



UNIONE EUROPEA



INTERREG IIIA
Italia-Malta



Un'esperienza nel Mediterraneo



MEITIC

Mediterranean Trading and Innovation Centre



Mediterranean Trading and Innovation Centre

Progetto “METIC – Mediterranean Trading and
Innovation Centre”

Un’esperienza nel Mediterraneo

Pubblicazione finale

Programma di Iniziativa Comunitaria INTERREG
IIIA “Italia – Malta”

Indice

Prefazione

Prof. Vincenzo Liguori – Università degli Studi di Palermo

PARTE I

Ambiti di ricerca:

Acque Reflue, Rifiuti Solidi e riciclo materie plastiche

La ricerca nel campo del riciclo delle materie plastiche in Sicilia e a Malta

Ing M.Morreale, Prof. F.P. La Mantia -
Università degli Studi di Palermo

La gestione delle acque e dei rifiuti solidi urbani: analisi della situazione siciliana

Prof. G.Viviani - Università degli Studi di Palermo

Agricoltura: produzione animale e vegetale

La reintroduzione della razza caprina Maltese a Malta: Ipotesi di ricostituzione di un nucleo di allevamento e setup di uno schema di miglioramento genetico per la produzione di latte

Prof. B.Portolano, Dott. V.Riggio-
Università degli Studi di Palermo

A résumé of identified themes for collaboration

Dr.G.Attard – University of Malta

La coltura del ficodindia in Sicilia: stato dell'arte e prospettive future della ricerca

Prof. P.Inglese, Dott. G. Liguori -

Università degli Studi di Palermo

Energia e Fonti energetiche alternative

Studio per la istituzione di un "centro di competenza per la sostenibilità ambientale e le fonti rinnovabili", e valutazione dei percorsi per la diffusione delle energie rinnovabili e per lo sviluppo di un turismo sostenibile a Malta

Prof. G.Beccali, Prof. M.Beccali, Prof. M.

Cellura - Università degli Studi di Palermo

Mare: gestione integrata del canale di Sicilia

Tecniche di monitoraggio delle spiagge

Prof. V.Liguori, Dott. F.Cigna,

Dott.G.Manno – Università degli Studi di Palermo

Sviluppo sostenibile nelle aree umide

costiere: l'esempio delle Saline di Trapani

Prof. G. D'Alì Staiti - Università degli Studi di Palermo

Rapporto sullo stato dell'Arte delle attività di ricerca e individuazione dei Centri di riferimento lungo l'asse Sicilia – Malta

Prof. G. La Loggia, dott. A. Gentile -

Università degli Studi di Palermo

Recupero dei Centri Storici

Citta' murate e architettura barocca in Sicilia

Prof. M. Giuffrè - Università degli Studi di Palermo

Understanding the Genesis of the Maltese Suburb of Il-Fgura situated at the Hinterland of the Cottonera Harbour Towns (1842-1925)

prof. Simon Mercieca and prof. Joseph Cassar - University of Malta

Sviluppo di una metodologia per la progettazione di un museo open air – Linee guida per la valorizzazione del Cottonera

Prof. A. De Vecchi. Arch. S. Colajanni, Arch. R.Deletis - Università degli Studi di Palermo

Teledidattica e Telemedicina

Linee progettuali e stato dell'arte

Prof. A.Gentile- Ing. S.Vitabile - Università degli Studi di Palermo

E-Education Services in Radiology and Cardiology

Prof. A.Gentile- Ing. S.Vitabile - Università degli Studi di Palermo

Progettazione del portale www.metic-interreg.eu

Prof. E.Lo Valvo - Università degli Studi di Palermo

PARTE II

Il mondo imprenditoriale siciliano e maltese

PARTE III

Le direttrici strategiche europee e le istanze territoriali

Luigi Rosati - Ass.For.SEO

Un altro Metic

Grazia Clementi – Consorzio Med Europe Export

ALLEGATO: La partnership di sviluppo

Premessa

*Prof. Vincenzo Liguori*¹

Il progetto “METIC” è centrato sulla creazione di un Polo integrato in cui siano sviluppati servizi e conoscenze a sostegno dell'internazionalizzazione dell'economia transfrontaliera del Canale di Sicilia. Il Polo coniuga l'apporto del mondo imprenditoriale con quello accademico, associando competenze e tecnalità a conoscenze e ricerca. In tal senso il “*Trading and Innovation Centre*” pone il suo focus di riferimento – come recita il nome stesso – sullo sviluppo sia delle funzioni commerciali nell'ambito imprenditoriale (in senso lato), che tecniche, con particolare riferimento alla promozione dell'innovazione.

Il centro servizi del Progetto “METIC”, che si localizza nella provincia di Trapani (presso il locale Polo Didattico dell'Università degli Studi di Palermo) e una sede distaccata presso l'Università di Malta vuole assumere un ruolo centrale nel coordinamento, nella promozione e nello sviluppo delle iniziative di investimento per migliorare le capacità di internazionalizzazione dell'economia siciliana e maltese, ovvero del Canale di Sicilia. In tal senso, al fine di favorire la progettualità, la ricerca e la sperimentazione nel campo delle innovazioni tecnologiche, organizzative e di

¹ Delegato del Rettore per il Progetto Metic

processo si intende puntare sulla collaborazione tra le Associazioni Imprenditoriali e il Mondo Universitario.

La principale tipologia di servizi erogati, dunque, concerne il sostegno allo sviluppo di progetti transfrontalieri nel campo dell'internazionalizzazione e dell'innovazione, a anche a valere su misure di sostegno promosse da istituzioni e organizzazioni pubbliche. Il centro, inoltre, promuove servizi di consulenza all'innovazione finalizzati al sostegno di processi di internazionalizzazione. La struttura, infine, conduce attività di ricerca per favorire processi di trasferimento tecnologico e di innovazione alle imprese.

L'attività del Centro si sviluppa sul modello dello spin off accademico, ovvero trasferire il know-how e le conoscenze oggetto dell'azione speculativa e sperimentale universitaria, nell'ambito dell'attività produttiva. In particolare, sarà dato impulso allo sviluppo dell'innovazione nelle PMI attraverso la promozione e il trasferimento di tecnologie e di modelli innovativi in grado di sostenere la competitività dell'impresa.

L'iniziativa è stata promossa da:

Capofila

- Università di Palermo

Partner

- Confindustria Sicilia
- Provincia Regionale di Caltanissetta
- Provincia Regionale di Trapani
- Consorzio Med Europe Export
- Società Consortile Ass.For.SEO

- University of Malta
- Malta Federation of Industry
- Consorzio Universitario Provincia di Trapani

I settori produttivi interessati dalle ricadute dell'azione del Centro sono:

- A. Energia
- B. Recupero Centri Storici
- C. Teledidattica e Telemedicina
- D. Acque reflue e rifiuti solidi: riciclaggio ed uso dei materiali
- E. Mare: Gestione integrata del Canale di Sicilia
- F. Agricoltura: produzione animale e vegetale
- G. Pesca e acquacoltura nel Canale di Sicilia

Le Ipotesi Progettuali

- Stimolare il sistema transfrontaliero circa l'importanza dell'innovazione e dell'applicazione di metodi e di tecniche sviluppate ad hoc;
- Creare un Centro Servizi ed una struttura tecnologica leggera per disseminare tecniche di IMT e fornire supporto alla loro implementazione;
- Creare una rete di supporto alla cooperazione transfrontaliera promuovendo azioni pilota congiunte nel campo dell'introduzione delle IMT.

Obiettivi Raggiunti

CONOSCERE lo stato dell'arte in materia di ricerca, sviluppo e innovazione nei contesti territoriali interessati dall'intervento. Individuare, coerentemente con gli obiettivi del CdP, nuovi ambiti di cooperazione in favore del sistema transfrontaliero nonché servizi alle imprese che possano sviluppare la cooperazione transfrontaliera.

Più specificamente il Progetto ha:

-individuato le best practices nel campo delle innovazioni manageriali, specie quelle maggiormente in grado di favorire la cooperazione interregionale;

-costituito un network dinamico e aperto tra le imprese, i centri di ricerca e le università presenti sui territori di riferimento;

-promosso l'elaborazione di strategie di sviluppo comuni e la stipula di protocolli d'intesa per il futuro sviluppo congiunto di iniziative pilota che possano stimolare la cooperazione transfrontaliera tra i sistemi imprenditoriali interessati.

PROMUOVERE la diffusione dell'innovazione nel sistema economico transfrontaliero di riferimento. Si tratta, infatti, di un elemento oggi pressoché irrinunciabile, specie per contesti insulari e periferici, per potere restare competitivi in un mercato globale che conosce sempre più spesso salti tecnologici e di conoscenza. Facendo riferimento sia all'innovazione tecnologica, alle sue modalità di trasferimento trasversale e verticale tra e all'interno delle filiere ma anche allo sviluppo e alla diffusione delle conoscenze (il cd. Knowledge

Management). In particolare si è puntato sull'innovazione più propriamente organizzativa e manageriale e sulle cosiddette Innovation Management Techniques. Quindi, coerentemente con il CdP, sono stati garantiti servizi alle imprese che hanno stimolato anche la cooperazione transfrontaliera promuovendola quale specifico elemento d'innovazione e di competitività (es. internazionalizzazione). Più specificamente sono stati elaborati e sperimentati in imprese rappresentative dei sistemi economici locali, modelli di IMT, tarati sui fabbisogni territoriali/settoriali.

EROGARE attraverso il portale collocato nel Centro Servizi presso il Polo Didattico di Trapani ed un apposito pool di esperti, un'ampia gamma di servizi di assistenza in grado di favorire processi di trasferimento di conoscenza e innovazione nei sistemi economici di riferimento. Più specificamente, coerentemente con gli obiettivi di riferimento del CdP, sono stati promossi soprattutto quei servizi che hanno maggiori ricadute in termini d'incremento delle cooperazione transfrontaliera. Tali servizi, erogati sia attraverso il portale che attraverso attività di sportello e visite da parte del pool di esperti, sono stati strettamente tarati sui fabbisogni del target di riferimento.

L'attività svolta è stata caratterizzata da:

1. Formazione di personale specializzato

Attraverso:

- Organizzazione di convegni, seminari e workshop a carattere nazionale ed

internazionale, con la partecipazione di partner universitari e del mondo imprenditoriale;

2. Valorizzazione: trasferimento di conoscenze

Proposizione di esperienze di analisi e di progetto.

Erogazione di servizi alle imprese

Consulenza per:

- Pianificazione di campagne di rilevamenti dello stato attuale;
- Analisi dello stato della ricerca sulle imprese.

Elaborazione di progetti pilota

Preparazione di progetti nei vari settori di ricerca individuati con l'intento di coinvolgere i Paesi dell'area Mediterranea e transfrontalieri per portare avanti idee originali e innovative.

Servizi informativi

E' stato progettato e realizzato un portale tenendo conto dei due recenti criteri di "web usabilità" garantendo facilità di accesso, semplicità di uso degli strumenti e dei servizi, assistenza costante e qualificata, grafica chiara e intuitiva disponibile all'indirizzo www.metic-interreg.eu, per offrire un'ampia gamma di servizi. I servizi informativi del portale sono dedicati agli operatori del settore e hanno lo scopo di coprire carenze dei circuiti informativi tradizionali, offrendo argomenti specialistici e personalizzati nei diversi settori di intervento:

L'accesso ai servizi del portale è garantito a tutti gli utenti che dispongono di un computer di qualsiasi architettura e di una connessione a internet a banda larga terrestre (ADSL e simili) o

satellitare.

Alcune sezioni del portale sono di libero accesso e costituiscono una importante vetrina per gli operatori interessati ad avere una visibilità sul mercato internazionale, mentre altre sezioni sono a disposizione solo di utenti registrati ed in possesso di codici di accesso all'area ad essi riservata.

Il portale propone servizi di diversa tipologia:

- Informazione
- Formazione
- Approfondimenti
- Sistemi di comunicazione

PARTE PRIMA

Ambiti di ricerca

Acque reflue, rifiuti solidi e riciclo materie plastiche

La ricerca nel campo del riciclo delle materie plastiche in Sicilia e a Malta

M. Morreale, F.P. La Mantia²

Abstract

Waste management is assuming a prominent role nowadays, because of the enormous production of wastes in the modern industrial world, and the rising concern for the environmental impacts related to them. A wise way of managing wastes includes also the evaluation of all the environmental impacts related to a product throughout its whole life cycle. A reduction of the environmental impact of a product can be achieved through recovery and recycling, particularly in the case of non-biodegradable wastes like plastics.

In this work, an overview of plastics recovery and recycling, as well as its main methods (energy recovery or recycling; mechanical recycling and related techniques; chemical recycling) is presented. A qualitative and quantitative overview of the situation regarding waste management in Sicily and Malta (with particular concern to separate collecting, packaging, and plastic wastes in general) is presented; a particular attention is given to the analysis of the situation regarding the public and private research activities and

² Università degli Studi di Palermo

developments in this field.

Introduzione

Uno dei maggiori problemi che la moderna società industrializzata deve affrontare è quello concernente l'enorme produzione di rifiuti la relativa gestione, che è necessario trattare adeguatamente per molteplici motivazioni (quantità, tipologie e classi di pericolosità prodotte, metodi di smaltimento, impatto ambientale). Da qualche decennio, anche in Italia si è avviato un lento processo di ottimizzazione nella gestione delle risorse, per cui i prodotti vengono riconsiderati nell'ottica di un *life cycle* a ridotto impatto ambientale, cioè in maniera tale che i flussi di materia ed energia associati a ciascun prodotto (dal momento della produzione sino a quello del disfacimento) siano ridotti, o comunque ottimizzati, al fine di limitare l'impatto degli stessi sull'ambiente. Le vie per ottenere tali risultati sono diverse, quali la riduzione del consumo di risorse non rinnovabili (materiali, energia) nella produzione dei beni, la riprogettazione di questi in modo da ridurre gli impatti ambientali sia durante la vita utile (ad esempio prodotti più leggeri, quindi più facilmente trasportabili; prodotti costituiti da materiali non nocivi per l'ambiente circostante; etc.) sia, in modo particolare, al momento del disfacimento.

Per ottenere tale ottimizzazione del *life cycle* del prodotto è comunque necessario prevedere anche un adeguato recupero del materiale al momento del disfacimento. Un passo avanti fondamentale nell'ottica dell'ottimizzazione delle risorse si ottiene

allorché sia possibile effettuare un riciclo del materiale stesso. Ciò vale in maniera particolare per materiali solitamente non biodegradabili, come i polimeri.

I materiali polimerici e l'ambiente

Nonostante i ripetuti attacchi avanzati negli anni passati nei confronti delle materie plastiche, in tema di impatto ambientale, il mercato dei polimeri continua a mostrare buone potenzialità di sviluppo e diversificazione, e una quota di mercato tendenzialmente in crescita. Ciò è dovuto a vari positivi fattori, quali il peso ridotto, l'economicità, la lavorabilità, la versatilità, l'igienicità e le molteplici possibilità di selezione, recupero e riciclo. Inoltre, il risparmio di peso, volume ed energia che i materiali polimerici riescono a garantire rispetto ai diretti concorrenti, ha come diretta conseguenza anche un impatto positivo sui bilanci ecologici. D'altra parte, il fatto che la presenza di manufatti plastici nell'ambiente dia luogo ad un innegabile inquinamento visivo, ha portato ad una notevole preoccupazione nei confronti degli impatti ambientali associati. Sebbene tali preoccupazioni siano spesso esagerate e strumentalizzate, è comunque fuori discussione che il riciclo delle materie plastiche sia necessario, sia per motivazioni di carattere strettamente ambientale, sia per il recupero di materia ed energia (il quale comunque, oltre ad un vantaggio economico, garantisce anch'esso vantaggi di ordine ambientale).

La politica ambientale, gradualmente sviluppatasi all'interno della Comunità Europea, è stata

recepita dagli stati membri (in Italia, dal decreto Ronchi) seguendo linee programmatiche ben definite ed unificate, schematizzabili nella cosiddetta "formula 5R": Riduzione, Riuso, Raccolta differenziata, Riciclo, Recupero. Nel caso dei materiali plastici, questo però comporta dei costi non indifferenti, non solo per via della gestione della raccolta differenziata, ma anche degli interventi successivi per selezionare la frazione effettivamente avviabile al riciclo senza perdite economiche. Le complicazioni sono legate soprattutto all'eterogeneità dei materiali plastici. Per ridurre tali problemi, sono necessari degli interventi già in fase di progettazione del manufatto, affinché questo sia effettivamente concepito nell'ottica del riuso e del riciclo (realizzando prodotti più durevoli, costituiti possibilmente da un unico materiale, o da materiali fra loro compatibili, o eventualmente dei prodotti facilmente disassemblabili qualora debbano necessariamente essere costituiti da materiali disomogenei); a questi si deve aggiungere un'attenta (e come anticipato, potenzialmente dispendiosa) fase di raccolta differenziata e selezione per l'avvio al riuso e al riciclo. Tutto questo richiede anche un coordinamento tra amministrazioni pubbliche e privati, che spesso (specialmente in Sicilia) non si è ottenuto in maniera del tutto soddisfacente.

Il riciclo delle materie plastiche: tipologie e problematiche

Le enormi quantità di materiali plastici che vengono disperse nell'ambiente obbligano a grandi

sforzi per la loro riduzione. Ciò è legato a motivazioni di carattere ecologico ma anche economico (basti pensare al costo delle discariche, i cui siti tra l'altro sono in progressiva diminuzione, e alla perdita di materia ed energia associata ai rifiuti). Alcune differenti vie che vengono intraprese per ridurre l'impatto ambientale della plastica sono (fig. 1) : il riciclo (meccanico, chimico), il recupero di materia, il recupero di energia, i polimeri biodegradabili, l'uso come modificatori di asfalti e bitumi, ecc. Il riciclo dei rifiuti polimerici è in genere il metodo preferibile per ridurre drasticamente l'impatto ambientale dei materiali plastici, ma ha dei vantaggi e degli svantaggi. I primi sono rappresentati essenzialmente dal diretto riutilizzo delle materie plastiche, dal basso costo dei macchinari e così via; i secondi sono legati soprattutto al peggioramento delle proprietà meccaniche, estetiche e di durabilità dei manufatti, e al fatto che solo una frazione della plastica usata può essere riciclata con costi ragionevoli. Invero non esiste un'unica via e le varie soluzioni hanno pari dignità, integrandosi a seconda delle necessità particolari di ciascuna situazione. Ad esempio, per gli imballaggi in plastica, si valutano due aspetti fondamentali: a) come raccogliarli, separarli, rilavorarli e quali sono i relativi costi in termini economici ed energetici; b) se ci sono mercati che possano accogliere per il materiale da riciclare. In Italia si opta per il riciclo di diverse tipologie di materiali polimerici, soprattutto il polipropilene (PP), il polietilene a bassa ed alta densità (LDPE, HDPE), il polivinilcloruro (PVC) e il polietilentereftalato (PET), in misura minore polistirene, ABS e poliammidi.

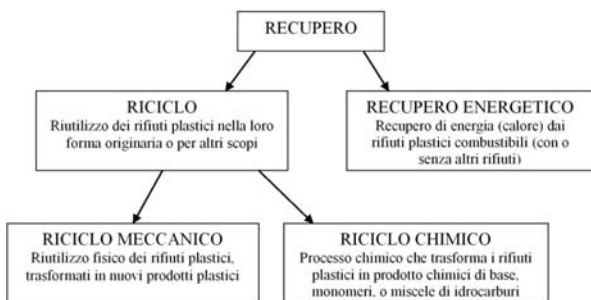


Fig. 1 – Il recupero di materiali plastici: le varie opzioni

Il riciclo meccanico

Il vantaggio del riciclo meccanico risiede nel fatto che la maggior parte delle plastiche fonde per riscaldamento e può quindi essere quindi rilavorata per dare nuovi prodotti (ad esempio, i film per imballaggio e i sacchi industriali possono essere riconvertiti in sacchetti per la spesa; le bottiglie di PET in fiocchi per imbottiture; le taniche per l'olio motore e i flaconi dei detersivi in contenitori di vario tipo; le bottiglie di PVC in tubi). Il riciclo meccanico presuppone pertanto una fondamentale fase di raccolta differenziata dei rifiuti plastici, seguita da un'altrettanto fondamentale fase di selezione per tipo (PE, PET, PVC etc.) e di rilavorazione, con o senza rimescolamento con materiali vergini omogenei, per l'ottenimento di prodotti finali di qualità buona o comunque almeno accettabile. Fatti salvi gli aspetti ecologici, l'economicità dell'intera operazione di raccolta, selezione e rilavorazione è fondamentale per la

collocazione del prodotto riciclato sul mercato, dato che questo dovrà competere con dei materiali vergini. In termini di impatto ambientale è inoltre essenziale che le risorse utilizzate complessivamente nel processo di riciclo non superino i benefici ambientali apportati dal prodotto riciclato. Nel caso di riciclo meccanico di un solo polimero, si parla di riciclo omogeneo, nel caso invece di riciclo di più polimeri si parla di riciclo eterogeneo, nel quale ai polimeri costituenti la miscela si aggiunge una matrice (formata solitamente da PVC o polietilene).

Il riciclo meccanico è quello più attuato, sebbene abbia alcuni limiti tecnici ed economici.

La possibilità di riciclare la plastica per via meccanica richiede infatti una raccolta differenziata con un'efficiente fase di selezione post-raccolta. La separazione dei rifiuti polimerici costituisce una fase fondamentale perché diversi tipi di polimeri sono incompatibili fra di loro. Basta anche un 1% di polimero incompatibile per compromettere le proprietà del materiale riciclato. Prendiamo ad esempio un'operazione tipica come la separazione delle bottiglie di plastica. Essa, assolutamente necessaria, può essere effettuata manualmente, termicamente o con prodotti chimici. In generale, per via della diversa natura fisica e chimica, i differenti polimeri mostrano anche proprietà diverse e quindi possono essere separati. Il metodo manuale è quello più efficace, ma anche il più oneroso, per cui si utilizzano solitamente altri metodi come le separazioni ottiche, spettroscopiche, sulla base della densità apparente, ai raggi X ecc. La separazione sulla base della diversa densità dei polimeri, chiamata

“wet separation”, può essere effettuata utilizzando liquidi di diversa natura. La separazione ottica viene fatta solitamente sulla base dei diversi colori o forme commerciali. Tra i metodi spettroscopici, si ricordano la spettroscopia infrarossa, Raman, luce polarizzata, raggi UV ecc. Ogni metodo va scelto in base al tipo di polimero.

Ad ogni modo, il riciclo va distinto in riciclo “primario”, “secondario”, “terziario” e “quaternario”. Il *riciclo primario* implica l’uso di materiali plastici omogenei ed incontaminati: si tratta in genere di sfridi o scarti di lavorazione, che vengono rigenerati ed utilizzati tal quali, o aggiunti al polimero vergine. E’ importante mettere in evidenza come le operazioni di riciclo primario possano avere alcuni risvolti negativi, quali la possibile degradazione termomeccanica dovuta ai ripetuti processi di trasformazione ed un’eventuale contaminazione del materiale rigenerato. I fenomeni di degradazione termomeccanica causano diversi altri fenomeni, quali la variazione del peso molecolare, la formazione di composti ossigenati, insaturazioni, la formazione di catene ramificate o reticolate, ecc. Tutti questi fenomeni dipendono dalla natura del polimero e dal tipo di lavorazione, in ogni caso queste variazioni strutturali hanno pesanti conseguenze sulle proprietà del materiale. Ad esempio, le variazioni di peso molecolare hanno importanti effetti sulle proprietà reologiche, meccaniche e sulla resistenza alla fotoossidazione.

Nella maggior parte dei processi di trasformazione, si opera con parametri di lavorazione non estremi, e con polimeri di peso molecolare ridotto, condizioni alle quali i fenomeni degradativi sono

generalmente modesti; in caso di lavorazioni più severe o di polimeri ad alto peso molecolare, o ancora di ripetuti processi di trasformazione, si possono avere significativi peggioramenti delle proprietà del polimero: ad esempio, alle alte temperature possono bastare anche due passaggi di lavorazione per ridurre significativamente il peso molecolare.

L'influenza delle ramificazioni sulle proprietà meccaniche e reologiche dipende dal loro numero e dalla loro lunghezza. In genere le ramificazioni corte hanno un'influenza ridotta, mentre le ramificazioni lunghe, che possono essere originate da fenomeni degradativi, abbassano la viscosità, aumentano il comportamento non-newtoniano (cioè la viscosità decresce più repentinamente, al crescere del gradiente di deformazione) ed abbassano notevolmente le proprietà meccaniche. Durante i processi degradativi in presenza di ossigeno, si possono formare nuovi gruppi chimici, come carbonili, carbossili, ecc. L'ossigeno può reagire direttamente con le catene polimeriche, causando fenomeni degradativi molto veloci e distruttivi, le cui conseguenze sulle proprietà ottiche e meccaniche dipendono dalla quantità, dalla natura e dalla disposizione dei nuovi gruppi ossigenati. Questi possono essere "bloccati" dall'uso di opportuni stabilizzanti.

Il riciclo *secondario* riguarda gli scarti polimerici provenienti da usi civili (film per imballaggi, film agricoli ecc.), sia con plastiche omogenee che eterogenee. Nel primo caso esso è quindi molto simile al primario, con l'aggravante della degradazione (solitamente fotoossidativa) subita dal polimero durante l'uso; nel secondo caso, si

aggiungono diversi problemi legati all'incompatibilità dei vari polimeri presenti in questi scarti (PE, PVC, PET, ecc.). Sfortunatamente, sono poche le coppie di polimeri compatibili. Nella maggior parte dei casi, le proprietà delle miscele sono intermedie fra quelle dei due componenti, e non tutte si comportano allo stesso modo. In molti casi, viene aggiunto alla miscela un terzo componente in piccole quantità, che funge da "legante" tra le due fasi incompatibili: si tratta spesso di un copolimero formato dai due omopolimeri costituenti la miscela, e quindi miscibile in entrambe le fasi. Da ciò consegue un miglioramento delle proprietà anche se, normalmente, non in tutte. La rigidità e la resistenza termomeccanica dei materiali possono essere significativamente migliorate attraverso l'aggiunta di cariche inerti (a prezzo della duttilità). Per quanto concerne le *apparecchiature* di rigenerazione per rifiuti polimerici omogenei, queste sono solitamente costituite da un'unità di macinazione, di lavaggio e di estrusione-granulazione. Naturalmente a queste possono aggiungersi altre fasi, e non è detto che queste siano tutte contemporaneamente presenti in ogni processo di riciclo (ad es. il riciclo del PET avviene essenzialmente attraverso fasi di lavaggio e macinazione). La macinazione viene effettuata attraverso vari sistemi (coltelli, mulini a lame, martelli, ecc.), calibrando il sistema in base al tipo di polimero da macinare (duttile o fragile); i polimeri amorfi gommosi richiedono invece una macinazione più complessa e dispendiosa, che prevede il raffreddamento al di sotto della temperatura di transizione vetrosa. Il lavaggio è

quasi sempre necessario per eliminare le sostanze estranee (polveri, liquidi, etichette, ecc.) con cui il polimero è venuto a contatto. Solitamente il lavaggio viene effettuato facendo muovere il materiale plastico triturato in un bagno d'acqua, in modo da ottenere la precipitazione dei contaminanti (più pesanti dell'acqua); nel caso che anche il polimero sia più pesante dell'acqua, si adottano sistemi modificati (ad esempio con centrifughe), a patto che i contaminanti siano più pesanti del polimero. La fase di estrusione e granulazione, infine (non sempre presente) si occupa di omogeneizzare la massa fusa, consentendo un'ulteriore fase di "pulizia" del materiale (filtrazione del fuso a valle della vite) e non ultimo consente l'aggiunta di eventuali additivi, stabilizzanti, cariche, ecc., producendo uno "spaghetto" che andrà successivamente granulato. A causa dell'eterogeneità della pezzatura del materiale in ingresso, e della possibile presenza di acqua, vanno previsti inoltre dei sistemi di alimentazione forzata e di degasaggio. Quest'ultimo deve essere piazzato in un punto della vite ove la pressione relativa si annulli, per evitare la fuoriuscita di materiale fuso: in tale zona pertanto si ha normalmente un profilo vite con filetti molto profondi (e quindi parzialmente vuoti); infine, il rapporto lunghezza/diametro deve essere elevato, proprio per favorire l'omogeneizzazione del materiale. A causa del costo del sistema di estrusione che, quando presente, può risultare la parte più dispendiosa dell'intero impianto di riciclo, sono state concepite delle apparecchiature che granulano gli scarti senza ricorrere ad un estrusore: queste lavorano su fili, fibre, tessuti,

sfridi già macinati, film già macinati e lavati, e sono costituite da eliche o bracci mobili rispetto ad un piatto o coppa, fissi. Il materiale fonde per lo sfregamento e fuoriesce già compattato; di contro, il grado di omogeneità è spesso insoddisfacente, e il materiale può anche subire una degradazione termoossidativa superficiale.

Per quanto concerne l'analisi degli impianti di riciclo veri e propri (sempre per rifiuti polimerici omogenei), ve ne sono alcuni la cui tecnologia è abbastanza consolidata; in particolare, si citano quelli per il riciclo dei film in polietilene (PE) e per il riciclo delle bottiglie in polietilentereftalato (PET). Gli impianti per i film in PE comprendono tutte le sezioni già descritte, e differiscono fra di loro essenzialmente nelle fasi di lavaggio (chiaramente molto diverse a seconda che si trattino film da imballaggio o film agricoli). In generale questi impianti sono composti da un'unità di macinazione, una o più unità di lavaggio, una o più di asciugamento ed essiccamento, un estrusore (in alcuni casi possono essere anche due estrusori in serie) ed infine un granulatore.

Gli impianti di riciclo delle bottiglie in PET sono molto diversi, dato che queste contengono spesso sostanze estranee (carta delle etichette, polietilene delle valvole dei tappi, ecc.). Dopo una o più sezioni di triturazione e macinazione, i frammenti vengono sottoposti a più fasi di lavaggio per l'eliminazione di colle, carta, ecc. Si procede quindi ad una operazione di flottazione, per separare il PET dal PE (quest'ultimo è più leggero dell'acqua, quindi galleggia e viene riutilizzato previa essiccazione). Il PET viene quindi prelevato, essiccato ed è già pronto per essere stoccato,

senza fase di estrusione (pertanto si evitano possibili processi degradativi).

Questi esempi mettono in evidenza come un impianto di riciclo debba sempre essere calibrato sulla base dei materiali da trattare, in modo da massimizzare le produzioni (in quantità e qualità), minimizzando al contempo i costi e gli sprechi, nonché gli eventuali processi degradativi che il materiale può subire.

Gli impianti per il riciclo di materiali polimerici *eterogenei* in genere constano di tre unità fondamentali: macinazione, lavaggio e trasformazione. Mancano, quindi, le zone di estrusione e granulazione, anche perché i manufatti prodotti da tale tipo di riciclo hanno proprietà modeste, ed è economicamente necessario che siano prodotti all'interno del processo di riciclo. Essi sono in genere oggetti di grandi dimensioni, per i quali non è richiesta una resistenza a sforzi meccanici considerevoli (bobine, staccionate, cordoli, paletti, ecc.), realizzati tramite stampaggio. La zona di trasformazione è, per certi versi, molto simile alla zona di estrusione di un impianto per polimeri omogenei, poiché è basata anch'essa su un estrusore. Tali estrusori sono però profondamente differenti, in quanto sono dei monoviti (o meglio ancora, biviti) caratterizzati da alte temperature (per via della presenza di scarti altofondenti come il PET nella massa polimerica eterogenea in ingresso) ma allo stesso tempo bassi tempi di residenza (per evitare processi degradativi considerevoli, come ad esempio nel caso del PVC) e quindi con piccoli rapporti lunghezza/diametro, ed infine capaci di garantire elevati sforzi di taglio.

Degli esempi (naturalmente non esaustivi) di apparecchiature di tale genere sono il Reverzer (Mitsubishi), il Klobbie, il Converter. Il primo è caratterizzato da un estrusore con vite avente diametro 25 cm e $L/D = 4$, con una zona di pompaggio conica, ed un pistone idraulico all'estremità, atto a spingere il flusso della massa polimerica fusa verso gli stampi; può trattare vari tipi di polimeri contemporaneamente (incluse le relative etichette, vetro, sabbia ecc.), compresi PVC e PS, purchè le percentuali non superino rispettivamente il 50% e il 20%; i prodotti finali hanno proprietà meccaniche modeste ma possono essere usati per applicazioni in ambienti molto umidi. Il Klobbie è costituito da un corto estrusore adiabatico, alimentato tramite un dispositivo di alimentazione forzata. Il materiale viene fuso per effetto dei grandi sforzi meccanici che si generano, e viene quindi pompato negli stampi ciascuno dei quali, una volta riempito, viene automaticamente chiuso ed immerso in un bagno di raffreddamento tramite un sistema a ruota. Il Converter è diverso dai precedenti perché non ha alcun sistema di estrusione: il materiale eterogeneo viene macinato ed inviato su un nastro d'acciaio in un forno, dove viene fuso e quindi compattato da dei rulli ed infine raffreddato e sagomato in forma di pannelli dai piatti freddi di una pressa idraulica.

Il riciclo chimico

Il riciclo chimico consiste nella conversione dei rifiuti polimerici nei monomeri di partenza da cui è nato il polimero stesso (depolimerizzazione), oppure in prodotti petrolchimici liquidi e gassosi

(feedstock recycling). La depolimerizzazione si adatta però solo ad alcuni tipi di polimeri (PET, poliuretani, ecc.). Numerosi tipi di impianti sono stati realizzati negli ultimi anni, e altri sono in fase di sviluppo, ma i costi restano ancora piuttosto elevati. Il feedstock recycling è molto interessante perché permette di trattare grosse quantità di rifiuti plastici senza necessità di selezione, ma anche qui i costi sono piuttosto alti e si sta quindi svolgendo ancora un'ampia ricerca, soprattutto in Nord Europa.

I processi attualmente sviluppati sono a) idrogenazione: depolimerizzazione termica con successiva compressione e riscaldamento della massa liquida ottenuta; il materiale viene quindi mandato in un reattore ad alta pressione, in cui si aggiunge idrogeno, con un'ulteriore rottura delle catene carboniose, cui si legano gli atomi di idrogeno, dando come prodotto del petrolio grezzo di sintesi; b) produzione di gas di sintesi: le plastiche post-consumo vengono trattate a temperature superiori agli 800°C, dando luogo ad una miscela di gas (H_2 , CO , CO_2), utilizzata comunemente in vari processi chimici (es. sintesi del metanolo); c) termolisi: simile al processo di idrogenazione, non vede però un'aggiunta di idrogeno, per cui le materie plastiche di partenza vengono convertite in diversi altri prodotti (opportunamente frazionati); d) processo "Parak": utilizzato per convertire PE e PP in paraffine, attraverso una fase di liquefazione (circa 350°C) seguita da un processo di cracking e distillazione (ca. 420°C); e) impiego in altoforno: l'agglomerato di materie plastiche può essere utilizzato in sostituzione dell'olio combustibile pesante

impiegato comunemente in altoforno.

Recupero energetico

Il recupero energetico consiste essenzialmente nella produzione di energia attraverso termocombustione. Le materie plastiche, infatti, costituiscono un ottimo combustibile, e possono essere bruciate insieme ai rifiuti solidi urbani, o con la loro parte secca: in particolare per quest'ultima via, è essenziale una fase di raccolta differenziata secco/umido, in modo che la parte secca (denominata RDF- refuse derived fuel), contenente principalmente materiali plastici e cellulosici, possa essere destinata agli opportuni trattamenti di combustione. La parte umida può essere compostata, e successivamente sottoposta anch'essa alla combustione. E' anche possibile raccogliere separatamente i rifiuti plastici (PRDF: plastics refuse derived fuel) ed inviarli tal quali come combustibili per gli impianti di combustione di altri rifiuti. E' stato inoltre dimostrato da alcuni studi che la combustione di PRDF non comporta automaticamente le emissioni di sostanze nocive: la formazione di diossine, ad esempio, è legata alla tecnologia degli impianti di combustione, e non è legata alla presenza di plastiche, ma di precursori (i clorofenoli, ad esempio) che sono sostanze non presenti nelle plastiche. Non a caso, diverse nazioni nordeuropee (considerate le più attente ai problemi ambientali) da anni hanno intrapreso la gestione dei RSU con recupero di energia: Danimarca, Olanda, Germania, Svezia, Svizzera, Francia, con percentuali che superano abbondantemente il 30% dei loro rifiuti (fonti

AMPE).

La gestione dei rifiuti in Europa

Prendendo in considerazione il quadro continentale, si può subito osservare come la produzione di rifiuti europea, su base annuale, raggiunga circa i 1,3 miliardi di tonnellate, di cui circa 40 milioni sono pericolosi. Le attività economiche che maggiormente contribuiscono a tali numeri sono le costruzioni, l'agricoltura, le miniere e l'industria manifatturiera. Dati completi e aggiornati sono disponibili solo per quanto concerne i rifiuti urbani (che costituiscono il 15% del totale). La produzione pro-capite di rifiuti urbani nel 1995 è stata di circa 482 kg/ab x anno, e ha raggiunto quota 577 kg/ab x anno nel 2003. Nel 2002, il maggiore produttore in assoluto è stata la Germania (52.770.000 tonnellate) seguita da Regno Unito (35.535.000), Francia (33.024.000) e Italia (29.864.000). I sistemi di gestione più adottati sono la discarica, l'incenerimento e il riciclo, dei quali la prima opzione resta la più diffusa (quasi il 50% del totale), anche se in diminuzione a favore delle altre due.

Il riciclo dei rifiuti urbani varia fortemente nei vari Stati membri, passando da un minimo del 2% ad un massimo del 32%, con un tasso medio (2003) del 16%. Ai primi posti si collocano Germania (32%), Svezia e Norvegia (31%), Belgio (30%), Finlandia (28%). Italia, Francia e Spagna si attestano su un più modesto 13-14%. Per quanto riguarda i rifiuti industriali (pericolosi e non) i dati sono scarsi, comunque si può affermare che i non pericolosi sono prodotti maggiormente da Polonia,

Austria, Germania, UK, Italia, i pericoli da Germania, Estonia, UK, Italia; i tassi di riciclo variano ampiamente dal 6% della Finlandia al 58% della Slovenia, con una media del 16%).

Il volume complessivo di imballaggi prodotti supera ormai i 65 milioni di tonnellate. La frazione di questi costituita da materiali plastici raggiunge il 16% (2003). La percentuale di rifiuti di imballaggio recuperati varia dal 48 al 92% (58% in Italia), mentre la percentuale di riciclo totale varia tra il 43 (Spagna) e il 74% (Belgio) (Italia: 51%); la frazione di imballaggi riciclati di origine polimerica è del 7,9% (del totale di tutti gli imballaggi riciclati delle varie tipologie). Essi sono passati da 1,6 milioni di tonnellate (1997) a 2.1 milioni di tonnellate (1999). Nel 1999 solo Belgio, Germania, Italia, Lussemburgo, Paesi Bassi, Austria e Svezia hanno superato la soglia del 15% per il riciclaggio della plastica (fonte: APAT).

La gestione dei rifiuti in Italia

Sulla base di "linee guida" emanate dalla comunità europea e recepite dai vari stati membri, anche in Italia sono state emanate normative atte a promuovere e regolamentare la prevenzione, il riciclo e gli acquisti di materiali riciclati. Il Decreto Ronchi (D.Lgs. n.22 del 5/2/1997) all'art. 4 dispone che le autorità competenti favoriscano la riduzione dello smaltimento dei rifiuti anche attraverso "l'adozione di misure economiche e la determinazione di condizioni di appalto che prevedano l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti al fine di favorire il mercato dei materiali medesimi"; inoltre, prescrive che le autorità

competenti promuovano e stipulino contratti con i soggetti economici interessati al fine di favorire “il riutilizzo, il riciclo ed il recupero dei rifiuti con particolare riferimento al reimpiego di materie prime e di prodotti ottenuti dalla raccolta differenziata”.

Spetta inoltre allo Stato l'individuazione delle iniziative e delle azioni atte a favorire il recupero e il riciclo di materie prime dai rifiuti, oltre che il mercato di queste ultime.

Un passo importante è stato poi compiuto con la legge finanziaria 2002, in cui si è disposto che le regioni adottassero le disposizioni occorrenti affinché gli uffici e gli enti pubblici, nonché le società a prevalente carattere pubblico, coprissero il fabbisogno annuale di specifici manufatti e beni con una quota di materiali provenienti da riciclo non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo. Di particolare interesse per quanto concerne i materiali plastici è la legge 21/12/2001 n. 443, la quale prevede che le Regioni emanino norme affinché gli uffici pubblici coprano il fabbisogno annuale di manufatti in plastica con una quota di manufatti in plastica riciclata pari almeno al 40% del fabbisogno stesso. Tutto ciò è stato pensato al fine di rimuovere, quantomeno in parte, l'ostacolo principale al riciclo che è, come accennato, lo svantaggio economico di tale opzione rispetto ad altre forme di trattamento dei rifiuti (discarica, incenerimento). Le norme applicative sono state emanate attraverso il D.M. 8/5/2003 n. 203, che definisce come materiale riciclato un materiale realizzato utilizzando rifiuti post-consumo, e come manufatti e beni ottenuti con materiali riciclati quelli in cui la percentuale in peso di materiale

proveniente da riciclo sia maggioritaria. Il decreto istituisce inoltre il Repertorio del Riciclaggio (RR), tenuto e reso pubblico a cura dell'Osservatorio Nazionale sui Rifiuti, contenente l'elenco dei materiali riciclati e quello dei manufatti e beni in materiale riciclato, indicante offerta, disponibilità e congruità del prezzo. Successivi decreti hanno approfondito la materia, istituendo anche una Commissione Tecnica interministeriale con molteplici compiti. Essa ha emanato delle circolari operative, contenenti indicazioni su come effettuare le richieste di inserimento nel Repertorio del Riciclaggio (anche se, almeno finora, sembrano essere piuttosto scarse).

La produzione dei rifiuti urbani in Italia

La produzione dei rifiuti urbani in Italia ha superato, nel 2004, i 31 milioni di tonnellate. Considerando le macroaree geografiche, in testa si trova il Nord (circa 14 milioni di tonnellate), seguito dal Sud e dal Centro (circa 7 milioni). I maggiori valori di produzione pro capite si registrano per Toscana (693 kg/abitante*anno), Emilia-Romagna (657), Liguria (599) e Lazio (597).

La Sicilia si trova poco sotto i 500 kg/abitante*anno. In particolare, per quanto riguarda la produzione per provincia, si ha il quadro riportato in tab. 1.

Prod. RU 2003 (ton)	Prod. RU 2004 (ton)	Prod. capite (kg/ab*anno)	pro 2003	Prod. pro capite RU 2004(kg/ab*anno)
210.297	210.896	494		487
687.479	663.898	556		536
291.977	292.892	443		445
193.597	193.968	430		425
118.539	123.209	436		448
87.240	72.817	494		417
619.771	625.007	586		583
135.426	158.144	456		516
196.090	203.485	495		511

Tab. 1- Produzione RU nelle province siciliane (Fonte: APAT)

Si possono notare i valori pro capite molto elevati di Catania e Palermo (sensibilmente superiori alla media nazionale di 533 kg/ab*anno), sebbene in lieve diminuzione.

La raccolta differenziata in Italia

Come accennato in precedenza, la raccolta differenziata svolge un ruolo fondamentale nel sistema di gestione dei rifiuti, poiché consente di ridurre e razionalizzare il flusso di rifiuti da avviare allo smaltimento, condizionando positivamente l'intero sistema di gestione. Il sistema, in base all'esperienza che si va consolidando, dovrebbe privilegiare raccolte domiciliari, assieme a raccolte stradali ed eventualmente altre più complesse. Tra le frazioni merceologiche di maggiore impatto va annoverata sicuramente la frazione biodegradabile, ed in particolare quella umida putrescibile. In tal caso bisogna intervenire per scongiurare la presenza di contaminanti e ridurre al minimo la putrescibilità stessa. Ciò si è in effetti raggiunto in vari contesti territoriali, ove si è riusciti ad ottenere elevati livelli di intercettazione degli

scarti da cucina.

Nel 2004, la raccolta differenziata si è attestata a circa 7 milioni di tonnellate, pari a circa il 23% della produzione totale di rifiuti urbani. Ciò è ancora insufficiente, dato che il decreto Ronchi aveva programmato, per il 2001, il raggiungimento di una quota non inferiore al 25%. Va osservato che, come prevedibile, la situazione è molto variabile: al Nord, infatti, la percentuale in oggetto sfiora il 36%, mentre al Centro e al Sud questa crolla rispettivamente al 18 e all'8% (in Sicilia, addirittura al 5,4%). In particolare per la Sicilia, la situazione si configura come riportato in tab. 2.

Raccolta differenziata (t)	Rifiuti urbani misti (t)	Ingombranti a smaltimento (t)	Produzione totale (t)	% Raccolta differenziata
11746	199150	0	210896	5,6
46610	617288	0	663898	7,0
7403	285489	0	292892	2,5
12057	181020	891	193968	6,2
5579	117331	298	123209	4,5
3974	68843	0	72817	5,5
29060	595947	0	625007	4,6
13426	144206	511	158144	8,5
8411	195074	0	203485	4,1

Tab. 2- Raccolta differenziata complessiva nelle province siciliane (Fonte: APAT).

Per quanto riguarda infine la raccolta differenziata delle principali frazioni merceologiche su scala nazionale, nel 2004 si è presentato un quadro come segue (in migliaia di tonnellate): frazione umida e verde 2216; carta 2154; imballaggi in vetro 986; imballaggi in plastica 336; tessili 56; imballaggi in alluminio 15; imballaggi metallici 117; imballaggi in legno 281; ingombranti a recupero 677; altro 128. In particolare per la plastica, si è registrato un incremento del 10% tra il 2003 ed il

2004. Per quanto riguarda le province siciliane, il recupero di plastica da raccolta differenziata è stato modesto: 6,2% a Trapani, 3,8% a Palermo, 4,2% a Messina, 4,7% ad Agrigento, 8,1% a Caltanissetta, 16% a Enna, 9,4% a Catania, 0,6% a Ragusa, 10,2% a Siracusa.

In Sicilia esistono 6 impianti per il compostaggio di rifiuti selezionati, di cui 3 nella provincia di Trapani (Trapani, Alcamo, Marsala), uno nella provincia di Agrigento e due nella provincia di Catania, con potenzialità che non superano le 60000 tonnellate annue; sempre a Trapani esiste l'unico impianto siciliano di "biostabilizzazione e produzione CDR". Si ha, infine, un solo termovalorizzatore (Messina; tecnologia a griglia mobile, raffreddata ad aria). Questi numeri, di conseguenza, fanno sì che le discariche siano ben più numerose della media nazionale. Nel Sud si trovano, infatti oltre 7000 discariche (al 2004) contro le oltre 5000 del Nord e le 4500 circa del Centro. In Sicilia, al 2004 erano esistenti 93 impianti, di cui 5 a Trapani, 9 a Palermo, 32 a Messina, 22 ad Agrigento, 3 a Caltanissetta, 6 ad Enna, 4 a Catania, 3 a Ragusa e 9 a Siracusa. La situazione è quindi piuttosto seria, anche se, secondo le previsioni diramate nel 2004, entro la fine del 2005 sarebbero rimaste operative solamente 40 delle predette 93 discariche, restano però forti dubbi riguardo la mancata presentazione dei piani di adeguamento e riassetto secondo le più recenti normative comunitarie (es. direttiva 99/31/CE), in particolare per le province di Messina ed Agrigento (fonti APAT).

Gli imballaggi

La direttiva 94/62/CE ha fissato, all'art. 6 paragrafo 1, obiettivi minimi per il recupero ed il riciclo dei rifiuti da imballaggio, da raggiungere entro il 30 giugno 2001; l'obiettivo era quindi quello di incrementare ulteriormente il recupero ed il riciclo dei rifiuti da imballaggio per ridurre l'impatto generato dagli stessi sull'ambiente. A tal fine è stata quindi elaborata la direttiva 2004/12/CE, che ha introdotto dei nuovi obiettivi, da raggiungere entro il 31 dicembre 2008. Essa, in particolare, fissa la quota minima di recupero al 65%, senza alcuna soglia massima; per il riciclo, impone una soglia minima del 55% (massima dell'80%), e in particolare per la plastica una soglia minima del 22,5%.

Il sistema di gestione in Italia è stato fissato dal decreto Ronchi, con l'individuazione del CONAI quale organismo delegato a garantire il raggiungimento degli obiettivi di recupero e riciclo dei rifiuti da imballaggio e a garantire il necessario raccordo tra le attività di raccolta differenziata effettuata dalle PPAA e gli operatori economici coinvolti nel sistema di gestione degli imballaggi e dei relativi rifiuti. Il CONAI ha anche la funzione di addebitare a produttori ed utilizzatori gli oneri di raccolta differenziata, recupero e riciclo dei rifiuti di imballaggio conferiti al servizio pubblico tramite l'applicazione del cosiddetto "contributo ambientale" al momento della "prima cessione" dell'imballaggio dal produttore all'utilizzatore, contributo calcolato in base al tipo e al peso del materiale. Al fine di garantire l'attuazione delle corresponsabilità gestionali tra produttori, utilizzatori e PA ed incentivare e sviluppare la

raccolta differenziata dei rifiuti di imballaggio nei comuni italiani, il decreto Ronchi ha previsto che il CONAI stipulasse degli accordi programmatici con l'ANCI. Per quanto concerne gli imballaggi polimerici, al 31/12/2004 si contavano 1173 soggetti convenzionati e 6858 comuni serviti (84% del totale) [fonti APAT]. Il CONAI si avvale di vari Consorzi di filiera ed in particolare, per quanto riguarda gli imballaggi in plastica, del COREPLA (Consorzio Nazionale per la Raccolta ed il Recupero dei Rifiuti di Imballaggi in Plastica): a tale Consorzio aderiscono sia i produttori di materie plastiche che le aziende trasformatrici di imballaggi in plastica, ed hanno diritto di partecipazione gli utilizzatori, gli autoproduttori di imballaggi e le imprese che svolgono attività di riciclo dei rifiuti di imballaggi in plastica, contando ad oggi oltre 2000 associati ed avendo avviato il servizio di raccolta differenziata dei rifiuti di imballaggi in plastica in oltre 6000 Comuni, con 35 centri di selezione.

La produzione di imballaggi polimerici nel 2003 ha superato i 3 milioni di tonnellate, costituendo circa un quinto della produzione totale di imballaggi. La quantità totale di rifiuti avviata a recupero ammonta a cifre prossime ai 7 milioni di tonnellate, di cui quasi la metà è coperta da quelli provenienti da superfici pubbliche. La maggiore percentuale è rappresentata dai rifiuti cellulosici, seguiti da legno, vetro e plastica. In particolare, i dati APAT per il 2004 riportano una quantità di rifiuti polimerici da imballaggio riciclati e recuperati (provenienti da superfici pubbliche e private) pari a 1104000 tonnellate, di cui 510000 avviate al riciclo, e le restanti 594 al recupero energetico, con un trend in

crescita. Questi dati provengono da elaborazioni di quelli presentati dai Consorzi: in particolare, per quanto riguarda quelli relativi alla raccolta differenziata da superfici pubbliche, il dato APAT è pari a circa 335500 tonnellate al quale, però, va applicato uno scarto del 15% che permette di ottenere un quantitativo di plastica riciclata da superfici pubbliche pari a circa 285000 tonnellate; il dato valutato da COREPLA si attesta su circa 64000 tonnellate in meno.

Il decreto Ronchi prevede anche che le imprese produttrici di imballaggi organizzino luoghi di raccolta da concordare con le imprese utilizzatrici, ove queste ultime possano conferire i rifiuti di imballaggio secondari e terziari, eventualmente non conferiti al servizio pubblico di raccolta. Secondo dati CONAI del 2004, le piattaforme sono circa 379, il 20% delle quali deputate alla raccolta di più tipologie di imballaggi. Il 60% delle piattaforme è collocato al Nord; in Sicilia (dati CONAI agosto 2006) ne sono presenti solo 30, di cui solamente uno per la plastica (Ditta Sirein, Palermo) e uno per legno-carta-plastica (Ditta R.I.U., Ragusa).

Rifiuti Speciali

Oltre ai rifiuti di tipo urbano, vanno presi in considerazione i rifiuti speciali, quali ad esempio i rifiuti provenienti da lavorazioni industriali ed artigianali. I dati degli anni 2002-2003 (fonti APAT) riportano una produzione di rifiuti speciali, su scala nazionale, di circa 100 milioni di tonnellate, delle quali circa 63 al Nord, 17 al Centro e circa 20 al Sud: di queste ultime, 3 sono prodotte in Sicilia. In

particolare, nel 2003 sono state prodotte 450000 tonnellate a Palermo, 259000 a Catania, 197000 a Siracusa, 149000 a Messina, 138000 a Trapani, 40000 a Caltanissetta, 25000 ad Agrigento, 19000 a Ragusa, 11000 ad Enna. Di questi, circa l'11% è stato recuperato ai fini del recupero energetico in impianti industriali, cioè impianti in cui l'utilizzazione dei rifiuti è finalizzata alla produzione di materia o energia. Gli impianti siciliani sono 7, di cui 3 concentrati a Gela, utilizzando rifiuti di attività agroalimentari. Sempre in Sicilia, per quanto riguarda gli impianti di gestione dei rifiuti speciali in esercizio, si segnalano: 7 in provincia di Agrigento (soprattutto di recupero inerti); 4 in provincia di Caltanissetta (di cui uno per il recupero plastica, a Gela); 13 in provincia di Catania (di cui uno per il recupero plastica, a Catania); 1 in provincia di Enna; 9 in provincia di Messina (soprattutto di recupero inerti); 17 in provincia di Palermo (di cui 2 per il recupero plastica a Carini, 1 per il recupero carta e plastica sempre a Carini, 2 per il trattamento carta, legno e plastica a Palermo e Termini Imerese); 4 in provincia di Ragusa (1 per il recupero plastica, a Ragusa); 10 in provincia di Siracusa (1 solo per il recupero plastica, a Pachino); 8 in provincia di Trapani (1 per il trattamento di carta, legno e plastica a Paceco). Di particolare interesse è la gestione dei rifiuti di beni in polietilene.

Il decreto Ronchi ha istituito il Consorzio per il riciclo dei rifiuti dei beni in polietilene (ad esclusione degli imballaggi, dei beni durevoli, dei rifiuti sanitari e dei rifiuti costituiti da veicoli a motore), POLIECO, al fine di ridurre il flusso dei rifiuti in polietilene destinati allo smaltimento. I

compiti attribuiti al Consorzio sono quelli di promuovere la gestione del flusso dei beni a base di polietilene; di assicurare la raccolta, il riciclaggio e le altre forme di recupero dei rifiuti dei beni in polietilene; di promuovere la valorizzazione delle frazioni di polietilene non riutilizzabili; di promuovere l'informazione degli utenti, per ridurre il consumo dei materiali e favorirne corrette forme di raccolta e smaltimento; di assicurare l'eliminazione dei rifiuti di beni in PE nel caso in cui non sia possibile o economicamente conveniente il riciclo. Al Consorzio partecipano i produttori, gli importatori ed i trasformatori di beni in PE, le associazioni nazionali di categoria rappresentative delle imprese che effettuano la raccolta, il trasporto e lo stoccaggio di tali rifiuti, nonché le imprese che riciclano e recuperano tali rifiuti.

Nel 2003, il quantitativo dei manufatti in polietilene immessi al consumo ha superato il milione di tonnellate, come riassunto in tab. 3.

Destinazione	Immessi al consumo (t/a)
Copertura serre, tunnels (Films LDPE)	117389
Pacciamatura (Films LDPE)	46000
Copertura foraggi, insilaggio (Films LDPE)	8800
Spago, tubetto per legature (LDPE)	9700
Reti tessute antigrandine (HDPE)	2760
Reti tessute ombreggianti, frangivento (HDPE)	1600
Irrigazione localizzata tubi, manichette (LDPE)	12928
Totale manufatti in esercizio in agricoltura	199177
Tubi LDPE-HDPE per irrigazione	69125

Tubi per edilizia/gas, acqua, fognature	115000
Bins in HDPE	255000
Cassonetti in PE	6000
Contenitori a rendere/cisterne	28500
Film estensibile LDPE	2000
Sacchi LDPE per fertilizzanti	11887
Casalinghi	230000
Giardinaggio	120000
Giocattoli	8000
Totale manufatti in esercizio nei vari settori	845512
TOTALE	1044689

Tab. 3 – Manufatti in PE immessi al consumo nel 2003 (Fonte: APAT)

Come si può notare, il quantitativo dei manufatti in polietilene è prevalentemente costituito dall'edilizia, dai casalinghi e dal giardinaggio, e in parte dalla produzione agricola. Per quanto riguarda i sistemi di raccolta e trasporto, conferimento, riciclo, si può dire anzitutto che in Italia esistono 359 ditte trasportatrici, 260 aree di primo conferimento, 160 ditte riciclatrici/recuperatrici; in particolare in Sicilia, queste sono rispettivamente 48, 28 e 13. Nel 2003, la quantità di rifiuti di beni in polietilene raccolti e stoccati da POLIECO ammonta a poco più di 71000 tonnellate, di cui circa 16000 raccolte nel Centro, quasi 48000 nel Nord e circa 7000 al Sud. Nel 2004, comunque, i quantitativi raccolti sono aumentati del 92% rispetto al 2003. Tale incremento è legato in gran parte alle quantità raccolte in Lombardia, Veneto, Toscana, Lazio, Puglia e Sicilia. Le quantità riciclate/recuperate di rifiuti di beni in polietilene ammontano nel 2003 a

345000 tonnellate: il 49% al Nord, il 19% al centro, il 32% al Sud. Nel 2004 i dati hanno presentato una lieve diminuzione rispetto all'anno precedente. La Lombardia è la regione con la più alta percentuale di beni raccolti/riciclati sia nel 2003 che nel 2004; al centro è la Toscana a presentare la percentuale più alta; al Sud è la Sicilia la regione con i valori più significativi.

Il punto sulla situazione siciliana

Si è già messo in evidenza nei paragrafi precedenti, in maniera dettagliata, quale sia la situazione siciliana nel campo del riciclo post-consumo di materie plastiche: non si può non notare come essa risenta dell'inadeguatezza del sistema di raccolta differenziata dei rifiuti. Questa è naturalmente legata alla generale arretratezza dei sistemi di raccolta differenziata che interessa l'intero Meridione, e al non elevato numero di entità (pubbliche o private) che si occupano direttamente di riciclo di materiali plastici post-consumo. Esiste quindi un margine di miglioramento, e non mancano segnali incoraggianti, quale il già citato primato (in ambito meridionale) della Sicilia nel recupero di beni in polietilene diversi dagli imballaggi.

Per quanto concerne la ricerca riguardante il riciclo di beni plastici post-consumo, si segnalano essenzialmente delle entità pubbliche. Per quanto riguarda i centri *privati*, non esistono dei veri e propri centri di ricerca (di stampo anglosassone/nordeuropeo, per intendersi); esistono comunque delle realtà private che si occupano di riciclo di materiali plastici.

Ricerca nei centri pubblici

La ricerca universitaria si svolge principalmente presso l'Università di Palermo, Dipartimento di Ingegneria Chimica. Qui sono state svolte diverse ricerche (autonome o in collaborazione con entità - pubbliche e private- esterne) presso il laboratorio diretto dal professore La Mantia. Tra queste si citano:

-Riciclo di bottiglie in HDPE (polietilene ad alta densità): il riciclo di contenitori omogenei in HDPE dà luogo a prodotti le cui proprietà dipendono fortemente dalle condizioni di lavorazione. Se le apparecchiature utilizzate hanno tempi di permanenza del materiale sufficientemente bassi, la degradazione termomeccanica è assai limitata e quindi si possono ottenere proprietà finali soddisfacenti, specialmente se si aggiungono opportuni additivi antiossidanti che permettono diversi cicli successivi di lavorazione.

- Riciclo di film da imballaggio: anche nel caso del riciclo di film da imballaggio in polietilene, le condizioni di lavorazione influenzano fortemente le proprietà; alte temperature ed alti tempi di residenza accelerano la degradazione, mentre l'utilizzo di opportuni antiossidanti, riempitivi inerti e modificatori di impatto può migliorare le proprietà meccaniche, al punto tale da rendere possibile la realizzazione di tubi (a bassa pressione) in polietilene con caratteristiche simili a quelli in materiale vergine.

- Riciclo di tubi e bottiglie in PVC: tale polimero, proveniente dal recupero di bottiglie e tubi, va stabilizzato prima di essere ri-lavorato; il PVC da bottiglie, rispetto a quello da tubi, possiede minore

rigidità e resistenza a trazione, ma maggiore deformabilità a trazione e resilienza, ed entrambi possono essere fra loro mescolati, ottenendo interessanti proprietà meccaniche (solo la resistenza termomeccanica decade sensibilmente); la presenza di opportuni rinforzanti e modificatori d'impatto migliora ulteriormente le proprietà.

- Influenza di impurità in PVC sulla riciclabilità del PET (polietilentereftalato): il problema è molto sentito poiché è facile, nella raccolta differenziata delle bottiglie in PET, che siano presenti dei quantitativi di PVC. Questa presenza è molto dannosa perché, durante la ri-lavorazione, l'acido cloridrico che si viene a formare causa delle reazioni di rottura di catena a carico delle macromolecole di PET, che inoltre sono minacciate anche dalla presenza di acqua (che causa reazione di scissione idrolitica durante la lavorazione). Si è determinato quindi che per un riciclo ottimale delle bottiglie in PET, non solo il materiale non deve essere umido, ma i quantitativi di impurità in PVC non possono superare le 2000 ppm.

- Riciclo della "frazione leggera" ed effetto di cariche e lavorazioni: nel riciclo di materie plastiche post-consumo di origine domestica, un metodo di separazione largamente utilizzato è quello della flottazione in acqua, che permette di ottenere una frazione leggera (galleggiante, costituita da materiali poliolefinici: HDPE, LDPE, PP) e una pesante (PVC, PET). Le proprietà meccaniche (solitamente scadenti) della frazione leggera vengono significativamente migliorate dall'aggiunta di cariche (come fibre di vetro,

carbonato di calcio, fibre di legno) per ciò che riguarda la rigidità e la resistenza termomeccanica.

- Riciclo di poliammidi: le poliammidi, essendo dei polimeri di policondensazione, necessitano di un'attenta fase di essiccamento prima della rilavorazione, per evitare i fenomeni di scissione idrolitica delle macromolecole. Una via alternativa che si è sperimentata consiste invece nell'aggiunta di un opportuno antiossidante, che subisca le reazione di scissione in presenza di acqua, "sacrificandosi" al posto delle catene di poliammide.

- Foto-ristabilizzazione di film per serra riciclati: si è studiato l'effetto di vari additivi sulla resistenza alla fotoossidazione di film agricoli riciclati.

- Miscela polietilene riciclato-copertoni triturati: una possibile idea per aumentare il riciclo di materiali polimerici post-consumo, specialmente quelli "ostici" come i copertoni, è quella di lavorare attraverso un estrusore del polietilene da riciclo post-consumo, unitamente a gomma da copertoni opportunamente macinata. Utilizzando varie condizioni di lavorazione, si è osservato che si possono ottenere dei prodotti finali con buone caratteristiche, a patto che la concentrazione di gomma da copertoni non sia troppo elevata e siano utilizzate delle condizioni termiche appropriate.

- Riciclo di tappezzeria interna automobilistica: sono stati condotti degli studi utilizzando frammenti di rivestimenti interni automobilistici, rilavorati in presenza di alcuni precursori di compatibilizzazione, per miscelazione reattiva, trovando diversi comportamenti a seconda del precursore usato, e suggerendo l'eliminazione,

nella produzione di tali rivestimenti interni, di un copolimero largamente usato come agente compatibilizzante e flessibilizzante, che inficia la riciclabilità degli stessi.

- Riciclo di polietilene per la produzione di compositi “verdi” caricati con fibre organico-naturali: il polietilene può essere riciclato ottenendo dei prodotti in cui alcune proprietà vengano migliorate dall'utilizzo di cariche inerti. Se queste sono di origine organico-naturale, si migliora ulteriormente l'impatto ambientale dell'operazione, ottenendo dei prodotti con caratteristiche finali molto interessanti, e che possono essere migliorate con l'utilizzo di opportuni promotori di adesione. I materiali così ottenuti si prestano ad interessanti applicazioni (ad esempio per arredamenti interni ed esterni) (fig. 2, a-b).



Fig 2, a-b: Esempi di prodotti realizzati con compositi legno-plastica: pannello (a), scaffali (b)

Infine, si sta lavorando, in collaborazione con il CNR-ICTP di Catania, alla produzione di carboni attivi partendo da materiali polimerici da riciclo post-consumo, attraverso pirolisi selettiva.

Le realtà private

Come accennato in precedenza, in Sicilia esistono alcune entità private che lavorano nel campo del riciclo di materiali plastici. Per quanto concerne il semplice utilizzo di materiale riciclato nei propri processi produttivi, questo è abbastanza diffuso e in pratica le aziende che utilizzano materiale riciclato coincidono con quelle che si occupano della produzione di imballaggi vari e film per uso agricolo; più rari sono coloro che si occupano, in vari modi, del recupero di materiali plastici post-consumo (sia da fonti agricole, commerciali, industriali, che da fonti domestiche).

Secondo i dati pubblicati da COREPLA, di questi ultimi sono pochi quelli ad essere attivi: essi comprendono dei centri di selezione e delle piattaforme private. I centri di selezione elencati sono: la EcoAmbiente di Gela (CL), la Ecolit SRL di Camporotondo Etneo (CT) e la Nuova Mediplast ARL di Campofelice di Roccella (PA). Le piattaforme private CONAI che si occupano nello specifico di recupero di materiali plastici sono la Sirein di Palermo e la R.I.U. SNC di Ragusa. Quest'ultima si occupa anche di legno e carta, presso di essa le imprese artigianali, industriali, commerciali e agricole possono conferire blocchi, chips, scatole e vaschette in polistirolo, sacchi, shoppers, film, teli in polietilene, bottiglie, taniche e fusti in polietilene, cassette in polietilene e polipropilene, contenitori colorati in PET, taniche, fusti, vaschette in PVC, big-bag in polipropilene, teli in polietilene di origine agricola. Vi sono poi alcune aziende private delle quali è stato possibile reperire dei dati più approfonditi, fra queste si cita la LeonPlast SRL di Palma di Montechiaro (AG) e

Pachino (SR). Essa si occupa di recupero, raccolta e trasporto di materie plastiche soprattutto derivanti dall'agricoltura, quali LDPE, HDPE, PP, PVC, EPS. Per quanto riguarda la rigenerazione, attualmente rigenera il polistirolo espanso, con l'obiettivo di rigenerare altre materie per la produzione in granuli. Il recupero di materie plastiche ha raggiunto, nel 2005, la quota di 8000 tonnellate, a fronte delle 2000 di 3 anni prima. I prodotti comprendono (fonte: sito web LeonPlast srl): polistirolo espanso per l'edilizia (EPS; impiego: alleggerimento calcestruzzo) (fig.3); polistirolo a blocchi (PS; impiego: rigenerazione) (fig. 4); HDPE (giallo) da cassette macinate (impiego: rigenerazione, stampaggio) (fig. 5); HDPE (vari colori) da flaconi macinati (impiego: rigenerazione, stampaggio) (fig. 6); lastre di PMMA (polimetilmetacrilato) macinate (impiego: rigenerazione, stampaggio) (fig. 7); polietilene LDPE neutro densificato (impiego: rigenerazione, stampaggio) (fig. 8).





Fig. 3-4





Fig. 5-6





Fig. 7-8

I materiali che vengono normalmente recuperati comprendono: LDPE bianco proveniente da agricoltura-attività

industriali/artigianali/commerciali; LDPE nero proveniente da sacchi da concime, mangimi ecc. ; LDPE nero da tubi di irrigazione; HDPE da tubi per agricoltura e attività industriali; HDPE da cassette per

attività agricole/industriali/artigianali/commerciali; HDPE

da reti agricole; PP da “tessuto non tessuto” per applicazioni agricole; PP da “big bags”

usati/deteriorati da attività

agricole/industriali/artigianali/commerciali; EPS da

contenitori e altri scarti in polistirolo espanso;

HDPE da bottiglie, flaconi ecc.; PET da scarti di

bottiglie; HDPE da sedie a sdraio, sedie, tavoli

ecc.; HDPE da cassette in plastica (birrerie).

Altre aziende private che lavorano nel campo del

recupero di materiali plastici sono: la I.L.P.A.V.

S.p.A. di Vittoria (RG) (che si occupa del recupero

di imballaggi in plastica e di teli da serra); la

Ecoprint S.a.S. di Comiso (RG) (recupero di imballaggi); la Plasticontenitor S.R.L. di Scicli (RG) (recupero imballaggi); la Ri.Ma.Plast S.L. di Modica (RG). A Carini (PA) si ha la I.C.M. S.R.L. (riciclo HDPE).

La situazione maltese

A Malta si contano alcune società specializzate nel waste management, come la Green Skip Services Ltd, la WasteServ Malta Ltd, la SR Services, la ADI Environmental Associates. Rilevante è il ruolo della WasteServ Ltd, costituita nel 2002 con un ampio spettro di attività che riguarda l'organizzazione, la gestione e la conduzione di sistemi integrati per la gestione di rifiuti. Essa opera a stretto contatto con il Governo Maltese per ciò che concerne la politica e i progetti di gestione dei rifiuti, infatti nel 2003 ha assunto la responsabilità della gestione di tutti gli impianti esistenti per la gestione dei rifiuti (fonte: sito web Wasteserv Ltd).

A Malta, negli ultimi anni, sono state chiuse diverse discariche, come ad esempio quelle di Magtab, Qortin e Wied Fulija, nell'ottica del passaggio a sistemi di gestione integrati di concezione moderna. Attualmente si sta lavorando per migliorare le performance dell'impianto di raccolta e selezione di Sant'Antnin, Marsascala. Qui vengono raccolti e differenziati diversi tipi di rifiuti riciclabili, tra cui anche film polimerici, contenitori plastici, copertoni e rifiuti elastomerici in genere. Esso si avvale del supporto costituito, a monte, dai punti per la raccolta differenziata (cassonetti separati per rifiuti in plastica, carta,

vetro e metallo) sparsi localmente nell'Isola (si è stimato che sia stata raggiunta quota 400 nel2006) (fonte: sito web Wasteserv Ltd). L'impianto gestisce anche rifiuti domestici e produce biomassa stabilizzata. Attualmente è in atto un progetto per dotare l'impianto di un nuovo sistema per il trattamento dei riciclabili pre-selezionati, un nuovo impianto di separazione meccanica dei rifiuti, un impianto di digestione per i rifiuti biodegradabili e un'unità di compostaggio.

Si segnala, infine, un progetto in corso per la realizzazione di una stazione di trasferimento a Gozo (per la raccolta, la separazione e lo stoccaggio intermedio, prima della spedizione verso Malta), mentre allo stato attuale opera, temporaneamente, una stazione nella discarica di Qortin, Xaghra, Gozo.

Per quanto concerne i dati riguardanti la raccolta differenziata, nel 2005 sono state raccolte 892035 tonnellate di carta, 135480 di materiali metallici, 494770 di vetro e 266140 di materiali plastici (fonte: sito web Wasteserv Ltd). Il dato riguardante il 2006 è interessante perché nei primi 7 mesi sono state raccolte 166380 tonnellate di plastica, con un incremento (rispetto allo stesso periodo del 2005) di quasi il 20%.

Non si hanno notizie, invece, di vere e proprie attività di ricerca concernenti il riciclo di materiali plastici effettuate da strutture pubbliche.

Possibili sviluppi

Si è visto ai paragrafi precedenti come la situazione del riciclo di materiali plastici in Sicilia e a Malta non sia particolarmente rosea, essendo ad

uno stadio ancora non molto avanzato. Andrebbero quindi portate avanti e finalizzate al più presto le operazioni di ammodernamento attualmente in atto in tema di raccolta differenziata e trattamento, migliorando in quantità e qualità sia i siti di raccolta che i siti di separazione e riciclo, ma anche promuovendo ulteriormente (specialmente in Sicilia) la cultura della raccolta differenziata e del riciclo. In particolare, una soluzione interessante potrebbe essere quella di riciclare i rifiuti plastici da imballaggi per la realizzazione di film e altri oggetti per uso agricolo, mentre con le restanti frazioni plastiche si potrebbe realizzare un riciclo eterogeneo, per la produzione di semplici ed economici oggetti per arredamento esterno (giardini, ecc.). Da approfondire è sicuramente la strada della realizzazione di impianti integrati, per il recupero di materiali plastici di vario tipo e per il trattamento della frazione biodegradabile (nell'ottica della produzione di compost e biogas).

Bibliografia

N. Tzankova Dintcheva, "Riciclo di materie plastiche post-consumo", Tesi di Dottorato, Palermo (2000)

AA.VV., *Rapporto rifiuti 2005*, Voll. I e II, APAT-ONR, Roma (2005)

AMPE, "Plastics recycling in perspective", <http://www.apme.org>

AMPE, "Plastics: a material of choice for the 21st century", <http://www.apme.org>

AMPE, "Plastica – Ottimizzazione delle risorse", <http://www.apme.org>

M.J. Bevis, "Economic Aspects of Plastics Recycling" in "Fundamentals in the Science and Technology of Polymer Recycling", G. Akovali, C. A. Beranardo, J. Leidner, L. A.

- Utracki and M. Xanthos, eds., Kluwer Academic Publishers, The Netherlands (1998)
- E.M. Chialchia, "Breve Corso sul Riciclo delle Materie Plastiche", Zingonia, (Italy), 22-24 April, 1999
- I. Pasquon, "Le Materie Plastiche e l'Ambiente", Bologna, Italy (1990)
- R.J. Ehrig, ed., "Plastics Recycling" Hanser, Munchen (1992)
- P.P. Klemchuk, T. Thompson, in "Emerging Technologies in Plastics Recycling", G.D. Andrews and P.M. Subramanian, eds., ACS Symposium Series 513, Washington (1992)
- E. Sereni, "Techniques for selection and recycle of post-consumer bottles" in "Recycling of Plastic Materials", F.P. La Mantia, ed., ChemTec, Toronto (1993)
- F.P. La Mantia, ed., "Recycling of Plastic Materials", ChemTec, Toronto (1993)
- F.P. La Mantia, ed., "Il riciclo delle materie plastiche", Plastiservice, Pistoia, Italy (1995)
- J. Brandrup, M. Bittner, W. Michaeli and G. Menges, eds., "Recycling and Recovery of Plastics", Hanser, Munchen (1996)
- F.P. La Mantia, ed., "Recycling of PVC and Mixed Plastics", ChemTec, Toronto (1996)
- J. Scheirs, ed., "Polymer Recycling", John Wiley & Sons Ltd., London (1998)
- M. Marrone and F.P. La Mantia, *Polym. Recycling*, **2**, 17(1996)
- M. Xanthos, ed., "Reactive extrusion", Hanser Publishers, Munchen (1992)
- S. Dietz, in "Emerging Technologies in Plastics Recycling", G.D. Andrews and P.M. Subramanian, eds., ACS Symposium Series 513, Washington (1992)
- F. P. La Mantia and G. Titomanlio, ed., "Fondamenti di tecnologia dei materiali polimerici", Promaplast, Milano (1995)
- M..J. Bevis, "Non-Conventional Processing Techniques for Polymer Recycling" in "Fundamentals in the Science and Technology of Polymer Recycling", G. Akovali, C. A. Bernardo, J. Leidner, L. A. Utracki and M. Xanthos, eds., Kluwer Academic Publishers, The Netherlands (1998)
- G. Akovali, C. A. Bernardo, J. Leidner, L. A. Utracki and M. Xanthos, eds., "Fundamentals in the Science and Technology of Polymer Recycling", Kluwer Academic Publishers, The Netherlands (1998)
- M. Kostadinova Loutcheva, M. Proietto, N. Jilov, F.P. La Mantia, *Polym. Degr. Stab.* **57**, 77 (1997)
- M. Wenguang, F.P. La Mantia, *J. Appl. Polym. Sci.* **59**, 759 (1996)

- M. Paci, F.P. La Mantia, *Polym. Degr. Stab.* **63**, 11 (1999)
- N. Tzankova Dintcheva, F.P. La Mantia, *Polym. Adv. Technol.* **10**, 607 (1999)
- N. Tzankova Dintcheva, F.P. La Mantia, F. Trotta, M.P. Luda, G. Camino, M. Paci, L. Di Maio, D. Acierno, *Polym. Adv. Technol.* **12**, 552 (2001)
- F.P. La Mantia, L. Capizzi, *Polym. Degr. Stab.* **71**, 285(2001)
- F.P. La Mantia, D. Curto, R. Scaffaro, *J. Appl. Polym. Sci.* **86**, 1899 (2002)
- N. Tzankova Dintcheva, F.P. La Mantia, *Polym. Degr. Stab.* **85**, 1041(2004)
- N. Tzankova Dintcheva, F.P. La Mantia, D. Acierno, L. Di Maio, G. Camino, F. Trotta, M.P. Luda, M. Paci, *Polym. Degr. Stab.* **72**, 141(2001)
- A. Correnti, M. Bocchino, S. Filippi, P.L. Magagnino, G. Polacco, F.P. La Mantia, *J. Appl. Polym. Sci.* **96**, 1716 (2005)
- R. Scaffaro, N. Tzankova Dintcheva, M. A. Nocilla, F.P. La Mantia, *Polym. Degr. Stab.* **90**, 281(2005)
- F.P. La Mantia, N. Tzankova Dintcheva, M. Morreale, C. Vacarcia, *Polym. Int.* **53**, 1888 (2004)
- F.P. La Mantia, M. Morreale, *Polym. Eng. Sci.* **46**, 1131 (2006)

Siti Internet consultati:

<http://www.corepla.it>

<http://www.conai.it>

<http://www.polieco.it>

<http://www.wasteservemalta.com>

<http://www.eco-web.com>

<http://www.assorimap.it>

<http://www.ecotool.it>

<http://www.leonplast.com>

<http://www.matrec.it>

<http://www.unionplast.org>

<http://www.apme.org>

<http://www.recycle.net>

<http://www.plastics.org>

<http://www.istat.it>

<http://www.plastica.it>
<http://www.agriplast.it>

La gestione delle acque e dei rifiuti solidi urbani: analisi della situazione siciliana

Prof. Gaspare Viviani³

Sommario:

La gestione delle risorse idriche, della qualità delle acque reflue e dei rifiuti ha subito in quest'ultimo decennio in Italia un radicale cambiamento, a seguito dell'emanazione di specifiche norme, buona parte delle quali di recepimento di Direttive comunitarie.

Per la Regione Sicilia, a queste si aggiungono specifiche norme derivanti da competenze regionali o da fatti legati all'autonomia della Regione.

Nella nota viene data una sintesi del quadro normativo e della situazione attuale e futura, relativa sia alla gestione delle risorse idriche a allo smaltimento delle acque reflue, sia alla gestione dei rifiuti urbani. Le informazioni fornite hanno lo scopo di evidenziare le situazioni di maggiore crisi infrastrutturale e gli aspetti di maggiore interesse per lo sviluppo di temi di ricerca applicata e di pianificazione degli interventi di risanamento.

1. INTRODUZIONE

³ Università degli studi di Palermo

La gestione delle risorse idriche e quella dei rifiuti hanno subito in Italia radicali cambiamenti nell'ultimo decennio, a seguito dell'emanazione di norme in materia, buona parte delle quali di recepimento di Direttive comunitarie.

Le problematiche relative al controllo della qualità dei corpi idrici e alla depurazione delle acque reflue trova nel D.lgs.152/99 la norma di riferimento, che per prima ha introdotto il principio secondo cui la qualità delle acque reflue va fissata in funzione di quella dei corpi idrici ricettori su cui esse trovano recapito, piuttosto che in modo da questa avulsa, come tutta la precedente normativa invece stabiliva. La problematica della gestione delle risorse idriche, principalmente dal punto di vista quantitativo, ha invece trovato nell'emanazione della L. 36/94 (la cosiddetta "Legge Galli") le basi per la riforma dell'intero settore idrico.

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti, col D.Lgs. 22/97 (noto come Decreto Ronchi) l'Italia ha recepito le direttive europee 91/156 CEE sui rifiuti, 91/689 CEE su quelli pericolosi, e 94/62 CEE su imballaggi e rifiuti da imballaggio.

Punto chiave della normativa è la "gestione integrata dei rifiuti" attraverso iniziative finalizzate a favorire, in via prioritaria, la prevenzione e la riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti mediante lo sviluppo di tecnologie pulite, e ridurre lo smaltimento finale dei rifiuti attraverso:

- ✓ **il reimpiego e il riciclaggio;**

- ✓ **le altre forme di recupero per ottenere materia prima dai rifiuti;**
- ✓ l'utilizzazione dei rifiuti come combustibile o altro mezzo per produrre energia

Va ricordato che sia il D.lgs. 152/99 che il D.lgs. 22/97 sono state abrogate, a seguito dell'emanazione del D.lgs. n.152 del 3 aprile 2006 ("Norme in materia ambientale"), che tuttavia ne ha mantenuto invariati sia i principi che gli obiettivi di base.

2. LA GESTIONE DELLE ACQUE PRIMARIE E REFLUE

2.1 Evoluzione del quadro normativo sulla gestione della qualità delle acque

Il quadro normativo che regola in Italia le problematiche inerenti la qualità delle acque, primarie e reflue, si è sviluppato nell'arco di un trentennio.

Infatti è certamente la legge Merli (L. 319/76) il primo intervento normativo a scala nazionale che ha regolato le attività di scarico delle acque reflue; come è noto, tale norma conteneva le procedure e i limiti per gli scarichi di origine produttiva nei corpi idrici, mentre erano le Regioni, nell'ambito della redazione dei Piani Regionali di Risanamento delle Acque (PRRA) a scegliere i limiti per gli scarichi di origine domestica convogliati dalle pubbliche fognature e di quelli di origine produttiva avviati ad esse. A seguito di ciò, la Regione Siciliana

emanava la L.R.S 27/86, con la quale, in modo del tutto innovativo, venivano differenziati i limiti allo scarico, e quindi di conseguenza il tipo di impianto di trattamento necessario per rispettare tali limiti, in funzione sia del tipo di corpo ricettore, sia della potenzialità del centro servito.

Il quadro normativo così delineato, pur integrato da numerosi interventi integrativi e talvolta anche di parziale modifica di quanto già deliberato, è rimasto pressoché inalterato sino all'emanazione del D.lgs. 152/99, apparentemente nato come recepimento nazionale di due Direttive comunitarie (91/271/CEE e 91/676/CEE), ma in effetti mirato a introdurre una nuova strategia di gestione della qualità dei corpi idrici e delle attività di scarico che in essi trovano recapito.

Il Decreto, che ha comportato l'abrogazione della precedente Legge Merli, di fatto ha introdotto nuove regole a scala nazionale per le attività di scarico sia di origine civile che produttiva, sovrapponendosi quindi alla normativa regionale che permane valida, ove non in conflitto coi contenuti del Decreto stesso.

La principale novità introdotta dal Decreto sta nella scelta di voler garantire lo stato di qualità dei corpi idrici, al fine di raggiungere prefissati obiettivi minimi, definiti sulla base dei valori assunti da un certo numero di parametri indicatori della qualità del corpo idrico stesso, sia ai fini delle sue caratteristiche ambientali, sia di quelle necessarie per particolari usi a cui le sue acque possono essere destinate.

La logica che così ne deriva è quindi mirata al rispetto di *"stream standard"*, cioè di limiti per la qualità delle acque del corpo idrico, piuttosto che

su quello di “*emission standard*”, applicati agli scarichi in forma concentrata, indipendentemente dal contributo che essi danno al peggioramento della qualità del corpo idrico stesso.

Contrariamente a tale secondo criterio, la nuova norma comporta quindi che i limiti per gli scarichi vanno scelti nell’ambito di un’analisi estesa a tutte le forme di inquinamento che pervengono al corpo idrico, in forma sia concentrata (scarichi urbani e produttivi), sia in forma diffusa (scarichi agricoli e zootecnici). La sede in cui tali contributi sono valutati e quantizzati è costituita dal Piano di Tutela, in cui devono quindi confluire sia i risultati della attività preliminare di monitoraggio dei corpi idrici, finalizzata a classificarne lo stato di qualità attuale, sia l’analisi quantitativa delle varie attività presenti a scala di bacino e delle forme d’impatto da queste prodotte sui corpi idrici, sia gli interventi da mettere in atto al fine di recuperare i corpi idrici caratterizzati da stati di qualità accettabili, al fine del raggiungimento di obiettivi minimi entro un certo intervallo di tempo; ugualmente il Piano deve contenere gli interventi necessari per il mantenimento dello stato di qualità dei corpi idrici che già raggiungono gli obiettivi voluti.

La logica della nuova norma appare quindi del tutto innovativa, per via del criterio in essa introdotto di intervenire sul contenimento delle attività di scarico in funzione del peso relativo da queste assunto nella qualità del corpo idrico, anziché in modo uniforme a prescindere dal peso stesso, come la Legge Merli prima prescriveva.

In verità, una più attenta lettura della norma

evidenzia che tale intervento di fatto è vincolato dal rispetto di limiti minimi, peraltro sufficientemente esigenti, contenuti nell'All.5 del Decreto 152/99, che sotto molti aspetti ricordano quelli dell'abrogata Legge Merli.

Tali limiti, sintetizzati nella Tab. 1, sono stati confermati dal D.lgs. 152/06, che come detto ha sostituito il D.lgs. 152/99; i limiti sono differenti, e in genere più restrittivi, rispetto a quelli previsti dalla normativa precedente (L.R.S. 27/86 e L.319/76), sulla base delle quali sono state sin qui progettati e realizzati gli impianti di depurazione; a ciò si aggiunge che la norma richiede un livello minimo di trattamento, in funzione della potenzialità dell'impianto di trattamento e del tipo di corpo ricettore (vedi Tab.2).

Parametri	Potenzialità impianto in AE					
	da 2.000 a 10.000		da 10.000 a 100.000		> 100.000	
	concentrazione (mg/l)	% di riduzione	concentrazione (mg/l)	% di riduzione	concentrazione (mg/l)	% di riduzione
BOD	≤ 25	70 - 90	≤ 25	80	≤ 25	80
COD	≤ 125	75	≤ 125	75	≤ 125	75
Solidi sospesi	≤ 35	90	≤ 35	90	≤ 35	90
Fosforo totale (*)	-	-	≤ 2	80	≤ 1	80
Azoto totale (*)	-	-	≤ 15	70 - 80	≤ 10	70 - 80

(*) solo per scarichi in aree sensibili

Tab.1 – Limiti per le acque reflue depurate previsti dal D.lgs. 152/06

Tipo di corpo ricettore		Potenzialità del centro urbano (ab.)		
		< 2.000	da 2.000 a 10.000	> 10.000
acque dolci ed estuari	aree normali	TA	TS (1)	TS (1)
	aree sensibili	TA	TS	TSP
mare	aree normali	TA	TA	TS
	aree sensibili	TA	TA	TSP

Tab.2 – Trattamenti minimi richiesti dal D.lgs. 152/06

Legenda:TA: trattamento appropriato; TS: trattamento secondario; TSP: trattamento spinto; (1) TA per centri oltre 1.500 m s.l.m.

La depurazione delle acque reflue può essere finalizzata anche alla produzione di un effluente destinato al riutilizzo, di cui quello scopo irriguo in agricoltura rappresenta la forma di maggiore interesse per l'isola; il riutilizzo di acque reflue è oggetto di una specifica norma nazionale (D.M. 185/2003).

L'esigenza di adeguare la qualità dei reflui depurati ai nuovi limiti fissati dalla normativa (D.lgs. 152/2006), o di ottenere acque idonee anche al riutilizzo, comporta la necessità di realizzare impianti di trattamento o di provvedere alla modifica e/o integrazione degli impianti esistenti.

Passando agli aspetti connessi alla gestione delle risorse idriche, si è già detto che le basi per la riorganizzazione dei servizi idrici sono state poste dalla Legge Galli (L. 36/94); se da un lato tale norma sembrerebbe mirata a regolare gli aspetti quantitativi delle risorse idriche, mentre il D.Lgs. 152/99 ha avuto per obiettivo quelli qualitativi, non c'è dubbio alcuno sulla continuità esistente tra i due aspetti e quindi sui numerosi legami che le due norme contengono, anche per quanto riguarda gli aspetti metodologici che occorre seguire per la loro attuazione.

L'esigenza di introdurre nuove procedure e livelli organizzativi mirati alla protezione delle risorse idriche e all'ottimizzazione della loro gestione era sentita da tempo; infatti, se si raffronta la realtà italiana con quella degli altri Paesi dell'Unione europea, si può osservare come in paesi quali Francia, Germania, Inghilterra, simili al nostro per sviluppo e livello economico, i Gestori

del servizio idrico sono solamente poche decine su base nazionale, a fronte di un numero per l'Italia, che, fino a pochi anni fa, raggiungeva le migliaia. Ciò ha comportato un sistema per larga parte inefficiente ed economicamente non più sostenibile: infatti, agli elevati costi di gestione hanno fatto spesso riscontro carenze di efficacia ed efficienza, senza che al maggior costo sostenuto corrispondesse un reale miglioramento del servizio.

Con la legge Galli è stata avviata una grande riforma dei servizi idrici, che ha aperto la strada all'industrializzazione del sistema. Essa ha infatti sancito una netta separazione di ruoli tra l'attività di indirizzo e controllo, di competenza dell'Autorità pubblica, e quella più propriamente gestionale, attuata da soggetti gestori a proprietà pubblica/privata, in ogni caso in possesso del know-how necessario per la gestione del servizio idrico integrato e delle infrastrutture che ne fanno parte.

In particolare, la Legge Galli propone l'introduzione di una visione unitaria del problema idrico, e cioè l'attuazione del Servizio Idrico Integrato (S.I.I.), identificato con l'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione, distribuzione di acqua ad usi civili, di collettamento mediante la fognatura, di depurazione delle acque reflue e del riutilizzo per fini eventualmente agricoli ed industriali. La necessità di avere una visione unitaria del problema idrico nasce dalla considerazione che l'acqua è un bene prezioso, fondamentale presupposto per la vita e la civiltà dell'uomo, disponibile in quantità limitata e come tale degno di tutela e salvaguardia.

Gli obiettivi generali della legge possono essere così sintetizzati:

- il miglioramento del servizio idropotabile offerto agli utenti;
- la maggiore efficienza economica;
- il rispetto sistematico dell'integrità ambientale;
- il superamento della frammentazione delle gestioni esistenti.

Una delle principali innovazioni introdotte dalla legge Galli è la costituzione di Ambiti Territoriali Ottimali (A.T.O.), mirati al superamento della frammentazione gestionale esistente e delimitati sulla base di criteri sia idrogeologici che economici. Quasi in tutta Italia i limiti degli A.T.O. sono stati definiti su ambito almeno provinciale se non anche, in alcuni casi, sovraprovinciale ed anche regionale.

Sul piano pratico, il nuovo sistema di gestione del servizio idrico prevede l'azione dei seguenti soggetti con le competenze in appresso specificate:

- la Regione detta le linee fondamentali di indirizzo e le regole generali di organizzazione del servizio a cui si dovranno attenere i singoli A.T.O. nel controllare e regolare il servizio reso dai gestori del sistema idrico integrato;
- l'A.T.O. definisce:
 - il Piano d'Ambito, cioè lo strumento pianificatorio, di durata trentennale, che definisce la cornice entro cui dovrà avvenire la realizzazione del Servizio Idrico Integrato;

- la forma di Gestione e le modalità di affidamento del Servizio;
- il livello della tariffa media nell'Ambito e la sua articolazione.

Inoltre l'A.T.O. controlla lo stato di attuazione del Piano d'Ambito ed il livello di qualità del Servizio che il Gestore deve assicurare.

Tale documento è il principale riferimento del Servizio Idrico Integrato perché definisce le modalità di gestione dei servizi, programma la realizzazione di reti ed impianti mancanti, programma la realizzazione della manutenzione straordinaria delle reti esistenti, determina i livelli di qualità dei servizi e soprattutto calcola la tariffa media di Piano, sulla base delle indicazioni del cosiddetto "Metodo Normalizzato", fissato per Decreto del Ministero delle Infrastrutture del 1/8/1996 (D.M. LL.PP. 01/08/96).

2.2 Le conseguenze impiantistiche del nuovo quadro normativo

Come già accennato, il rispetto dei nuovi limiti introdotti per la qualità delle acque reflue (riportati in Tab.1) può condurre alla necessità di provvedere all'esecuzione di interventi di adeguamento degli impianti esistenti, ai fini di garantire standard di qualità più restrittivi, rispetto a quelli per i quali gli impianti stessi erano stati originariamente concepiti, nonché di fare ricorso per i nuovi impianti a schemi di trattamento differenti da quelli sin qui adoperati, che potrebbero rivelarsi non sufficienti per il rispetto delle nuove norme.

Per quanto riguarda le differenze inerenti i

diversi limiti introdotti dalla nuova norma, particolare attenzione va posta sul valore scelto per la concentrazione di soliti sospesi, nettamente inferiore rispetto ai precedenti limiti; ciò rende prudente l'integrazione degli impianti esistenti con unità di trattamento capaci di garantire un maggiore livello di chiarificazione dei reflui trattati (p.e. unità di filtrazione), oppure di adottare, nel caso degli impianti di nuova costruzione, nuovi schemi di trattamento alternativi a quelli tradizionali, che affidano alla sedimentazione finale l'esito della chiarificazione dei reflui (in tal senso certo interesse sono tutti i nuovi trattamenti che fanno uso di membrane).

Un altro aspetto di sicuro interesse contenuto nella nuova norma è il riferimento del tutto nuovo ai "trattamenti appropriati", da adottare per i centri di potenzialità medio-bassa (al di sotto di 10.000 AE per gli scarichi a mare e di 2.000 AE per quelli in acqua dolce). Tale indicazione consente quindi di fare ricorso a forme di trattamento diverse e meno impegnative rispetto a quelle necessarie per i centri di potenzialità maggiore, con una notevole riduzione dei costi di impianto e di esercizio. La norma non definisce le tipologie di interventi che possono essere messi in atto a tale scopo; un quadro esaustivo di esse può essere tuttavia ricavato dal Manuale ANPA n.1/2001, in cui sono proposti differenti possibili interventi, al variare della potenzialità delle utenze servite (Tab.3).

<i>n. AE</i>	<i>Tipologia trattamento</i>
< 50	vasche Imhoff
50 - 500	vasche Imhoff; fitodepurazione
500 - 2.000	trattamenti biologici convenzionali a basso carico del fango (fanghi attivi ad aerazione prolungata; letti percolatori); lagunaggi; fitodepurazione
2.000 - 10.000	trattamenti biologici convenzionali a basso carico del fango (fanghi attivi ad aerazione prolungata; letti percolatori)

Tab.3 – Trattamenti appropriati adottabili per il D.lgs. 152/06

L'esame dei vari casi previsti nelle norme conduce alle seguenti possibilità di intervento, differenziate in funzione della potenzialità dell'agglomerato (con tale termine è definita l'aggregazione di insediamenti ad uso civile e/o produttivo, servito da un sistema fognario avente uno stesso recapito):

- a) insediamenti e edifici isolati, privi di fognatura pubblica di tipo dinamico: sono adottabili le soluzioni previste nell'All.5 della Delibera C.I.T.A.I. 4/2/1977 (valide per scarichi sul suolo o in sottosuolo di insediamenti civili di consistenza inferiore a 50 vani o 5.000 m³), che rimarrà in vigore fino all'emanazione da parte della Regione di specifiche norme, ai sensi dell'art. 27, ultimo comma, del D.lgs. 152/99;
- b) agglomerati con meno di 2.000 ab.eq., nel caso di scarico in acque dolci e in acque di transizione, e di 10.000 ab.eq., nel caso di scarico in acque marine: devono essere previsti trattamenti "*appropriati*", non univocamente definiti dal decreto; a tale scopo possono essere identificate le seguenti soluzioni (ANPA-Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, 2001):
 - vasche Imhoff (meno di 50 ab.eq.);
 - vasche Imhoff – fitodepurazione (tra 50 e 500 ab.eq.);

- fanghi attivi ad aerazione prolungata – letti percolatori – lagunaggi (tra 500 e 2.000 ab.eq.);
 - trattamenti biologici convenzionali (oltre 2000 ab.eq.);
- c) agglomerati con più di 2.000 ab.eq., nel caso di scarico in acque dolci e in acque di transizione, e di 10.000 ab.eq., nel caso di scarico in acque marine: è previsto l'obbligo di impianti dotati di trattamenti secondari, di tipo biologico e/o fisico-chimico; questi ultimi, anche se più costosi, presentano tuttavia una maggiore elasticità di esercizio nel caso di elevate variazioni della popolazione servita;
- d) agglomerati con più di 10.000 ab.eq. che scaricano in “*aree sensibili*”: in questo caso sono richiesti anche i trattamenti di rimozione di azoto e fosforo.

2.3 Il riuso delle acque reflue

Di particolare interesse si rivela la possibilità di fare ricorso al riuso delle acque reflue; tale intervento, come prima accennato, anche tale argomento è stato oggetto di una recente normativa (D.M. 185/2003), che ha definito i requisiti per il riuso nelle varie forme possibili (civile, irriguo, industriale).

I limiti previsti dalla normativa per la qualità dei reflui, prima del loro riuso, rendono in genere necessari interventi di potenziamento degli impianti di depurazione, ai fini di raggiungere standard di qualità più esigenti, rispetto a quelli strettamente necessari per il solo rispetto dei limiti previsti per la restituzione dei reflui nei corpi idrici ricettori (vedi

Tab.4).

Di particolare interesse si presenta il riuso a fini irrigui, specie per la possibilità di svincolare risorse primarie sin qui utilizzate per l'approvvigionamento irriguo, mediante scambio coi reflui depurati; ulteriore motivo d'interesse è dato dalla possibilità, mediante l'avvio dei reflui all'irrigazione, di realizzare un sistema di smaltimento delle acque reflue a "scarico zero" nel periodo irriguo, che coincide proprio con quello in cui si determinano le minori possibilità di diluizione dei reflui nei corpi ricettori e quindi le peggiori condizioni ambientali per questi.

parametro	u.m.	limiti	
SAR		10	
SST	mg/l	10	
BOD ₅	mg/l	20	
COD	mg/l	100	
P _{tot} (1)	mg/l	2	
N _{tot} (1)	mg/l	15	
NH ₄ (2)	mgNH ₄ /l	2	
conducibilità (2)	uS/cm	3000	
Boro	mg/l	1	
Escherichia coli	UFC/100ml	10 (80% campioni) max 100	50 (80% campioni) max 200 (3)
salmonella	UFC/100ml	assente	

(1) per riuso irriguo i limiti per P_{tot} e N_{tot} possono essere elevati a 10 e 35 mg/l

(2) valori guida; le Regioni possono stabilire limiti diversi, inferiori a quelli di Tab.

de'll'All.5 del D.lgs. 152/99; per la conducibilità non superiore a 4000 uS/cm

(3) per reflui trattati con lagunaggio o fitodepurazione

Tab.4 - Principali requisiti di qualità delle acque recuperate per uso irriguo o civile (da Tabella allegata al D.M. 185/2003):

Infine, va ricordato che nei casi in cui si proceda alla realizzazione di nuovi impianti, specie per comunità di potenzialità medio-bassa, è

possibile fare ricorso a trattamenti di tipo estensivo, di basso impatto economico e ambientale. Inoltre i contenuti volumi in gioco rendono possibile il ricorso anche a forme di riuso indiretto, in cui i reflui sono temporaneamente accumulati nel periodo non irriguo, e utilizzate in quello successivo; ciò consente in pratica di raddoppiare i volumi dei reflui riutilizzati. Inoltre l'accumulo dei reflui comporta la modifica delle caratteristiche di qualità dei reflui, anche in termini migliorativi, che va debitamente tenuta in conto all'interno del ciclo di trattamento individuato per il riuso.

2.4 La politica comunitaria sulle acque

Va precisato che tutti gli interventi comunitari in campo ambientale hanno un preciso riscontro nelle normative nazionale e regionale, per via dell'adesione dell'Italia all'UE e quindi della necessità di recepire entro prefissati intervalli di tempo tutte le Direttive emanate dall'UE stessa.

Appare quindi superfluo richiamare le innumerevoli Direttive comunitarie, che sono state via via recepite in Italia con apposito atto e che hanno portato alla definizione del quadro normativo vigente in tema di acque di approvvigionamento, acque di rifiuto, risorse idriche, etc.

Merita invece di essere richiamata la Direttiva 2000/60, citata normalmente come "*direttiva quadro sulle acque*", di recente recepita in Italia col citato D.lgs. 152/06.

I contenuti della Direttiva sono numerosi e articolati, come è peraltro facile rendersi conto

anche solo dalla corposità della Direttiva stessa.

La Direttiva identifica il “*distretto idrografico*” come unità principale per la gestione delle risorse idriche; esso è costituito da uno o più bacini idrografici limitrofi; per ciascun distretto deve essere predisposto un “*piano di gestione*”, che contenga le valutazioni sullo stato di qualità attuale dei bacini e i provvedimenti ritenuti necessari per il loro recupero fino a uno stato di qualità minimo per la Direttiva, identificato come quello “buono” entro il 2015. Il Piano di gestione deve contenere tutti i riferimenti per un uso sostenibile delle risorse idriche. Per avviare l’attuazione della Direttiva, nel 2001 gli Stati europei hanno convenuto di sviluppare una strategia comune di implementazione, finalizzata alla produzione di linee guida relative all’analisi id pressioni e impatti, all’individuazione delle migliori pratiche di intervento, etc. Tali linee guida devono essere testati in bacini pilota, che per l’Italia sono stati identificati nel Tevere e nel Cecina.

Come accennato, la Direttiva è stata recepita nella normativa nazionale col recente D.lgs. 152/2006, anche se di fatto la sua concreta applicazione, in termini di criteri e metodi di risanamento dei corpi idrici, è fortemente legata all’acquisizione dei risultati della fase sperimentale avviata sui bacini pilota.

2.5 La depurazione delle acque in Sicilia

In accordo coi principi stabiliti dalla Legge 36/94, con Decreto del Presidente della Regione n. 114/IV del 16-5-2000 e successive modifiche, sono stati in Sicilia definiti 9 A.T.O., i cui limiti

coincidono con i territori delle nove Province regionali (fig.1); le caratteristiche degli A.T.O. sono riportati in Tab.5.



Fig. 1 - Limiti degli A.T.O. individuati per la gestione del servizio idrico in Sicilia

ATO	Residenti (ISTAT, 2001)	Superficie Km ²	Comuni	Fabbisogno idrico Mm ³ /anno	Investimenti M€
Agrigento	441.669	3.042	43	56,5	448,31
Caltanissetta	272.420	2.128	22	33,8	291,13
Catania	1.040.547	3.552	58	147,4	1.574,25
Enna	177.291	2.562	20	19,4	290,00
Messina	641.753	3.247	108	83,5	856,22
Palermo	1.198.644	4.992	82	163,9	1.222,65
Ragusa	292.000	1.614	12	40,3	349,06
Siracusa	391.515	2.109	21	49,8	485,49
Trapani	410.381	2.460	24	51,0	583,32
Totale	4.866.202	25.706	390	645,5	6.100,42

Tabella 5 – Caratteristiche degli A.T.O. per la gestione del servizio idrico in Sicilia

Con successivo Decreto del 7/8/2001, sono state disciplinate le modalità di costituzione degli A.T.O., quali in particolare le forme e i modi della cooperazione tra gli Enti locali interessati. In particolare, il decreto stabilisce che i Comuni e la Provincia regionale, ricompresi nel territorio di ciascun A.T.O., organizzano il servizio idrico

integrato, come definito dalla legge n. 36/94, scegliendo una delle due forme di cooperazione previste dal decreto legislativo n. 267/2000: stipulando una convenzione nella forma prevista dall'art. 30 del citato D.L., oppure costituendo un consorzio ai sensi dell'art. 31 dello stesso D.L.

In attuazione del decreto presidenziale in questione, i Presidenti delle Province hanno provveduto alla convocazione iniziale degli Enti Locali ricadenti in ciascun ambito per dare avvio alle procedure di insediamento degli A.T.O., e in particolare all'approvazione dello Statuto o della Convenzione, a seconda della modalità di cooperazione prescelta. Al riguardo si precisa che cinque A.T.O. hanno scelto, tra le due forme di cooperazione, la costituzione di un consorzio, mentre i rimanenti quattro hanno scelto di stipulare una convenzione.

Si è proceduto quindi, per ciascuno dei nove A.T.O., costituiti come sopra, alla redazione del Piano d'ambito, che si configura come il piano industriale con il quale i Comuni dell'Ambito, partendo dalla situazione esistente e dagli obiettivi da raggiungere, valutano gli investimenti necessari, le forme di organizzazione del servizio, e definiscono, sulla base di tutto ciò, la tariffa. Ciascun Piano è stato sviluppato per tappe successive: a) definizione della domanda di servizio, b) analisi delle strutture disponibili e della loro producibilità, effettuata sulla base di un'accurata ricognizione delle opere esistenti, c) individuazione dei nuovi interventi necessari per integrare, sostituire o potenziare le opere esistenti, nonché della più conveniente organizzazione gestionale da mettere in opera e degli investimenti

da prevedere, d) piano economico-finanziario, contenente le distribuzioni temporali relative a tutti gli investimenti previsti, cioè l'impegno di capitale nel tempo della futura gestione per far fronte alle nuove esigenze volute dalla legge e dall'Ambito, e determinare la tariffa, quale corrispettivo dei costi sostenuti per gli investimenti di esercizio delle opere e per il ritorno sul capitale investito.

A seguito dell'insediamento delle Autorità d'Ambito e della approvazione dei relativi Piani, redatti nel 2002, sono state avviate le procedure per l'affidamento delle gestioni da parte degli A.T.O. ai soggetti gestori sulla base della Convenzione tipo di gestione stabilita dalla Regione, in conformità a quanto stabilito dall'art.11, secondo comma, della legge 36/94.

Le procedure di affidamento del servizio idrico integrato ai Soggetti gestori sono già state concluse in alcune A.T.O., mentre nelle rimanenti si stanno espletando le gare, che dovrebbero a breve condurre al completamento degli affidamenti.

Il nuovo assetto sostituirà così quello passato, portando al passaggio da più di 460 Enti, che gestivano i servizi di adduzione e distribuzione delle acque primarie e di fognatura e depurazione delle acque reflue, ai 9 nuovi Soggetti gestori, individuati con la procedura prevista dalla legge Galli.

In realtà, nella riorganizzazione del servizio idrico in Sicilia si è dovuto tener conto della scala sovraprovinciale a cui si sviluppa il sistema di alimentazione idropotabile di buona parte del territorio isolano. In particolare, la presenza della

cosiddetta “*grande distribuzione*”, che prevede il trasporto di grandi risorse d’acqua a scala interprovinciale, non consente la chiusura del ciclo dell’acqua all’interno dei limiti di un singolo A.T.O., stante la coincidenza dei limiti di questo con quelli provinciali.

Come conseguenza, è stata messa in atto una intensa attività legislativa che ha condotto alla messa in liquidazione dell’EAS (Ente Acquedotti Siciliani) ed alla nascita di una Società di gestione sovrambito, denominata “Siciliacque”, la cui composizione azionaria è per il 25% di proprietà della Regione Sicilia e per il 75% privata.

In definitiva, per la Regione Sicilia il servizio idrico integrato verrà svolto da:

- 9 soggetti industriali, gestori unici dei nove A.T.O.;
- 1 società industriale per la fornitura di acque a scala sovrambito (Siciliacque)

Passando all’analisi della situazione attuale del ciclo dell’acqua in Sicilia, gli ultimi rilevamenti eseguiti a cura dell’ISTAT hanno evidenziato che la copertura del servizio di acquedotto, espressa come percentuale di abitanti residenti serviti sul totale, registra un grado di copertura pari al 97%, a fronte di quello del sistema fognario pari al 78% (con prevalente ricorso a reti fognarie a sistema misto rispetto a quello separato) e infine di quello del servizio depurazione pari al circa il 53%.

La predominanza del grado di copertura del servizio di fognatura rispetto a quello depurativo evidenzia la frequente scarsa pianificazione degli interventi mirati al risanamento urbano, con la conseguenza che spesso le acque reflue sono

scaricate nei corpi idrici o nel sottosuolo senza essere sottoposte ai prescritti trattamenti depurativi; a tanto va ad aggiungersi la circostanza che numerosi depuratori svolgono trattamenti incompleti e/o scarsamente efficienti.

In Tab. 6 e Fig.2 è riportato il grado di copertura della depurazione per le Province siciliane e per l'intera isola.

In Fig.3 sono riportate le caratteristiche degli impianti di depurazione in esercizio, distinti in funzione del tipo di trattamento in essi previsto (primario o secondario); l'esame della figura consente di rilevare l'elevato numero di impianti in esercizio tutt'ora privi di trattamento secondario, specie per i Comuni che hanno recapito in mare con condotte sottomarine.

L'analisi del grado di copertura del servizio idrico qui brevemente richiamato, con particolare riferimento agli impianti di depurazione delle acque reflue, ha evidenziato che questi costituiscono il maggiore punto critico a livello infrastrutturale, a fronte in ogni caso di una necessità di riefficientamento e di ristrutturazione delle reti di adduzione e distribuzione idropotabili.

Infatti, lo stato attuale degli impianti di depurazione e la necessità di adeguamento degli scarichi ai valori limite d'emissione fissati dal D. Lgs. 152/06 in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, richiederanno interventi urgenti sugli impianti stessi. In particolare, alla luce delle informazioni disponibili su dimensioni, età e caratteristiche degli impianti si può prevedere che saranno necessari interventi rilevanti nel settore della depurazione, che comporteranno la

costruzione di nuovi impianti e l'adeguamento di quelli esistenti per il rispetto degli obblighi di legge.

Provincia	N. di abitanti residenti (ISTAT 2001)	N. di abitanti residenti serviti	% abitanti serviti
AG	441.669	215.052	49
CL	272.402	198.191	73
CT	1.040.547	300.914	29
EN	177.291	103.435	58
ME	641.753	497.580	78
PA	1.198.644	607.438	51
RG	292.000	214.493	73
SR	375.449	275.620	73
TP	410.381	135.146	33
Totale	4.850.136	2.547.869	53

Tabella 6 – Grado di copertura della depurazione per la Sicilia

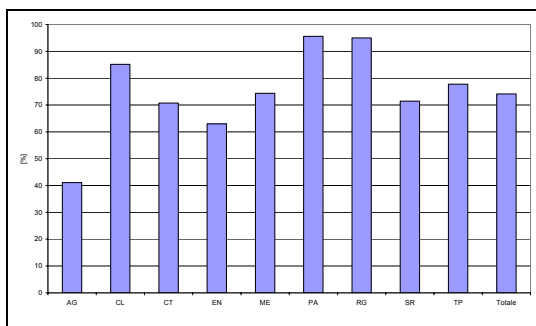


Figura 2– Grado di copertura della depurazione per la Sicilia (Fonte: elaborazione su dati SOGESID, 2004)

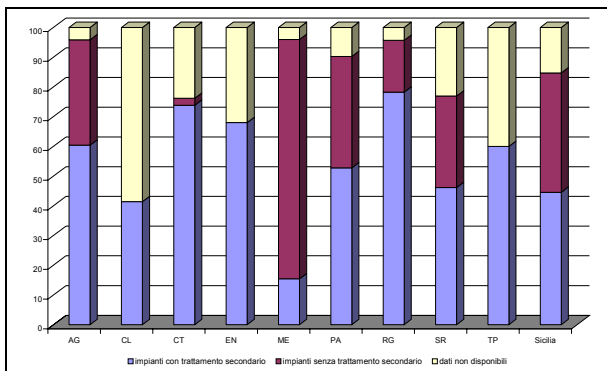


Figura 3 – Ripartizione percentuale della tipologia di trattamento degli impianti di depuratori
(Fonte: elaborazione su dati SOGESID, 2004)

3. LA GESTIONE DEI RIFIUTI

3.1 Evoluzione del quadro normativo sulla gestione dei rifiuti

La riorganizzazione delle attività di gestione dei rifiuti può ricondursi al D.lgs. 22/97, noto come “Decreto Ronchi” e alle numerose norme che ad esso hanno fatto seguito; il decreto è stato abrogato dal D.lgs. 152/06, che tuttavia ne ha mantenuto immutati i principi generali.

Con tale decreto l'Italia ha recepito le direttive europee 91/156 CEE sui rifiuti, 91/689 CEE su quelli pericolosi, e 94/62 CEE su imballaggi e rifiuti da imballaggio.

Punto chiave della normativa è la “gestione integrata dei rifiuti” attraverso iniziative finalizzate a favorire, in via prioritaria, la prevenzione e la

riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti mediante lo sviluppo di tecnologie pulite.

In particolare, le linee principali del sistema di gestione dei rifiuti previsto dal D.lgs. 22/97 sono:

- la riorganizzazione dell'intero ciclo dei rifiuti secondo le seguenti priorità:
 - prevenzione della produzione dei rifiuti;
 - recupero dei rifiuti (anche in forma di energia);
 - riduzione dello smaltimento finale;
- la suddivisione del Territorio Regionale in A.T.O. (Ambiti Territoriali Ottimali), per la gestione unitaria del ciclo di vita dei rifiuti;
- l'organizzazione della raccolta differenziata (RD) negli A.T.O., al fine di ridurre la quantità avviata allo smaltimento finale;
- l'individuazione delle soluzioni di recupero e/o smaltimento della frazione di rifiuti indifferenziati, mediante la realizzazione di impianti di trattamento e/o smaltimento.

Tale nuovo approccio comporta per gli Enti Locali il passaggio da una gestione "locale", generalmente consistente nello smaltimento in discarica del totale dei rifiuti prodotti, alla gestione integrata dei rifiuti, stabilendo una percentuale minima di raccolta differenziata del 35% che doveva essere raggiunto entro il maggio 2003.

Base per l'attuazione di un sistema di gestione integrata dei rifiuti solidi urbani è una sequenza di operazioni interconnesse che, partendo dalla raccolta differenziata, proceda poi per il trattamento della frazione a valle della raccolta differenziata attraverso la separazione

secco/umido, la stabilizzazione della frazione organica (umida) impiegabile per recuperi ambientali (o, in ultima istanza per sistemazione in discarica), la termovalorizzazione della frazione secca con produzione di energia elettrica, lo smaltimento in discarica della frazione residua delle attività di selezione e recupero.

Come già accennato, la normativa prevede che la gestione integrata sia condotta all'interno di aree omogenee, denominate A.T.O. (Ambiti Territoriali Omogenei), come nel caso del servizio idrico, anche se con obiettivi e compiti del tutto differenti.

3.2 La gestione dei rifiuti in Sicilia

L'emergenza rifiuti determinatasi nella Regione Siciliana ha indotto il Governo Nazionale a dichiarare lo stato di emergenza, mediante l'emanazione del D.P.C.M. 22/1/99; a questo ha fatto seguito l'Ordinanza n. 2983 del 31/5/99 del Ministro dell'Interno, con cui il Presidente della Regione Siciliana è stato nominato Commissario *"... per la predisposizione di un piano di interventi di emergenza nel settore della gestione dei rifiuti e per la realizzazione degli interventi necessari per far fronte alla situazione di emergenza"*.

Con l'Ordinanza è stato affidato ai Prefetti il compito di realizzare le discariche per lo smaltimento dei rifiuti, al fine di coprire il fabbisogno a breve e medio periodo, e ad un Comitato Tecnico Scientifico quello di approfondire il Programma della priorità degli interventi per riavviare la riorganizzazione della gestione degli RSU a scala regionale secondo i principi e le

direttive del Decreto Ronchi.

Successivamente, il 25 Luglio del 2000 con decreto commissariale è stato approvato il “Documento delle priorità degli interventi per l'emergenza rifiuti in Sicilia (PIER)”.

Il PIER, redatto dal Comitato Tecnico Scientifico, si basava su una attenta analisi dei flussi dei residui e della situazione di fatto dell'impiantistica presente nella regione Sicilia, coerentemente con i principi e le direttive del Decreto Ronchi si poneva l'obiettivo di:

- sviluppare le azioni di contenimento dei rifiuti;
- attuare la raccolta differenziata;
- avviare la fase di selezione e recupero energetico degli RSU.

Più specificatamente il PIER prevedeva tra l'altro: la quantificazione dei rifiuti urbani prodotti in ogni ambito provinciale e l'identificazione all'interno di questi ultimi sia degli obiettivi minimi specifici della raccolta differenziata che delle modalità per ottimizzare tale raccolta e per assicurare la valorizzazione energetica della frazione residuale dei rifiuti rispetto alla raccolta differenziata; definizione del numero e dei criteri per la localizzazione degli impianti di trattamento della frazione residuale e di quelli di termovalorizzazione dei rifiuti urbani, tenendo in considerazione l'offerta di utilizzo dello stesso da parte del sistema industriale; la valutazione per ogni ambito del fabbisogno delle discariche, tenendo conto dei tempi di attuazione della raccolta differenziata e di realizzazione degli impianti di recupero previsti, ed infine la previsione dei tempi e delle modalità per il rientro della

gestione ordinaria.

In particolare, secondo le previsioni, tutti i comuni dovevano attuare la raccolta differenziata preferibilmente monomateriale per le seguenti frazioni:

- frazione secca riciclabile (carta, plastica, metalli e vetro);
- frazione organica per la produzione di compost di qualità;
- pile e farmaci scaduti;
- conferimento presso isole ecologiche delle altre tipologie di rifiuti riciclabili.

Inoltre, per il raggiungimento degli scopi elencati, il documento prevedeva una serie di nuovi impianti per la Regione (impianti di selezione e recupero, con produzione di CDR e biostabilizzato, impianti di compostaggio di frazioni organiche selezionate, stazioni di trasferimento).

Le caratteristiche qualitative dei rifiuti prodotti nell'isola possono ricavarsi dalle analisi merceologiche relative alla discarica comprensoriale di Bellolampo (Palermo), abilitata allo smaltimento di rifiuti urbani. In Tab. 7 sono riportati i risultati delle analisi merceologiche relative ai Comuni isolani costieri e interni e quelli medi.

Frazione merceologica	Comuni costieri (%)	Comuni interni (%)	Valori medi (%)
Sottovaglio	7,02	6,97	7,00
Scarti mensa	34,48	33,04	33,76
Carta e cartone	21,30	23,01	22,16
Legno e verde	6,12	5,55	5,84
Plastica leggera	6,86	6,82	6,84
Plastica pesante	2,87	2,60	2,74
Vetro e inerti pesanti	6,59	6,82	6,76
Metalli	2,55	2,29	2,42
Tessili	4,97	3,90	4,40
Cuoio e gomme	1,67	1,62	1,65
Vari	0,75	1,27	1,01
Ingombranti	0,29	0,56	0,43
Pannolini	4,53	5,44	4,99

Tab.7 - Composizione merceologica dei RU smaltiti nella discarica di Bellolampo (AMIA, 1995)

A seguito degli interventi conseguenti la dichiarazione dello stato di emergenza, la situazione degli impianti utilizzati per la gestione dei rifiuti prodotti nell'isola ha subito un rapido cambiamento. Infatti, all'atto della dichiarazione dello stato di emergenza rifiuti (gennaio 1999), nell'isola erano attive ben 325 discariche, di cui solo 11 attivate a norma artt. 27 e 28 D.lgs. 22/97 e le rimanenti mediante emanazione di Ordinanze ex art.13 del D.lgs.22/97.

Dopo la dichiarazione dello stato di emergenza rifiuti, la situazione siciliana ha visto la chiusura di ben 212 discariche di quelle precedentemente attive.

Allo stato attuale sono in esercizio circa 30 discariche. Secondo il "*Rapporto sulla gestione dei rifiuti 2005*" dell'Osservatorio nazionale sui rifiuti e dell'APAT, ammonta a 2.544.316 tonnellate la quantità di rifiuti urbani prodotti in Sicilia nel 2004, di questi: solo il 5,4% è stato avviato alla raccolta differenziata valore questo di poco superiore al

4,4% ottenuto nel 2003, mentre 2.428.497 t (pari al 95% del totale) sono stati smaltiti in discarica; 41.704 t sono stati trattati negli impianti di compostaggio; 47.021 t (1,8%) sono stati conferiti nell'unico impianto di selezione e recupero.

Alla citata Ordinanza Ministeriale n 2983 ne sono seguite altre che hanno richiesto la revisione della pianificazione prevista dal PIER.

In particolare con l'Ordinanza n 3190/2002 è stata assegnata al Commissario delegato la competenza in merito all'aggiornamento del PIER.

A seguito di ciò, con ordinanza commissariale del 18 dicembre 2002, n. 1166, il Presidente della Regione Sicilia, nominato Commissario delegato per l'emergenza rifiuti in base alla già citata 2983/99, ha disposto l'adozione del "Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti".

In tale Piano viene previsto un obiettivo di raccolta differenziata a scala regionale del 35%; le attività di raccolta e trasporto dei rifiuti a scala comunale e di raccolta differenziata, nonché di realizzazione e gestione degli impianti mirati al trattamento della frazione differenziata competono agli A.T.O., che sono definiti in numero di 27 per l'intero territorio isolano (Tab. 8 e Fig. 4).

Della rimanente frazione di rifiuti raccolta in modo indifferenziato, pari al 65% del totale prodotto, è stabilito l'avvio ai 4 impianti di termovalorizzazione localizzati nei territori comunali di Palermo (Bellolampo), Augusta, Casteltermini e Paternò. La realizzazione di tali impianti compete ad Associazioni Temporanee d'Imprese (ATI), che avranno l'onere di realizzare e gestire gli impianti, rivalendosi sulla tariffa di

conferimento dei rifiuti.

Il sistema così individuato di integrazione degli impianti di competenza dei 27 A.T.O. e dei 4 termovalorizzatori consente di individuare 4 “sistemi” di gestione dei rifiuti a scala regionale (Fig.5).

Infine, occorre dire che le politiche di gestione dei 27 A.T.O. istituiti in Sicilia non hanno prodotto, ad oggi, un miglioramento del servizio attraverso una seria programmazione degli interventi d’ambito, ma piuttosto un aggravio generalizzato dei costi per l’utenza, anche per il mancato raggiungimento delle percentuali di raccolta differenziata che ha raggiunto appena il 5% (su base regionale). Di tale circostanza si è preso atto a livello di Governo regionale, che sta avviando le procedure per una drastica riduzione del numero degli A.T.O., mediante accorpamento di quelli esistenti.



Figura 4 – Divisione in A.T.O. della gestione dei rifiuti in Sicilia

Provincia	ATO	n° Comuni	Popolazione	Società	Sede
Agrigento	AG 1	17	127.999	SO.GE.I.R	Sciacca
	AG 2	19	192.657	G.E.S.A.	Licata
	AG 3	7	127.397	DEDALO AMBIENTE	Caltanissetta
Caltanissetta	CL 1	15	131.646	ATO CL 1 AMBIENTE	Gela
	CL 2	7	142.389	ATO CL 2 AMBIENTE	Giarre
Catania	CT 1	14	119.150	IONIA AMBIENTE	Catania
	CT 2	10	151.547	ACI AMBIENTE	Catania
	CT 3	18	326.143	SIMETO AMBIENTE	Catania
	CT 4	1	313.110	CATANIA AMBIENTE	Catania
	CT 5	15	144.828	KALATAMBIENTE	Catania
Enna	EN 1	20	177.200	ENNAEUONO	Enna
	ME 1	33	111.831	ATO ME 1 Spa	S.Angata Militello
Messina	ME 2	42	209.058	ATO ME 2 SpA	Barcellona Pozzo del Golfo
	ME 2	1	252.026	ATO ME 3 SpA	Messina
	ME 4	32	76.681	ATO ME 4 SpA	Taormina
	ME 5	9	12854	Eolie Ambiente	Lipari
	PA 1	12	120.285	SERVIZI COM INTEGRATI SpA	Partinico
Palermo	PA 2	14	111.277	ATO ALTO BELICE AMBIENTE SpA	Monreale
	PA 3	2	688.057	ATO PA 3 SpA	Palermo
	PA 4	22	174.283	COINRES	Bolognetta
	PA 5	17	100.496	ECOLOGIA E AMBIENTE	Termini Imprese
	PA 6	13	41.565	ARO PA 6 SpA	Castellana Sicula
	Ragusa	RG 1	12	295.264	ATO RAGUSA AMBIENTE SpA
Siragusa	SR 1	16	296.837	ATO SR 1	Siragusa
	SR 2	5	99.330	ATO SR 1	Avola
Trapani	TP 1	13	286.920	TERRA DEI FENICI SpA	Trapani
	TP 2	11	138.201	BELICE AMBIENTE	Trapani

Tabella 8 – A.T.O. rifiuti in Sicilia e Società di gestione.

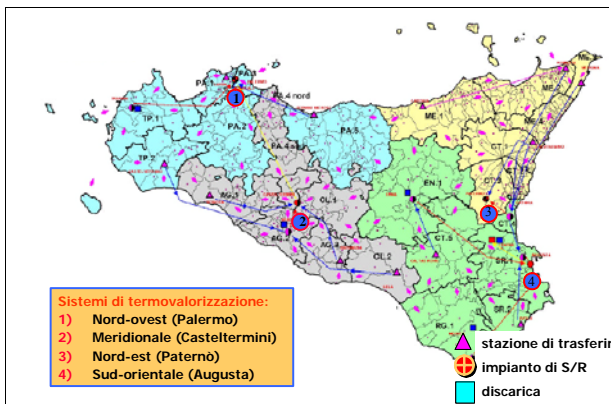


Figura 5 – Sistemi integrati per la gestione della frazione indifferenziata dei rifiuti

Bibliografia richiamata e principale normativa europea, nazionale e regionale in campo ambientale:

A.R.T.A.-Assessorato Regionale Territorio e Ambiente (1986)
Piano Regionale di Risanamento delle Acque (P.R.R.A.), approvato con D.P.R.S. del 2 luglio 1986. Regione Siciliana.

ANPA - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (2001) *"Guida alla progettazione dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque reflue urbane"*. Manuali e linee guida, n.1/2001.

D.L. n.130 del 25/01/1992 Attuazione della Direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.

D.lgs. n.152 del 3/4/2006 *Norme in materia ambientale.* S.O. alla G.U.R.I. n.88 del 14/4/2006.

D.lgs. n.152 dell'11/05/1999. *Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.* G.U.R.I., S.O., n. 124 del 29 maggio 1999 (Aggiornato con le modifiche del D.lgs 18/08/2000, n. 258 e della Legge 23/12/2000, n. 388).

D.lgs. n.22 dl 5/2/1997. *Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e rifiuti di imballaggio.*

D.M. 1/8/1996 *Metodo normalizzato per la definizione delle componenti di costo e la determinazione della tariffa di riferimento del servizio idrico integrato.* G.U.R.I. n.243 del 17/10/1996.

D.P.C.M. 4/3/1996 *Disposizioni in materia di risorse idriche.* G.U.R.I. n.62, suppl.ord., del 14/3/1996.

D.P.R. n.470 del 8/6/1982 *Attuazione della Direttiva CEE n.76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione.*

- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio n. 185 del 12/6/2003. *Regolamento recante le norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'art.26, comma 2, del D.lgs. 11/5/99 n. 152.*
- Delibera C.I.T.A.I. (Comitato Interministeriale per la Tutela delle Acque dall'Inquinamento) del 4/02/1977. Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art.2, lettere b), d) ed e) della legge 10 maggio 1976, n.319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento. Suppl. ord. alla G.U.R.I. n.48 del 21/02/1977.
- Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque
- L. n.183 del 18/5/1989 Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo. G.U.R.I. n.120, suppl. ord., del 25/5/1989.
- L. n.267 del 3/8/1998 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11/6/1998 n.180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania. G.U.R.I. n.183 del 7/8/1998.
- L. n.319 del 10/5/1976 Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.
- L. n.36 del 5/01/1994 Disposizioni in materia di risorse idriche. G.U.R.I. n.14, suppl.ord., del 19/1/1994.
- L.R. Siciliana n.27 del 15/05/1986 Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli scarichi degli insediamenti civili che non recapitano nelle pubbliche fognature e modifiche alla legge regionale 18 giugno 1977, n.39 e successive modifiche e integrazioni.
- Ufficio del Commissario delegato per l'emergenza rifiuti e la tutela delle acque. *Piano di gestione dei rifiuti in Sicilia*, adottato con Ordinanza commissariale n. 1166 del 18 dicembre 2002.

Agricoltura: produzione animale e vegetale

La reintroduzione della razza caprina Maltese a Malta: Ipotesi di ricostituzione di un nucleo di allevamento e setup di uno schema di miglioramento genetico per la produzione di latte.

*Prof. Baldassare Portolano e
Dott. Valentina Riggio⁴*

SUMMARY *The aim of this project is the reintroduction of Maltese goat breed in Malta island. In traditional livestock breeding system, the breed structure is usually hierarchical. In this project, a two-levels breeding system has been proposed. In order to reconstruct the native Maltese goat breed, it is important to set-up a breeding plan to reconstruct the Maltese breed structure and set-up a selection scheme for genetic progress in the Nucleus (first level of breeding system). From this selection scheme, all replacement sires, for both the Nucleus itself and the associated flocks (second level), will be selected. Female replacements will be breed from both the nucleus and the base flocks. The replacements will be breed from maternal base of autochthonous goats and Maltese bucks from native area of Sicily. In the simulated selection scheme, genetic progress was equal to $\Delta_g = 4,94$ kg of milk yield, equal to 2.59% of average milk*

⁴ Università degli Studi di Palermo

PREMESSA Obiettivo dell'intervento è la reintroduzione della razza caprina Maltese nell'isola di Malta e Gozo. Allo stato attuale la popolazione caprina presente sulle due isole è costituita da soggetti di incrocio con fenotipo molto variabile solo parzialmente riconducibile alla razza Maltese originaria. Inoltre sono presenti anche soggetti non in purezza di razza Saanen e Alpina. Per la ricostruzione del pool genico della originaria razza Maltese e per la ripopolazione delle due isole con il biotipo originario Maltese, a testa nera o rossa occorre predisporre un intervento specifico di reintroduzione di soggetti maschi e femmine di razza Maltese pura presenti in Sicilia e definire, al tempo stesso, uno schema di selezione con ben definiti obiettivi di selezione, per la produzione del progresso genetico in un gruppo di allevamenti selezionati (NUCLEO) nonché definire uno schema di utilizzazione dei riproduttori per la successiva diffusione del progresso genetico realizzato nella popolazione (BASE).

Dalla visita effettuata presso l'azienda del governo Maltese è stato riscontrato che la popolazione caprina presente sull'isola è ascrivibile ad una popolazione meticcica (Figura 1) frutto di ripetuti incroci incontrollati tra diverse razze tra le quali sono ben individuabili la Saanen, la Camosciata delle Alpi oltre che la Maltese Siciliana e la Siriana.



Figura 1: Gruppo di caprini dell'azienda del governo maltese

In tale contesto, la strategia economicamente e tecnicamente più conveniente è la pratica dell'incrocio di sostituzione, utilizzando maschi di razza Maltese importati dalla Sicilia e, come base materna, la popolazione polimeticcia presente sull'isola.

Per gli obiettivi che l'intervento si prefigge di raggiungere, tutti i soggetti fenotipicamente ascrivibili alle razze Saanen e Alpina saranno eliminati dalla riproduzione. Inoltre non saranno adibiti alla riproduzione tutti i soggetti maschi locali. Preliminarmente, si procederà ad un screening fenotipico per selezionare il fenotipo dei soggetti di sesso femminile da impiegare come base materna. I riproduttori maschi da adibire alla riproduzione saranno di razza Maltese pura e proverranno da allevamenti siciliani o della penisola regolarmente iscritti al Libro Genealogico

Nazionale e da allevamenti dichiarati ufficialmente indenni da brucellosi e dalle principali malattie infettive e diffuse.

L'obiettivo sarà perseguito operando in due fasi distinte. Nella prima fase si procederà alla creazione di un nucleo di razza Maltese con un incrocio di sostituzione utilizzando la base femminile presente sull'isola e becchi di razza Maltese importati dalla Sicilia. Nella seconda fase, si procederà invece ad avviare un programma di selezione e miglioramento genetico per la produzione quanti-qualitativa del latte e il processo di diffusione della razza nella popolazione di base dell'isola utilizzando prevalentemente maschi miglioratori.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Fase 1: Ricostruzione di un nucleo di razza Maltese utilizzando la base femminile presente sull'isola e importando un sufficiente numero di becchi di razza Maltese dalla Sicilia da utilizzare in monta naturale.

Ipotizzando un nucleo di 250 capre, considerando un rapporto sesso riproduttivo di 1:25 per la loro copertura occorreranno almeno 10 maschi di razza Maltese.

Le 250 capre saranno accoppiate in monta naturale (M.N.) realizzando 10 gruppi di monta, costituiti da 1 becco e 25 capre. Il periodo di monta si ipotizza della durata media di 1 mese. La gestione dei gruppi di monta sarà pianificata in modo tale da evitare gli accoppiamenti consanguinei.

Il nucleo delle 250 femmine locali sarà utilizzato per le monte intensivamente, realizzando 4 parti in tre anni. A tale scopo si prevede, per tutti i soggetti di tale nucleo, un ciclo riproduttivo con un interparto di 6 mesi.

Ipotizzando i seguenti parametri riproduttivi:

1. Fertilità 90%;
2. Prolificità 180%;
3. Mortalità neonatale 10%;
4. Rapporto tra sessi 50%;
5. Tasso di eliminazione 20%

ad ogni ciclo, dalle 250 capre, otterremo: 146 caprette e 146 capretti. Tutti i capretti saranno destinati alla vendita (non per riproduzione) mentre le caprette saranno allevate fino all'età di 10 mesi e quindi avviate alla monta.

Al termine delle monte del terzo anno, tutte le capre adulte del nucleo di origine saranno eliminate. Da questo momento in poi, tutta la rimonta verrà prelevata dai parti delle caprette di primo parto della generazione F1.

Il nucleo di capre della generazione F1 sarà utilizzato, realizzando il primo parto entro i 15 mesi di età e quindi con il primo accoppiamento a 10 mesi ed i successivi parti con monta in Giugno e parto a Novembre.

Al 5° anno, l'allevamento nucleo potrà contare su una consistenza media di circa 761 capre e caprette. Tuttavia, a regime, il nucleo dovrebbe comporsi di circa 750 capre adulte e 250 caprette, oltre ad un adeguato numero di maschi che, in monta naturale, dovrebbe essere non inferiore a 40.

Fase 2: Selezione e diffusione della razza nell'isola di Malta e di Gozo.

A regime, il nucleo di 1000 capre accoppiate con 50 becchi annualmente, ipotizzando i seguenti parametri riproduttivi:

- | | | |
|----|---------------------------|------|
| a. | Fertilità | 90% |
| b. | Prolificità | 180% |
| c. | Sopravvivenza | 95% |
| d. | Chiusura prima lattazione | 90% |

può produrre complessivamente per anno 1385 capi di cui 693 femmine e 692 maschi.

Dal gruppo delle femmine sarà prelevata la rimonta per il nucleo pari al 25% (250 caprette) e le rimanenti (443 caprette) saranno disponibili per la vendita come riproduttori negli allevamenti esterni aderenti al progetto.

Dal gruppo dei maschi, saranno scelti i migliori 50 per la rimonta del nucleo, mentre i rimanenti 642 saranno utilizzati per la diffusione del progresso genetico e della razza nella popolazione di base. Ipotizzando uno scarto del 20%, rimarranno a disposizione 514 maschi che potranno essere impiegati per la monta di circa 12.000 capre per incrementare, nella popolazione caprina dell'isola, la % di sangue Maltese. Sulla base di uno schema di tale tipo, ipotizzando la sostituzione dei becchi annualmente, la percentuale di sangue Maltese nella locale popolazione sarà definita come di seguito:

$$P_{\text{Maltese}} = (1 - \frac{1}{2}^n) * 100.$$

Il numero di generazioni necessarie per avere una $P_{\text{Maltese}} = 98\%$ è pari a:

$$n \log(\frac{1}{2}) = \log(1 - P_{\text{Maltese}})$$

da cui $n = \log(1 - P_{\text{Maltese}}) / \log(1/2)$

e quindi $n = \log(1 - 0,98) / \log(1/2)$;

$n = -1,7 / -0,30 = 5,6$ generazioni.

Considerando che l'intervallo di generazione stimato nelle capre è di 2,5 anni, utilizzando la rimonta prodotta dalle primipare, tale intervallo può essere ridotto a 1,5 anni ed in tal caso occorreranno $5,6 * 1,5 = 8,4$ anni per raggiungere un livello di purezza della razza Maltese pari al 98%.

Lo schema di selezione

Lo schema di selezione proposto per la razza Maltese (Figura 2) si svilupperà quindi su un nucleo di selezione composto da circa 1000 capre presenti in un allevamento nucleo dell'azienda sperimentale del governo Maltese. Il nucleo di selezione sarà utilizzato per la produzione del progresso genetico. Nel nucleo, circa 500 capre saranno inseminate strumentalmente (I.S.) utilizzando il seme di 25 becchi in prova di progenie.

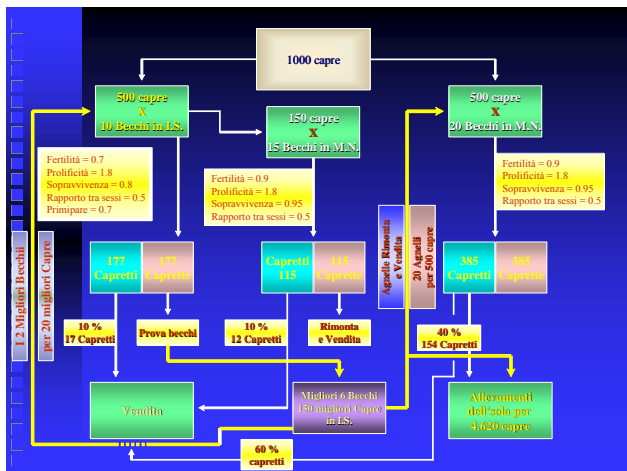


Figura 2: Schema di Selezione e Miglioramento genetico ipotizzato per la razza Maltese

Da questi accoppiamenti, sulla base dei parametri riproduttivi preventivati, si otterranno 177 capretti e 177 caprette. Il miglior 10%, circa 17, degli capretti maschi saranno destinati alla vendita presso gli allevamenti mentre tutte le caprette femmine saranno trattenute in allevamento fino alla chiusura della prima lattazione e serviranno per la valutazione genetica degli becchi. Operando in inseminazione strumentale, circa il 30% delle capre torneranno in calore dopo 18-21 giorni e verranno coperte in monta naturale da 15 becchi. Da questi accoppiamenti, nasceranno 115 capretti e 115 caprette. Tra i maschi, il miglior 10% verrà destinato alla vendita presso allevamenti dell'isola, mentre le caprette saranno utilizzate per la rimonta interna e la vendita. Dopo la valutazione, tra i 10

becchi, verranno scelti i migliori 6 che andranno a costituire il parco becchi miglioratori. E' tra questi che verranno scelti i quattro migliori in assoluto e saranno utilizzati per la produzione di 8 maschi da mettere in prova l'anno successivo (Padri di becco) e che pertanto dovranno essere utilizzati in I.S. sulle migliori 20 capre. Infatti per ottenere 10 capretti, in base ai parametri riproduttivi preventivati, occorrerà fare accoppiare i due becchi con: $10 \cdot 0,7^{-1} \cdot 1,8^{-1} \cdot 0,8^{-1} \cdot 0,5^{-1} = 20$ capre tenendo conto della Fertilità, Prolificità, Sopravvivenza, del Rapporto fra sessi. Le 20 capre saranno come già detto scelte tra le migliori presenti nel nucleo di selezione sulla base del loro indice genetico.

Il risultato di questi accoppiamenti sarà rappresentato da 10 capretti e 10 caprette. I migliori 8, scelti sulla base della morfologia e del loro indice pedigree, entreranno in prova a circa 6-8 mesi di età, insieme agli altri due dell'anno precedente, mentre le caprette saranno impiegate per la rimonta. I 6 becchi miglioratori del parco becchi saranno utilizzati per una sola stagione di monta per la produzione dei becchi necessari alla copertura di 500 capre del nucleo di selezione e altrettante capre degli allevamenti dell'isola. Allo scopo, essi saranno utilizzati per la copertura in I.S. di $20 \cdot 0,7^{-1} \cdot 1,8^{-1} \cdot 0,8^{-1} \cdot 0,5^{-1} = 40$ capre scelte tra le migliori 1000 capre del nucleo di selezione. Dagli accoppiamenti in M.N. di 500 capre con 20 becchi otterremo 385 capretti e 385 caprette. I capretti potranno servire per il miglior 40% (154) fino a 4.620 capre dell'isola e la quota rimanente dovrà essere destinata alla vendita. Complessivamente, in questo modo, vengono

soddisfatte le esigenze di 4.620 capre presenti nell'sola, e 1000 capre del nucleo di selezione: in totale 5.620 capre.

Stima del Progresso Genetico Annuo

La superiorità del valore riproduttivo medio o progresso genetico degli animali selezionati rispetto all'intera popolazione dipende fondamentalmente da tre fattori:

1. Deviazione Standard Genetica (σ_g): è la misura della variabilità genetica nell'ambito della razza;
2. Intensità di selezione (i): dipende dalla frazione di animali scelti sui disponibili;
3. Accuratezza o precisione della stima del valore riproduttivo (ρ).

Tuttavia il progresso genetico annuo dipende anche da un altro fattore di rilevante interesse e cioè l'intervallo di generazione (t); questo viene definito come l'età dei genitori al momento in cui producono la progenie che li rimpiazzerà, ovvero la rimonta.

Più semplicemente si potrà scrivere:

$$\Delta g = \frac{\rho \cdot i \cdot \sigma_a}{t}$$

dove Δg = Progresso Genetico Annuo

σ_a = Deviazione Standard Genetica.

Il progresso Genetico Annuo si genera in ciascuna delle vie della selezione che, come noto, sono 4:

1. Padri di Becco (PB);
2. Padri di Capre (PC);
3. Madri di Becco (MB);
4. Madri di Capre (MC);

e pertanto occorrerà calcolarlo per ciascuna delle 4 vie. Successivamente, sarà possibile ottenere il Progresso Genetico Annuo complessivo realizzabile con lo schema di selezione con la seguente espressione:

$$\Delta g = \frac{\Delta_{PA} + \Delta_{PP} + \Delta_{MA} + \Delta_{MP}}{t_{PA} + t_{PP} + t_{MA} + t_{MP}} \cdot \sigma_g \text{ dove:}$$

Δ_{xy} = Progresso Genetico dovuto alla via di Selezione xy;

t_{xy} = Intervallo di Generazione della Via di selezione xy.

Per potere procedere al calcolo occorre fissare alcune regole inerenti la valutazione genetica dei riproduttori:

- I becchi sono valutati sulla base delle produzioni registrate di almeno 16 figlie con almeno una lattazione chiusa;
- Le capre vengono valutate sulla base di almeno 2 lattazioni chiuse;

La precisione di stima per gli becchi sarà data da:

$$\rho = \sqrt{b * a_{ij}} \text{ dove:}$$

$$b = \frac{2ph^2}{[4 + (p-1) * h^2]}$$

a_{ij} = 0,5 parentela tra padre e figlio.

p = numero di figlie ugualmente imparentate con il becco;

h^2 = ereditabilità.

$$\rho = \sqrt{\frac{2ph^2}{[4 + (p-1) * h^2]}} * 0,5$$

L'ereditabilità sarà stimata con algoritmo REML per la stima delle componenti della Varianza con un Sire Model con dati ripetuti

(Henderson) pertanto il modello adottato sarà il seguente:

$$Y = X\beta + Z_s s + Z_p p + e$$

Se: σ_s^2 = Varianza del Padre; σ_p^2 = Varianza della capra; σ_e^2 = varianza d'errore per il modello sopra descritto avremo che:

$\sigma_s^2 = 1 / 4h^2 \sigma_y^2$ che corrisponde alla covarianza tra i records di due capre i e j figlie dello stesso becco $a_{ij} = 0,25$. Contemporaneamente la covarianza tra i records successivi di una stessa capra sarà: $r\sigma_y^2 = \sigma_s^2 + \sigma_p^2$ dove r = ripetibilità.

Da queste espressioni sarà possibile ottenere la stima della ereditabilità come: $h^2 = 4 \frac{\sigma_s^2}{\sigma_y^2}$.

La precisione di stima per le capre sarà invece:

$$\rho = \sqrt{b * a_{ij}} \text{ dove:}$$

$$b = \frac{nr}{[1 + (n-1)r]} a_{ij}=1 \text{ poichè la parentela di un individuo con se stesso è uguale a 1.}$$

$$\rho = \sqrt{\frac{nr}{[1 + (n-1)r]}}$$

La ripetibilità r sarà, anche in questo caso, stimata sui dati produttivi ottenuta attraverso una stima delle componenti della Varianza impiegando softwares specifici ed adottando un modello misto in cui il fattore casuale è rappresentato dalla capra:

$$r = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_e^2} \text{ dove: } \sigma_p^2 = \text{Varianza della capra; } \sigma_e^2 = \text{Varianza dell'errore.}$$

Gli intervalli di generazione per le quattro vie di selezione sono stati calcolati nel modo seguente:

1. Padri di becco:

Età del becco	Evento
8 mesi	Il capretto viene impiegato in F.A.
13 mesi	Nascono le sue figlie
21 Mesi	Le figlie del becco vengono coperte
26 Mesi	Primo parto delle figlie del becco
30 Mesi	Chiusura prima lattazione a 100 d
35 Mesi	Nascite delle seconde figlie

2. Madri di becco:

Età	Evento
8 mesi	Copertura
13 mesi	1° Parto
18 mesi	Chiusura prima lattazione
23 mesi	2° Parto
31 mesi	Chiusura seconda lattazione
33 mesi	3° parto

3. Madri di capra:

Età	Evento
8 mesi	Copertura
13 mesi	1° Parto capre
18 mesi	Chiusura prima lattazione
23 mesi	2° Parto

Gli intervalli di generazione saranno dunque:

Via di selezione	Intervallo di generazione (mesi)
Padri di becco	35
Padri di capra	35
Madri di becco	33
Madri di capra	23

A questo punto non resta che calcolare il progresso genetico Annuo nella ipotesi che $h^2 = 0,27$ e $r = 0,41$:

Via Padri di Becco:

Proporzione becchi scelti (p) = $2/6 = 0.33$;

intensità di selezione (i) = $0,95$;

Precisione di Stima (ρ) =

$$\rho = \sqrt{\frac{2ph^2}{4 + (p-1) * h^2}} * 0,5 =$$

$$\rho = \sqrt{\frac{2 * 16 * 0,27}{4 + (16 - 1) * 0,27}} * 0,5 = 0,732$$

$t_{PA} = 35/12 = 2.9$;

$$\Delta_{PA} = 0,732 \times 0.95 \times \sigma_g = 0.695 \sigma_g$$

Via Padri di Capre:

Proporzione becchi scelti (p) = $6/10 = 0.6$;

intensità di selezione (i) = $0,6$;

Precisione di Stima (ρ) =

$$\rho = \sqrt{\frac{2ph^2}{[4 + (p-1) \cdot h^2]}} * 0,5$$

$$\rho = \sqrt{\frac{2 \cdot 16 \cdot 0,27}{[4 + (16-1) \cdot 0,27]}} * 0,5 = 0,732$$

$$t_{PP} = 35/12 = 2.9;$$

$$\Delta_{PP} = 0,732 \times 0.6 \times \sigma_g = 0.439 \sigma_g$$

Via Madri di Becco:

Proporzione capre scelte (p) = 150/1000 = 0.15;
intensità di selezione (i) = 1.554 - [1/(4*100)] = 1.552;

$$\text{Precisione di Stima } (\rho) = \rho = \sqrt{\frac{nr}{[1 + (n-1)r]}} =$$

$$\rho = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,41}{[1 + (2-1) \cdot 0,41]}} = 0,765$$

$$t_{MA} = 33/12 = 2.8;$$

$$\Delta_{MA} = 0,765 \times 1.552 \times \sigma_g = 1.187 \sigma_g$$

Via Madri di Capre:

Proporzione capre scelte (p) = 677/1000 = 0.68;
intensità di selezione (i) = 0.526;

$$\text{Precisione di Stima } (\rho) = \rho = \sqrt{\frac{nr}{[1 + (n-1)r]}} =$$

$$\rho = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,41}{[1 + (2 - 1) \cdot 0,41]}} = 0,765$$

$$t_{MA} = 23/12 = 1,9;$$

$$\Delta_{MA} = 0,765 \times 0,526 \times \sigma_g = 0,402 \sigma_g$$

$$\Delta_g = \frac{\Delta_{PA} + \Delta_{PP} + \Delta_{MA} + \Delta_{MP}}{t_{PA} + t_{PP} + t_{MA} + t_{MP}} \sigma_g = \frac{0,695 + 0,439 + 1,187 + 0,402}{2,9 + 2,9 + 1,9 + 2,8} \sigma_g = \frac{2,723}{11,5} \sigma_g = 0,237 \sigma_g$$

Ipotizzando nella razza Maltese una Varianza Genetica Additiva pari a $108,7 \cdot 4 = 434,8 \text{ Kg}^2$ di latte. La Deviazione standard Genetica sarà pertanto $\sigma_a = \sqrt{434,8} = 20,852 \text{ kg}$ di latte. Il Progresso Genetico Annuo ottenibile sarà dunque $i: \Delta_g = 0,237 \times 20,852 = 4,94 \text{ Kg}$ di latte per anno che sarebbe pari al 2,59 % della produzione media annua delle capre controllate nel 2006.

A résumé of identified themes for collaboration

Dr. George P Attard5

Summary

In the last one hundred years, Maltese agriculture genetic resources were dispersed throughout the Mediterranean basin. The introduction of modern varieties of livestock and plants has led to the complete disregard of all local populations in favour of these imported new exotic hybrids. The end result is that our local genotypes have already been lost or are in danger of becoming extinct. Most are well suited for extensive production systems and also well suited for integration into organic or free range type of production. Projects focusing on the rehabilitation of Mediterranean Woodlands and the use of Treated Sewage Effluent were also discussed.

The team of experts from the Faculty of Agriculture at the University of Palermo can be a great asset for the implementation of these initiatives. The development of certified products, compliment the efforts to develop an agro-tourist industry.

Introduction

The Mediterranean basin, whose coastline includes 48 UNESCO world heritage sites, is considered by many as being the cradle of European Civilisation. Presently, this region is home to an estimated 430 million people. The abundance of cultural heritage present in the region is a magnet that attracts an estimated 300 million tourists per year. This attractive tourist destination is “swallowing” extensive prime soils especially in the coastal zones for the sake of urban development. Furthermore, agricultural activities focused at meeting the needs of the tourist industry generally dictate uniformity. To achieve such standards, synthetic genetic lines and hybrids are rapidly replacing the local animal breeds and plant species resulting in a potential loss of local genetic pools and biodiversity.

The Mediterranean coastline length is estimated at 46,000km, of which 19,000km is island coastline. The Mediterranean basin has 162 islands larger than 10km². Whilst, the majority of the population and tourist activities are concentrated in these coastal zones, an estimated 10 million people live on islands.

The history of human intervention in land resource management shows both excellent examples of sustainable land use as well as man-made catastrophic events. Land degradation coupled with complications as a result of climate changes are a threat to natural resources with direct consequences on food security, environmental and

political stability. Many North African and Middle Eastern countries drain considerable amounts of their financial resources to fulfil their food needs.

The population trend in Southern Mediterranean is still rising and is expected to reach as much as 300 million people by 2030. Unfortunately, the same cannot be said for the land and water resources in the region. Only 13 percent of the land around the Mediterranean is considered suitable for cultivation. This figure drops to 5 percent when referring to North Africa and the Middle East. All the countries in North Africa and much of those in the Middle East are water stressed. The steady increase in population growth is slowly but steadily eroding the amount of water availability per capita. Of all the natural renewable resources, fresh water is maybe the most unforgiving. Difficult to purify, expensive to transport, and impossible to substitute. Water is essential to food production, economic development, and to life itself.

The Institute of Agriculture (IOA) at the University of Malta was an active participant within the Mediterranean Trading and Innovation Centre (METIC) initiative, a project funded by the European Commission under the EU Public Initiative Programme Interreg IIIA. METIC provided an opportunity for IOA to acquaint itself with other partners from Sicily that have similar realities to those in Malta. Very often issues discussed were of mutual interest and had the potential of having financial and commercial spin offs for small and medium enterprises in both regions. Following the kick off meeting held in Malta in May 2006, the IOA

was quick to respond and soon established a mixed working group made up of its members of staff and members from the Faculty of Agriculture from the University of Palermo. Various brainstorming sessions held in Malta and in Sicily ending up with the formation of a network of experts from both Universities who have identified a number of areas of collaboration and sharing of technologies. These themes are presently being elaborated and expanded so as to compile research proposals that are feasible and eligible for submission and funding. The various areas identified include: aspects of genetic recuperation and definition of local farm animals, plant stock, use of non potable water for agriculture, and stabilization of island rural landscapes.

The objective of this article is to highlight the themes of mutual interest.

Animal Genetic Pools:

The Maltese islands have a long tradition in rearing livestock. Archaeological findings dating back to Neolithic times have revealed remains of prehistoric art depicting various species of domesticated animals, including oxen, sheep, goats and pig. Skeletal remains excavated from various sites confirm the presence of these animals along with other domesticated animals including the horse, cat, dog, hedgehog, tortoise, and rabbit.

During the 1800-early 1900, Malta had strong economic links with the North African coast

spanning from Egypt to Morocco, and also with the other larger islands namely: Cyprus, Sardinia, Gibraltar and Sicily. It was commonly known that the many Maltese stationed in these regions took along livestock. The Maltese Goat is most probably the best known example, but the Maltese sheep, Maltese Mule, Maltese turkey and Maltese pigeon as having also experience the same fate, resulting in the widespread popularity of these breeds. Very often the “Maltese” type is recognised as a well adapted breed possessing hardy characteristics coupled with high productivity.

Changes in the Maltese production systems and in the Maltese consumer lifestyle have resulted in the setting aside of these local breeds to make way for the introduction of modern and imported hybrids and/or synthetic line type of animals. Some of these Maltese breeds can today only be found outside of Malta, The Animal Production Department within the Faculty of Agriculture at the University of Palermo houses a group of experts specialising in the genetic recovery of endangered domestic livestock populations.

Maltese Goat

Reliefs on two stone slabs at Tarxien Temples dating to the Late Neolithic times depicts 26 images of goats with horns which curve backwards in an arc similar to those found in the Ibex (*Capra ibex*) or the Persian Wild Goat (*Capra aegagrus*). The modern breed of Maltese goat belongs to the group *Capra hircus hircus*. The origin of this breed is thought to have Italian and North African roots

having striking resemblance to the Theban or Egyptian goat. It is renowned all over the Mediterranean basin as being docile, having hardy rustic characters with high milk yields. The Maltese goat has been intensively selected for: high milk production (high protein and fat content), high prolificacy and a resistance and adaptation to heat stress.

The Maltese goat is renowned for being a heavy milker. In the reunion held for the colonial exposure of London in 1886, the Maltese goat is recorded to have produced 3 litres of milk per day. The Maltese goat is described as having the potential for an average milk yield per lactation of 450kg with an average milk fat content of 4.5 percent and lactation period of 200 days (in milk) on average. The average adult live weight for bucks is 50kg and 40kg for does. The average wither height for males is 80cm and 75cm for females. The main phenotypical characteristics are white hairy body with black head, generally beardless, large drooping ears, lack of horns, straight facial profiles and have very often a pair of lappets on the throat. Birth weight for males is 3kg and 2kg for females. The average litter size is of 1.5 kids per doe per year. It is generally beardless and frequently hornless, has spreading and slightly pendulous ears, though shorter and narrower, has a convex profile, has very often a pair of lappets on the throat, and is often of a reddish colour, with long hair and very large udders.

Following the Second World War, goat husbandry showed a marked decline. Goat population

increased in the years immediately after the war (from the 40,000 heads of 1943 and 1944 increased steadily to reach 60,730 in 1946). This peak was followed by a gradual decrease in numbers reaching a minimum of approximately 2000 during the late 1980's.

The causes for this decline of the goat breeding are several. The obligation to sell all the milk for fresh consumption to the central milk dairy plant (constructed in 1938) resulted in a decline in the number of goats since all milking goats had to be registered and controlled. Licensing of the herds carried the burden of paying tax. Herdsmen that kept goats on a part time basis or as a secondary activity stopped operating. The sale of fresh milk door to door was also prohibited. With the gradual change in people perception and habits coupled with advances in medicine, the general public conceded and observed the recommendation issued by the ministry of Health to "consume milk that was pasteurized or at least boiled". In 1956 an exchange of goats with cows was initiated, probably in order to diminish the number of infected goats: the exchange was of 11 sick goats for 1 cow. This policy was suspended in 1959, but at the same time other factors contributed to the continuous decline in the goat industry. In 1965, incentive schemes were created in an effort to stop the shrinking population: data indicates that such measures were not effective. In recent years, another factor that has had a significant contribution to the decrease in goat numbers is the export to Libya. Generally preference was for goats showing red coat and selected from high

producing herds resulting in the expiration of the elite stock.

This indigenous breed, highly regarded in the Mediterranean (Sardinians bought their goats from Maltese farmers) up to the close of the eighteenth century has now almost entirely been replaced with crosses with introduced goat breeds. Records made available by the Food and Veterinary Regulation Division show that as per June 2003 the goat herds in the Maltese Islands stood at 5,163 goats (3,901 in Malta & 1,262 in Gozo), consisting mainly of hybrids containing a cocktail of typical Maltese, Saanen and Alpine blood lines. Even though no pure-breed Maltese goats remain, one cannot exclude the possibility that some of the goats in Malta may be closely related genetically to the pure Maltese breed.

While currently there are no 100 percent pure-breed Maltese goats in Malta, one can still find them as a registered pure breed in Italy and maybe unregistered elsewhere in the Mediterranean region (Maghreb region). In Italy, the Maltese goat spread first to the island of Sardinia and Sicily. During recent years it spread also in the continental "*Mezzogiorno*". It is the Italian dairy goat par excellence and is the favourite breed of new entrepreneurs or of those who want to replace their breeds with more productive ones. While flocks of 2-6 make up the core nucleus of the small ruminant herd of Malta, in Sicily, it is raised in small flocks (40-60 goats) in permanent systems which also use native pastures, cereal crops and horticulture by-products. On the continent it can be

found in quite big flocks, 200-400 head, milking is often mechanical, feeding is based on meadows, grazing hay and concentrate. This breed accounts for about 50,000 head but only 2,000 of them are registered in the Italian herd book.

The Maltese Sheep

A relief on a stone slab at Tarxien Temples depicts an image of a ram. A similar depiction of a ram was found in the form of a utensil handle at Mgarr Temple. Another model from Tarxien Temples interpreted as depicting a sheep does not carry horns. Skeletal remains from Xemxija were attributed to an animal approximating the modern Mediterranean sheep.

The origin of the Maltese breed is from the Awassi breed. The Maltese sheep was the original seedstock used in the development of the Comisana breed found in Sicily. They are reared for milk, meat and wool production, but they are renowned for the fineness of its fleece. The breed is described as having the potential for an average milk yield per lactation of 380kg with an average milk fat content of 6 percent and lactation period of 200 days (in milk) on average. The average adult live weight for ram is 60kg and 50kg for ewes. The average wither height for males is 1m and 0.90m for females. The main phenotypical characteristics are white coat colour with black or red-brown marking on the face with long neck and semi lop ears, rams' head is slightly broader. Long slim body with long silky coat mostly white fleece having random patches with the same colour of the

head may also be present. The fleece does not extend over the head, feet and scrotal areas, but extends to cover the long tail. Both males and females have no horns. Birth weight for males and females is 2kg, and the average litter size is of 1.5 lambs per doe per year. Sheep occupy the same ecological niche as goats. Sheep and goats used to utilise most of the great extent of waste and uncultivated land as browse and natural pasture. These areas unsuitable for cultivation provided the basic forage ration and contributed significantly to meeting the nutritional requirements. Such a practice is the only activity that can contribute to a yield from such areas.

A small population of typical Maltese sheep still exists in parts of the country. In the early 1980's Malta experienced an influx of tourists from the North African countries, mainly Libya. These tourists were willing to pay more money for their local North-African sheep with a typically fleshy long tail, leading to a situation where Maltese farmers started to import North-African sheep as they had become more economically viable. This resulted in a decline in the local sheep population. Although a small population still exists, it is important to analyse and monitor the remaining population to investigate if the species is in danger of extinction.

Traditionally, the most numerous dairy animals in Malta were the Maltese goat followed by the sheep. They were important since they could utilise a great extent of wasteland and the rocky hills so typical of the Maltese islands as natural

pasture. Unsuitable for cultivation, these rugged landscapes provided a yield in the form of milk, cheese, meat and fleece. The scheme introduced in 1956 whereby farmers were offered one pregnant Dutch Friesen heifer for either 5 healthy goats or 12 diseased goats resulted in the fact that today, fresh milk is almost exclusively produced by dairy cows that number approximately 9000. To sustain their normal physiology of rumen function and to attain their genetic capacity of milk yields, these cows have a dietary need for high quality roughage supplemented with a balanced mixture of concentrates. Roughage has to be cultivated, harvested and stored, while concentrates are all imported.

Although sheep and goats grazing have been identified as having contributed to a considerable damage to the local flora in the past, they are more suitable for Malta than cows which are adapted to graze on pastures, rather than the rocky hills that are more typical of the Maltese islands. Wasteland that was utilised by sheep and goats is not suitable for cattle grazing. Although goats and sheep are theoretically poor converters of fodder into milk, they cannot be displaced by dairy cattle. The traditional Maltese cheeselets '*gbejniet*' are made from milk salt and rennet and are similar in appearance to the French crottin de chevre. True *gbejniet* can only be made from sheep and goat's milk without offending the tastes of most Maltese due to their distinctive taste. Traditionally, these cheeselets come in three common versions, fresh, dry and peppered. The name *Gbejniet* indicates that these might have been introduced to Malta

during or before the Arab period. The re-establishment of the pure breeds will result in having Maltese goat and sheep cheese made from the Maltese breeds. The animal factor is an integral component within the link of typical product and the territory.

The reintroduction of the Maltese sheep and goat into Malta will bring back breeds that are hardy, prolific and high milk producers under Mediterranean conditions. These breeds can have a significant contribution towards the Maltese rural development and also has the potential to contribute to the social economic aspects in the northern shores of the Mediterranean and maybe an even greater role along the southern shore: Libya and other Maghreb countries.

The Maltese Cattle

A number of depictions found in the form of bas reliefs from Tarxien temples, together with the skeletal evidence excavated from various Neolithic sites in Malta, suggest that this *Bos* sp. was characterised by a large hump on the back over the shoulder similar to that found in the various modern breeds of zebu (*Bos indicus*) which originated in Asia. In addition, the Maltese Prehistoric Cattle breed appears to have been characterised by long horns. The combination of long bulky horns, a shoulder hump and a possible pendulous dewlap approximates the Neolithic Maltese Breed to the Ankole-Watusi Cattle which originated in Africa. The Maltese Neolithic Cow on the other hand was apparently smaller with short

horns and lacked a definite shoulder hump. Since ox skeletal remains were found in Late Pleistocene deposits in Malta, it is suggested that the Neolithic Ox was not introduced to the Islands by Neolithic man, but may have been already present in a wild state and was subsequently domesticated.

The local breed of cattle known as “gendus” is described as being of large frame. Cow and bulls are said to reach same size. These animals were used exclusively for agricultural work and were known for their gentle temperament. They are characterised by a relatively short horns and large size measuring about 152-180cm high at the withers. Prior to mechanisation, this beast was utilised exclusively as a working animal, mostly for draft. The Oxen has gradually been replaced by modern forms of mechanised traction. By the late 1980’s only three cows and one bull in the pure line were present. Unfortunately all four individuals were closely related. At that point, the Maltese Cattle Foundation was established to restore the herds by artificial selective interbreeding techniques. Presently no 100 percent pure-bred cattle remain in Malta. Some 15 “Maltese” type oxen are present, but none of them is 100 percent pure. The closest is 97.5 percent pure. There are also similar breeds in Cyprus, Crete, Egypt and Sicily.

The Maltese Chicken

The Maltese Black is a rustic egg-type breed that was formally widely raised in Malta under backyard conditions. This breed has “Mediterranean

Characteristics”, namely it has a light body frame, non-sitting white egg-type hen. This breed is renowned for its prolific production of large white eggs and its reluctance to brood. During the 1960’s, the local poultry industry benefited from a substantial programme of incentives to modernise this sector, both the egg and broiler meat production. The role of the extensive production that was largely responsible for the production of poultry products steadily diminished to insignificant levels. The egg sector is now totally dependant on commercial units rearing synthetic poultry strains found on the global market, replacing the local variety. This greatly reduced the population of the local variety and although they are no longer used for farming, they are reared to take part as show birds in poultry shows. Nonetheless, population numbers are critically low and this breed is endangered. Trends indicate that in the near future, the European Union will only allow the production of eggs under free range conditions. In such a scenario, the Maltese Black Chicken is an ideal breed, well adapted to our environment and has high egg layer capabilities under the free range conditions. Mallia 1999, has attempted to describe the breed.

The Maltese Turkey

The Maltese Turkey is a rustic broad breasted breed well adapted to backyard production systems. Feathering is usually described as being black-bronze, having mainly black plumage with a bronzing effect on the rump and tail. Some also show light markings on the wing primaries. Poults

have a predominantly black plumage up to the age of 8 weeks. Turkeys tend to reach maximum weight at 24 weeks and reach a live weight of approximately 11kg. This slow growing rustic breed may have an important niche within the free range type of poultry production. There is evidence that Malta might have had an important role in the distribution of turkey throughout the Mediterranean region. So much so, that in Egypt, turkeys are known as “*Deek Malti*” meaning Maltese Rooster.

The Maltese Rabbit

There are two recognised local breeds: the red rabbit also known as *tax Xiber* and the grey rabbit. The red rabbit may still be found in the wild in considerable numbers on the smaller island of Comino. A smaller population may also be present in the north of part of Malta in a locality known as “*Ahrax tal Mellieħa*”. The fact that the red rabbit inhabited Comino may have helped safeguard its existence. The only threat to the red rabbit on Comino is the occasional outbreak of disease. Such episodes in the past almost wiped out the entire population though they seem to have recovered.

The grey rabbit, once also common, is today found only in isolated pockets. Over hunting has had a drastic effect on population numbers. Furthermore the genetic pool of the grey rabbit is seriously threatened. Some imported species of rabbits have escaped to the wild and have over time established well. These newly introduced rabbit breeds interbred with the local grey rabbit

populations and over the years has resulted in the loss of pure breed of grey rabbit. It is not certain if any pure breeds are to be found anywhere in the country today.

Rabbit breeding in Malta is highly oriented towards self-consumption, although it is a growing sector in terms of production. Rabbit hunting, followed by the preparation of the rabbit pie is a traditional dish that dates back to the period of the Knights. The reintroduction of the local breeds is an essential element in obtaining certification to classify the Maltese rabbit pie as a traditional product with strong links to the territory.

The Maltese Pigeon

The Maltese pigeon was also a very popular member of the back yard animal population. It was a heavy type with limited flying capabilities. This pigeon was kept exclusively for the production of squab, that was used for pigeon pie or pigeon broth. Very little data or information is available in the literature to describe the breed, no population estimates are available. A particularly heavy pigeon is available in Egypt and is known as “*Malti*”.

The Maltese Bees

Malta has a local variety of indigenous honey producing bees (*Apis mellifera rutneri*). It is different from any other Mediterranean bees, being slightly smaller in size, dark in colour with apparently no yellow bands. It is also incredibly

resistant to diseases, viscous and highly active.

Honey production in Malta has a long history and can be considered as being a traditional product of Malta since Roman times. Cicero's oration against Caius Verres includes accusations of stealing 13 jars of honey from Juno's temple whilst governor for Malta. Some even believe that the Latin name for Malta, Melita refers to the abundance of the product during Roman times.

The most popular type of honey is the one produced by bees feeding on the nectar from the flowers of wild thyme. Other type of honey is also produced. Nowadays, one still finds prominent places, like *Wied il-Ghasel* and *Imgjebah*, which prove the abundance of bee population and honey produced on the Island. Presently some 1,100 hives, belonging to an estimated 160 beekeepers are present. The industry suffered a severe setback in 1995-96 caused by a parasitic infection. The local bee variety should be protected to complete the certification of the Maltese honey.

Plant Genetic Resources

Reference to the Maltese tendency to roam the Mediterranean coast during the 1800-early 1900 has already been mentioned and also the likelihood that this was a significant route of dissemination of Maltese animal breeds within the region. Literature indicates that the same can be said with regards to the dispersal of Maltese plants.

Father Lawrence E. Attard O.P. reports how in 1800 a Maltese trader Salvu Gatt and his wife Giroloma from Haz Zebbug obtained a long lease of the island of Lempedusa, then lying abandoned and uninhabited. Taking with them a number of Maltese workers, they repaired the Castle and prepared the land for farming. The couple brought with them animals, and trees from Malta and built warehouses. In 1843 The Gatt couple had to evacuate the island under the threat of two Neapolitan men-of-war. Father Attard also states “In fact the Maltese were the first amongst the settlers to recognise the possibilities of the Algerian soil. They planted large plots with orange groves and introduced the cultivation of Maltese fruits such as the “*ghambakar*” and “*baitar tad-dem*”. They also imported the Maltese goat whose milk became one of their best sold products.”

The identification and re-introduction of Maltese plant and crop genotypes into Malta is of great importance as they not only form part of our heritage but can also be the basis for the development of certified products.

Clover

A local tall stemmed drought resistant variety of clover is said to exist in small pockets around the island. A wild type of clover (*tan-nebbieta*) is also found in some areas of Malta (mainly on the clay slopes in *Mellieħa* and *Ghajn Tuffieħa*). These varieties should be investigated for their nutritive value as animal fodder for sheep and goats.

Tomatoes

There are two recognised varieties of local tomatoes. The “flat” type (*tadama catta*) has disappeared from the market and is thought to found in small quantities grown by farmers for their own use. The other variety is known as “*zengulija*” meaning oblong. This variety has not been seen anywhere in the Maltese Islands for the past few years and is thus believed to be extinct.

Marrows

“*Qarabali*” (baby marrows) are similar though milder in taste to courgettes. Though it can still be found in areas it is very rare and risks becoming extinct.

Strawberries

The traditional local variety of the Maltese strawberry has a very sweet taste but is small in size.

Oranges

The tree is lively, with upright branches, great size and high output. The fruit is big, ovate and seedless (0-1 seeds) with thin skin while its flesh is very juicy, aromatic and of exquisite taste. From historic records one can see that this fruit was commonly exported to France during the time of the Knights. The orange variety from Malta is commonly cultivated in the district of Messina since the beginning of the year 1900. It was

imported from Malta and that is how it got its name -*Maltezik orange*. Orange groves with Maltese Oranges can also be found in Tunisia and Algeria..

Olives

Excavation at the Tarxien Phase level (3300/3000-2500BC) at Scorba revealed carbonised remains of the tree species *Olea europaea* (Olive) [Metcalf, 1966]. Malta was a first rate producer of olive oil as the names of some villages in Malta (Zejtun, Zebbug amongst others) indicate. Recently a local variety known as Bidnija was identified.

Pomegranate

“The Malta pomegranate” is extinct in Malta but is said to be found in other Mediterranean countries.

Grapes

There are on two Maltese grape varieties, the *Girgentina* and *Gellewza*. DNA testing is currently being conducted on these varieties in Malta. The white variety *Ghirgentina* produces excellent quality refreshing dry white wines with good flavour and depth of character. The red variety *Gellewza* produces medium bodied easy drinking red wines and award winning fruity rosés. The harvesting of these varieties takes place at the end of August.

Water Resources

The limited natural supply of freshwater resources

is under intense pressure from competing users. Although agriculture is the main user of water resources, its availability is a significant restriction on the productivity of the Maltese agriculture sector. The insufficient rainfall coupled with its unpredictable nature necessitates crop irrigation. The incentive reaped following irrigation is significant. Yields from land with access to an unlimited supply of water are on average at least 3.5 times that from dry land farming. In an increasingly competitive market, access to irrigation will become more and more important in producing the necessary yields and product quality required to secure an adequate economic. Furthermore, the provision of good water quality will be essential for the diversification of agriculture into higher quality products or value added crops such as cut-flowers and organically-grown vegetables. The increase in financial returns has prompted farmers to tap into the aquifers and abstract groundwater. Over abstraction is leading to a gradual deterioration of Malta's only fresh water resource. There is desperate need to manage irrigation water resources in a more sustainable manner; discouraging the further exploitation of groundwater and encouraging the increased use of both harvested rainwater and treated sewage effluent (TSE). Harvesting of surface runoff and the use of treated sewage effluent has been estimated to contribute just 3 and 7 percent respectively of the total water consumption. Increasing these shares would contribute to more efficient use of Malta's water resources. The availability of TSE is expected to increase in the coming years with the coming in

line of the planned Waste Water Treatment plants. The efficient and effective management of available water resources is essential for the continued survival and development of Maltese agriculture.

There are however, numerous obstacles hindering developments to increase the utilisation of harvested rain water and TSE, namely:

- 1) The ease of drilling and operating new boreholes tapping into groundwater.
- 2) The silting up and clogging of many dam systems.
- 3) The deviation of storm water towards the sea.
- 4) Most of the existing cisterns and reservoirs are committed to the storage of abstracted water rather than rainfall collection;
- 5) The lack of infrastructure for the more wide scale distribution of TSE.
- 6) Land fragmentation creates problems with issues of access and the installation of appropriate irrigation networks for utilisation of both harvested rainfall and TSE.
- 7) Lack of appropriate technology at farm level to utilise harvested rainwater and TSE effectively.
- 8) Opposition to the use of the TSE due to the perceived “image” and safety both by farmers and consumers;
- 9). Salinity of water distributed from the Sant’ Antnin Sewage Treatment Plant has increased and risks causing localised soil salinisation;
- 10).Lack of established guidelines that are specifically designed to address the

use of TSE under our conditions.

An integrated approach on the use of TSE is a must prior to the actual implementation. No real guidelines exist relating quality of TSE to the needs of the various crops at the different stages of maturity. No guidelines are available linking TSE with soil types and groundwater quality, season and mode of irrigation. The Maltese islands will eventually have 4 sewage treatment facilities supplying a huge quantity of usable water, yet, farmers have no experience on how to manage this potential source of water. This lack of know how applies to Malta but is also applicable to the rest of the Mediterranean countries interested in the utilisation of TSE.

Nursery for Sclerophyll type trees

It is thought that prior to human settling and intervention, the Maltese Islands had large areas covered with Mediterranean Sclerophyll Forest. This is the highest type of vegetation that can develop under the Mediterranean type of climate. In the Central Mediterranean this forest is characterised by Holm Oak (*Quercus ilex*) and Aleppo Pine (*Pinus halepensis*) with an undergrowth of smaller trees, shrubs and climbers. In sheltered areas such as on hillsides and in valleys, the olive (*Olea europea*), the carob (*Ceratonia siliqua*), the bay laurel (*Laurus nobilis*) and several others dominate. The sandarac gum tree (*Tetraclinis articulata*) Malta's national tree, is now very rare, but which probably covered considerable tracts of land in the past. In the

Maltese Islands, the native forest is all but extinct and only remnants remain at four localities, all on the island of Malta. These forest remnants take the form of small copses of Holm Oak where the total number of trees/copse is less than thirty. Some of these trees have been estimated to be between 500 and 900 years old.

Human settlement resulted in the falling of trees for their wood and the clearing of land for agriculture and habitation. Additionally, the grazing of sheep and goats caused damage to mature trees but more importantly prevents them from regenerating. Deforestation, especially followed by overgrazing with soil compaction, can be considered as the principal anthropic cause of land degradation. Over time, this intense human activity has resulted in a quasi complete deforestation of the islands, exposing and subjecting the soil to the elements. As a result of these pressures, Maltese soils are vulnerable to erosion. Soil erosion by both water and wind is acknowledged as a significant problem increasing the threat of long-term land degradation.

The Mediterranean coastline is increasingly threatened from a range of human activities, particularly urbanisation, development, and intensification of agricultural systems resulting in processes of degradation, erosion or desertification. Concurrently, the Mediterranean Ecosystem is undergoing a “tropicalisation” trend due to effects of climate change. Furthermore, the long dry summers pose significant threats to woodlands due to fires. Mediterranean woodlands,

especially those in arid areas, have diminished considerably and in many cases are degraded with large denuded and exposed surfaces characterised by sporadic patches of thin layers of soils alternating with outcropping rock. This means that the floristic and structural diversity of the natural vegetation, as well as the faunistic species richness and abundance, is constantly being reduced. Unfortunately, the vulnerability of Mediterranean ecosystems allow a higher negative impact from factors that lead to any form of degradation.

The regeneration and management of woodlands in the Mediterranean needs particular attention: the role of plant cover is essential for mitigating desertification. Propagation of drought-tolerant plants can be a formidable challenge as well as a powerful tool to combat desertification and enhance biodiversity. The setting up of a nursery specialising in the production and selection and multiplication of vigorous trees and plants characteristic of the Sclerophyll eco-system is an excellent example of inter regional cooperation. Seedlings could be transported throughout the Mediterranean coast and utilised in projects of reforestation, soil stabilisation and as a measure to halt and decrease soil erosion. Furthermore, such a centre could also act as a gene bank for the various tree and plant found in the region.

Conclusions:

Considering Malta's small size, it may be surprising to note the high degree of agro-biodiversity. It is

essential to create collaborative frameworks and initiatives with regions having similar agrobiodiversity to protect and conserve it. Although Malta has in the past ratified and signed various conventions related to biodiversity, very little is being done to safeguard it. Scientific work for the recovery and maintenance of our local agricultural plants and animals should commence immediately. Some varieties might be extinct, other are on the verge due to bastardisation with other breeds, whilst in other cases it is unclear if the local variety is still to be found. There also seems to be a good case for the re-introduction of the Maltese goat and the preservation of the Maltese Oxen. Both animals are interesting and valuable for their different characteristics.

The European Commission (EC) has been active in our region for decades through the implementation of many projects. However, their impacts have not always been as expected as they were hampered by lack of coordination and information gaps between policy and decision makers, researchers and rural communities. The objectives of METIC were precisely focused at overcoming these hurdles. The outputs from METIC will enhance the sustainable income-generating potential in rural communities and coastal activities through projects that encourage agro-ecosystem health through sustainable practices and the preservation of our regional genetic pools. All this translates in a healthier socioeconomic environment. It goes without saying that these proposals will have to be supported by policy instruments and appropriate

national/regional guidelines.

Attard Father Lawrence O.P., Kolonja Malta Lampedusa (1800/43), (Lil Hutna July/December 1979), Early Maltese Emigration (1983).

APT. 2001. Seed propagation of Mediterranean trees and shrubs
ISBN 88-448-0081-0

Blundell R, Reintroduction of the local breeds of sheep and goats in Malta. CIHEAM OPTION MEDITERRANEENNES

Bowen-Jones, H., Dewdney, H.C. and Fisher, W.B. 1961. Malta: Background for Development. Department of Geography, Durham.

Galea Martin. Agro-biodiversity Campaine, Paper on Maltese Agro-Biodiversity.

Mallia 1999, "The Black Maltese: a Mediterranean, light breed of poultry" published in Animal Genetic Resource Information Vol. 24

Mason, I.L. 1996. A World Dictionary of Livestock Breeds, Types and Varieties. Fourth Edition. C.A.B International. 273 pp.

Rubino, R.; (1993)'. Goat Breeds in Italy in Animal Genetic resources information No. 11. United Nations Environment Programme (UNEP); Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

La coltura del Ficodindia in Sicilia: stato dell'arte e prospettive future della ricerca

Prof. Paolo Inglese, Dott. Giorgia Liguori⁶

Abstract

Short and long terms research needs for Opuntia ficus-indica involve many aspects of plant biology and genetics, environmental constraints and fruit qualità management durino production and after harvest. In the mediterranean area, the most strikning aspects are related to the implementation of fruit value and the enlargement of the offer period that can be rached by managing flwering and harvest time beside using specific post harvest techniques. This report include a few aspects concerning the latest research findings accomplished by the University of Palermo.

1. Introduzione

Il ficodindia, *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., specie originaria degli altopiani messicani, è diffuso in coltura in numerosi Stati d'America, Africa, Europa ed Australia ed ha trovato nel Mediterraneo condizioni agro-climatiche favorevoli alla sua diffusione.

Il Messico è il maggior paese produttore a livello mondiale con produzioni superiori alle 345.000

⁶ Università degli Studi di Palermo

tonnellate e circa 60.000 ha di superfici coltivate (Flores Valdez et al., 1995).

La filiera produttiva del ficodindia, invece, è, a livello europeo, esclusiva della Sicilia che detiene, quindi, il monopolio del mercato italiano ed oltre il 90% del mercato europeo, con 4.000 ha di coltura specializzata e con produzioni di circa 70.000 tonnellate di frutti all'anno (Basile e Foti, 1997).

L'areale siciliano più importante per superficie e grado di specializzazione degli impianti è l'areale di San Cono (CT) che copre il 60% dell'intera superficie regionale coltivata a ficodindia, seguito da una vasta area caratterizzata dalla "DOP Ficodindia dell'Etna" che comprende numerosi comuni alle pendici del vulcano, dall'areale di Santa Margherita Belice (AG) e da una piccola area in forte espansione nel territorio di Roccapalumba (PA) (*fig. 1*).

Il successo della produzione siciliana va ricercato nell'ottima qualità dei frutti raggiunta grazie all'applicazione di tecniche colturali, come la concimazione, l'irrigazione e il diradamento, cui questa specie, considerata molto rustica, tradizionalmente non era assoggettata.

Il panorama varietale italiano di questa specie è, attualmente, ristretto a tre cultivar, *Gialla*, *Rossa* e *Bianca*, con eguale epoca di maturazione.

La *Gialla* è la cultivar più utilizzata, tanto da rappresentare l'80-90% degli esemplari che compongono i ficodindieti specializzati, essendo la più produttiva, avendo eccellenti caratteristiche organolettiche e buona resistenza ai trasporti e alle manipolazioni.

L'epicarpo dei frutti maturi si presenta di colore giallo-aranciato e la polpa mostra una colorazione

gialla meno intensa.

La cv *Rossa* rappresenta circa il 10% degli impianti specializzati, ciò è dovuto ad una bassa produttività e ad una maggiore sensibilità alla spaccatura dei frutti, tra le 3 varietà coltivate risulta la più tardiva. I frutti maturi presentano un colore dell'epicarpo rosso-violetto, con tonalità più intense nella parte più esposta al sole e, a volte con colorazioni verdastre ai poli, la polpa è di colore rosso-porpora-carminio (Damigella, 1957).

La cv *Bianca* è poco diffusa, 2 % degli impianti specializzati, questo è dovuto ad una scarsa resistenza ai trasporti e alle manipolazioni, ciò è probabilmente dovuto al minor spessore della buccia (2mm), rispetto a quello rilevato nelle altre due varietà (Barbera et al., 1991). I frutti della cv *Bianca*, risultano però molto apprezzati nei mercati locali per il sapore che si ritiene più dolce, anche se il contenuto in zuccheri non appare, però, significativamente più elevato (Barbera et al., 1991). I frutti maturi si presentano di colore rosa-aranciato mentre la polpa risulta giallo crema.

Il successo commerciale del ficodindia in Sicilia è stato favorito dalla capacità di rifioritura di tale specie, infatti l'adozione della tecnica della *scozzolatura* (foto 1), ovvero l'asportazione di tutti i frutti e cladodi emessi nel flusso primaverile, stimola la pianta ad emettere un nuovo flusso, dal quale è possibile ottenere una produzione autunnale.

I frutti provenienti da questo nuovo flusso, detti *scozzolati* maturano nel periodo autunnale ed hanno caratteristiche qualitative superiori rispetto ai frutti *agostani* provenienti dalla produzione naturale del ficodindia. L'asportazione dei fiori e

cladodi del primo flusso vegetativo (primaverile), avviene durante la fioritura, tra la terza decade di Maggio e la prima decade di Giugno. Lo stadio fenologico dei fiori, al momento della rimozione, gioca un ruolo importante nel determinare l'entità della rifioritura e l'epoca di maturazione.

Tutto questo è stato oggetto di numerosi studi (Barbera et al., 1991) ed è stato evidenziato che la capacità di rifioritura della pianta varia in base alla fase di fioritura in cui avviene la *scozzolatura* ed in particolare l'entità di rifioritura decresce con il progredire della fioritura fino a ridursi notevolmente se il flusso viene rimosso a fine antesi. Se la rimozione avviene dopo l'allegagione, le piante non emettono il nuovo flusso di fiori; si è visto, infatti, che la rifioritura viene inibita dalla produzione di giberelline da parte dei semi (Barbera et al. 1988-1991).

Gli studi fatti sulla *scozzolatura* evidenziano una stretta correlazione tra il flusso naturale e quello artificiale, proveniente dalla rimozione del flusso primaverile. Infatti i cladodi che presentano un basso numero di fiori nel primo flusso, si comporteranno in maniera analoga nel secondo flusso, invece i cladodi con un maggior numero di fiori nel primo flusso avranno un maggiore indice di rifioritura nel secondo flusso, riuscendo quindi a portare un maggior numero di fiori rispetto ai cladodi che presentavano pochi fiori nel flusso naturale (Barbera e Inglese 1993).

Nel complesso vi è da dire che l'attitudine a rifiorire di tale specie è variabile e quantitativamente inferiore alla prima fioritura e ovviamente è influenzata dalle condizioni ambientali, dalla cultivar (la varietà *Giulla* presenta un maggiore

indice di rifioritura rispetto alla *Rossa*), dalla fertilità del cladodio e dalla quantità di cladodi rimossi con la *scozzolatura*.

Le condizioni ambientali e in particolare il regime termico, condizionano notevolmente la fioritura, per la quale sarebbero necessarie temperature medie giornaliere non inferiori ai 20°C; in presenza di basse temperature, la pianta di ficodindia si accresce maggiormente, sviluppando nuovi cladodi a discapito della fioritura.

La coltivazione del ficodindia è fortemente dipendente dalle condizioni ambientali, che ne influenzano sia la capacità di fiorire, e di rifiorire, sia la qualità dei frutti. Quelli che maturano in agosto, infatti, risentono, in termini di pezzatura, consistenza della polpa e resistenza ai danni da freddo in post-raccolta, delle alte temperature che si manifestano durante la terza fase di sviluppo del frutto, condizionandone anche la durata del ciclo di sviluppo che è, infatti, abbreviato. Le temperature autunnali influenzano, d'altro canto, la maturazione ritardandola e riducendo il contenuto zuccherino, se insufficienti. Anche la disponibilità di acqua gioca un ruolo fondamentale nel definire la qualità del frutto e la rifioritura.

E' difficile trovare idonei strumenti di valutazione del grado di stress idrico che limita i fenomeni fisiologici fondamentali per la crescita del frutto, ma è certo che l'irrigazione è assolutamente indispensabile nel regime idrico mediterraneo, considerando che negli ambienti indigeni messicani, il ficodindia sperimenta la carenza idrica in inverno, quando le temperature sono basse, mentre durante il ciclo di fruttificazione

estivo, la disponibilità d'acqua è sufficiente. E' quindi un concorso di fattori che consente la massima espressione produttiva della specie, che al di là della sua frugalità, trae grande beneficio da un uso consapevole delle risorse disponibili.

Un ultimo aspetto è legato alla progettazione del modello di impianto, soprattutto, nel caso di piccoli appezzamenti, al fine di aumentare la produttività e consentire la massimizzazione dei redditi. In genere, la produttività media è legata alla quantità di cladodi fertili disponibili, piuttosto che alla fertilità del singolo cladodio. Si deve, quindi, considerare il numero potenziale di cladodi fertili disponibili sull'unità di superficie, considerando le differenze possibili legate alla forma di allevamento scelta e al numero di piante per unità di superficie. L'intensificazione del numero di piante per ettaro è una scelta possibile ma che deve fare i conti con la necessità di contenere la dimensione delle piante, evitando che eccessivi tagli di potatura spostino l'attività della pianta sulla fase vegetativa piuttosto che su quella riproduttiva.

Questo considerato che non esistono strumenti per ridurre la dimensione della pianta che non ne mortifichino eccessivamente la capacità riproduttiva. L'intensificazione del numero di piante, aumentando la densità sulla fila, insieme all'uso dell'irrigazione localizzata, può essere uno strumento utile, perché la taglia delle piante di ficodindia è legata alla dimensione funzionale dell'apparato radicale e, quindi, a quella dell'unità di suolo disponibile. Questo aspetto certamente dovrà essere approfondito in futuro e consentirà, probabilmente, una profonda revisione delle tecniche di gestione, funzionali a produrre di più e

con maggiore qualità.

2.Caratteristiche dei frutti di ficodindia

2.1 I frutti agostani:

La produzione naturale di frutti, nei nostri ambienti, avviene nel mese di agosto da cui appunto prendono il nome. Le elevate temperature e l'assenza pressoché totale di precipitazioni che, caratterizzano il breve ciclo di sviluppo del frutto (70-80 gg.) (Inglese,1994), hanno un'influenza negativa sulle caratteristiche qualitative del prodotto.

Gli agostani, di forma rotondeggiante con i poli appiattiti hanno, infatti, un basso peso medio ed un rapporto semi polpa elevato che li rendono poco graditi al consumatore (*tab.1*).

2.2 I frutti scozzolati o bastardoni

La tecnica della *scozzolatura*, praticata da oltre un secolo in Sicilia, consente di ottenere una produzione di frutti fuori epoca da cui il nome di *bastardoni* o *scozzolati*. A seguito della *scozzolatura*, che consiste nell'eliminazione di tutti i fiori e di tutti i nuovi cladodi emessi nel flusso primaverile, la pianta emette un secondo flusso vegeto-produttivo i cui frutti raggiungono la maturazione commerciale in autunno.

Il più lungo ciclo di sviluppo dei frutti (90-105 gg.) e le differenti condizioni climatiche durante le quali si accrescono consentono l'ottenimento di frutti con migliori caratteristiche qualitative rispetto agli agostani riscontrando un buon successo commerciale. In particolare gli *scozzolati*, di forma più allungata, hanno un peso medio più elevato ed

un rapporto semi polpa più basso rispetto agli agostani (*tab.1*).

3. Linee di Ricerca

In una realtà frutticola caratterizzata, ormai, da un'esuberante disponibilità dei prodotti, uno degli obiettivi principali, insieme al miglioramento qualitativo dei frutti, è quello di ampliare il calendario d'offerta del prodotto. Le produzioni precoci e tardive di una stessa specie hanno, infatti, un notevole riscontro commerciale, grazie al disequilibrio tra offerta e domanda che consente elevati prezzi di vendita.

Il crescente interesse, che si è verificato in Italia e nel mondo, nei confronti delle tecniche di forzatura, utilizzate per la realizzazione di produzioni fuori stagione, è giustificato dai buoni risultati economici e commerciali, conseguibili attraverso l'anticipo e il posticipo dell'epoca di raccolta. L'ampliamento del calendario d'offerta in frutticoltura può essere ottenuto attraverso il miglioramento genetico (varietà a diversa epoca di maturazione), le tecniche agronomiche e la conservazione della frutta per periodi più o meno lunghi.

3.1 Tecniche colturali per l'ampliamento del calendario di maturazione dei frutti di ficodindia

Nei diversi paesi di coltivazione del ficodindia, oltre all'applicazione della *scozzolatura* (Italia, Sud Africa), altre tecniche sono state messe a punto per la produzione di frutti in diversi periodi dell'anno. In Cile grazie alle particolari condizioni climatiche ed all'uso della fertirrigazione si

ottengono due raccolti l'anno; la produzione principale si ha in estate (febbraio-aprile) la produzione secondaria, di modesta quantità, in inverno (luglio-agosto) (Saenz, 1985). Tale sistema viene sfruttato anche in Israele, dove una fertirrigazione effettuata dopo la raccolta estiva induce le piante ad emettere una limitata fioritura autunnale sui cladodi di nuova emissione con una seconda raccolta invernale (Nerd et al. 1993).

Alla luce delle esperienze effettuate negli altri paesi produttori di ficodindia si è pensato di mettere a punto un modello colturale capace di indurre una produzione di frutti extra-stagionali.

Una volta verificata l'inefficacia delle tecniche utilizzate in Cile ed in Israele si è valutata la possibilità di applicare una doppia *scozzolatura* per posticipare ulteriormente l'epoca di raccolta ed ottenere frutti extra-tardivi.

3.1a Materiali e Metodi

La ricerca è stata condotta su piante adulte di *Opuntia ficus-indica* cv *Gialla*, allevate in un impianto commerciale specializzato sito nel territorio di Santa Margherita Belice (AG, 37° 44' Lat. N.) ad un'altitudine di circa 400 m.s.l.m.

Si tratta di un'area particolarmente vocata per la coltura del ficodindia, grazie alle particolari condizioni pedoclimatiche, tipiche della zona; il suolo è costituito da terre rosse calcaree con un'elevata percentuale di sabbia (55%).

L'impianto era costituito da piante della cv *Gialla* di 15 anni, disposte a sestetti rettangolari con distanze pari a 6 x 5 m, allevate a vaso.

La prova è stata condotta su 15 piante con carica naturale omogenea, utilizzate come singoli blocchi

secondo un disegno sperimentale a randomizzazione completa. Le piante hanno ricevuto le cure colturali di routine per la produzione commerciale dei frutti, in termini di potatura, fertilizzazione, irrigazione, controllo della flora spontanea e diradamento dei frutti.

Nel corso della ricerca è stata studiata la capacità di rifioritura di tale specie, al fine di individuare la tecnica migliore per ottenere frutti extra-stagionali.

Alla già nota tecnica della *scozzolatura*, che consiste nella rimozione dei fiori e dei cladodi emessi durante il flusso primaverile per l'ottenimento di frutti autunnali, detti *scozzolati* (Ottobre-Novembre), è stata affiancata una nuova tecnica, che sfrutta l'elevata capacità di rifioritura del ficodindia se il flusso viene eliminato in pre o piena antesi, e che consta di una doppia *scozzolatura*, ovvero è stato asportato sia il "normale" flusso primaverile che il successivo, con l'ottenimento di una terza fioritura.

Entrando nel dettaglio, su 10 piante, sono state effettuate due *scozzolature*, la prima nel mese di giugno (piena antesi~50% dei fiori aperti), la seconda nel mese di luglio (piena antesi~50% dei fiori aperti).

È stata studiata la produttività delle piante *scozzolate* in relazione al periodo in cui veniva effettuata l'asportazione dei fiori e dei cladodi.

A tal fine è stato monitorato il normale flusso primaverile e i flussi ottenuti grazie all'asportazione dei fiori e dei cladodi durante le due *scozzolature* successive.

L'entità della rifioritura dei tre flussi è stata monitorata in ogni singolo cladodio, contando il numero dei fiori allegati e dei cladodi emessi. E'

stata, inoltre monitorata, l'epoca di emissione delle gemme e della fioritura di ogni singolo flusso.

Su 5 piante è stata effettuata una singola *scozzolatura* nel mese di giugno (piena antesi~50% dei fiori aperti), è stata monitorata l'entità della rifiorenza, contando il numero dei fiori allegati e dei cladodi emessi nel primo e nel secondo flusso e l'epoca di emissione delle gemme e della fioritura di ogni flusso. Tali piante sono state studiate per comparare il ciclo produttivo degli *scozzolati* a quello dei doppi *scozzolati*.

Al termine della seconda *scozzolatura*, per stimolare la rifiorenza, è stata effettuata una fertiirrigazione azotata. In particolare sono stati somministrati 500 g di urea/pianta pari a circa 230 g/pianta di N, disciolti in 250 l di acqua.

All'abbassamento delle temperature, ovvero quando le temperature medie giornaliere sono scese al di sotto dei 20°C (Novembre-Dicembre) si è provveduto alla copertura di 5 piante che avevano subito la doppia *scozzolatura*, mediante un tunnel costituito da archetti di ferro e rivestito con un film plastico di polietilene trasparente, avente uno spessore di 0,2 mm ed è stato pacciamato il terreno (*foto 2*). Le altre 5 piante (doppia *scozzolatura*) sono state lasciate in pieno campo e sono state utilizzate per studiare la risposta della pianta alle diverse condizioni ambientali.

Durante il ciclo produttivo è stato studiato l'accrescimento dei frutti delle piante che avevano subito la doppia *scozzolatura*, monitorando ogni due settimane il diametro trasversale dei frutti delle piante che si trovavano in tunnel e di quelle in

pieno campo.

Alla raccolta, effettuata al viraggio del colore dell'epicarpo (dal verde al giallo) sono state valutate le caratteristiche qualitative dei frutti in relazione alle due epoche di maturazione (Autunno, Inverno).

Un campione di frutti (30) per ogni ciclo produttivo (*scozzolati* e doppi *scozzolati*) è stato analizzato in laboratorio per determinarne le caratteristiche qualitative.

In particolare, è stato rilevato il peso, il contenuto di semi fertili ed abortiti, il diametro longitudinale (DL) e trasversale (DT), dei frutti interi e sbucciati e lo spessore della buccia; dal succo, ottenuto mediante spremitura dei frutti, è stato rilevato il contenuto in solidi solubili (TSS), mediante un rifrattometro digitale, il pH e l'acidità titolabile (TTA). Dai dati ottenuti si è, inoltre, ricavata la resa in polpa dei frutti (% polpa = peso frutto sbucciato/peso frutto con buccia x 100).

3.1b Risultati e Conclusioni

Le piante sottoposte alla doppia *scozzolatura*, hanno risposto emettendo un terzo flusso vegeto-produttivo, che ha determinato una produzione invernale di frutti di ficodindia (*foto 3*). Il fenogramma di fioritura mostra come la seconda fioritura (*scozzolati*) sia avvenuta i primi di luglio e che la terza fioritura sia avvenuta la terza decade di agosto, ovvero circa 50 giorni dopo la seconda *scozzolatura* (*fig. 2*). La durata del periodo di fioritura si mantiene costante in entrambi i flussi (II e III) ed è di circa 10 giorni.

Come già ampiamente dimostrato in bibliografia, il ficodindia è una pianta con un'elevata attitudine

alla rifioritura e con la rimozione dell'intero flusso di fiori e cladodi, emette un secondo flusso vegeto-produttivo. In particolare la pianta risponde alla prima *scozzolatura* emettendo un secondo flusso con un numero di fiori e cladodi simili al primo flusso. In seguito alla seconda *scozzolatura* si è, invece, riscontrata una forte riduzione del numero di fiori e cladodi (*tab. 1*). Questa riduzione è dovuta sia alla diminuzione del numero di cladodi fertili che alla riduzione degli indici di fertilità e di rifioritura (*tab. 1*).

La curva di accrescimento dei frutti provenienti dalla doppia *scozzolatura* (extra stagionali), evidenzia un regolare sviluppo fino ai primi di novembre (65 giorni dalla fioritura), per poi subire un rallentamento della crescita a causa dell'abbassamento delle temperature (*fig. 3*).

Inoltre la presenza di basse temperature durante la maturazione dei frutti, ha accentuato la scalarità di maturazione, determinando un ampliamento dell'epoca di raccolta (30g). Nel complesso il periodo di accrescimento del frutto (piena fioritura-raccolta) derivante dal terzo flusso di fioritura varia tra i 162 e 190 giorni, risultando superiore sia agli agostani che agli *scozzolati*.

L'andamento termico durante il ciclo di sviluppo dei frutti extra-stagionali è notevolmente influenzato dalla copertura delle piante con un tunnel in polietilene, infatti, le piante coperte hanno mostrato un'escursione termica media (notte/giorno) durante l'accrescimento del frutto pari a 12/23°C contro i 7/16°C delle piante lasciate in pieno campo.

Per quanto concerne le caratteristiche qualitative dei frutti extra-stagionali (*foto 4*) è da notare come il peso medio dei frutti sia stato superiore rispetto

agli *scozzolati* e che la percentuale di polpa dei frutti extra-stagionali sia risultata leggermente superiore rispetto agli *scozzolati* (63 % vs. 61 %) (*tab.2*). Il grado rifrattometrico ($^{\circ}$ Brix) è risultato inferiore negli extra-stagionali rispetto agli *scozzolati* (12,1 vs. 13,2) (*tab.2*).

È stato valutato il numero complessivo di semi, che è un indice che influenza il gradimento del frutto da parte del consumatore. I frutti extra-stagionali hanno presentato un numero totale di semi maggiore rispetto a quello degli *scozzolati*, ma vi è da dire, che il numero di semi abortiti è risultato superiore a quelli fertili. Questo è da considerare positivo, visto che i semi fertili sono quelli effettivamente percepiti a livello di palato e non quelli abortiti (*tab.2*).

Il rapporto semi/polpa è quindi risultato maggiore nei frutti extra-stagionali rispetto agli *scozzolati* (*tab.2*).

L'incidenza dei fenomeni di *splitting* nei frutti extra-stagionali, è pari al 15-20% e rende necessario un affinamento delle tecniche colturali o della gestione del tunnel.

La tecnica della doppia *scozzolatura*, rimozione del flusso primaverile e autunnale, offre interessanti prospettive per lo sviluppo e la diffusione della ficodindicoltura in Sicilia.

Attraverso il suo impiego, infatti, è possibile ottenere frutti nel periodo invernale (extra-stagionali) con buone caratteristiche qualitative, anche se inferiori ai frutti *scozzolati*, a causa dello spessore della buccia, del tenore in zuccheri più basso e da un'acidità inferiore.

L'epoca di maturazione varia in funzione dell'andamento climatico; se le temperature si

mantengono basse nei mesi di Ottobre-Novembre, i frutti raggiungono la piena maturazione nei mesi di Gennaio-Marzo, viceversa con temperature elevate nel citato periodo, il processo di maturazione dei frutti è più rapido, con la conseguente produzione nel periodo natalizio.

La copertura delle piante con tunnel in polietilene è necessaria sia per proteggere le piante dalle basse temperature invernali, che per innalzare il gradiente termico e favorire la maturazione nei mesi invernali.

La scelta dell'epoca di copertura delle piante potrebbe essere, inoltre, utilizzata per diversificare l'epoca di maturazione dei frutti. Si è notato infatti, che le piante coperte nel mese di Novembre hanno completato il ciclo di maturazione del frutto a Gennaio-Febbraio, viceversa quelle coperte nel mese di Dicembre, hanno completato la maturazione nei mesi di Febbraio-Marzo.

Da quanto visto durante gli anni di studio, l'efficienza fotosintetica pare maggiormente influenzata dall'andamento termico, piuttosto che dalla disponibilità di energia radiante.

Infatti i cladodi delle piante destinate alla produzione di frutti extra-stagionali mantenute in tunnel, nel mese di febbraio (terzo stadio di sviluppo del frutto), hanno mostrato una maggiore capacità fotosintetica, stimata in termini di accumulo notturno di acido malico, delle piante mantenute in pieno campo, nonostante abbiano avuto una minore disponibilità di energia radiante rispetto alle piante in pieno campo; le piante in tunnel hanno avuto, invece, un andamento termico più favorevole di quelle in pieno campo (min e max pieno campo > 8/16°C vs. min e max tunnel >

9/22°C).

I risultati ottenuti, però, necessitano di maggiori approfondimenti per confermare tale ipotesi.

L'incidenza dei fenomeni di *splitting* (15-20%) nei frutti extra-stagionali (invernali), sembra essere dovuta alla durata dell'epoca di sviluppo dei frutti in termini di giorni, influenzata dalle basse temperature.

Tale fenomeno potrebbe essere dovuto al fatto che dopo 65 giorni dalla fioritura, lo sviluppo del frutto ha un rallentamento nella crescita per un periodo che dura circa 100 giorni, per poi avere un rapido incremento nella crescita nel periodo finale di sviluppo del frutto (~40 gg), quindi la comparsa di fenomeni di *splitting* nei frutti potrebbe essere dovuta all'invecchiamento dei tessuti e la conseguente perdita di elasticità che non reggerebbe i ritmi di accrescimento elevati dell'ultima fase di sviluppo del frutto.

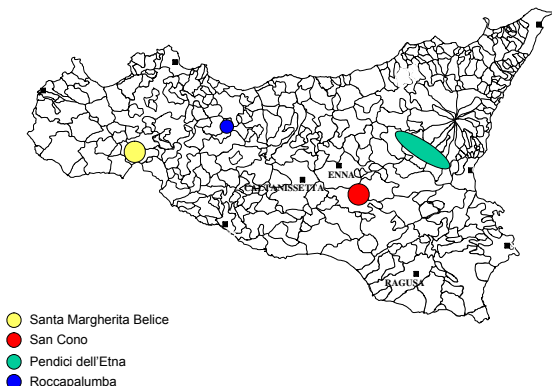


Fig.1: Areali di coltivazione del ficodindia in Sicilia

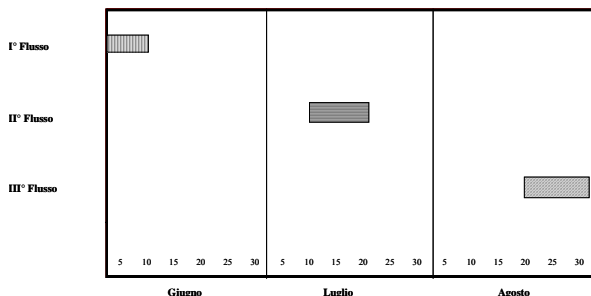


Fig 2: Fenogramma di fioritura di piante di ficodindia cv Gialla nel flusso primaverile e dopo uno (II flusso) o due (III flusso) interventi di scozzolatura

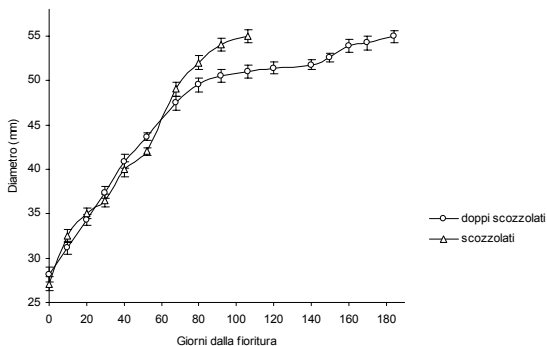


Fig 3: Curva di accrescimento di frutti di ficodindia cv Gialla a maturazione autunnale (scozzolati) e invernale (extra-stagionali) (dl±ES).



Foto 1: tecnica della scozzolatura, asportazione di tutti i frutti e cladodi emessi nel flusso primaverile



Foto 2. Tunnel in polietilene



Foto 3 : piante di *O.ficus-indica* coltivate in tunnel, per la produzione di frutti extra-stagionali (Febbraio)



Foto 4: Frutti di *O. ficus-indica* extra-stagionali (Febbraio) cv. Gialla

Tab. 1 Numero di cladodi fertili, indice di fertilità, numero di fiori e nuovi cladodi emessi nel I, II e III flusso di fioritura in piante di *O. ficus-indica* della cv Gialla, sottoposte a doppia scozzolatura

Flusso	Cladodi fertili	Indice di fertilità	Cladodi di nuova emissione	Fiori
(n°)	(n°)	(n°)	(n°)	(n°)
I	80	6.41	81	512
II	78	6.83	52	504
III	46	3.28	24	250

Tab 2: Caratteristiche qualitative di frutti di ficodindia della cv Gialla a diversa epoca di maturazione (Media±ES).

Frutti	Peso (g)	Polpa (%)	SSC (°Brix)	pH	Semi/polpa (n°/g)	Semi fertili (%)
Scozzolati	163.19 ± 2.30	61.1 ± 0.85	13.26 ± 0.05	6.26 ± 0.03	3.9 ± 0.2	55 ± 1.3
Extra Stag.	170.4 ± 7.11	62.9 ± 0.92	12.1 ± 0.07	6.11 ± 0.01	4.1 ± 0.1	50 ± 1.8

3.2 Minimal processing applicato ai frutti sbucciati di ficodindia: conservazione e qualità

Il ficodindia è un frutto non-climaterico (Cantwell, 1991; Lakshminarayana et al., 1978) con bassi tassi di respirazione se comparati con altri frutti, in diversi studi si è notato che il frutto di ficodindia ha un pattern respiratorio simile a quello dei frutti climaterici nella fase pre-raccolta, ma una volta raccolto il frutto mostra dei tassi di respirazione costanti e anzi evidenzia una lenta riduzione della respirazione durante la conservazione dei frutti. Per quanto concerne i cambiamenti delle caratteristiche organolettiche durante la fase di

post-raccolta, non vi sono grandi variazioni del contenuto in zuccheri, dell'acidità e del pH, fatta eccezione per l'acido ascorbico che può subire un decremento o un incremento in relazione alle condizioni di conservazione (Inglese et al., 2002).

Il ficodindia, come tutti i frutti, è soggetto a diverse alterazioni sia fisiologiche che patologiche durante il post-raccolta, per tale motivo si sono effettuate diverse ricerche per individuare le tecnologie ottimali per la conservazione di tale frutto e una di queste è la frigoconservazione.

In Italia negli ultimi anni, il consumo di prodotti detti *Minimally Processed Food*, alimenti, cioè, lavorati quel minimo che può consentire loro di potersi definire *freschi*, seppure preparati per essere consumati tal quali (insalate, frutta, macedonia etc) si va sempre più diffondendo.

Uno dei fattori che limita la diffusione del frutto del ficodindia è la presenza delle spine nel frutto, che in genere, si affronta con l'utilizzo di macchine despinatrici da parte delle aziende nel post-raccolta, l'immissione nel mercato di frutti sbucciati, può rendere ancora più facile l'accettabilità di tale frutto da parte dei consumatori. La presenza delle spine nel frutto rende difficile l'eliminazione della buccia e fa sì che questo frutto, soprattutto, nei paesi dove non è coltivato, sia difficilmente accettato dai consumatori, che a causa delle spine lo considerano ostile.

L'immissione nel mercato di frutti sbucciati, può rendere ancora più facile l'accettabilità di tale frutto da parte dei consumatori.

I frutti di ficodindia sbucciati, hanno una vita post-raccolta abbastanza breve a causa dell'attacco di

organismi microbici e della rapidità con cui perdono le caratteristiche organolettiche iniziali. Scopo della presente ricerca è stato quello di mettere a punto dei protocolli di conservazione dei frutti di ficodindia sbucciati per far sì che tale processo possa essere applicato e utilizzato dalle aziende di trasformazione per incrementare la diffusione e il mercato del ficodindia.

3.2a Materiali e Metodi

I frutti sono stati prelevati in un ficodindieto commerciale, sito nel comune di Santa Margherita Belice (AG) e alla raccolta sono stati analizzati per individuarne le caratteristiche qualitative: peso con e senza buccia, contenuto in solidi solubili (TSS) pH e acidità titolabile (TTA).

Dopo la raccolta i frutti interi sono stati sterilizzati con una soluzione clorata (200 ppm Cl_2 in 20 l d'acqua), il trattamento è durato 5 minuti, una volta effettuata la sterilizzazione si è provveduto a sbucciare i frutti e a confezionarli in dei contenitori in plastica, il tutto è avvenuto in un ambiente sterile con temperature controllate.

Il confezionamento è avvenuto in ambiente sterile e i frutti sbucciati sono stati disposti in contenitori in plastica (3 frutti per confezione) e le confezioni in plastica sono state chiuse mediante un film plastico (polipropilene micro e macroperforato).

Per il confezionamento è stata utilizzata una macchina termosaldatrice ILPRA (*foto 5*), in ogni contenitore sono stati messi 3 frutti di ficodindia sbucciati e le confezioni in plastica sono state chiuse mediante un film plastico (polipropilene) microperforato e macroperforato (5mm) (*foto 6*).

Una volta terminato il confezionamento i frutti

(sbucciati e non→controllo) sono stati mantenuti in 3 celle termostate, alle temperature di 4°C, 8°C e 20°C.

Periodicamente, è stato prelevato un campione di frutti dalle celle termostate ed analizzato, per misurare la durezza della polpa, il contenuto in solidi solubili (TSS), il pH, l'acidità titolabile (TTA), il carico microbiologico ed eventuali danni a carico della polpa.

3.2b Risultati e Conclusioni

I frutti di ficodindia sbucciati e conservati in contenitori in plastica, chiusi, mediante un film plastico (polipropilene) microperforato e mantenuti alla temperatura di 4°C, hanno mostrato una buona qualità visiva, organolettica e microbiologica, fino a 14 giorni di conservazione.

Comportamento differente, hanno avuto invece i frutti sbucciati confezionati come sopra, e conservati alla temperatura di 8°C, tali frutti, infatti, hanno mostrato una buona qualità organolettica e microbiologica fino a 10 giorni di conservazione (*tab.3*), superati i 10 giorni, vi è stato un rapido incremento del carico microbiologico, che ha pregiudicato il prodotto, rendendolo non commercializzabile.

I frutti che hanno subito la simulazione della *shelf-life* (20°C), confezionati con i due diversi film plastici (polipropilene microperforato e macroperforato~5mm) sono risultati accettabili, ai fini della commercializzazione, fino a 3 giorni di conservazione; nei giorni successivi, invece, vi è stato un numero elevato di frutti con danni alla polpa e un notevole incremento del carico microbiologico.

I frutti sbucciati in contenitori in plastica, chiusi mediante un film plastico (polipropilene) macroperforato (~5mm) sono risultati accettabili in termini di qualità organolettica e carico microbiologico fino a 6 giorni di conservazione (tab.3).

I frutti non sbucciati mantenuti alle stesse temperature dei frutti sbucciati e utilizzati come controllo, hanno mostrato delle performance di conservazione superiori, soprattutto, in quanto maggiormente resistenti all'attacco dei patogeni.

L'immissione nel mercato di frutti sbucciati (*Minimall Processing*), può rendere ancora più facile l'accettabilità di tale frutto da parte dei consumatori e incrementare le prospettive di sviluppo commerciale del frutto.

Da tale studio si sono avute diverse informazioni sulle performance del frutto di ficodindia sbucciato durante la conservazione e la commercializzazione.

L'utilizzo della frigoconservazione (4 e 8°C), accompagnato dal confezionamento dei frutti sbucciati in contenitori in plastica chiusi mediante film plastico (polipropilene) microperforato, ha permesso di mantenere le caratteristiche organolettiche e visive del frutto e ha limitato lo sviluppo degli organismi patogeni, fino a 10 giorni di conservazione.

Il film plastico (polipropilene) microperforato è stato fondamentale per il mantenimento delle caratteristiche originarie del frutto, infatti, i frutti confezionati con film plastico (polipropilene) macroperforato non hanno avuto le stesse performance e hanno subito maggiori degenerazioni a carico della polpa e attacchi

patogeni, sin dal 6° giorno di conservazione.

Anche la temperatura ha avuto un ruolo importante nelle performance del prodotto, la conservazione a 20°C, infatti, ha causato perdite nel prodotto a partire dal 4° giorno di conservazione, nei frutti confezionati con film plastico (polipropilene) macroperforato e a partire dal 7° giorno di conservazione, per i frutti confezionati con film plastico (polipropilene) microperforato.

Quindi l'utilizzo di basse temperature (4 e 8°C) è consigliato per il mantenimento delle qualità organolettiche e visive del frutto e per il controllo degli attacchi patogeni.

Ulteriori studi andrebbero fatti, sull'influenza dell'atmosfera all'interno dei contenitori in plastica chiusi mediante film plastico (polipropilene) microperforato, sulle performance dei frutti sbucciati, per poter poi proporre questa tecnica di *Minimal Processing* alle aziende di trasformazione e permettere quindi l'introduzione di tale prodotto *trasformato* sul mercato.



Foto 5: macchina termosaldatrice usata per il confezionamento dei frutti di ficodindia sbucciati



Foto 6: frutti di ficodindia prima e dopo il confezionamento

Tab. 3: Caratteristiche organolettiche dei frutti di *O. ficus-indica* sbucciati confezionati con film plastico (polipropilene) microperforato e macroperforato, conservati per 10 giorni a 8°C e 20°C.

Confezionamento	Temperatura °C	Giorni di conservazione	TSS °Brix	Acido malico %	Decay %
Raccolta	ambiente	0	13.7	0.3	
		3	13.3	0.3	--
	8	6	13.2	0.3	--
		10	13.2	0.3	--
Microperforato	20	3	13.3	0.3	--
		6	13.1	0.2	--
		10	13.0	0.2	66
	8	3	13.3	0.3	--
		6	13.1	0.3	--
		10	13.1	0.2	--
Macroperforato	20	3	13.3	0.2	--
		6	--	--	100
		10	--	--	100

Bibliografia

-Barbera G., Carimi F., Inglese P., 1988, "Influences of flowers and cladodes removal timing on reflowering and ripening of prickly pear-*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller, in Lopez G.J.J., M.J. Ayala O. (eds.), *El Nopal, Memorias de la 3ª Reunion Nacional y 1º Internacional*, Universidad Autonoma A.Narro, Buenavista, Saltillo, Coah., Mexico 41-52;

-Barbera G., Carimi F., Inglese P., 1991, "Physical, morphological and chemical changes durino fruit development and ripening in three cultivars of prickly pear *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller". *Journal of Horticultural Science* 77 (3): 307-312;

-Barbera G., Carimi F., Inglese P., 1991, "The reflowering of prickly pear *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.: influence of removal time and cladode load on yield and fruit ripening. *Advances in*

Horticulture Science 2: 77-80;

-Barbera G., Inglese P., 1993, "La coltura del Ficodindia, Edagricole pp.188;

-Basile F., Foti V.T., 1997, "Economic features of cactus pear production in Italy. Acta Horticulturae 438:139-150;

-Cantwell M., 1991, "Quality and postharvest physiology of 'nopalitos' and 'tunas'. Proc. Second Annual Texas Prickly Pear Conference, Texas Prickly Pear Council, Mc Allen, Texas 50-66;

-Flores Valdez C., Esquivel J.M., Ramirez Moreno P., 1995, "Mercato mundial de la Tuna. Univ. Aut. Chapingo;

-Damigella P., 1957, "Contributo alla conoscenza della biologia florale e di fruttificazione del fico d'india". Tecnica Agricola 5:353-371

-Inglese P., 1994, "Biologia florale e fruttificazione nell'*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller", Atti dell'Acc. Naz. Sci. Lett. Ed Arti di Palermo, pp.25

- Inglese P., Basile F., Schirra M., 2002, cap.10, "Cactus pear fruit production" in " Cacti Biology and Uses" (Nobel P.S. ed.), University of California press, 163-183;

-Lakshminarayana S., Estrella I.B., 1978, "Postharvest respiratory behavior of tuna (prickly pear) fruit (*O.robusta* Mill.), J. Hort. Sci. 53: 327-330;

-Nerd A., Karady A., Mizrahi Y., 1993, "Effect of N fertilizer on autumn floral flush and cladode N in prickly pear *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller", J. Hort. Sci. 68: 545-550;

-Saenz H.C., 1985, "La tuna (*Opuntia ficus-indica*) un cultivo con perspectives", Alimentos 3: 47-49.

Energia e fonti energetiche alternative

Studio per la istituzione di un “centro di competenza per la sostenibilità ambientale e le fonti rinnovabili”, e valutazione dei percorsi per la diffusione delle energie rinnovabili e per lo sviluppo di un turismo sostenibile a Malta

*prof. Giorgio Beccali, prof. Marco Beccali,
prof. Maurizio Cellura⁷*

1 PREMESSA

L'attività svolta dalle delegazioni siciliana e maltese del settore “energia e ambiente” si è articolata attraverso documenti e proposte presentati nelle diverse riunioni svoltesi a Malta, Trapani ed Agrigento.

Il documento iniziale proposto dalla delegazione siciliana proponeva le seguenti attività:

Predisposizione di un Piano Energetico Ambientale con i seguenti obbiettivi:

1. supporto tecnico scientifico nella razionalizzazione dei sistemi di produzione, trasporto ed utilizzo dell'energia e nella penetrazione delle fonti rinnovabili;
2. divulgazione ed attuazione dei principi di turismo ed edilizia sostenibile anche con l'introduzione di nuove regolamentazioni di settore
3. incremento dell'efficienza energetica nei settori produttivi dell'arcipelago (tabacco,

⁷ Università degli Studi di Palermo

mobili elettronica, cantieristica) con assistenza nella redazione degli audit ambientali

Predisposizione di Master / corsi di formazione / seminari / convegni sui temi della:

1. penetrazione delle fonti rinnovabili nei settori residenziali, turistici ed industriali
2. diffusione di sistemi di gestione ambientale nei servizi e nelle attività produttive

Predisposizione di servizi alle imprese su:

1. certificazione di impresa e di prodotto (ISO 14000, EMAS)
2. ipotesi di sviluppo di società di Project financing (ESCO)

Redazione di progetti pilota:

1. climatizzazione solare di un edificio pubblico
2. certificazione EMAS di un sito produttivo
3. audit energetico di un'azienda tipo.

La discussione ed i confronti avvenuti nel corso delle riunioni hanno portato a focalizzare l'attenzione su un ventaglio più contenuto di tematiche ed a privilegiare strutture e percorsi che potessero costituire la base per un futuro e più stabile lavoro di collaborazione fra ambienti di ricerca ed imprese dell'isola di Malta e della Sicilia. Le delegazioni hanno preliminarmente concordato uno scambio delle memorie redatte nell'ultimo quinquennio.

E' emersa poi la consapevolezza comune della grande opportunità che potrebbe rappresentare la costituzione di un Polo di ricerca ed eccellenza per

lo sviluppo delle attività produttive nei settori della ricerca e dell'ambiente nell'area mediterranea.

La delegazione italiana ha dunque formulato la proposta di creazione di un "Centro di competenza per la sostenibilità ambientale e le fonti rinnovabili", pienamente condivisa dalla delegazione maltese.

Il documento, approvato dalle parti, è riportato al successivo paragrafo.

Si è infine deciso di puntare in modo più forte su due filoni di interesse comune: la diffusione delle energie rinnovabili e del risparmio energetico e lo sviluppo di un turismo sostenibile a Malta.

Su questi indirizzi sono state formulate due proposte redatte rispettivamente dal prof. Marco Beccali e dal prof. Maurizio Cellura, che si riportano di seguito.

Nel corso dell'attività infine la delegazione italiana ha predisposto un rapporto dal titolo: "Le energie Rinnovabili in Sicilia: stato dell'arte e politiche energetiche" che si allega al presente rapporto finale.

2 Centro di competenza per la sostenibilità ambientale e le fonti rinnovabili

Il superamento di un approccio ambientale limitato alla stretta osservanza degli standard di emissione è considerato uno degli aspetti salienti per la concreta attuazione di forme di sviluppo sostenibili nel XXI secolo.

Occorre considerare come prioritari gli obiettivi di miglioramento delle prestazioni ambientali dei prodotti lungo tutto il loro ciclo di vita, riducendo gli input di materie ed energia nei processi produttivi, riducendo i consumi di energia nella fase d'uso, eliminando o sostituendo i materiali

potenzialmente nocivi per l'uomo o l'ambiente, aumentando la durabilità dei prodotti, favorendo il recupero/riuso/riciclaggio dei materiali..

L'accesso al mercato dei "green consumer" è infatti nevralgico per le PMI, che rischiano di essere tagliate fuori da questa significativa opportunità di mercato – che presenta un trend evolutivo caratterizzato da una marcata impennata - a causa dalla insufficiente dotazione tecnologica e di know-how che spesso le contraddistingue. Va altresì ricordato come alcune importanti leggi di sostegno finanziario all'imprenditoria, quali ad esempio la 488/92, consentono il conseguimento di un maggiore punteggio finale per l'azienda qualora decida espressamente di aderire agli strumenti innovativi di gestione ambientale.

Nel versante energetico, peraltro, assumono sempre maggiore rilevanza le iniziative volte allo sviluppo delle energie rinnovabili, intese come grande risorsa disponibile in grado di contribuire, attraverso un quadro coordinato di strategie ed azioni, ad assicurare al nostro sistema energia pulita a costi ragionevoli e in quantità sufficienti a garantire la sicurezza degli approvvigionamenti.

Il settore delle energie rinnovabili potrebbe però costituire per l'area mediterranea una occasione importante non solo di impiego di nuove tecnologie, ma anche di sviluppo produttivo con evidenti ricadute occupazionali. Unitamente alla creazione di un mercato per le tecnologie rinnovabili occorre promuovere una politica per lo sviluppo del tessuto industriale, della ricerca e delle tecnologie, che faccia da volano alla nascita di una nuova filiera produttiva sul solare posta al centro del bacino del Mediterraneo.

La cooperazione transmediterranea e lo sviluppo di forme di collaborazione tra istituzioni, imprese, centri di ricerca possono certamente essere determinanti per il conseguimento di tale obiettivo, determinando non solo indubbi vantaggi di carattere ambientale ma, anche, straordinarie occasioni di crescita e sviluppo per l'intero tessuto sociale e produttivo. Tale iniziativa, in linea con le attuali politiche di promozione dell'energia elettrica da fonte solare e rinnovabile, si inserisce in un chiaro contesto di sviluppo energetico ed ambientale sostenibile, in quanto stimola e facilita la penetrazione, nel mercato Mediterraneo di tecnologie energetiche pulite, di positivo impatto sociale, e tali da contribuire alla riduzione delle emissioni di gas serra e dei livelli di inquinamento atmosferico.

E' opportuno sottolineare che il reale conseguimento di forme di sviluppo sostenibile è legato alla promozione di questi indirizzi presso le piccole imprese e le imprese artigiane che rivestono un ruolo determinante nel panorama produttivo nazionale, ed in particolare del Mezzogiorno. Infatti la produzione del reddito nel nostro paese è imputabile per circa il 90% alle piccole e medie imprese; in Europa tale percentuale, pur essendo più bassa (circa il 60%), resta ancora molto significativa.

Per conseguire forme di sviluppo sostenibile ed una capillare diffusione delle energie rinnovabili non si può quindi prescindere dal coinvolgimento delle PMI..

Purtroppo le PMI sono spesso schiacciate da problemi contingenti che ne limitano la capacità di

rinnovarsi e migliorarsi. Fattori limitanti per il loro sviluppo sono:

- la limitata disponibilità di risorse, sia in termini economici sia in termini di professionalità specifiche;
- l'eccessiva frammentazione delle imprese nel territorio, spesso caratterizzate da dimensioni troppo piccole ed indirizzate solo al mercato locale;
- l'assenza di strutture organizzate di ricerca per l'innovazione e lo sviluppo tecnologico in settori nuovi che permettano alle imprese di beneficiare del supporto reciproco e di espandersi nel mercato.

L'Unione Europea ha evidenziato la necessità di *“migliorare il potenziale di crescita delle PMI”* e *“facilitare l'accesso delle PMI al finanziamento, alla ricerca, all'innovazione, nonché alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, per contribuire in maniera diretta a liberare tutto il loro potenziale di crescita”*. *“Potenziare le capacità d'innovazione e di ricerca delle PMI resta peraltro indispensabile ed è altresì essenziale un'innovazione continua per garantire lo sviluppo durevole delle PMI”*⁸.

In riferimento al quadro evolutivo precedentemente delineato si colloca la proposta di realizzazione di un polo di ricerca e di eccellenza per le fonti

⁸ [Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento europeo, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni, del 10 novembre 2005, dal titolo « Attuazione del programma comunitario di Lisbona - Una politica moderna delle PMI per la crescita e l'occupazione » COM(2005) 551].

rinnovabili e lo sviluppo sostenibile nell'area del Mediterraneo. Tale centro avrà il compito di studiare soluzioni produttive innovative compatibili con i principi dello sviluppo sostenibile, con particolare riferimento alle PMI, agli enti locali ed i servizi in genere.

La missione prioritaria del Centro sarà quella di garantire:

- Una collaborazione attiva all'impresa per il trasferimento e lo sviluppo di tecnologie di produzione ed utilizzo delle fonti rinnovabili e dell'idrogeno
- un ausilio progettuale ed un sostegno di conoscenza tecnico-scientifica nell'innovazione tecnologica di prodotti e servizi a basso impatto ambientale,

Il Centro si colloca in una visione perfettamente coerente alla proposta di costituzione di Centri di Eccellenza per la Ricerca presso le Università in accordo con altri Atenei delle Regioni dell'Obiettivo 1.

Attività del Centro

- Linee guida per la predisposizione di Piani Energetico-Ambientali territoriali e settoriali;
- supporto tecnico scientifico nella razionalizzazione dei sistemi di produzione, trasporto ed utilizzo dell'energia e nella penetrazione delle fonti rinnovabili;
- Predisposizione di servizi alle imprese su:
- certificazione di impresa e di prodotto (ISO 14000, EMAS)
- ipotesi di sviluppo di società di Project financing (ESCO)

- divulgazione ed attuazione dei principi di turismo ed edilizia sostenibile anche con l'introduzione di nuove regolamentazioni di settore
- incremento dell'efficienza energetica nei settori produttivi siciliani e dell'arcipelago con assistenza nella redazione degli audit ambientali
- Istituzione di un Osservatorio permanente sulla sostenibilità ambientale in ambito urbano
- Attività di formazione/informazione con la promozione ed organizzazione di Master / corsi di formazione / seminari / convegni;
- Costituzione di una rete informatica a servizio delle PMI e delle PA
- Redazione di progetti pilota;
- Consulenza all'Unione Europea sulla compatibilità ambientale ed energetica dei progetti dell'area mediterranea.

2.1 Riferimenti legislativi

I riferimenti legislativi alla proposta sono i seguenti:

- UE Regolamento n. 880/92-23/03/92 riguardante le procedure di assegnazione dell'eco-label;
- Documenti per lo sviluppo sostenibile della Camera Internazionale del Commercio (ICC) del 1991;
- Standard britannico sui sistemi di gestione ambientale (BS 7750);
- ISO CD 14040.2 "Environmental Management – Life Cycle Assessment Principles and Guidelines.

3 Proposta di un piano d'azione per la diffusione e la dimostrazione delle tecnologie di utilizzazione delle energie rinnovabili e del risparmio energetico a malta

In base all'obiettivo fissato nel 2001 dall'Unione europea, entro il 2010 (Directive on the Promotion of Renewable Energy (2001/77/EC) il 21% dell'energia elettrica generata negli Stati membri dell'UE dovrà provenire da fonti energetiche rinnovabili.

Per Malta, che ha fatto ingresso nell'Europa dei 25 nel 2004, l'obiettivo è stato fissato al 5%. I dati disponibili (2004) attestano un tasso di penetrazione assolutamente insignificante.

In recenti studi svolti dall'Università di Malta (R.N. Farrugia, M. Fsadni, E.A. Mallia and C. Yousif "Barriers and Incentives for the Widespread Application of Renewable Energy in Malta") si è stimato che il potenziale tecnico di sostituzione dei consumi di energia primaria mediante energie rinnovabili è di circa il 25%.

Per quanto riguarda le emissioni climalteranti, a differenza dei paesi dell'UE-15, l'UE-25 non ha un obiettivo collettivo di riduzione delle emissioni in base al protocollo di Kyoto. Otto dei 10 nuovi Stati membri (Ue-10) hanno obiettivi individuali che prevedono una riduzione delle emissioni del 6% o dell'8% rispetto ai livelli dell'anno di riferimento. Tutti questi Stati membri hanno raggiunto i propri obiettivi. Per Cipro e Malta non sono previsti obiettivi. Malta ha comunque elaborato un proprio

Piano di Allocazione delle emissioni, approvato nelle linee generali dalla commissione UE nel novembre del 2006.

Malta non possiede fonti energetiche proprie e dipende quindi dai combustibili importati. Per coprire il fabbisogno di energia primaria, il paese importa greggio e prodotti petroliferi, ma non possiede raffinerie. Per il consumo di energia elettrica, Malta rappresenta una rete elettrica isolata ai sensi della legislazione dell'UE.

Malta ha raggiunto un livello relativamente avanzato d'allineamento sull'acquis energetico, ma deve proseguire i suoi sforzi per garantire la completa messa in conformità, in particolare a **livello di sicurezza dell'approvvigionamento e rendimento energetico**. Inoltre, Malta deve ancora adottare definitivamente la sua strategia energetica nazionale avendo ratificato la Carta dell'energia ed il suo protocollo.

3.1 La struttura dello studio

Elemento qualificante di una pianificazione energetica ambientale, specie in relazione alle attuali linee di indirizzo nazionali e comunitarie, è l'adozione di una decisa politica di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (Renewable Energy Technologies, RET)

È necessario pertanto che anche in Malta si dia corso ad un piano di sviluppo del settore con un programma teso ad elevare l'incidenza delle risorse rinnovabili partendo da un quadro attuale di utilizzazione che risulta molto basso.

Malta peraltro dispone di un potenziale rilevante di ulteriore sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.

Il progetto proposto si articola in tre fasi:

- La prima fase è di studio per l'analisi dei potenziali di sfruttamento, con la valutazione delle variabili tecniche, ambientali ed economiche che condizionano l'utilizzazione delle diverse fonti..
- la seconda fase consiste nella formulazione di un Piano di Azione per l'attivazione graduale di tali potenziali. Il Piano d'Azione deve quindi contenere misure che coniughino obiettivi tecnici ed ambientali (risparmio energetico, riduzione delle emissioni, razionalizzazione del sistema energetico, miglioramento degli standard degli usi finali) con altri di carattere normativo e politico. Il tutto all'interno di quadro di previsione delle risorse economiche pubbliche e di quelle provenienti da progettualità privata sia maltese che di altri paesi co-operanti, in particolare siciliana. Il Piano d'Azione prevederà specifiche misure di collaborazioni fra Università ed Enti di Ricerca Maltesi e Siciliani.
- La terza fase prevede la redazione di progetti esecutivi per installazioni pilota e/o dimostrative, da realizzare nel territorio Maltese, attraverso iniziative di cooperazione tra soggetti pubblici, aziende private e enti di ricerca. I progetti dovranno

essere coerenti con le linee di finanziamento previste nel Framework Programme n° 7 dell'UE.

Le azioni si svilupperanno su due orizzonti temporali: breve (2010) e medio periodo (2015).

Si ipotizzeranno inoltre degli scenari di lungo periodo per considerare le opportunità dovute al consolidamento di un mercato delle RET e quindi di una drastica riduzione dei costi e alla progressiva e auspicabile integrazione del sistema di generazione di energia delle tecnologie dell'idrogeno

Alcune delle azioni di cui si intende verificare la fattibilità, la consistenza e le modalità di attivazione potranno essere fra quelle riportate nel seguente elenco:

- Misure per la diffusione del solare termico settore domestico, del turismo, del terziario e dell'industria
- Misure per la diffusione di tecnologie per il Solar Cooling in ambito civile e industriale
- Misure per la diffusione e realizzazione di installazioni dimostrative di impianti fotovoltaici integrati in edilizia
- Piano di interventi per il risparmio energetico nell'edilizia e definizione delle procedure per la certificazione energetica ed ambientale degli edifici (Direttiva Energy Performance of Buildings (2002/91/EC))
- Redazione di un Piano di sfruttamento dell'energia eolica e definizione dei criteri di inserimento ambientali (on shore e off shore)

- Elaborazione di un modello di previsione short-time e mid-time della producibilità di centrali eoliche
- Misure per la diffusione di tecnologie di micro-eolico in ambito extra-urbano
- Progettazione di interventi pilota per l'attivazione del potenziale di sfruttamento dell'energia eolica di lungo periodo per l'integrazione con la filiera dell'idrogeno
- Sistemi energetici avanzati per l'Isola di Gozo (solare e biomasse agricole)
- Realizzazione delle infrastrutture e supporto alla logistica per la realizzazione di un sistema integrato di utilizzazione delle biomasse agricole
- Realizzazione di sistemi di produzione e utilizzazione in cogenerazione del biogas
- Piano d'azione integrato per la costituzione di una filiera per la produzione di biocarburanti.
- Road Map per l'introduzione delle tecnologie della filiera dell'idrogeno

Nello specifico si danno alcune brevi indicazioni sulle politiche attivabili per incrementare lo sfruttamento di solare termico, solare fotovoltaico, energia eolica, biomasse e per l'attuazione di misure di risparmio energetico.

3.2 Efficienza energetica

Sulla base del **Piano d'azione sull'efficienza energetica della UE**, saranno proposte misure concrete per conseguire il potenziale del 20% entro il 2020.

Esempi di possibili azioni comprendono:

- campagne mirate per promuovere l'efficienza energetica a lungo termine, compresa l'applicazione agli edifici, soprattutto pubblici;
- misure per migliorare l'efficienza energetica nel settore dei trasporti, con particolare riguardo ai trasporti pubblici urbani nelle principali città europee;
- ricorso agli strumenti finanziari per attrarre investimenti da parte delle banche commerciali in progetti di efficienza energetica e nelle società che forniscono servizi energetici;
- proposta di meccanismi atti a stimolare gli investimenti in progetti di efficienza energetica e nelle società che forniscono servizi energetici;
- un sistema maltese di "certificati bianchi" in materia energetica, negoziabili, che consentirebbe alle imprese che superano gli standard minimi di efficienza energetica di "vendere" la loro migliore prestazione ad altre imprese che non sono riuscite a conseguire lo standard richiesto;
- orientamento dei consumatori e i produttori, maggiore enfasi dovrà essere posta sugli aspetti della valutazione e della visibilità dei rendimenti energetici dei principali prodotti ad elevato consumo energetico, compresi gli elettrodomestici, gli autoveicoli e i macchinari industriali. Potrebbe essere opportuno definire standard minimi in questo settore.

3.3 Il solare termico e il "solar cooling"

Le tecnologie di conversione di energia solare in energia termica rappresentano un caso di sotto-utilizzazione nel contesto maltese di una risorsa ampiamente disponibile a costi assolutamente competitivi. Le stime tecnico-economiche svolte nel Piano Energetico della Regione Siciliana mostrano come l'utilizzazione di impianti solari per la produzione di acqua calda sanitaria, ad integrazione di sistemi convenzionali a gas o ad elettricità, sia nel settore domestico ampiamente conveniente. Il potenziale tecnico e il potenziale economico sono infatti molto simili fra di loro. La potenzialità tecnico-economica di diffusione di impianti solari per la produzione di calore è stata stimata per i settori e le utenze finali riportati in tabella.

Settore	Uso Finale
Residenziale	Produzione di ACS e integrazione fabbisogno riscaldamento
Terziario	Produzione ACS nel sotto-settore alberghiero
Terziario	Produzione di ACS presso utenze collettive: piscine e impianti sportivi, stabilimenti balneari, campeggi e similari. caserme, carceri.
Terziario	Climatizzazione Invernale ed estiva uffici e commercio
Industria	Processi agroalimentari, Dissalazione

In particolare, per le applicazioni nel settore residenziale e segnatamente per la produzione di

ACS, è ipotizzabile un rilevante potenziale attivabile nel breve periodo.

L'energia solare può trovare diffusa applicazione in aree remote che non verranno raggiunte dalla rete di distribuzione del metano.

Un forte impulso a questa strategia potrà essere dato dall'adozione di una legge nazionale che istituisca l'obbligo di installazione di impianti solari termici negli edifici pubblici di nuova costruzione o in ristrutturazione ed in tutti gli edifici pubblici esistenti destinati a specifici usi collettivi o in cui si faccia uso esclusivo di elettricità per la produzione di ACS.

Anche nel settore terziario si prevede di agire per diffondere le applicazioni per la produzione di ACS nelle grandi utenze collettive, principalmente a carattere turistico, sportivo e ricreativo e, segnatamente, nel settore alberghiero.

Si prevede inoltre di stimolare le tecnologie di **“solar cooling”** penalizzate attualmente da costi elevati ma che godono di un potenziale di diffusione elevatissimo.

Malgrado molte delle tecnologie per realizzare impianti di Solar Cooling siano oggi tecnicamente mature, la principale barriera alla diffusione è costituita dai costi di investimento e dalla mancata diffusione del know-how fra progettisti, installatori e manutentori.

Esistono oggi circa 50 impianti di medie dimensioni (decine di kW) installati in Europa, alcune dei quali presso edifici di particolare rilievo (Camera di Commercio di Friburgo, Biblioteca di Matarò, Ministero Federale dell'Energia a Berlino). Poche sono le installazioni nel sud Europa (nessuna

attualmente in Italia) dove invece la convenienza energetica ed economica sarebbe maggiore.

I costi attuali di impianto (ammortamento + esercizio) sono variabili in funzione della tecnologia e dell'applicazione fra il 150 e 200% rispetto ad un impianto convenzionale. I risparmi in termini di energia primaria sono fra il 30 e il 60%.

Un ruolo di primo piano deve essere svolto anche dalle Energy Services Company (ESCO), cioè da aziende che in regime di third-part financing realizzano interventi di risparmio energetico che ovviamente risultino remunerativi del capitale investito.

Si ritiene che molti degli interventi delle applicazioni sopra elencati risultino applicabili a tali iniziative.

3.4 Solare Fotovoltaico e integrazione nell'edilizia

La stima teorica dell'energia producibile da **solare fotovoltaico**, generalmente legata alle superfici utili e all'intensità della radiazione solare, rappresenta generalmente un valore di riferimento molto elevato.

Il passaggio dal potenziale teorico a quello tecnico economico è, mai come in questo caso, legato a fattori economici esogeni come l'incentivazione a fondo perduto. È interessante quindi valutare approfonditamente l'efficacia dei meccanismi finora adottati ed eventuali rimodulazioni in relazione al tipo di impianto e/o di utenza.

È inoltre noto che il fotovoltaico si propone quale fonte privilegiata per la fornitura di elettricità a zone tuttora non servite dalla rete elettrica (case rurali

isolate, rifugi montani, ecc.), a zone in cui l'estensione della rete è impedita da vincoli di varia natura (aree archeologiche, oasi naturalistiche, ecc.), o dove i consumi sono talmente bassi da non consentire il ritorno dell'investimento costituito dall'estensione della rete stessa (cartellonistica stradale, illuminazione di piccole aree isolate, ecc.). In tutti questi casi, il fotovoltaico risulta addirittura economicamente conveniente rispetto a soluzioni alternative

D'altro canto si registra che la considerevole mole di finanziamenti resi disponibili negli ultimi anni da bandi nazionali, regionali e da fondi europei, ha attivato in Sicilia una certa iniziativa imprenditoriale e professionale.

In primo luogo occorre considerare che due possibili chiavi di successo della tecnologia (in termini di ottimizzazione delle prestazioni e dei costi) sono rappresentati da:

- l'integrazione degli elementi fotovoltaici nel progetto architettonico (come copertura, come facciata, ma soprattutto come elementi di ombreggiamento
- l'installazione di impianti ibridi per la produzione contemporanea di elettricità e calore da fonte solare.

In questo modo è possibile introdurre i vantaggi ambientali del fotovoltaico in un meccanismo di "moltiplicazione" del beneficio. Ad esempio, l'ombreggiamento delle facciate esposte degli edifici consente di ridurre la domanda per la climatizzazione estiva e di massimizzare la produzione di elettricità nelle ore in cui la domanda è maggiore.

In altri termini gli elementi del generatore fotovoltaico devono essere installati su elementi tecnologicamente e funzionalmente integrati con l'involucro edilizio (coperture, facciate, sistemi di ombreggiamento, chiusure di scale di emergenza, etc.).

La produzione di elementi architettonici integrati consente di condividere voci di costo fra impiantistica elettrica e struttura edilizia ottenendo a scala di edificio delle economie rispetto alla soluzione di impianti "sovra-imposti".

La realizzazione di elementi ibridi fotovoltaici/termici consente di utilizzare anche calore (generalmente aria calda) per la climatizzazione degli ambienti o per particolari processi industriali.

3.5 Energia Eolica

L'energia eolica rappresenta la migliore opportunità per produrre energia pulita ed abbattere le emissioni inquinanti. Per questo motivo è necessario pianificare al meglio il suo sfruttamento.

Tali valori sono tanto elevati da rappresentare una situazione di utilizzazione della fonte eolica poco realistica.

I problemi legati ad uno sfruttamento molto estensivo della sorgente eolica sono sia di natura ambientale che tecnica e sono già stati esposti in precedenza.

Per valutare quale effettivamente possa essere lo sviluppo di tale tecnologia nel prossimo futuro a Malta, occorre necessariamente considerare che questa non può prescindere dalla configurazione attuale del sistema elettrico regionale.

La natura fluttuante ed aleatoria della potenza resa alla rete da impianti eolici (e fotovoltaici) rende particolarmente complesse le operazioni di bilanciamento domanda-offerta che il gestore della rete è chiamato ad attuare in tempo quasi reale.

Tale problema si accresce ovviamente all'aumentare della quota di potenza generata da energia rinnovabile e al decrescere del grado di reattività del sistema di generazione convenzionale che generalmente si concentra in grandi poli.

In alcune nazioni del Nord Europa caratterizzate da produzione eolica è significativa, si sta sperimentando con successo l'applicazione di strumenti di supporto alla regolazione del sistema elettrico fondato su rilievi istantanei e diffusi delle condizioni meteo nonché sull'elaborazione di previsioni meteo di breve e brevissimo periodo.

Si ritiene che una stima realistica della potenza effettivamente installabile possa essere fatta soltanto di concerto con il Gestore della rete anche in relazione agli scenari evolutivi sia sul versante produzione che su quello delle tecniche di gestione dinamica del dispacciamento.

Questa elaborazione dovrà quindi essere il risultato di un “Piano di sfruttamento dell'energia eolica” il quale dovrà anche avere l'obiettivo di armonizzare le indicazioni di carattere ambientale e politiche in materia.

Il Piano di sfruttamento dovrà quindi prevedere:

- L'armonizzazione dei criteri di compatibilità ambientale e del sistema dei vincoli
- L'indicazione geografica delle zone idonee

- La densità di potenza installabile per tipologia di zona idonea
- La definizione di bacini di sfruttamento omogenei allo scopo di ottimizzare la gestione della rete o delle subreti
- L'indicazione delle infrastrutture da realizzare
- Le forme economico-giuridiche di compartecipazione delle Amministrazioni Pubbliche a iniziative imprenditoriali nel settore

I soggetti coinvolti dovranno essere GRTN, Regione, Università, Enel Produzione e Enel Distribuzione, Autoproduttori, Enti Locali.

3.6 Energia dalle biomasse

Dalle stime effettuate negli studi svolti per la valutazione del potenziale tecnico ed economico in Sicilia, si è evidenziato che la tipologia di biomasse utilizzabili nel breve periodo, in quanto facilmente reperibili e molto diffuse nel territorio, risulta essere quella delle **biomasse agricole**.

Diverse analogie sono presenti con il territorio Maltese.

Le principali motivazioni di una politica di sfruttamento energetico delle biomasse sono:

- Esiste una notevole disponibilità della risorsa energetica e risulta essere ben distribuita nel territorio.
- La competitività dell'energia da biomassa nei confronti dei tradizionali sistemi di riscaldamento e la presenza di elevati margini di risparmio.

- La generazione di elettricità da biomassa è incentivata dal meccanismo dei certificati verdi ed è remunerativa
- Possibilità di condividere mezzi e risorse con la gestione integrata dei rifiuti.
- Tecnologie di facile attivazione per la produzione di Idrogeno.

Per l'attuazione di questo potenziale è necessario creare delle infrastrutture comuni dove le biomasse vengano raccolte e trasformate in pellets che rappresenta un prodotto da immettere immediatamente sul mercato.

Le azioni saranno mirate a:

- Incentivare le imprese o i consorzi che curano la filiera della biomassa (dalla raccolta dei residui e dei prodotti delle colture energetiche) della trasformazione e della vendita e/o dell'utilizzazione diretta del combustibile derivato
- Creare un mercato delle biomasse agricole, forestali e da SRF per l'utilizzazione come combustibile nel settore civile e nella generazione di elettricità in piccole centrali

4 Proposta di un piano d'azione finalizzato allo sviluppo di un turismo sostenibile a malta

Il turismo è un fenomeno ambivalente poiché può potenzialmente contribuire al raggiungimento di obiettivi socio-economici e culturali ma può anche, allo stesso tempo, essere causa del degrado ambientale e della perdita di identità locali, e deve

essere per questo affrontato con un approccio sostenibile.

Tra le realtà turistiche principali, una cura particolare deve essere rivolta alle isole che, a causa del loro delicato equilibrio naturale, risultano particolarmente vulnerabili al turismo incontrollato e di massa.

Come riconosciuto dalla stessa Carta Internazionale di Lanzarote per un Turismo Sostenibile del 1995 vi è "(art. 14) *la necessità di sostenere e promuovere con vigore studi di fattibilità, lavori in campo scientifico, l'avvio di progetti turistici sperimentali nell'ambito dello sviluppo sostenibile, lo sviluppo di programmi nel campo della cooperazione internazionale e l'introduzione di sistemi di gestione ambientale*".

Tra le principali attività a supporto dello sviluppo sostenibile, la stessa Carta individua come prioritari

- L'individuazione delle tecnologie appropriate e applicandole in tutti i settori interessati da operazioni turistiche;
- L'organizzazione di campagne di sensibilizzazione;
- La promozione della cooperazione internazionale e lo scambio di informazioni ed esperienze;
- Il sostegno all'industria ed alle amministrazioni locali attraverso la formazione di figure professionali specializzate e l'offerta di know-how ;
- L'introduzione tra gli operatori del settore turistico di guide e codici di condotta;
- La creazione di database sul turismo sostenibile;

- La promozione di marchi distintivi per progetti turistici rispettosi dell'ambiente.

4.1 Descrizione del Progetto

Il progetto di ricerca si configura come un'opportunità di collaborazione internazionale finalizzata allo studio ed all'attuazione di strategie per la sostenibilità nel settore turistico. Il progetto si articolerà secondo le seguenti fasi:

- **Fase 1:** Tale fase conoscitiva è improntata allo studio del territorio maltese, alla valutazione delle sue peculiarità e criticità ambientali. Tale studio può essere inteso come la base per tutta la successiva programmazione e pianificazione nonché come la fase di Analisi Ambientale Iniziale necessaria all'attuazione degli strumenti di gestione ambientale a scala territoriale. La fase conoscitiva includerà anche la creazione di un database ambientale per il turismo e di una rete di monitoraggio dei parametri meteo-climatici ed ambientali allo scopo di monitorare lo stato dell'ambiente e la sua evoluzione;

- **Fase 2:** Tale fase presuppone l'elaborazione di un programma di miglioramento ambientale indirizzato alla riduzione dei principali impatti ambientali connessi con la fruizione turistica del territorio: gestione delle acque e dei rifiuti, riduzione degli inquinanti atmosferici, gestione del traffico, riduzione dei consumi energetici, sviluppo delle fonti rinnovabili di energia, conservazione delle aree protette, etc. Verranno al tal proposito elaborate delle linee guida con lo scopo di diffondere le informazioni ambientali ai vari livelli (cittadini, turisti, autorità

locali, aziende) ed allo scopo di dare utili suggerimenti per una più corretta gestione dei servizi turistici ed una riduzione degli impatti ambientali ad essi connessi;

▪ **Fase 3:** Creazione di figure professionali specializzate e competenti in grado di supportare aziende ed autorità pubbliche nei processi di Agenda 21 locale e nelle certificazioni ambientali. In particolare l'Università di Palermo, forte dell'esperienza maturata nel settore, si prefigge di realizzare una scuola *EMAS* ed *Ecolabel* per il settore turistico. Le certificazioni ambientali di sistema e di prodotto sono, infatti, il presupposto necessario per uno sviluppo turistico equilibrato ed ambientalmente compatibile. La scuola promuoverà giovani consulenti e revisori ambientali che avranno il compito di supportare le vari organizzazioni nei processi di certificazione;

▪ **Fase 4:** Creazione di un distretto turistico che, analogamente ad altre esperienze europee, divenga sinonimo di qualità e sostenibilità del servizio turistico. Durante tale fase verranno sviluppati dei progetti "pilota" in merito all'attuazione del programma ambientale ed alla certificazione ambientale di soggetti pubblici e privati. Il distretto potrà successivamente intraprendere un processo di registrazione territoriale *EMAS*. Tale certificazione potrà servire sia come manifesto dell'impegno del governo maltese per il turismo sostenibile nonché il modello ed il motore trainante per l'economia locale, affinché tutte le realtà turistiche locali possano

progressivamente e avvicinarsi alle certificazioni ambientali.

Programma delle attività		
Fase	Attività	Investimento atteso
<i>Fase conoscitiva</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Indagine conoscitiva ed individuazione delle criticità ambientali</i> - <i>Redazione di un'Analisi Ambientale Iniziale territoriale;</i> - <i>Creazione di una rete di monitoraggio Ambientale;</i> - <i>Creazione di un database ambientale per il turismo</i> 	400.000 €
<i>Fase programmatica</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Definizione del programma di miglioramento ambientale;</i> - <i>Definizione di linee guida ambientali indirizzate ai vari soggetti (turisti, cittadini, enti pubblici, operatori del settore turistico)</i> 	100.000 €
<i>Scuola EMAS ed Ecolabel</i>	<i>Realizzazione della scuola internazionale EMAS ed Ecolabel per la formazione di giovani consulenti e revisori ambientali</i>	200.000 €
<i>Distretto Turistico</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Individuazione e definizione del distretto turistico;</i> - <i>Sviluppo di progetti" ambientali pilota";</i> - <i>Certificazione EMAS di distretto</i> 	300.000 €
Totale investimento		1.000.000 €

Mare: gestione integrata del canale di Sicilia

Tecniche di monitoraggio delle spiagge

*PROF. LIGUORI Vincenzo, DOTT. CIGNA
Francesca, Dott. MANNO Giorgio⁹*

SOMMARIO

Le linee di costa sono aree in continua evoluzione, in cui gli agenti della geodinamica esterna e le attività antropiche interagiscono con il territorio. Le attività di gestione delle zone costiere e la pianificazione dell'uso del suolo sono sempre state svolte con insufficiente consapevolezza sulla dinamicità dell'ambiente costiero. Per tale ragione, deve essere impostato un accurato programma di monitoraggio per acquisire dati sull'evoluzione della costa, proiettarli su scenari futuri e migliorare la conoscenza sui processi ed i meccanismi costieri.

Questo articolo descrive i vari tipi di monitoraggio, i parametri da controllare, i metodi e la frequenza di campionamento, le tecniche e gli strumenti tradizionali ed innovativi attualmente disponibili.

Attraverso l'integrazione tra le tecniche tradizionali e quelle innovative è possibile raggiungere il migliore controllo in termini di copertura spazio-temporale, precisione, accuratezza, impiego di tempo e costi di realizzazione.

⁹ Università degli Studi di Palermo

ABSTRACT

Shorelines are areas of continuous change where the natural forces of wind and water and human activities interact with the land. Coastal zone management practices and land-use planning activities along the coast have historically been made with insufficient information concerning the dynamic coastal environment.

A monitoring program must be implemented to collect coastal change data, to quantify recent beach trends and fluctuations, to project future coastal change over time and to improve the understanding of coastal processes and mechanisms.

This article sets out the reasons for monitoring, suggests the parameters that should be measured, measurement methods and frequencies, and describes traditional and modern monitoring techniques and instruments.

Through integration of traditional and innovative techniques, the optimum monitoring solution in terms of spatio-temporal coverage, precision, accuracy, time and expense will be achieved.

PREMESSA

La zona costiera concentra la maggior parte della popolazione mondiale e in molti paesi supporta una florida attività turistica. La spiaggia costituisce l'elemento di maggior valore economico del sistema costiero, ma anche quello più fragile e più soggetto a variazioni morfologiche che ne modificano la funzione protettiva dei territori

retrostanti e le potenzialità di utilizzazione a fini turistico ricreativi.

I litorali sabbiosi sono particolarmente vulnerabili, essi sono governati dal continuo equilibrio dinamico tra l'azione demolitrice del moto ondoso e l'azione costruttiva dovuta all'apporto di materiale solido. Tutte le volte in cui ci si allontana da tali condizioni di equilibrio, si verificano spostamenti della linea di costa che avanza se vi è deposizione, arretra quando prevalgono i fenomeni erosivi.

Il monitoraggio dei litorali è dunque fondamentale per la pianificazione di questa zona densamente popolata, economicamente interessante ma anche complessa e dinamica [CARLI et al., 2004].

Le aree critiche in Sicilia si estendono per una lunghezza complessiva di 316 Km su un totale di 1152 Km di perimetro costiero (escluse le isole minori), costituendo il 27% in lunghezza dei litorali regionali. Le coste maggiormente soggette all'erosione sono quelle comprese tra Punta Castelluzzo e Licata, nel litorale sud orientale della Sicilia, dove le aree critiche raggiungono circa 35 Km di estensione, interessando sia costa bassa che costa alta. Altri importanti tratti costieri in erosione, sono: quello tra Capo d'Orlando e Milazzo con una lunghezza di circa 20 Km e le coste della provincia di Agrigento e di Trapani. In generale il fenomeno erosivo interessa la maggior parte delle coste siciliane, sia in costa alta che in costa bassa, con percentuali medie del 29%. (Fig. 1-2-3).



Figura 1 - Erosione con evidenti danni su strutture, lungo la costa di Furnari (Messina.)



Figura 2 - Tratto di costa compreso tra Scala dei Turchi (Agrigento) ad Est e Capo Rossello ad Ovest. Falesia costituita da rocce marnose biancastre.





Figura 3 - Le dune di San Leone (Agrigento)

A Malta, recenti studi [Magri et al.,2006] hanno mostrato che l'erosione costiera ha un importante ruolo nelle coste nord occidentali dell'isola. Tali coste, per lo più falesie, sono soggette a movimenti franosi che con l'azione combinata dell'erosione mettono in serio pericolo la loro conservazione danneggiando tutto il litorale.

Le attività di monitoraggio costiero vengono effettuate per definire la tendenza evolutiva del litorale, individuare gli effetti prodotti da nuove opere, valutare il comportamento degli interventi di protezione del litorale, definire le zone a rischio e pianificare la progettazione di futuri interventi [w₁].

Le principali indagini che possono essere effettuate sono rivolte alla definizione ed allo studio dell'evoluzione dei parametri morfologici che

caratterizzano il litorale.

Oscillazioni della posizione della linea di riva e del volume della spiaggia emersa su tempi brevi (dell'ordine compreso fra il giorno e l'anno) intorno a valori relativamente stabili sul lungo periodo sono la conseguenza della discontinuità degli input fluviali e del succedersi dei diversi eventi meteo marini. La loro identificazione e determinazione può consentire di evitare interventi di stabilizzazione del litorale non necessari e spesso dannosi per le spiagge stesse e per i tratti contigui. Variazioni degli stessi parametri, che dimostrino un trend ben definito su tempi medio/lunghi (dell'ordine degli anni) impongono, al contrario, interventi normativi e strutturali che possono essere definiti solo sulla base di una esatta quantificazione dei processi, sulla determinazione delle cause e sulla previsione della efficacia delle soluzioni proposte.

Recentemente sono stati avviati una serie di progetti sperimentali basati sull'applicazione di nuove tecniche di rilievo come ad esempio il rilievo delle aree subsidenti effettuato con tecniche radar satellitari (SAR), i rilievi morfo-altimetrici ad altissima risoluzione effettuati con il sistema laser da mezzo aereo (LIDAR) e i rilievi puntuali sul comportamento di opere e di foci fluviali con telecamere intelligenti [w3].

È fondamentale effettuare un'adeguata verifica dell'efficacia degli interventi di difesa della costa dall'erosione e degli interventi strutturali di ripascimento in termini di incidenza sul litorale e sull'ambiente marino costiero.

L'attività di monitoraggio deve essere calibrata in funzione della tipologia dell'opera da realizzare e

dell'estensione areale del tratto di litorale interessato.

Si possono distinguere, in funzione dell'ambito oggetto di controllo (Figura 4):

- monitoraggio della dinamica costiera;
- monitoraggio delle biocenosi;
- monitoraggio della qualità delle acque.

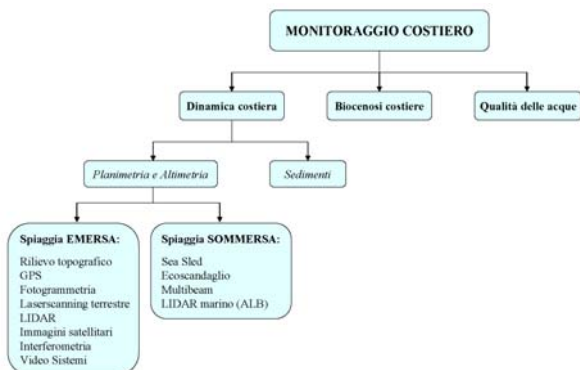


Figura 4 - Parametri da monitorare e tecniche disponibili

MONITORAGGIO DELLA DINAMICA COSTIERA

Gli obiettivi del monitoraggio della dinamica costiera sono:

- studio dell'evoluzione costiera a medio/lungo termine per l'impostazione di piani di sviluppo e di gestione;
- analisi del bilancio sedimentario del litorale per lo studio dei rapporti fra input fluviale e dispersione *cross* e *long-shore* dei materiali;
- studio dell'evoluzione costiera a breve termine per la valutazione dell'impatto delle opere

marittime e per la valutazione dell'efficacia degli interventi di difesa;

- determinazione dell'estensione e della qualità dell'arenile ai fini dell'ottimizzazione degli usi e della determinazione dei canoni demaniali.

L'impostazione di un sistema di monitoraggio dell'evoluzione costiera è quindi un momento importante nel processo di Gestione Integrata della Fascia Costiera (ICZM, *Integrated Coastal Zone Management*) e l'efficacia dello stesso deriva dalla scelta della scala d'indagine, delle procedure di misura e della tempistica associata, parametri tutti che dipendono dagli obiettivi che si intendono raggiungere e dalla risorse finanziarie disponibili.

Per la conoscenza in generale (ambientale, economico e sociale) del litorale e per potere mettere in evidenza la correlazione attuale fra l'ambiente litoraneo (per un'amministrazione integrata corretta) ed il valore socio-economico della spiaggia, è necessario l'uso di sistemi specifici di valutazione. Uno di questi è il sistema B.A.R.E. ("Bathing Area Registration and Evaluation" Malta 2005) che consente di valutare in modo obiettivo la qualità della spiaggia. Inoltre tale sistema permette di avere una percezione generale sia della pressione antropica che dei valori di criticità della fascia litoranea. In questo modo il sistema B.A.R.E. consente una migliore gestione della linea di costa.

I requisiti tecnici di un programma di monitoraggio sono:

- la possibilità di acquisizione dei dati con la tempistica prevista. Ciò è particolarmente importante nel monitoraggio di breve termine, quando devono essere acquisiti dati su sistemi

in rapida evoluzione, come le spiagge soggette ad interventi di ripascimento o di stabilizzazione con opere a mare, nei quali le variazioni morfologiche possono essere estremamente rapide;

- l'accuratezza dei dati. Piccole variazioni morfologiche implicano lo spostamento di ingenti volumi di sedimenti ed errori modesti nelle misure determinano forti errori nella quantificazione dei processi coinvolti;
- l'operatività dei sistemi di acquisizione;
- l'economicità delle procedure;
- la velocità di elaborazione. Alcuni sistemi di acquisizione richiedono tempi di processo incompatibili con la necessità che talvolta si pone di prendere decisioni rapide in fasi operative di realizzazione dei progetti;
- la confrontabilità dei dati. I dati devono essere acquisiti con procedure collaudate e ampiamente adottate, in modo che la loro validità sia universalmente accettata, e sia possibile la comparazione e il confronto fra i risultati raggiunti in diversi interventi.

Quando si effettuano interventi su litorali per i quali sono note solamente le tendenze di lungo periodo e non la variabilità di breve termine (es. stagionale), è opportuno che il monitoraggio inizi assai prima del momento zero, per far emergere la variabilità intrinseca del sistema e in modo da non ostacolare la corretta interpretazione dei dati e la corretta valutazione dell'efficacia dell'intervento [CARLI et al., 2004].

Estensione del monitoraggio

1.1.1 Estensione areale del monitoraggio

Un aspetto fondamentale è la delimitazione della zona da sottoporre a monitoraggio e la definizione della scala dei documenti da produrre.

Per l'analisi delle tendenze evolutive di medio e lungo termine l'entità di riferimento è l'unità fisiografica, definita come quella estensione di spiaggia che non ha scambi sedimentari con tratti adiacenti. È solo all'interno di essa che si possono analizzare i flussi sedimentari e capire se determinate variazioni morfologiche sono dovute ad oscillazioni del sistema, ma non a perdite nette, o se invece non sono il prodotto di un deficit sedimentario alterato del sistema complessivo.

Monitoraggi impostati per valutare l'impatto di strutture costiere, in genere porti commerciali o turistici, devono avere come zona di studio un tratto di litorale di estensione almeno pari a un ordine di grandezza superiore a quella dell'opera, dato che solo l'impatto istantaneo dell'opera sui processi costieri si sviluppa per una lunghezza che va da una a tre volte la dimensione maggiore dell'opera [CARLI et al., 2004].

La rappresentazione cartografica dei parametri che descrivono le variazioni morfologiche intervenute può oscillare fra 1:1.000 e 1:5.000, ma è comunque richiesta una accuratezza planimetrica del dato digitale di 1-5 cm ed una altimetrica di circa 10 cm in modo da poter effettuare analisi estremamente accurate.

Il monitoraggio va dunque esteso a tutto l'areale di possibile influenza dell'opera e va calibrato in

relazione all'entità ed alla tipologia dell'opera stessa. A tale scopo devono essere individuati i seguenti elementi:

- i limiti dell'unità fisiografica all'interno della quale insiste l'intervento;
- la profondità di chiusura della spiaggia sommersa.

A partire da questi è spesso possibile fare opportune considerazioni tecniche e restringere l'area ad un paraggio costiero più ridotto.

1.1.2 Estensione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio deve svilupparsi per un tempo sufficiente ad una corretta valutazione degli effetti sul litorale e dell'efficacia dell'intervento: almeno 3 anni dopo la conclusione dei lavori per interventi di piccola entità come ripascimenti di spiaggia o risistemazione di opere costiere e, almeno 5 anni, per interventi comportanti nuove opere fisse come costruzione di pennelli, barriere e nuove spiagge [REGIONE LIGURIA, 2005].

Rilievi plano-altimetrici

I rilievi plano-altimetrici comprendono:

- *Rilievo della linea di riva:* il rilievo va effettuato tramite qualsiasi metodo che garantisca una precisione minima di ± 20 cm (GPS ad alta precisione, fotogrammetria, topografia, ecc.), dopo le mareggiate invernali e prima degli interventi di risistemazione delle spiagge, che precedono la stagione balneare.

- *Rilievo del profilo della spiaggia emersa:* individuazione di un congruo numero di profili morfologici trasversali, perpendicolari alla linea di riva. L'ubicazione dei profili deve essere scelta in modo tale da rappresentare la spiaggia emersa in tutta la sua estensione anche in relazione alla presenza di opere fisse (pennelli, barriere, moli). La metodologia di rilievo morfologico può essere scelta tra le numerose disponibili ma, in ogni caso devono essere indicate la posizione delle creste della berme (ordinarie e di tempesta), l'estensione della battigia e lo scalino di battigia.
- *Capisaldi:* in occasione della prima campagna di monitoraggio, devono essere individuati i capisaldi di inizio dei profili di spiaggia, da posizionare in corrispondenza di strutture fisse e inamovibili e da individuare chiaramente sul terreno.

A corredo dei rilievi plano-altimetrici devono essere indicate le caratteristiche dell'ultima mareggiata che ha interessato il litorale precedentemente al rilevamento, in termini di altezza d'onda al largo e direzione del moto ondoso e, per ogni campagna di rilevamento della spiaggia, l'ora e il giorno di rilievo ed il livello medio del mare.

Metodi di acquisizione dei dati della spiaggia emersa

Rilievo topografico diretto

I rilievi topografici tradizionali vengono effettuati con l'utilizzo delle Stazioni Totali. Alcuni strumenti

non hanno bisogno di operatori e seguono il prisma riflettente collimandolo con continuità e aggiornandone la posizione in modo completamente automatico.

Il rilievo con stazione totale necessita di un inquadramento che consiste nella materializzazione e nella determinazione della posizione di un numero discreto di punti. La precisione della rete viene certificata tramite il calcolo della compensazione delle misure eseguite, che fornisce i parametri statistici sugli errori di posizione di tutti i vertici. Generalmente si stabilisce un errore di posizione massimo in relazione allo scopo del rilievo e comunque alquanto inferiore alla precisione nominale della cartografia da produrre.

Particolare attenzione deve essere rivolta alla materializzazione dei punti nodali della rete di inquadramento (capisaldi), infatti la durabilità nel tempo del manufatto e la stabilità del contrassegno fisico (centrino) costituiscono un prezioso elemento per tutte le operazioni di monitoraggio dell'evoluzione temporale dei litorali.

Il rilievo di dettaglio della spiaggia emersa si svolge per sezioni tra loro parallele ed ortogonali alla linea di riva. La spaziatura tra le sezioni e il numero dei punti che convenientemente possono essere rilevati nell'unità di lunghezza della sezione dipende dalla precisione e dallo scopo del rilievo della spiaggia e da criteri di economicità del rilievo. Uno dei problemi da affrontare è quello relativo alla spaziatura dei punti del rilievo al fine di raggiungere il miglior compromesso fra accuratezza nella descrizione della superficie della spiaggia, tempi e costi impiegati.

Se si vuole privilegiare una conoscenza più

omogenea della morfologia della spiaggia ed eventualmente anche di opere di difesa o affioramenti rocciosi presenti, si può articolare il rilievo in modo da ottenere la posizione altimetrica dei punti nodali di una rete regolare a maglia generalmente quadrata con distanza fra i vertici inversamente proporzionale alla complessità del terreno da rilevare.

La parte più complessa del rilievo riguarda la linea di riva. Il problema risiede nella definizione della linea stessa, in quanto variabile con la marea e la pressione atmosferica, con la direzione e intensità del vento e con molteplici altri fattori. Data inoltre la disomogeneità dei riferimenti altimetrici assoluti (i capisaldi IGM sono poco numerosi, le reti presenti nei pressi delle spiagge sono talvolta riferite a origini diverse) si capisce che i rilievi, per risultare ripetibili nel tempo e confrontabili, necessitano di alcuni accorgimenti specifici come la materializzazione di capisaldi livellati e riferiti alla rete IGM.

Global Positioning System (GPS)

Il rilievo di spiaggia si presta particolarmente all'impiego delle misure GPS, in quanto le coste sabbiose italiane sono raramente caratterizzate dalla presenza di barriere fisiche (alberi, edifici alti, etc.) che ostacolano la ricezione dei segnali emessi dai satelliti.

L'elevata precisione intrinseca del sistema GPS e l'omogeneità della accuratezza dei dati di posizione che si possono ottenere, determina una diffusione sempre maggiore dell'impiego del metodo. Le sue elevate caratteristiche di

produttività vengono ulteriormente incrementate dai metodi RTK (*Real Time Kinematic*) che prevedono un collegamento (via radio, telefono o internet) tra due ricevitori (Figura 5) e consentono la determinazione di posizione e la quantificazione della sua precisione in tempi anche inferiori a quelli necessari al rilievo topografico eseguito con stazioni motorizzate.



Figura 5 - Ricevitori GPS a doppia frequenza (reference a sinistra e rover a destra) [da CARLI et al., 2004].

Rispetto al rilievo topografico classico, si hanno i vantaggi dell'indipendenza dalla intervisibilità tra il punto di rilievo e la stazione di riferimento e l'incremento della distanza da quest'ultima.

Anche l'elaborazione dei dati avviene in modo relativamente semplice e non si corre il rischio di errori sistematici dovuti a problemi nelle fasi del rilievo di inquadramento.

L'operatività del rilievo può essere del tutto simile a quella dell'operatore che movimentava la stazione riflettente in un metodo topografico classico. Il rilievo, oltre in modalità RTK può essere fatto in

cinematico-postelaborazione, permettendo grazie ad una acquisizione veloce e continua dei dati, di rilevare l'arenile anche con modalità differenti rispetto alle classiche sezioni parallele.

Nel caso del rilievo della linea di riva si può ricorrere a una movimentazione con veicolo attrezzato (moto da spiaggia), percorrendo in tempo reale la linea di riva direttamente sulla quota zero.

Per il rilievo della linea di riva, se è consentito acquisire dati con precisioni decimetriche, si possono anche impiegare i ricevitori con solo codice, molto meno costosi e più maneggevoli di quelli geodetici che registrano anche i dati relativi alle misure di fase.

Rilievo aerofotogrammetrico

Il rilevamento fotogrammetrico stereoscopico è basato sulla restituzione di coppie di fotogrammi, solitamente con asse nadirale ed eseguite da un aereo. La zona comune a due fotogrammi viene analizzata con apposite apparecchiature (restitutori fotogrammetrici) che, attraverso le tre fasi di orientamento del rilievo (interno, relativo e assoluto), consentono la determinazione della posizione dei punti visibili su entrambi i fotogrammi.

Per poter effettuare la restituzione di un rilevamento aerofotogrammetrico, le prese devono essere organizzate in strisciate lungo le quali i fotogrammi si sovrappongono l'uno all'altro oltre il 50%. Ultimamente è sempre più diffuso l'uso di camere metriche digitali.

La fotogrammetria digitale ha forti analogie con il metodo analitico e la loro principale differenza consiste nel materiale di partenza, cioè

nell'impiego di immagini digitali ottenute per captazione diretta (camere digitali) o per scansione di immagini fotografiche.

I problemi per il rilievo fotogrammetrico delle spiagge nascono dalla difficoltà nella determinazione dei punti omologhi sui due fotogrammi in assenza di particolari morfologici riconoscibili sul terreno. Infatti la sabbia, soprattutto se livellata meccanicamente, non presenta punti facilmente distinguibili uno dall'altro, per cui la visione stereoscopica risulta difficile e quindi poco precisa.

Un altro problema si pone per la segnalizzazione e determinazione dei punti di appoggio necessari al riferimento cartografico del rilievo. In assenza di punti facilmente identificabili sul terreno, soprattutto in prossimità della linea di riva, sarà necessario attrezzare preventivamente le prese con segnali artificiali di dimensioni adeguate i cui centri possano essere determinati con metodi topografici o mediante rilievo satellitare GPS.

Infine, non va trascurato il problema economico conseguente alla forma fortemente allungata della zona di interesse. Nei rilievi per cartografia a media scala, la copertura dei fotogrammi eccede di molto l'ampiezza della spiaggia e ne deriva uno spreco di risorse, in quanto viene elaborata solo una porzione assai limitata del territorio rappresentato. La conseguenza è un elevato costo di acquisizione e di elaborazione per unità di superficie interessata dal monitoraggio.

La diffusione sempre crescente di apparecchiature fotografiche digitali, dotate anche di risoluzione elevata, ma di basso costo relativo, fa propendere gli operatori al loro impiego nel rilievo fotogram-

metrico, soprattutto per riprese che riguardano zone pianeggianti, come le spiagge (Figura 6).

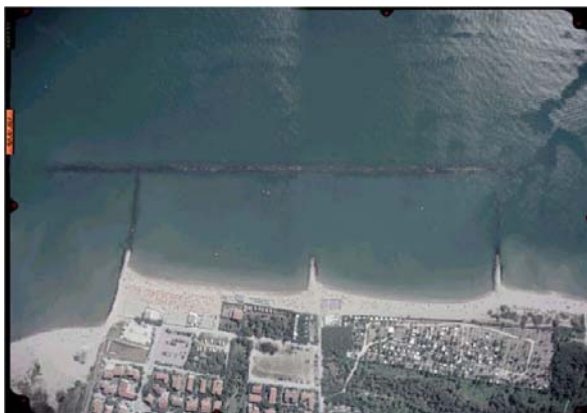


Figura 6 - Ortoimmagine digitale acquisita sulla spiaggia di Lido di Dante, costa Adriatica. Progetto Costaview [da ARCHETTI et al., 2003]

Laserscanner terrestre

I sistemi laser a scansione permettono di determinare le coordinate tridimensionali di punti sparsi a partire dalla misura della distanza tra essi ed un sensore. Il principio fondamentale su cui si basa la tecnologia è il calcolo del tempo di volo (*time of flight*) di un impulso laser che viene generato da un emettitore, riflesso dalla superficie colpita, ed infine captato dal ricevitore installato a bordo dello strumento (Figura 8). Il risultato della scansione del territorio con tale strumento è un'immagine contenente, per ogni punto considerato, il colore e la sua posizione rispetto

allo strumento, solitamente espressa con una terna di numeri corrispondenti alle coordinate cartesiane. Ciascun pixel che compone l'immagine è cioè associato a una posizione nello spazio per cui, con opportuni programmi, è possibile visualizzare l'assetto tridimensionale del terreno rilevato.

La precisione di misura, negli strumenti più recenti, è simile a quella degli strumenti topografici, quindi nell'ordine del centimetro, mentre la portata utile può variare da qualche decina a qualche centinaio di metri a seconda dei modelli.

La relativa facilità di esecuzione delle misure e la grande quantità di informazioni che si possono acquisire in tempi decisamente più brevi di quelli necessari al rilievo topografico classico forniscono una indicazione positiva per l'impiego di questo metodo nel rilievo di scogliere o di opere morfologicamente complesse, che possono essere descritte cioè solo con una elevata densità di punti per unità di superficie.

LIDAR aviotrasportato

Il LIDAR (*Light Detection And Ranging*) è una tecnica di telerilevamento attivo per l'esecuzione di rilievi topografici di alta risoluzione. Il rilievo viene effettuato con un mezzo aereo sul quale è installato un laserscanner (Figura 7). La peculiarità del sistema è l'altissima velocità di acquisizione dei dati abbinata ad una elevata risoluzione.

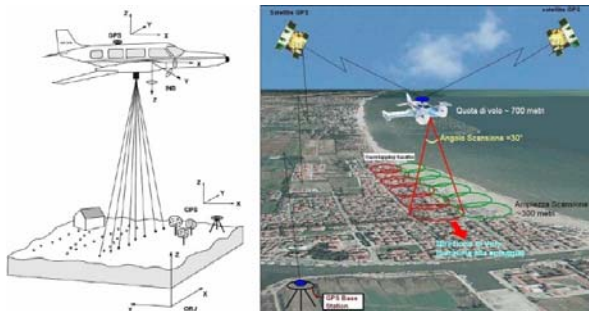


Figura 7 - Geometria di acquisizione del laserscanner aviotrasportato

A partire dall'osservazione della geometria di acquisizione del sistema si deduce che, più bassa è la quota di volo, più densa è la matrice dei punti rilevati.

Di fatto, questa considerazione pone dei limiti operativi al metodo, in quanto la produttività più elevata si otterrebbe con quote relativamente alte (maggior abbracciamento, minor numero di strisciate, minore inclinazione dei raggi di misura a parità di superficie rilevata), mentre a queste si associa una minor densità angolare dei raggi e una minor precisione nelle determinazioni di posizione (gli errori dovuti alle incertezze sui parametri angolari di orientamento del raggio laser influiscono negativamente sulla posizione planimetrica dei punti rilevati).

Per quanto riguarda la precisione nella determinazione dei punti, in letteratura si hanno esperienze che la quantificano, mediante raffronti con rilievi topografici e GPS diretti, tra i 10 e i 40 cm in altezza, mentre valori più precisi si

ottengono per la planimetria (Figura 8).



Figura 8 - Scansione di un tratto di fascia costiera con tecnica LIDAR [da PERINI et al., 2006]

Immagini da satellite

Negli ultimi anni il telerilevamento ha dimostrato di essere un sistema affidabile e con un favorevole rapporto costi/benefici per l'analisi territoriale a media e piccola scala. Fino a poco tempo fa la risoluzione dei sensori posizionati su piattaforme spaziali produceva immagini con dimensioni dei pixel al suolo di 30 m (Landsat), 20 m (SPOT multispettrale) e 10 m (SPOT Pancromatico), non sufficienti per il posizionamento della linea di riva o delle opere di difesa.

La messa in orbita di sensori ad alta risoluzione come Ikonos (4 m multispettrale ed 1 m pancromatico) e Quickbird (2,4 m multispettrale e 0,61 m pancromatico) ha aperto nuove prospettive nel campo del posizionamento della linea di riva o delle opere di difesa. A partire da un'immagine satellitare ottica georiferita, si può estrarre la linea di riva sia con i tradizionali metodi della fotointerpretazione che con tecniche di riconoscimento

automatico, tipiche dell'*image processing* (*density slicing* per la separazione terra/mare, applicazione di un filtro digitale passa alto per il tracciamento della linea di riva; Figura 9).

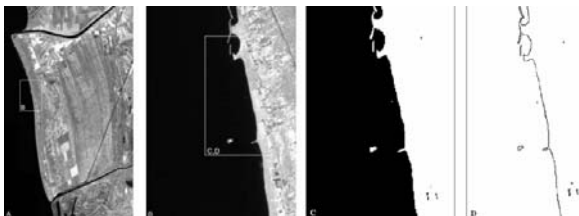


Figura 9 - Esempio di immagine Ikonos, banda 4 (A, B); density slicing in due livelli di una Immagine Ikonos ed estrazione della linea di riva [da CARLI et al., 2004]

La possibilità teorica di frequenti ripetizioni della misura, dati i brevi tempi di rivisitazione dei satelliti, potrebbe portare ad una posizione media su breve periodo di maggiore accuratezza, ma che verrebbe ad avere un costo molto elevato.

La frequenza di acquisizione di immagini utili è tuttavia comunque assai maggiore del tempo di rivisitazione, sia per la presenza di copertura nuvolosa che per l'inutilità delle immagini rilevate durante eventi meteomarini anche modesti.

Interferometria SAR

Tramite le moderne tecniche interferometriche è possibile ottenere modelli digitali del terreno (DEM) di alta precisione a partire dallo studio di coppie di immagini radar SAR satellitari.

La generazione dei DEM si effettua a partire dalla misura della differenza di fase, pixel a pixel, tra i

segnali di ritorno registrati nelle due immagini. Dalla conoscenza delle coordinate dei punti di acquisizione e dalla misura della differenza di fase, si può determinare mediante considerazioni geometriche la posizione plano-altimetrica di ciascun pixel.

La coppia di immagini scelta per applicare la tecnica deve essere caratterizzata da bassa baseline temporale, in modo da ridurre al minimo gli effetti di decorrelazione temporale. Attualmente la migliore scelta possibile è quella di utilizzare coppie tandem di immagini ERS-1/2 o combinare immagini ERS-2 ed ENVISAT separate da una baseline di 30 minuti (Figura 10). La tecnica non è attualmente uno strumento operativo per il monitoraggio dell'evoluzione costiera, ma è oggetto di numerose sperimentazioni mirate a comprenderne le potenzialità ed i limiti. Per effettuare il monitoraggio della fascia costiera, caratterizzata da bassissime pendenze e cambiamenti estremamente rapidi, sono necessarie serie temporali di DEM ad altissima precisione.

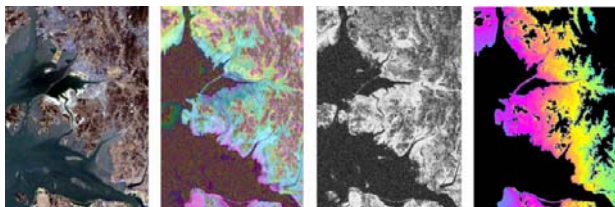


Figura 10 – Lago Sihwa, Korea. Immagine ottica Landsat TM, interferogramma da coppia Tandem ERS-1/2, mappa di coerenza e DEM ricavato dalle immagini SAR [da HONG et al., 2005].

Alcuni studi recenti hanno dimostrato che, le più moderne tecniche interferometriche multi-immagine, come la tecnica dei Permanent Scatterers, risultano invece inadatte al monitoraggio delle aree costiere perché in tali aree è estremamente difficoltosa la determinazione di punti che mantengano le loro caratteristiche di riflessione costanti in tutto il set di immagini scelto per effettuare l'analisi, al contrario di quanto avviene in aree fortemente urbanizzate.

Video sistemi

Il monitoraggio dell'evoluzione della spiaggia può essere effettuato con rilievi ad elevata frequenza per mezzo di telecamere installate su punti prominenti del paesaggio o su supporti appositamente posizionati.

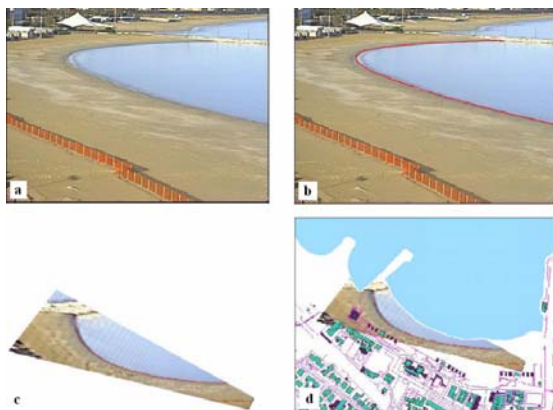


Figura 11 - Esempio di immagine filtrata prima e dopo il

L'immagine acquisita è obliqua e necessita di una operazione di ortorettificazione oltre che di una georeferenziazione.

È possibile acquisire immagini in continuità per studiare la risposta della spiaggia a singoli eventi meteomarinari, oppure immagini giornaliere o con periodicità più alta per valutare l'evoluzione su breve periodo, in genere a seguito della realizzazione di interventi di difesa. La scelta del sito di installazione della stazione di video monitoraggio è di notevole importanza. Tale posizione deve permettere alla fotocamera di comprendere l'intera area di studio minimizzando la distanza tra la stazione e l'area stessa in modo tale da ottenere il massimo dettaglio delle immagini.

La sequenza di immagini acquisita viene utilizzata per realizzare un filtraggio che consente di eliminare eventuali oggetti in movimento. Sull'immagine filtrata viene quindi applicato un algoritmo di riconoscimento che consente di individuare la linea di costa come elemento di discontinuità tra il mare e la spiaggia (Figura 12).

L'ultima operazione consiste nell'ortorettificazione dell'immagine. Utilizzando un set di parametri definiti durante la fase di calibrazione del sistema l'immagine viene deformata in modo da riprodurre una vista dall'alto. Tale immagine viene poi georeferenzianta in modo da poter essere caricata sui più diffusi GIS (Figura 12).

Il sistema di video monitoraggio crea delle immagini composte ottenute dallo spostamento automatico della fotocamera per mezzo di un

motore detto di “brandeggio”. Questa tecnica comporta delle piccole sovrapposizioni tra un'immagine e l'altra dovuti all'imperfetto allineamento delle immagini, soprattutto con alti valori di zoom (Figura 12).



Figura 12 - Visione d'insieme della spiaggia Lido di Dante in Emilia Romagna, ottenuta da merging di acquisizioni di un sistema di videosorveglianza. Progetto Coastview 2005

La tabella 1 contiene un confronto tra la precisione ottenibile, i tempi e i costi minimi del rilievo delle principali tecniche di rilievo della spiaggia emersa.

Metodo	Precisione	Tempi di rilievo (Km/gg)	Costi minimi di rilievo - €/Km
Stazione Totale	5 cm	10	200
GPS geodetico	5 cm	20	150
GPS solo codice	30 cm	20	100
Video sistemi	0.5 m	1	15000/numero riprese
Aerofotogrammetria	2 m	100	50
Immagini da satellite	1 m	50	100

Tabella 1 – Precisione, tempi necessari per eseguire il rilievo e costi relativi alle principali tecniche di rilievo della spiaggia emersa [da BEACHMED PROJECT 2006].

Metodi di acquisizione dei dati della spiaggia sommersa

Ai rilievi che riguardano la spiaggia emersa vanno associati rilievi batimetrici, da estendere a tutto l'areale interessato dalla dinamica sedimentaria

dalla linea di battigia fino alla profondità di chiusura della spiaggia sommersa, considerando un'ondazione con tempo di ritorno annuale.

Può essere utilizzata qualsiasi metodologia di rilievo che consenta la precisione prevista dalla scala del rilievo (ecoscandaglio con posizionamento GPS, multibeam, ecc.).

Nel caso di rilievo tramite profili batimetrici è necessario che i profili siano posizionati in continuità con quelli di spiaggia emersa, ove presenti.

La scala del rilievo dipende dall'entità dell'intervento e dalla complessità della morfologia del fondale. La griglia di rilievo ha generalmente dimensioni che possono variare da 5 metri per analisi molto dettagliate, con restituzione grafica alla scala 1:500 per esempio nei pressi di un'opera fissa, fino a 50 metri, con restituzione in scala 1:5000 per zone di fondale omogeneo [REGIONE LIGURIA, 2005].

Sea sled

La *sea sled* è una slitta (con varianti su ruote) sulla quale è posta un'asta graduata in posizione verticale. La slitta, che poggia sul fondo del mare, viene prima trainata verso il largo da una imbarcazione e poi recuperata verso riva tramite un verricello le cui rotazione segna la lunghezza del cavo recuperato e quindi del tratto che via via viene coperto dalla slitta. L'asta che emerge dalla superficie del mare indica la profondità dell'acqua che viene letta da terra con un cannocchiale.

Con questo sistema si possono eseguire profili di spiaggia di buona precisione (3 cm in quota), ma

l'operatività è ridotta ed i tempi di esecuzione assai lunghi. Il sistema, molto utilizzato negli Stati Uniti, ha trovato una ridotta applicazione in Europa e in Italia non sono mai state costruite o adottate slitte di questo tipo.

Sono stati sviluppati anche veicoli semoventi in grado di acquisire la propria posizione e profondità, tramite GPS cinematico, fra i quali il CRAB (*Coastal Research Amphibious Buggy*) è il più collaudato.

Ecoscandaglio

Il rilievo batimetrico con ecoscandaglio (*single-beam*) è il sistema attualmente più utilizzato per effettuare i rilievi idrografici. Esso viene eseguito con una imbarcazione di contenuto pescaggio, capace quindi di rilevare anche in bassi fondali, ed opportunamente attrezzata. L'imbarcazione percorre a bassissima velocità le rotte di progetto, spesso perpendicolari alla linea di riva. Queste generalmente rappresentano il proseguimento delle sezioni utilizzate per il rilievo della spiaggia emersa. Vengono spesso effettuate anche alcune rotte perpendicolari alle precedenti come controllo delle quote agli incroci. Il rilievo viene effettuato a mare calmo ed in assenza di vento.

Il sistema è generalmente composto da un computer di bordo in cui è installato il software di navigazione ed un ecoscandaglio in asse con il sistema ricevente (GPS-DGPS-Prismi). Questo consente anche ad un solo operatore di svolgere il rilievo.

Una configurazione completa di un sistema integrato *singlebeam* è dotata di compensatore d'onda

per la correzione delle profondità rilevate in relazione al moto ondoso e un compensatore di moto per la correzione delle profondità rilevate in funzione dei movimenti di rollio e beccheggio del trasduttore dell'ecoscandaglio.

Gli ecoscandagli *singlebeam* utilizzati per il rilievo della spiaggia sommersa, sono di tipo idrografico con risoluzione digitale di 1 cm. Il trasduttore emette un impulso sonoro, l'onda viene riflessa dal fondo e il segnale di ritorno viene rilevato dalla sonda. Il tempo di ritorno del segnale dipende dalla velocità del suono in acqua.

La determinazione della velocità del suono in acqua è forse la procedura più difficile di tutta l'operazione. La velocità del suono varia infatti con la densità e le proprietà elastiche dell'acqua che sono funzione della temperatura, dei materiali in sospensione o dissolti e della salinità. L'ecoscandaglio viene quindi tarato per la temperatura dell'acqua e la salinità, o direttamente ad una profondità nota tramite il metodo *bar check*, ovvero facendo riferimento ad una apposita piastra metallica calata in acqua a profondità note.

Nelle acque basse la temperatura e la salinità variano notevolmente e un aumento di 5° in 5 metri di profondità può causare un errore fino a 10 cm.

Multibeam

Il sistema *multibeam* è una tecnologia che consente di avere una mappatura di alta definizione del fondale marino investigato. Rispetto alle classiche metodologie di rilievo batimetrico con un normale ecoscandaglio, questa tecnica si caratterizza per la notevole mole di dati acquisiti nella

stessa unità di tempo.

Tecnicamente esso può essere descritto come un sonar acustico che rileva le distanze tra il trasduttore ed il fondale marino o qualsiasi altro target presente sul fondo.

Il trasduttore del sistema è composto da tanti ricevitori che rilevano l'eco di ritorno proveniente dal suono emesso dal trasmettitore e riflesso dal fondo.

In ogni istante il fascio emesso e rilevato dal trasduttore di un *multibeam* deve essere posizionato correttamente rispetto al sistema di riferimento utilizzato per eseguire i rilievi.

Per poter funzionare adeguatamente, un sistema *multibeam* deve essere dotato di un sistema di posizionamento GPS differenziale, una girobussola, un sensore di moto ed una sonda di velocità del suono in acqua.

Il sistema di posizionamento è necessario per poter georeferenziare ogni singola distanza misurata dai *beams* di cui è composto il trasduttore; la girobussola fornisce l'informazione riguardante l'orientamento del fascio del *multibeam*, il sensore di moto corregge i movimenti del trasduttore relativi al moto ondoso, al rollio ed al beccheggio dell'imbarcazione, ed infine la sonda di velocità del suono fornisce il giusto valore di propagazione acustica lungo tutta la colonna d'acqua.

I dati misurati dai singoli strumenti sono gestiti da un sistema di navigazione ed acquisizione che provvede ad associare ad ogni distanza misurata dal trasduttore una terna corretta di valori X, Y e Z nel sistema di riferimento utilizzato.

Il criterio di acquisizione dati *multibeam* si basa

sulla copertura totale di un'area da indagare. Tanti più dati verranno rilevati sulla superficie di quest'area tanto più dettagliata sarà la definizione della morfologia del fondale.

A tale scopo, prima di eseguire i rilievi, viene definita la maglia di acquisizione, costituita da tante piccole celle di una determinata ampiezza (es. 1x1 m o 0.5x0.5 m) in base al grado di risoluzione desiderato.

Durante l'acquisizione, ogni volta che il sistema rileva delle profondità all'interno di quelle celle, il sistema esegue la media di tutte le misure effettuate e fornisce la profondità media per quella unità di superficie. Al termine del processo tutta l'area indagata viene uniformemente coperta da una densità di punti tale da definire con un alto grado di dettaglio la batimetria della zona.

Uno degli svantaggi di questo sistema è la scarsa operatività nei bassi fondali. In generale esso può operare in acque profonde minimo 1.5-2 metri.

LIDAR marino (ALB)

L'*Airborne Laser Bathymetry (ALB)* è una tecnica che consente di effettuare rilievi batimetrici a bassa profondità usando impulsi laser trasmessi da una apparecchiatura avio-trasportata (piccoli aerei o elicotteri).

Le principali ragioni per l'utilizzo di questa tecnica sono la possibilità di eseguire rilievi in tempi rapidi anche in ampie aree, effettuare rilievi in zone dove la metodologie tradizionali potrebbero essere difficoltose da applicare o pericolose ed eseguire contemporaneamente rilievi del fondale, della zona emersa e delle strutture costiere.

Il LIDAR marino è particolarmente adatto in rilievi di bassa profondità. Uno dei vantaggi è la possibilità di poter rilevare simultaneamente la parte emersa e quella sommersa della spiaggia, anche a basse profondità, dove sistemi come il *multibeam* non possono operare. Questa tecnica utilizza due impulsi laser, uno verde ed un infrarosso. Il primo penetra attraverso l'acqua per la sua particolare frequenza, mentre il secondo viene riflesso dalla superficie del mare e dalla spiaggia emersa. La profondità dell'acqua è derivata dalla differenza di tempo di ritorno fra il segnale riflesso dalla superficie marina e quello riflesso dal fondale.

L'apparecchiatura è in generale costituita da un trasmettitore laser capace di generare fino a 1000 impulsi al secondo, da alcuni ricevitori del segnale di ritorno, da un GPS differenziale per seguire la rotta impostata, da una tecnologia GPS per il "*real time*" e "*post-flight data processing*", da un insieme di sensori per le correzioni automatiche di rollio e beccheggio e da un sistema inerziale.

L'altezza di volo è compresa fra i 200-5000 metri e la massima inclinazione del laserscanner è di circa 20° con una fascia di indagine pari a circa la metà della quota di volo. I rilievi generalmente avvengono con una densità di un punto ogni 16 m², ma può essere raggiunta anche una densità maggiore, con coperture areali di circa 60 km²/ora. I dati, una volta raccolti e processati da particolari algoritmi per la correzione delle fluttuazioni della superficie e delle proprietà ottiche dell'acqua, vengono elaborati e restituiti secondo le metodologie tradizionali (Figura 13).

La limitazione principale di questo sistema è la scarsa penetrazione in acque non estremamente

limpide e con bassa riflettività del fondale. In generale la profondità massima raggiungibile è pari a 2-3 volte quella determinata con il Disco Secchi.

Il raggio laser in acqua viene disperso oltre che dalle onde anche dalla presenza di materiale organico ed inorganico. In acque caraibiche di notte sono stati raggiunti i 70 metri di profondità.

La precisione verticale potenzialmente raggiungibile dall'ALB è di ± 15 cm e rientra nello standard generalmente accettato per i rilievi idrografici e stabilito dall'International Hydrographic Organization (IHO).

La tabella 2 contiene un confronto tra la precisione ottenibile, i tempi e i costi minimi del rilievo delle principali tecniche di rilievo della spiaggia sommersa.

Metodo	Precisione	Tempi di	Costi
Singlebeam	10 cm	10	1000
Multibeam	15 cm	10	5000
ALB	15 cm	50	4000

Tabella 2 - Precisione, tempi necessari per eseguire il rilievo e costi relativi alle principali tecniche di rilievo della spiaggia sommersa [da BEACHMED PROJECT 2006]

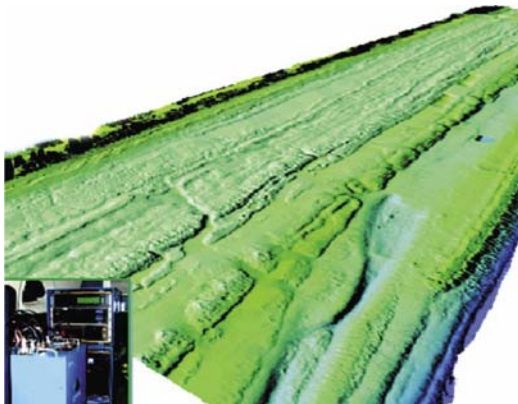


Figura 13 - Rilievo di spiaggia emersa e sommersa eseguito con ALB (Florida, US), in basso a sinistra è visibile la strumentazione SHOALS 1000 della Optech [da CARLI et al., 2004]

Monitoraggio sedimentologico

Il monitoraggio sedimentologico prevede la caratterizzazione della spiaggia emersa e sommersa tramite il prelievo e l'analisi di campioni e la misura di alcuni parametri sedimentologici.

I campioni vanno prelevati in congruo numero e la loro ubicazione deve essere scelta in base alle finalità del monitoraggio, in relazione alla morfologia della spiaggia e dove le indicazioni dedotte dalle analisi possono essere più utili.

Per quanto riguarda la spiaggia emersa, il campione va prelevato sulla battigia. Occorre prelevare solo i primi 2-3 centimetri di spessore, campionando, pertanto, le lamine di sedimento espressione del moto ondoso in atto al momento del prelievo.

Per quanto riguarda la spiaggia sommersa, l'ubicazione dei campioni va scelta sulla base delle caratteristiche morfologiche del fondale in corrispondenza di particolari elementi morfologici quali barre, truogoli e dove vi siano significative variazioni della morfologia come zone di accumulo o erosione del fondale, fino alla profondità di chiusura della spiaggia. Il campionamento va effettuato prelevando la porzione superficiale del fondale.

Sui campioni prelevati vanno eseguite analisi granulometriche con setacci scelti opportunamente in modo da rappresentare il sedimento nella sua completezza.

Inoltre va valutata la presenza di composti organoclorurati, metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici, carbonio organico totale, composti organostannici, saggi biologici, spore di clostridi solfitoriduttori.

MONITORAGGIO DELLE BIOCENOSI COSTIERE

Qualora risulti necessario il monitoraggio delle biocenosi costiere, possono essere svolte una o più delle seguenti attività di indagine [REGIONE LIGURIA, 2005]:

- descrizione dei fondali lungo transetti, da documentare tramite riprese video e fotografie di punti notevoli;
- mappatura dei fondali, da effettuarsi attraverso indagini elettroacustiche (*side scan sonar*, *multibeam*) e mosaicatura dei relativi sonogrammi;
- conteggi o censimenti su aree standard, finalizzati alla definizione dello stato delle

praterie di fanerogame o di popolamenti di substrato duro;

- *balisage* (marcaturo) del limite superiore e inferiore delle praterie di Posidonia Oceanica;
- censimenti visuali della fauna ittica.

La tecnica del *balisage* consiste nel posizionamento in mare di blocchi di cemento lungo il limite della prateria di Posidonia Oceanica, in modo da permettere, nel corso degli anni, di misurare la distanza tra essi ed il limite e valutare il movimento di quest'ultimo: un aumento della distanza dei corpi morti dal limite si traduce in una regressione della prateria.

Nello studio della dinamica del limite delle praterie di Posidonia Oceanica la tecnica del *balisage* fornisce informazioni di dettaglio, ma limitate ad un tratto non molto esteso; una visione d'insieme della prateria che si vuole studiare può essere fornita dall'impiego del *Side Scan Sonar*. Questo strumento permette di ottenere un rilievo ecografico del fondo e offre il modo di valutare il tipo di distribuzione della pianta all'interno della prateria, evidenziando la presenza di radure e di canali. Inoltre, la sovrapposizione di più rilievi effettuati a distanza di un anno l'uno dall'altro permette di studiare la dinamica del limite su un tratto molto più esteso rispetto a quanto è possibile fare con il *balisage*, ma, ovviamente, con un dettaglio inferiore. Le due tecniche non sono da considerarsi una sostitutiva dell'altra, ma piuttosto, complementari.

Alcuni studi recenti hanno messo in luce la possibilità di effettuare controlli sulle praterie di Posidonia Oceanica a partire dall'analisi di immagini acquisite con sensori aviotrasportati. Un

esempio, è l'applicazione effettuata dal Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Applicazioni Ambientali dell'Università degli Studi di Palermo sullo Stagnone di Marsala (Trapani), caratterizzato da profondità contenute (20-300 cm) e di estensione di 2000 ettari circa. Utilizzando il sensore iperspettrale MIVIS di proprietà del CNR, è stato possibile effettuare una classificazione della vegetazione sommersa (Figura 14). Il confronto fra mappe di questo tipo, relative a periodi differenti, potrebbero fornire utili informazioni circa l'evoluzione della vegetazione.

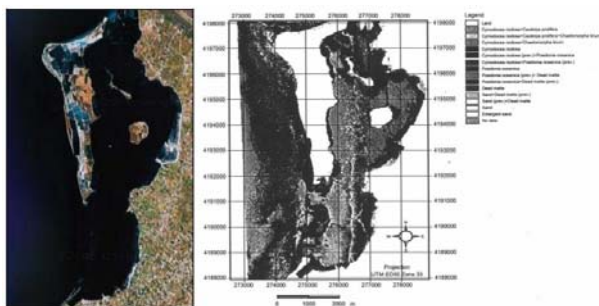


Figura 14 - Stagnone di Marsala [da Google Earth]; risultato della classificazione della vegetazione sommersa ottenuta da immagine MIVIS del 1994 [Ciraolo et al., 2006]

MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE

Nel caso in cui gli interventi eseguiti sul litorale comportino la delimitazione di specchi acquei a ridotto scambio idrico, deve essere eseguito un campionamento, per la determinazione periodica di ossigeno disciolto, trasparenza, salinità,

conducibilità, clorofilla-*a*, nitriti e nitrati, ammoniaca, fosforo, nonché della quantità di coliformi fecali e streptococchi fecali presenti nell'acqua [REGIONE LIGURIA, 2005].

Per poter svolgere il monitoraggio è necessaria un'imbarcazione appositamente attrezzata con una dotazione strumentale di rilievo, sonde multiparametriche interfacciate ad un computer con apposito software di acquisizione.

4. GESTIONE DELLE FASCE COSTIERE

Le zone costiere si caratterizzano per la geografia del paese, per l'orientamento della costa, per la densità demografica e per la concentrazione di attività umane (pesca, turismo, diporto nautico, agricoltura, industria, itticoltura); quest'ultime tendono a svilupparsi insieme sulla stretta fascia litorale entrando in conflitto tra loro e con le esigenze ambientali del paesaggio.

“La loro importanza a livello ambientale, economico, sociale e culturale è riconosciuta da tutti gli europei. Infatti esse accolgono una percentuale elevata di cittadini europei, costituiscono una fonte rilevante di alimenti e materie prime, rappresentano un collegamento fondamentale per i trasporti e le attività commerciali, ospitano alcuni tra gli habitat naturali più interessanti e sono un luogo privilegiato per il tempo libero.

Esse sono però soggette a gravi problemi quali:

- la distruzione degli habitat, dovuta ad una scarsa programmazione di piani territoriali o all'eccessivo sfruttamento dei mari;

- la contaminazione del suolo e delle risorse idriche, poiché l'inquinamento da fonti marine o provenienti dall'entroterra, fra cui anche quello originato dalle discariche, si sposta verso la costa;
- la diffusa erosione costiera, aggravata, in alcuni casi, dalla presenza di opere di difesa inadeguate e da uno sviluppo eccessivamente vicino al litorale;
- la perdita della biodiversità;
- problemi relativi alla qualità e quantità delle risorse idriche, poiché la richiesta idrica supera la capacità di fornitura o di depurazione.

Il grande valore delle zone costiere e le loro potenzialità, impongono di trovare soluzioni a tali problemi, che assumono una dimensione europea ed ai quali occorre rispondere con azioni a tale livello. Si rende necessario un approccio integrato e partecipativo, che garantisca una gestione sostenibile delle zone costiere d'Europa in ambito ambientale ed economico, ma che sia anche equo a livello sociale.

Una buona gestione delle zone costiere, definite anche "aree sensibili", deve comprendere le dinamiche evolutive dei processi naturali dei litorali (i regimi di marea, le condizioni climatiche, i meccanismi di trasporto dei sedimenti) per assecondarli e conseguentemente, garantirne una sostenibilità di lungo periodo.

Si definisce sostenibile lo sviluppo che tiene conto, in tutte le politiche settoriali a livello nazionale ed internazionale, delle implicazioni della crescita economica sull'ambiente, e che cerca di soddisfare in modo equo le esigenze delle generazioni

presenti e future, soprattutto valorizzando le risorse ambientali, al fine di individuare e valutare gli effetti delle attività economiche sull'ambiente.

Per poter gestire correttamente la zona costiera, è necessario, dapprima, conoscerne gli aspetti fisici ed economici. Per l'acquisizione di tali informazioni, si rende necessario l'uso di specifici sistemi di classificazione, come il sistema "Fuzzy Logic Assessment" - F.L.A. (Zadeh, 1965; Ambala, 2001), il sistema "Bathing Area Registration and evaluation" - B.A.R.E.

Il sistema di registrazione e valutazione delle aree costiere, B.A.R.E., presentato a Malta, come il risultato di studi condotti congiuntamente da alcune Regioni del Mediterraneo e l'ONU, propone:

- un nuovo metodo di valutazione delle aree costiere, costituite dalle spiagge e dalle adiacenti aree interne a servizio delle prime;
- una classificazione delle spiagge;
- un'identificazione delle necessità primarie da soddisfare, per assicurare il successo della seguente fase di gestione costiera;

Le tipologie di spiagge da individuare sono cinque: Resort - entità chiusa e privata in grado di assolvere a tutte le necessità ricreative dei bagnanti. Si può trovare entro un qualsiasi tipo di ambiente costiero, ma nelle vicinanze non devono sorgere industrie attive. Pur essendo una spiaggia privata può, dietro pagamento, essere frequentata da visitatori giornalieri. Quando l'ambiente di balneazione è sicuro, sorvegliato dai bagnini, le aree di balneazione/canottaggio sono delimitate dalle boe, esistono centri di pronto soccorso permanenti, un'adeguata segnaletica che informa

della mancanza del servizio di salvataggio (svolto dalle autorità competenti), presenta hotels, ristoranti, aree di campeggio, docce, adeguati parcheggi e buoni accessi, sono organizzate attività ricreative a noleggio o libere, la spiaggia rientra nella Classe A. Le spiagge Resort sono soggette alla pulitura giornaliera. L'assenza dei parametri presenti nella classe A comporta la variazione di classe (B-D);

Urban - aree a servizio di una numerosa popolazione. Offrono dei servizi pubblici (scuole, banche, poste, porti ...) e le spiagge adiacenti a tali aree, sono liberamente fruibili da tutti. Le spiagge appartenenti alla classe A presentano diverse strutture di sicurezza e monitoraggio della qualità dell'acqua (come nelle spiagge Resort), hotels (non completamente collegati alla spiaggia come nel caso del Resort), ristoranti, regolare pulitura dei bagni pubblici e delle docce, regolare svuotamento dei cassonetti, adeguati parcheggi e buoni accessi. L'assenza dei parametri nella classe A comporta la variazione di classe (B-D);

Village - aree considerate come lo sviluppo lineare tra ambiente Urban e Rural, a servizio di una piccola popolazione. Offrono pochi servizi pubblici e le spiagge sono raggiungibili con mezzi pubblici e privati. L'ambiente Village include i villaggi turistici ed i Bed & Breakfast, principalmente utilizzati durante la stagione estiva. Appartenendo alla Classe A, si considera un ambiente sicuro di balneazione e regolarmente monitorato. L'assenza di parametri presenti nella Classe A comporta la variazione di classe (B-D);

Rural - aree non accessibili con mezzi pubblici. Solo durante la stagione estiva si realizzano le

strutture ricreative per i bagnanti in assenza di parametri di sicurezza. L'area Rural si trova al di fuori dell'ambiente Urban/Village. La stima dei parametri è limitata al monitoraggio della qualità dell'acqua attraverso osservazioni visive;

Remote - aree raggiungibili solo in barca o a piedi. Le case di villeggiatura sono occupate durante la stagione estiva da poche famiglie. In tali aree non sono previsti né strutture ricreative né parametri di sicurezza.

La stima dei parametri è limitata al monitoraggio della qualità dell'acqua attraverso osservazioni visive;

Così come gli aspetti di maggiore interesse: Sicurezza, Qualità delle acqua, Strutture, Aspetto del paesaggio e Rifiuti.

Gli strumenti che consentono di applicare tale metodologia, sono particolari schede opportunamente catalogate in quattro Sezioni. La prima Sezione "Informazioni di base" fornisce le informazioni circa le tipologie e le caratteristiche sedimentologiche ed occupazionali delle spiagge; la seconda sezione "Parametri di Classificazione" sintetizza i risultati delle indagini svolte sui cinque aspetti d'interesse precedentemente elencati; la terza sezione "Sistema di valutazione e stima per le aree di balneazione Resort, Urban, Village, Rural e Remote" stima in classi (A-D) l'area di balneazione in base alla disponibilità di attrezzature, ed ai parametri relativi alla sicurezza, alla qualità delle acque, alla disponibilità di attrezzature, ed ai parametri relativi ai rifiuti; infine, la quarta Sezione "Sistema di Classificazione", sulla base della stima dei parametri d'interesse effettuata nella sezione precedente, classifica

l'ambiente di balneazione in stelle da 1 a 5. La GIZC (Gestione Integrata delle Zone Costiere) è un processo dinamico ed iterativo che, attraverso l'integrazione intersettoriale, mira alla sostenibilità ambientale di lungo periodo delle diverse componenti (ambientali, economiche, sociali, culturali e ricreative) del sistema costiero.

Ma per GIZC si intende anche l'intero ciclo (della durata di 10-15 anni) comprendente la raccolta di informazioni, la formulazione delle politiche (pianificazione partecipativa), l'adozione di decisioni, la gestione e il monitoraggio dell'attuazione.

La Comunicazione della Commissione COM (2000) 547 al Consiglio e al Parlamento europeo indicava i principi base per una buona GIZC:

- un'ampia prospettiva tematica e geografica;
- una prospettiva a lungo termine;
- la capacità di adattamento graduale;
- l'espressione della specificità locale;
- la individuazione delle attività rispettose dei processi naturali;
- la partecipazione alla pianificazione;
- il sostegno e coinvolgimento di tutti gli organi amministrativi competenti;
- il ricorso ad un insieme di diversi strumenti.

Il processo GIZC richiede la collaborazione (programmazione partecipativa) interconnessa ad informazioni scientifiche appropriate.

Se da un lato la cooperazione e la partecipazione sono strumenti di raccolta delle informazioni, dall'altro l'informazione sostiene la partecipazione e la cooperazione informate.

La GIZC richiede informazioni appropriate, attendibili, obiettive, facilmente accessibili e

regolarmente aggiornate in grado di supportare decisioni sostenibili.

Nelle varie fasi del processo GIZC necessitano informazioni di diverso tipo.

Durante la fase di avvio sono necessarie informazioni che coinvolgano la gente, la sensibilizzino sui problemi esistenti e le facciano comprendere l'esigenza di formulare una iniziativa GIZC e di esservi partecipe.

Nella fase di formulazione delle politiche e di adozione delle decisioni, le informazioni (sottoforma di indicatori) consentono l'analisi dello stato di un sistema costiero e di individuare i veri conflitti aiutando i partecipanti a porre le domande giuste. In questa fase dovrebbe prevalere la trasparenza circa le attività svolte dai legislatori e dalle amministrazioni, come base per la valutazione delle possibilità alternative. Sono pertinenti informazioni sul comportamento e sulle aspettative dei soggetti socio-economici e del pubblico in generale.

Nell'ultima fase, cioè quella di gestione e sorveglianza, le informazioni forniscono una base per l'attuazione delle politiche e la valutazione della loro efficacia. Servono anche informazioni in grado di spiegare all'opinione pubblica gli obiettivi, le modalità di attuazione e le conseguenze delle decisioni politiche.

Per la raccolta, l'acquisizione, l'elaborazione e la diffusione dei dati e delle informazioni, è richiesta un'adeguata strategia. Essa dovrebbe rispettare gli obblighi di legge in materia di accesso alle informazioni (norme concernenti il diritto all'informazione, trasparenza e accesso alle commissioni ed audizioni pubbliche).

CONCLUSIONI

L'attività di monitoraggio costiero svolge un ruolo fondamentale nel processo di Gestione Integrata di una Fascia Costiera. Essa permette di comprendere la tendenza evolutiva del litorale, definire le zone a rischio, pianificare la progettazione di futuri interventi di protezione della costa.

L'analisi delle principali caratteristiche degli strumenti e delle tecniche disponibili, delle loro potenzialità e dei loro limiti nell'esecuzione dell'attività di monitoraggio costiero, permette di comprendere quali siano le tecniche che meglio si adattano ad uno specifico caso di studio, in funzione dei loro costi, tempi di realizzazione, accuratezza e precisione.

Recentemente nuove tecniche di rilievo, basate sul telerilevamento, come i sistemi LIDAR e SAR, si stanno affiancando alle tecniche di rilievo tradizionali. Le tecniche innovative non possono sostituire le tradizionali tecniche di monitoraggio, tuttavia possono essere loro di supporto. Infatti affiancando le nuove tecniche a quelle tradizionali, è possibile comprendere e conoscere più approfonditamente le dinamiche dei fenomeni in atto e la loro evoluzione nel tempo.

In Sicilia sono state recentemente avviate le attività per la realizzazione di un sistema regionale di monitoraggio dell'erosione costiera che prevede l'integrazione di dati provenienti da strumentazione a terra e dati satellitari. Il monitoraggio permetterà di valutare le tendenze evolutive recenti e attuali dei litorali siciliani e di quantificare i fabbisogni di

materiale per la ricostruzione dei litorali critici, fungendo così da supporto nell'attività di pianificazione costiera regionale.

Le strategie per la difesa e la riqualificazione del sistema ambientale costiero, ovvero di tutti quei processi funzionali che possono contribuire al raggiungimento dell'obiettivo di sostenibilità nella gestione della fascia costiera, sono legati a una corretta gestione costiera.

Lo strumento B.A.R.E. serve per stimare le spiagge attualmente fruite dei litorali monitorati, sulla base di informazioni riguardanti gli aspetti fisici, paesaggistici, occupazionali, ricettivi, etc.. Questo strumento si potrebbe rivelare potenzialmente valido per valutare le qualità di una spiaggia. Infatti eseguendo periodicamente tali verifiche oltre ad avere un "marchio di garanzia" si porterebbe un vantaggio dei Comuni coinvolti. La Gestione integrata (GIZC) dell'erosione costiera, costituisce un mezzo utile per il coordinamento delle azioni che l'Amministrazione provinciale e quella locale, possono avviare per contrastare efficacemente i processi erosivi.

Attraverso questo strumento si potranno finalmente attuare le azioni strategiche d'intervento, in modo sinergico, su tutti i territori costieri in erosione.

La redazione del "Piano di Gestione Integrata dell'area costiera", consente dunque di integrare i settori che determinano maggiore criticità sulla qualità del sistema ambientale costiero e di fissare per ciascuna area tematica individuata, gli obiettivi, generali e specifici, da perseguire per uno sviluppo sostenibile dell'area.

Bibliografia

- ARCHETTI R., LAMBERTI A. (2003) - *Monitoraggio idrodinamico di una spiaggia protetta: confronto tra misure ed elaborazioni di immagini*. The Coastview Project. Proc. of the VI MEDCOAST International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, 7–10 Ottobre 2003. Ravenna. Italy. Ed E. Ozhan, pp. 235 – 246.
- ARCHETTI R., LAMBERTI A. (2005) - *Il progetto CoastView: applicazioni per la nautica e per la difesa costiera*. Atti dell'VIII edizione delle Giornate Italiane di Ingegneria Costiera. Civitavecchia, 23-25 Novembre 2005. Vol. 1, pp 72–86.
- ARCHETTI R., LAMBERTI A. (2006a) - *Studio della evoluzione di una spiaggia protetta da opere a cresta bassa mediante videomonitoraggio*. XXX Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni idrauliche.
- ARCHETTI R., LAMBERTI A. (2006b) - *Study of hydrodynamic induced by low crested structures through image processing*. ICCE2006.
- ARPA Ravenna (1997) - *Report delle attività di monitoraggio e controllo ambientale della Sezione Arpa di Ravenna*. Anno 1997.
- BEACHMED PROJECT – Phase C. Attività 1: Fabbisogni di sabbia per la ricostruzione e la manutenzione dei litorali. - *Metodi di acquisizione dei dati della linea di riva*. pp. 56-82.
- CAPUTI P., DE GIROLAMO P., DEL GUZZO F., DOMINACI D., FELTRAMI G.M., VISCA C. (2006) - *Monitoraggio costiero a scala regionale mediante immagini satellitari ad alta risoluzione*. XXX° Convegno di idraulica e costruzioni idrauliche, Roma, 10-15 Settembre 2006.
- CARLI S., CIPRIANI L.E., BRESCI D., DANESE C., IANNOTTA P., PRANZINI E., ROSSI L., WETZEL L. (2004) - *Tecniche di monitoraggio dell'evoluzione delle spiagge*. Erosione Costiera 125-165.
- CIRAULO G., COX E., LA LOGGIA G., MALTESE A. (2006) – *The classification of submerged vegetation using hyperspectral MIVIS data*. Annals of Geophysics, vol.49, n.1, Febbraio 2006, pp. 287-294.
- CONLEY D.C., ERDMAN M.R. (2006) - *Dinamica costiera: monitoraggio tramite web camera del litorale da Sestri Levante a Lavagna*.
- CYFFKA B. (2007). *Degradation of field terraces in the Maltese Islands - reasons, processes and effects*. Italo Maltese

- Workshop on Integration of the geomorphological environment and cultural heritage for tourism promotion and hazard evaluation, Malta 24 -27 April 2007. Abstract volume p.35.
- DE MAIO L. (2004) - *Le attività di monitoraggio di ARPAT lungo la fascia costiera in Toscana. La Toscana regione mediterranea*. Conferenza straordinaria sull'Ambiente Marino e Costiero, Portoferraio (Isola d'Elba), 28-30 Ottobre 2004.
 - DE KETELAERE, SPITERI, J VELLA. (2007). *Development of a web-based GIS promoting the natural and cultural heritage of the karst island of Gozo*. Italo Maltese Workshop on Integration of the geomorphological environment and cultural heritage for tourism promotion and hazard evaluation, Malta 24 -27 April 2007. Abstract volume p.37.
 - FARRUGGIA M. T. (2007). *Coastal erosion around northern Malta: a geomorphological process or a natural hazard?*. Italo Maltese Workshop on Integration of the geomorphological environment and cultural heritage for tourism promotion and hazard evaluation, Malta 24 -27 April 2007. Abstract volume p.39-40
 - FERRARI C.R., MARLETTO V., MONTANARI G., SPISNI A. (2004) - *Integrazione tra dati da satellite e rilievi in mare nel monitoraggio delle acque marino-costiere*. ARPA Rivista N. 5 Settembre-Ottobre 2004.
 - HONG S.-H., KWOUN O.-I., LEE C.-W., LU Z., WON J.-S. (2005) - *Spaceborne Radar Interferometry for Coastal DEM Construction*. Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2005. IGARSS '05. Proceedings. 2005 IEEE International. Vol 7, pp 4806- 4808.
 - HONG S.-H., WON J.-S. (2005) - *ERS-ENVISAT Cross-interferometry for Coastal DEM Construction*. Advances in SAR Interferometry from ENVISAT and ERS missions. ESA ESRIN. Frascati, Italy. 28 Novembre – 2 Dicembre 2005.
 - LIGUORI V., ANFUSO G., MANNO G., MARTINEZ J.A., CINTOLO R. (2006). *Assessment of coastal vulnerability in south Sicily (Italy)*. In: Micaleff A, Vassallo A., Cassar M. Management of coastal recreational resources, Beaches, Yacht Marinas & Coastal ecotourism. (Vol.1, pp.125-132). ISBN: 99932-650-9-8. The second International Conference on the Management of coastal ecotourism 25-27 October. Gozo: (ICoD) (Malta).
 - LIGUORI V., ANFUSO G., MARTINEZ J.A., BENAVENTE J. (2005). *Landform characteristics and the impact of human structures on the coastal area of Pozzallo (south Sicily, Italy)*. Ecosud 2005 fifth international conference of ecosystems and sustainable development 3-5 Maggio. Cadiz Spain.

- LIGUORI V., MANNO G., TOBIA FM. (2006). *Intagrated management of Marsala coast (Sicily- Italy)*. In: Micaleff A, Vassallo A., Cassar M. Management of coastal recreational resources, Beaches, Yacht Marinas & Coastal ecotourism. (Vol.1, pp.125-132). ISBN: 99932-650-9-8. The second International Conference on the Management of coastal ecotourism 25-27 october. Gozo: (ICoD) (Malta).
- LIGUORI V., MANNO G., CARUSO F. (2007). "*The San Leone (Agrigento) dunes: coastal geomorphology*". 4° REUNIÓN DE GEOMORFOLOGÍA LITORAL"; MALLORCA 2007, SPAGNA. Atti del Congresso
- LIGUORI V., MANNO G., CARUSO F. (2007). *The San Leone dunes: geomorfological evironment and management*. Italo Maltese Workshop on Integration of the geomorpholocical environment and cultural heritage for tourism promotion and hazard èrevetntion, Malta 24 -27 April 2007. Abstract volume p.51-5
- LIGUORI V., MANNO G., CARUSO F. (2007). *Geomorphologic environment dunes in Agrigento coast*. Special Issue of Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria. Italian journal of Physical Geography and Geomorphology.
- MAGRI O., MANTOVANI M., PASUTO A., SOLDATI M. (2006). *Monitorino the state of activity of lateral spreading phenomena along the north-west coast of Malta using the GPS technique*. Analele Universităţii din Oradea, Seria Geografie, Tom XVI, 2006, p. 51-57.
- MICALLEF A. WILLIAMS A.T. (2004). *Application of to novel approach to beach classification in Maltese Islands*, Elsevier.
- MOORE L., (2000). *Shoreline mapping techniques*. *Journal Coastal Research*, 16 (1), 11-124.
- PERINI L., LUCANI P. (2006) – *Il rilievo altimetrico della costa con tecnica LIDAR: applicazione per l'analisi dei rischi*. Regione Emilia-Romagna.
- PINARDI N., MANZELLA G., COPPINI G. (2006). *Mediterranean Operational Oceanography Network (MOON): in support of sustainable development and marine state assessment*. INGV, Bologna and ENEA , La Spezia.
- Progetto BEACHMED-e. (2006) - *La gestione strategica della difesa dei litorali per uno sviluppo sostenibile delle zone costiere del Mediterraneo*. Rapporto degli Obiettivi.
- REGIONE LIGURIA (2005) - *Criteri generali per il monitoraggio delle opere di difesa della costa e degli abitati costieri e di ripascimento degli arenili*.

Siti internet

- (w1) <http://www.regione.liguria.it/MenuSezione.asp>
- (w2) <http://www.seatech.it/digimap/info.html>
- (w3) http://www.ermesambiente.it/sicurezza/difesa_costa.htm
- (w4) http://www.regione.emilia.romagna.it/wcm/geologia/canali/costa/progetti/01_lidar.htm#2200834
- (w5) <http://www.regione.emiliaromagna.it/wcm/geologia/canali/costa.htm>
- (w6) <http://www.helica.it/ita/prod/batimet.asp>
- (w7) <http://videomonitoring.eu.org/index.html>
- (w8) <http://www.arp.at.toscana.it>
- (w9) <http://www.videomonitoring.com/atm>
- (w10) <http://www.TheCoastViewProject.org>

Sviluppo sostenibile nelle aree umide costiere: l'esempio delle Saline di Trapani

Prof. G. D'Alì Staiti¹⁰

Quando i Fenici, nel loro vagabondare nel mediterraneo spinti dal loro straordinario spirito mercantile, da una perizia marinaresca sicuramente ragguardevole ma, è ragionevole pensare, in gran parte anche dal desiderio irrefrenabile di conoscenza che sempre ha spinto l'uomo al di là delle "Colonne d'Ercole" del proprio orizzonte, non erano quasi sicuramente spinti dalla coscienza ambientalista né dal principio dello sviluppo delle proprie attività compatibile con il superiore interesse dell'equilibrio ecologico.

Né lo era il geografo arabo Idrisi quando, nel 1154 d.c. descrisse Trapani, alle cui porte "sorge una grande salina", regalandoci la prima "memoria storica" delle saline di Trapani. Eppure, nel corso dei secoli e dell'attività umana, è raro trovare un esempio di azione forte con un impatto pesante sul territorio, capace di modificarlo in modo sostanziale, ma al contempo di ricreare e modellare un "nuovo ecosistema equilibrato" come la salina: diverso da quello naturale, protoindustriale nel senso del suo asservimento ai bisogni economici delle comunità che in esso gravitano, eppure altrettanto ricco dal punto di

¹⁰ Università degli Studi di Palermo

vista della caratterizzazione ambientale, delle peculiarità florofaunistiche, dell'interesse naturalistico in generale.

Potremmo pertanto oggi indicarlo quale esempio paradigmatico di quello "sviluppo sostenibile" che troppo spesso viene usato come slogan astratto e alibi per il perseguimento di logiche e interessi ideologici piuttosto che, come è, quale modello virtuoso dell'azione dell'uomo nei confronti dell'ambiente, alla ricerca delle reali compatibilità tra le esigenze, ormai primarie, di salvaguardia ambientale e la necessità del perseguimento delle opportunità di crescita economica e di miglioramento della qualità di vita senza il ripudio pregiudiziale dell'uso di tecniche e tecnologie apprese nel corso di secoli di applicazione della propria inventiva e capacità sperimentale.

Non ci soffermeremo né sulle tecniche di produzione del sale, nella Sicilia Occidentale (cfr. Bufalino'88) o in Italia (De Gasparis 1900) né sulla storia di esse (Cancila '97) o della produzione di sale nel mondo (Kurlanski '03) ma piuttosto sul legame tra uomo e ambiente che fa delle saline questo potenziale laboratorio a cielo aperto dello sviluppo sostenibile, da salvaguardare e proteggere anche sotto questo aspetto.

Ed è per questo che abbiamo citato la probabile origine delle saline del mediterraneo facendole risalire ai Fenici. Nel corso della loro espansione essi non ebbero alcun interesse "coloniale" (con l'eccezione di Cartagine) se non quello di stabilire delle teste di ponte, delle stazioni di sosta, rifornimento e delle filiali estere per i propri commerci e traffici. E stabilirono le loro "colonie" in quegli ambienti costieri dove potevano facilmente

reperire le derrate che erano loro indispensabili per la navigazione e il commercio: acqua dolce e sale. E tra i due è sicuramente l'estrazione del sale quello che richiede le caratteristiche specifiche meno diffuse. In modo non esaustivo e puramente esemplificativo Cipro, la stessa Cartagine, Mothia, Tharros, Marsiglia, le Baleari, Cadice, sono esempi di colonie Fenicie nelle cui vicinanze sorgono alcune di quelle che sono oggi ancora tra i più importanti siti di produzione del Sale Marino.

Le caratteristiche essenziali di questi ambienti vocati alla produzione di sale sono: un litorale basso e facilmente modificabile nel suo profilo per creare lagune o vasche artificiali in cui produrre sale: suoli impermeabili o facilmente impermeabilizzabili, preferibilmente di argilla, basso tenore di piovosità, alta ventosità, umidità relativa bassa, vicinanza a porti naturali dove stabilire la base coloniale. Sono caratteristiche non facili da trovare e che individuano alcune di quelle che oggi chiamiamo "aree umide costiere".

E l'azione di formazione di una salina è, nell'area umida costiera, un'azione forte sul territorio che lo modifica e ne modifica la maggior parte dei parametri distintivi:

- la delimitazione di un tratto di mare, sottratto alla natura e asservito alla propria attività modifica il profilo della costa

- la suddivisione in numerose vasche, destinate a contenere acqua a densità salina crescente rappresenta un'ulteriore modifica "topografica" dei luoghi ma soprattutto ne modifica la flora distintiva e crea un ambiente ideale, ancorché "artificiale", per la sosta e la nidificazione di numerose specie avicole stanziali e migratorie.

- la necessità di un'attività strutturata impone la costruzione di manufatti, canali artificiali, argini di tufo e immobili, seppure a bassa densità costruttiva, che modificano l'ambiente e lo modellano sulle esigenze del salinaio.

- l'attività complessiva di impianto della salina determina una modifica microclimatica, creando una sorta di "ombrello protettivo" sulla salina, dove la temperatura è mediamente più alta che nei siti vicini, la piovosità è più bassa (in salina, a Trapani, piove meno che sull'agglomerato urbano della città), l'umidità relativa è inferiore.

Eppure tutte queste modifiche che definiremmo "strutturali" hanno determinato l'instaurarsi di un nuovo, diverso equilibrio ecologico, altrettanto delicato e peculiare nei suoi aspetti paesaggistici, florofaunistici, antropologici, eppure miracolosamente stabile: ma soprattutto, ed è la caratteristica che principalmente ci interessa, indissolubilmente legato al tipo di azione messa in atto dall'uomo: l'abbandono della salina determina una modifica delle caratteristiche ambientali dell'area umida costiera che perde molte peculiarità e ne assume altre, diverse, non legate al proprio essere "salina": molte specie vegetali alofite spariscono da un habitat che risulta meno "salmastro", le vasche, non più luogo di ricambio continuo di acqua a densità salina variabile diventano stagni paludosi e non rappresentano più l'habitat ideale di molte specie avicole che vengono sostituite da altre, gli insetti anch'essi si modificano (ad esempio la zanzara, che "sparisce dall'area delle vasche a maggiore salinità," riprende il sopravvento sull'intera area paludosa residua).

Sono una serie di effetti che portano alla conclusione che la protezione dell'ambiente-salina passa ineludibilmente attraverso la difesa del ruolo del suo "artefice", il salinaio che, attraverso la propria azione, trae sostentamento e ricchezza dall'ambiente su cui continuamente interviene e fa "manutenzione" (creando sviluppo) e nel contempo si configura come il più strenuo e interessato "difensore" del suo nuovo e diverso equilibrio ecologico (garantendo sostenibilità ambientale alla propria azione).

E, ancor prima che la coscienza ambientalista o la logica di proteggere le saline quali aree umide costiere rilevanti dal punto di vista ambientale è stata la caparbia "cultura salinaia" l'unico presidio contro l'inurbamento delle aree relative, spesso contro ogni logica economica, con l'unico criterio guida, comune ai salinai come a molte culture agricole, dell'attaccamento alla terra (o meglio all'acqua nella fattispecie), e ad un'attività secolare entrata nel DNA civile e culturale della popolazione.

Oggi l'individuazione di una corretta metodologia applicativa delle norme di salvaguardia e soprattutto di una corretta politica di gestione della salina quale risorsa ambientale passa dal riconoscimento centrale di questo ruolo svolto dal salinaio.

Tutte le saline, almeno sul territorio europeo, tanto nel bacino mediterraneo che nella zona atlantica, sono oggetto di vincolo e di protezione ambientale, a titolo diverso (convenzione di Ramsar, siti Natura 2000, Riserve Naturali Orientate, parchi naturali etc...), ma non sempre le politiche di gestione tengono conto del ruolo centrale del salinaio quale

primo tutore dell'ambiente o, più in generale, sono sufficientemente personalizzate alla salina individuando per essa, come peraltro dovrebbe avvenire per ogni diversa categoria ambientale, una serie di misure e di azioni tese ad ottimizzarne il processo di salvaguardia.

L'analisi delle peculiarità e delle opportunità che l'ambiente salina offre sono molteplici, così come i rischi che essa corre, tanto quanto ambiente produttivo che come ambiente fortemente connotato paesaggisticamente e dal punto di vista naturalistico:

Le opportunità:

- la valenza paesaggistica, sia nel trapanese dove le saline sono la sede dei tramonti più struggenti che altrove, sia negli altri siti dove, in ogni caso, il paesaggio del reticolo di vasche e canali, di colori cangianti e la natura stessa di porzioni recintate di mare propone uno spettacolo unico della salina;
- la valenza naturalistica, con piante (la calendula marittima piuttosto che le praterie di salicornia, ma anche tante altre specie endemiche delle aree umide salmastre) e soprattutto una varietà di fauna avicola che ne fanno un paradiso senza confronti per il Birdwatching;
- la valenza immobiliare, con uno straordinario patrimonio di mulini, di case-mulino, di vecchi fabbricati rurali in stato di progressiva fatiscenza ed abbandono, e che invece con la loro bassa densità e la modificata funzionalità che li rende inefficaci quali case di abitazione dei salinai o magazzini per lo stoccaggio e la

prelavorazione del sale li eleva comunque a luoghi della memoria emblematici dell'antropizzazione del territorio e strutture vocate a rappresentare una nuova lettura culturale e turistica del territorio stesso, in una prospettiva di "saliturismo" che sintetizza al meglio le potenzialità di fruizione a tutto tondo dell'ambiente rispettandone i connotati fondamentali e nel contempo diffondendone l'immagine, la cultura e le caratteristiche;

- la valenza produttiva, con la capacità di produrre un sale di altissima qualità e, nelle vasche di prima entrata a bassa salinità (marina), un pesce cresciuto in totale estensività eppure in un ambiente delimitato e controllato, ancorché in grado di fornire un nutrimento completamente e integralmente naturale;
- la valenza terapeutica, con la capacità di essere presidio dermatologico e cosmetico attraverso le proprietà terapeutiche ed emollienti dei "fanghi" e dell'acqua concentrata della salina;

Ma esistono i rischi e le minacce:

- prima tra tutte l'irresponsabilità di una cattiva gestione del vincolo ambientale, che lungi dal diventare lo strumento di tutela per garantire che le opportunità prima citate vengano correttamente interpretate diventino una sorta di linea guida per l'azione del salinaio e delle altre figure professionali che possono essere chiamate ad operare nell'ambiente-salina, risulta invece con sistematicità disarmante lo strumento di repressione indiscriminata di

qualsiasi iniziativa volta alla valorizzazione delle valenze prima citate, con il risultato di creare un pericoloso muro contro muro con gli operatori di salina, che vedono la propria azione e le proprie idee mortificate e finiscono per trovare l'Ente preposto alla gestione quale controparte piuttosto che partner e tutori del processo di salvaguardia garantito in prima istanza dagli attori della salina (che nel trapanese sono anche i proprietari);

- ma anche la concreta minaccia esterna data dalla perdita di competitività dell'attività di produzione del sale marino soprattutto se con i metodi tradizionali e manuali, troppo costosi per poter competere con i processi industriali. La produzione del sale marino in generale e di quello artigianale in particolare, difficilmente, da sola, è in grado di garantire l'equilibrio economico ancor prima che la redditività necessaria al salinaio per motivare la prosecuzione dell'attività produttiva, soprattutto in un mercato che non riconosce il valore intrinseco di Sali differenti ma piuttosto continua ad essere percepito, tanto dal trader che, seppure in misura minore, dal consumatore come una commodity priva o quasi di identità qualitativa.

In questo contesto la soluzione appare perfino ovvia. Così come avviene dovunque laddove esistono delle elevate potenzialità che trascendono l'attività in atto svolta sul territorio, ma che di questa attività hanno imprescindibile bisogno per garantire l'integrità dell'ambiente, il vincolo di protezione diventa esso stesso opportunità

stimolando la valorizzazione complessiva del territorio attraverso una politica di gestione corretta.

Nel caso delle saline:

- stimolando piuttosto che deprimendo la riconversione immobiliare verso quelle utilizzazioni, ricettive piuttosto che museali, basi di lancio delle passeggiate naturalistiche piuttosto che sedi di centri visitatori o scuole di recupero artigianale delle attività tipiche, in grado di consentire al fruitore, professionale o dilettante, mosso da interesse scientifico piuttosto che ludico, di accostarsi e di fruire del contesto, consentendo nel contempo al salinaio di gestire o promuovere delle attività collaterali, funzionali alla gestione complessiva del sito produttivo e in grado di consentirgli il raggiungimento dell'equilibrio economico e di una redditualità tale da stimolarlo a proseguire la propria attività, indirettamente fondamentale per garantire la salvaguardia ambientale;
- promuovendo le operazioni di valorizzazione qualitativa dei prodotti e certificandone la provenienza da siti protetti e controllati dal punto di vista ambientale;
- esercitando un ruolo di controllo, arcigno ma attivo, finalizzato a certificare la correttezza ambientale delle operazioni consentite, piuttosto che a vietare ogni e qualsiasi innovazione con l'unico criterio-guida del timore pregiudiziale o, peggio, puramente ideologico, che ogni e qualsiasi azione determini un danno irreversibile.

E' evidente che dire si con attenzione e con

un'analisi ragionata è molto più difficile che dire no sempre e comunque, ma nel caso in specie, come credo in ogni diverso contesto antropico, *mutatis mutandis*, è l'unica via percorribile.

La logica corretta è quella, senza dubbio, dello stimolo alla condivisione delle regole di protezione e salvaguardia da parte dei proprietari/attori del territorio, ottenibile attraverso l'aderenza del quadro normativo e regolamentare ad un modello di sviluppo sostenibile vero e non di semplice inerzia.

La salina, esempio di area umida costiera antropizzata, non si può consentire una gestione ambientale guidata dalla logica dell'abbandono come criterio di minimo impatto, o che faccia perdere senso all'azione attiva dell'uomo. Né può, in alcun modo, immaginare un metodo di gestione che ricorra a una pura logica di vetero-assistenzialismo che trasformi la salina in un paziente in rianimazione non più in grado di sopravvivere autonomamente, legato alla cannula d'ossigeno o al respiratore artificiale dei contributi pubblici. Non funziona in alcun contesto, e a fortiori non è proponibile in un ambiente, ripeto, totalmente caratterizzato dalla sua antropizzazione.

Ma ahimè, oggi, almeno nel contesto delle saline trapanesi, è questo il metodo prevalente: che risulta oltretutto iniquo e ingiusto anche dal punto di vista del deprezzamento patrimoniale provocato nei confronti di quei proprietari che vedono completamente svalutato un patrimonio che, non più significativo dal punto di vista economico e reddituale, si vede anche forzato all'abbandono delle pertinenze immobiliari e infine, alla rinuncia completa alla manutenzione. Alcune saline ormai

irreversibilmente compromesse dal punto di vista produttivo ed “ergo”, dal punto di vista ambientale testimoniano al meglio il rischio, addirittura di trasformarsi in discariche, circondate come sono da insediamenti urbani vitali e complessi.

Bibliografia

- G. Bufalino “Saline di Sicilia”, Sellerio Editore, 1988
Avv. A. De Gasparis “Il Sale e le Saline”, U. Hoepli Editore, 1900
O. Cancila, “Le Saline della Provincia di Trapani”, Ed. Banca del Popolo, 1997
M.Kurlanski, “Sale, una biografia”, Rizzoli Editore, RCS Libri, 2003

Rapporto sullo stato dell'Arte delle attività di ricerca e individuazione dei Centri di riferimento lungo l'asse Sicilia – Malta

*Dott. Alessandro Gentile,
Prof. Goffredo La Loggia¹¹*

Summary

The present report has the aim to illustrate the state of the art of the different research activities carried out by the main Oceanographic Research Centres in the middle Mediterranean Sea, and their most important research projects at international and local level. The paper has been subdivided in four topic areas characterized by the description of the main projects implemented through transnational collaborations that enrich, directly or indirectly, the technical-scientific knowledge about the Strait of Sicily.

This analysis has been carried out in December 2006 through consultation of relevant web-sites.

Premessa

La fascia costiera è una delle risorse primarie per qualsiasi società umana risieda lungo la costa, questo è ancor più vero per il nostro paese visto la grande estensione della linea di costa. In quanto risorsa o insieme di risorse sfruttabili non è illimitata, ma la sua disponibilità varia in relazione

¹¹ Università degli Studi di Palermo

allo sfruttamento ed alle diverse attività svolte dall'uomo. Da sempre l'uomo ha tratto beneficio nello sviluppare attività socio-economiche lungo la costa; lo sfruttamento delle risorse naturali locali ha permesso lo sviluppo di capacità produttive differenziate tra le diverse regioni del Mediterraneo. Inoltre la capacità negli scambi commerciali attraverso le principali rotte marine nel bacino del Mediterraneo ha permesso un processo virtuoso di crescita in termini socio-economici delle popolazioni. La nascita di alcune delle più importanti civiltà che si sono affacciate nel bacino del Mediterraneo ne ha rappresentato un esempio tangibile.

Il Canale di Sicilia ha rappresentato un importante asse di comunicazione tra i diversi settori del Mediterraneo, questo ruolo di importanza strategica oggi non è decaduto, ma rimane sempre primario. Pur essendo il Mar Mediterraneo un bacino piccolo nel contesto mondiale esso assume una fondamentale importanza in termini geopolitici.

Sotto questa ottica la posizione geografica della Sicilia e di Malta è strategica, pertanto può sicuramente essere la chiave per un rilancio socio-economico, sostenibile per l'ambiente, tra le due realtà territoriali. La promozione di procedure di cooperazione transfrontaliera, avviando una collaborazione sinergica tra l'imprenditoria siciliana e la corrispettiva maltese, può rappresentare una scelta strategica per un rilancio economico. Inoltre uno scambio virtuoso tra ricerca e comparti produttivi può permettere di effettuare quelle scelte innovative in grado di soddisfare le esigenze del mondo imprenditoriale per un rilancio delle attività

produttive secondo logiche di mercato.

1. Introduzione

Il Mediterraneo è un laboratorio naturale per lo studio del mare in quanto presenta caratteristiche uniche in tutto il pianeta. È un sistema confinato con due ristrette vie di scambio con il sistema degli oceani. Sia la sua attuale conformazione geologica, biologica ed oceanografica che la sua storia evolutiva ne hanno determinato caratteristiche uniche. Questo è ancor più vero in questa fase di variazione climatica che vede, come a detta di molti, uno spostamento verso condizioni prossime alle aree tropicali delle sue acque. L'aspro dibattito in tal senso dà motivo nell'intensificare le osservazioni dei differenti parametri marini. Pertanto l'avvio di procedure di monitoraggio in continuo dei differenti parametri marini, consente di raggiungere una serie storica di dati in grado di fornire indicazioni di previsione adeguate.

Esistono numerosi centri oceanografici in tutto il bacino del Mediterraneo appartenenti a quasi tutti i paesi rivieraschi, che operano attivamente nello studio delle problematiche marine. Fra di essi vi è una discreta interazione legata essenzialmente all'avvio di numerosi progetti di ricerca finalizzati allo scambio di informazioni scientifiche ed alla collaborazione nelle azioni di monitoraggio ambientale.

La creazione di un centro che istituzionalizzi tali connessioni lungo l'asse tra la Sicilia, Malta, la Tunisia e la Libia, con la possibile estensione in senso longitudinale verso la Grecia e la Spagna rappresenta una scelta strategica legata alla

gestione delle informazioni e allo sviluppo di modelli di gestione sostenibile della Fascia Costiera. Consentire l'avvio di flussi di informazione, inerenti lo stato delle ricerche, lungo i diversi centri di ricerca coinvolti, sicuramente può migliorare la qualità delle ricerche stesse e potrà dare nuove idee allo studio del Canale di Sicilia finalizzato ad una sua corretta gestione.

Il presente rapporto ha lo scopo di diffondere la conoscenza sullo stato delle ricerche condotte dai principali enti di ricerca presenti nel Mediterraneo centrale ed i diversi progetti di ricerca di livello internazionale e locale svolti nel Mediterraneo centro-meridionale. Sono stati individuati, per ciascuna area tematica, i principali progetti di ricerca derivanti da collaborazioni transnazionali che arricchiscono la conoscenza tecnico-scientifica del Canale di Sicilia direttamente o indirettamente.

Tale analisi è stata condotta nel Dicembre del 2006 attraverso la sola consultazione dei rispettivi siti, pertanto l'aggiornamento delle informazioni riportate è relativo a quanto è stato di libero accesso sulle diverse pagine web esplorate e quindi alla data citata.

2. Area tematica: Oceanografia operativa

L'oceano è un sistema dinamico che modifica costantemente la struttura delle masse d'acqua che vi circolano ed i processi biogeochimici marini in esso presenti. Lo studio relativo alla struttura e dinamica delle masse d'acqua deve essere svolto a diverse scale. Ad esempio la circolazione generale ed i processi che governano la

formazione e la distribuzione delle masse d'acqua sono studiati su scala globale, questo è fondamentale per la comprensione del ruolo che gli oceani hanno nei cambiamenti climatici.

Il Mediterraneo è un ambiente particolare dal punto di vista della dinamica meteo-marina, ed anche se presenta delle dimensioni notevolmente inferiori se paragonate agli oceani, può essere considerato come un modello in scala dei fenomeni oceanografici presenti negli oceani. Studi riguardanti i processi che regolano la dinamica marina sia per le masse d'acqua superficiali che profonde ed in particolare studi inerenti le circolazioni termoaline sembrano confermare quanto detto.

Le dinamiche di mesoscala coprono processi che si sviluppano nell'arco di tempo che varia da pochi giorni al mese ed una scala spaziale di poche centinaia di chilometri. In questo range si manifestano fenomeni stagionali di formazione dei termoclini, formazione di fronti di densità tra differenti masse d'acqua, circolazioni di deriva generate dai venti dominanti o instabilità dei pattern di circolazione dovuti alla topografia del fondale. Tali dinamiche di mesoscala mostrano un ruolo particolarmente significativo nelle aree costiere e nei margini continentali, infatti condizionano in misura rilevante la distribuzione, la struttura ed il funzionamento degli ecosistemi planctonici e bentonici, nonché la dinamica del seston ed i processi di sedimentazione della materia organica disciolta (nutrienti). Le ricerche condotte a livello di mesoscala utilizzano campagne oceanografiche su scala regionale o locale; le informazioni così ottenute possono

essere combinate con serie di dati ottenuti da sistemi di osservazione satellitare o da informazioni ottenute in punti fissi da boe statiche. Dall'analisi dell'insieme di informazioni raccolte è possibile infine realizzare dei modelli previsionali di circolazione delle acque in risposta a perturbazioni nella dinamica marina.

La microscala presenta una distribuzione temporale inferiore al giorno ed una estensione spaziale di qualche metro. In questo range sono compresi quei fenomeni di onde o turbolenze capillari. Analisi e studi a questo livello vengono comunemente svolte mediante l'ausilio di sistemi a micro e mesocosmo condotti in laboratorio.

2.1. Oceanografia fisica e dinamica dei fenomeni meteo-marini

Numerosi sono i progetti di ricerca di livello internazionale condotti nel settore dello studio della dinamica meteo-marina. Il progetto MedGOOS (Mediterranean Global Ocean Observing System) fondato sotto gli auspici dell'UNESCO/IOC nasce per costituire un sistema di osservazione dei processi marini di mesoscala in Mediterraneo attraverso un approccio concertato con i diversi paesi rivieraschi cooperanti. Lo scopo allora è quello di creare una rete di scambio di informazioni e dati, avviando un sistema di osservazione e previsione dei fenomeni nelle aree costiere che possa beneficiare un ampio gruppo di utenti nei diversi paesi coinvolti e che abbia ricadute positive anche negli aspetti sociali ed economici di gestione della fascia costiera.

Obiettivi del progetto sono l'identificazione delle priorità per ciascuna regione per la messa a

punto del sistema operativo di previsione dei fenomeni marini e della meteorologia; l'accertamento della copertura geografica delle osservazioni e l'integrazione nelle osservazioni; l'avvio di una cooperazione a tutti i livelli tra le diverse agenzie che hanno competenze lungo fascia costiera; il raggiungimento della consapevolezza circa i benefici della messa a punto di un sistema di oceanografia operativa a livello transnazionale nella regione del Mediterraneo; l'allargamento dei paesi coinvolti nel progetto MedGOOS (<http://www.medgoos.net>).

Il progetto è stato formalmente istituito nel 1999 ed attualmente il gruppo è composto da circa 19 paesi dell'area mediterranea, ciascuno tramite un proprio istituto di ricerca oceanografica. Per l'Italia il centro di riferimento è il Centro di Ricerca sull'Ambiente Marino di S. Teresa dell'ENEA che ne detiene la leadership; mentre per Malta il centro di riferimento è l'International Ocean Institute - Malta Operational Centre (IOI-MOC) in cooperazione con l'Università di Malta (ospita l'ufficio di segreteria del progetto). Ciascun centro di riferimento agisce come elemento focale per ciascuna nazione per stabilire dei link tra le diverse strutture scientifiche e le autorità locali, garantendo e stimolando una consapevolezza dei benefici che possono derivarne con la messa a punto del sistema MedGOOS.

Il MedGOOS fa parte di un progetto più ampio denominato GOOS (Global Ocean Observing System) esteso su scala planetaria, esso è stato avviato e coordinato da Agenzie facenti parte del sistema delle Nazioni Unite quali l'UNESCO/IOC, l'UNEP ed il WMO. Il GOOS nasce dall'esigenza di

una maggiore comprensione dei fenomeni legati al cambiamento climatico globale, ed al tentativo di sviluppo di modelli previsionali. La rete GOOS ha richiesto l'avvio di un sistema di osservazione globale basato sulla stretta collaborazione dei principali centri di ricerca presenti nelle diverse nazioni, ed organizzato in macroaree. L'EuroGOOS rappresenta allora la rete dei centri di osservazione relativa ai paesi che si affacciano nei mari intorno il Nord Europa; presenta un'area di competenza che si estende dal Mare del Nord al Baltico. Tuttavia è in via di costituzione il Baltic Operational Oceanographic System (BOOS) per il solo Mar Baltico. Come già descritto il MedGOOS presenta un'area di competenza per la sola area mediterranea ed il BlackSea-GOOS per il Mar Nero. L'area caraibica è stata inclusa nello IOCARIBE-GOOS, il pacifico mediante il PacificGOOS. L'area asiatica viene divisa nei due sistemi NEAR-GOOS relativi ai mari di NordEst e il SEA-GOOS per i mari del sudest asiatico. Infine il GOOS-AFRICA e lo IO-GOOS rispettivamente per i mari africani e per l'Oceano Indiano (<http://ioc.unesco.org/goos/default.htm>).

Diverse sono le iniziative sviluppate nel corso della pianificazione del progetto MedGOOS; il progetto MAMA, avviato nel 2001 e finanziato dal 5° Programma Quadro dell'Unione Europea, incentra la sua attività nel mettere in contatto un pool di ricercatori e risorse tecnologiche attraverso la condivisione di esperienze ed il trasferimento di competenze così da garantire mediante uno sforzo comune ed integrato nei diversi paesi coinvolti l'avvio di una infrastruttura di ricerca comune necessaria per la pianificazione di un sistema di

osservazione e previsione nel Mediterraneo. Aspetto centrale sarà allora il garantire l'uso sostenibile delle aree costiere, l'interazione con gli utenti finali del progetto e la messa in comune dei prodotti e dei risultati ottenuti nel progetto (<http://www.mama-net.org>).

Una seconda importante iniziativa intrapresa nell'ambito del progetto MedGOOS è stato il Mediterranean Forecasting System Pilot Project (MFSP) conclusosi nel 2002, che ha rappresentato il modello base di implementazione del Mediterranean ocean forecasting system. Scopo principale del progetto è stato la messa a punto di un modello di previsione della variabilità dei processi di produzione primari negli ecosistemi marini in aree costiere, basato su osservazioni di mesoscala con una variabilità temporale compresa dai pochi giorni al mese (<http://www.cineca.it/mfspp>). Con la riuscita del progetto è stato anche dimostrato come sia possibile riuscire ad effettuare modelli previsionali NRT (Near Real Time) della circolazione delle correnti su ampia scala.

Il progetto è stato suddiviso in due fasi operative: una fase di costituzione del sistema di acquisizione in continuo dei dati; ed una fase di analisi e sviluppo di modelli previsionali basati anche sull'analisi di informazioni acquisite in epoche precedenti, al fine di ottimizzare la fase iniziale di sviluppo dei modelli previsionali.

Tra gli obiettivi portati a conclusione vi è stata la messa a punto di un sistema di monitoraggio delle temperature per tutto il Bacino Mediterraneo attraverso un sistema di Boe Multisensore (M3A) in grado di rilevare oltre che misure di temperatura

in modalità NRT, anche di salinità, di correntometria e misure circa i principali parametri biogeochimici e di ottica delle masse d'acqua. A questo si è aggiunto un sistema di acquisizione e analisi dati NRT da satellite (altezza media del livello del mare, temperatura superficiale e colore delle masse d'acqua) in modo da implementare le informazioni utilizzate nella modellistica previsionale.

Il sistema messo a punto ha una base di dati organizzati in un network accessibile, in grado di fornire informazioni in tempo reale per il miglioramento dei modelli di previsione dei parametri meteo-marini. Infine è stata individuata presso il Centro Ricerche Ambiente Marino di S. Teresa (La Spezia) dell'ENEA la sede per la gestione ed il controllo di qualità dei dati raccolti (<http://vosdata.santateresa.enea.it:54321/mfs>).

A conclusione del progetto MFSP nel Marzo del 2003 viene attivato il progetto Mediterranean ocean Forecasting System: Toward Environmental Predictions (MFSTEP) che ne rappresenta una continuità. Il progetto MFSTEP parte dalle premesse sviluppate nel precedente progetto MFSP con la finalità di messa in opera del sistema di osservazione e previsione dei processi marini in Mediterraneo. Scopo del progetto allora è stato il miglioramento nell'utilizzo delle diverse tecnologie di acquisizione dati NRT per ottenere la massima realizzabilità del sistema di osservazione marina, e dimostrare una buona flessibilità nella capacità previsionale nelle diverse aree del Mediterraneo. Obiettivi del progetto sono stati la definizione di protocolli per la gestione della qualità delle informazioni raccolte e per la messa in

comune dei dati in appositi database consultabili on-line, mediante l'utilizzo di tecnologie proprie delle telecomunicazioni (<http://www.bo.ingv.it/mfstep>).

Tra le attività realizzate vi è stata la messa a punto di un sistema organizzato su base volontaria VOS (Voluntary Observing Ship) mediante l'impiego di tecnologie innovative di acquisizione dati in tempo reale; così da garantire un bilancio costi-benefici positivo, una multidisciplinarietà nella qualità delle informazioni raccolte ed il mantenimento della sicurezza ambientale attraverso il monitoraggio continuo dei principali parametri marini. E' stato implementato il sistema di boe multisensore (M3A) avviato nel progetto MFSPPP per l'acquisizione in tempo reale e la validazione dei modelli previsionali a scala di bacino e per le aree costiere messi a punto nel progetto; quindi il sistema di acquisizione dati in tempo reale da osservazioni satellitari sulla topografia della superficie marina, sulla temperatura superficiale e sul colore. La modellistica ambientale prodotta ha riguardato l'implementazione di modelli previsionali relativi ai processi di oil spill, o di dispersione degli inquinanti, sistemi di osservazione e previsione degli stock ittici e sistemi di ricerca e recupero in situazioni di calamità. Quindi studi sul valore economico della messa a punto di un sistema di previsione e delle possibili ricadute sociali che se ne possono trarre.

Il modello previsionale relativo al Canale di Sicilia viene gestito dallo IOI-MOC di Malta attraverso il MFSTEP - Sicily Channel Regional Model (SCRM); il modello previsionale riparte alle

12:00 UTC di ogni Mercoledì e sviluppa un modello di previsione con una copertura di circa 4 giorni

(<http://www.capemalta.net/MFSTEP/index.html>).

2.2. Dinamica della materia e dei flussi energia negli oceani

Le dinamiche marine sono le principali responsabili nella regolazione dei flussi di materia ed energia negli oceani; le interazioni fra la circolazione oceanica con i processi fisici, chimici, biologici e sedimentari che sussistono nell'ambiente marino modellano i cicli biogeochimici degli oceani.

La maggior parte di queste interazioni hanno luogo lungo la colonna d'acqua e tra la fascia costiera e le aree di mare aperto, dove l'interfaccia tra oceano/atmosfera, oceano/continenti ed oceano/sedimenti è fondamentale per la regolazione del corretto funzionamento dei cicli biogeochimici.

Queste interazioni sono fondamentali al mantenimento della vita marina. La biomassa presente nei mari infatti dipenderà notevolmente dalla disponibilità dei diversi elementi inorganici (azoto, fosforo, silice, ferro ed altri metalli) ed organici (materia decomposta) presenti lungo la colonna d'acqua, elementi essenziali per i processi di produzione primaria. Da queste relazioni infine dipenderà la biodiversità degli oceani.

L'ambiente marino riceve la materia polverizzata dall'azione erosiva dei diversi agenti atmosferici (vento, pioggia, ecc.), questo materiale eterogeneo viene trasformato dall'azione dei diversi organismi fotosintetizzatori in materia organica vivente ed alla fine del loro ciclo di vita in

materia organica di decomposizione che andrà a sedimentare nel fondo marino. Da queste interazioni si comprende come gli oceani rivestano un ruolo importante in qualità di dispersori di quelle sostanze climaticamente attive, fungendo da tampone per la riduzione delle concentrazioni dei cosiddetti gas serra. Gli oceani allora giocano un ruolo fondamentale nella regolazione del clima.

La comprensione di queste dinamiche e del ruolo che gli oceani hanno nella regolazione dei cicli biogeochimici è fondamentale e numerosi progetti internazionali sono stati attivati in tal senso (JGOFS, SOLAS, PAGES).

Il progetto MEDAR/MEDARATLAS II (Mediterranean Data Archaeology and Rescue of Temperature, Salinity and Biochemical Parameters) ha avuto la finalità di recuperare una vasta quantità di informazioni multi-disciplinari relative a differenti parametri marini sul Mediterraneo e sul Mar Nero attraverso una vasta cooperazione tra diversi centri di ricerca. Sono stati archiviati un'ampia tipologia di dati storici relativi essenzialmente al Mediterraneo meridionale e orientale ed al Mar Nero, soprattutto per le aree costiere. La tipologia dei dati acquisiti ha riguardato data-sets relativi alle temperature, alla salinità, ossigeno disciolto, nitrati, nitriti, ioni ammonio, solfuri, fosfati, fosforo totale, silicati, pH, alcalinità clorofilla "a", utilizzando protocolli comuni per la formattazione e la validazione qualitativa.

Ulteriore risultato del progetto è stato il miglioramento nel livello di comunicazione tra i gestori del sistema di archiviazione dei dati e gli utenti (ricercatori) del data-base, migliorando ed implementando il sistema di diffusione mediante

l'interfaccia web (<http://www.ifremer.fr/medar>).

A conclusione del progetto MEDAR/MEDATLAS sono stati prodotti un numero considerevolmente ampio di dati di livello multidisciplinare sul Mediterraneo e sul Mar Nero attraverso un'ampia rete di cooperazione delle diverse nazioni partecipanti. Il progetto MeDir (Mediterranean Directory of Marine Scientists and Professionals) ha lo scopo di avviare la costituzione di un database accessibile liberamente on line dove fare confluire le informazioni raccolte nel progetto MEDAR; questa banca dati avrebbe anche la finalità di favorire la cooperazione tra i diversi ricercatori dei vari istituti presenti nel Mediterraneo, con lo scopo ultimo di creare un network sulla ricerca in campo marino. Il progetto MeDir si prevede sia una fase iniziale di un progetto più ampio che si svilupperà in futuro. Attualmente il MedGOOS Secretariat gestisce il progetto MeDir (<http://ioc.unesco.org/medir>).

2.3. Variazione eustatiche del livello del mare e cambiamento climatico

Negli studi sul cambiamento climatico globale è fondamentale il monitoraggio del livello del mare e le variazioni medie che si manifestano nel tempo. Diversi sono i fattori che causano le variazioni eustatiche del livello del mare, l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) dell'WMO/UNEP ne ha infatti previsto un'innalzamento nei prossimi decenni dovuto allo scioglimento delle calotte polari in seguito al riscaldamento globale delle temperature. Il progetto MedGLOSS (Mediterranean Global Sea Level Observing System) è un progetto pilota avviato dallo IOC e

dal CIESM per la creazione di un sistema di monitoraggio sistematico delle variazioni del livello del mare in Mediterraneo e nel Mar Nero. Il network, impostato sulla base di quanto sviluppato nel GLOSS, ha il principale obiettivo di provvedere all'ottenimento di una alta qualità di dati sulle variazioni eustatiche del livello del mare e di provvedere alla standardizzazione delle informazioni raccolte. La rete di sensori è distribuita già in diverse nazioni europee (Israele, Malta, Croazia, Cipro e Romania) e per il Canale di Sicilia le stazioni di riferimento si trovano nell'Isola di Lampedusa, a Porto Empedocle (Agrigento) ed a Portomaso nell'Isola di Malta e sono in grado di effettuare misurazioni ogni 30 secondi di temperatura del mare, pressione atmosferica ed altezza del livello medio del mare. Il progetto ha anche l'obiettivo di mettere in relazione le variazioni eustatiche del livello marino con l'effetto serra (<http://medgloss.ocean.org.il>). Con una medesima finalità vi è il progetto ESEAS condotto presso lo IOC/MOC di Malta.

3. Area tematica: Geologia Marina

3.1. Aspetti geologici del Canale di Sicilia

Obiettivo principale delle ricerche di geologia marina è la ricostruzione dell'evoluzione geologica del bacino del Mediterraneo e l'individuazione delle strutture tettoniche e vulcaniche più attive. Lo studio sulla formazione dei bacini oceanici insieme alla conoscenza sui processi di formazione della crosta terrestre risulta essere fondamentale per la comprensione di quei meccanismi che portano alla formazione di terremoti, maremoti, eruzioni

vulcaniche e frane sottomarine. Quindi consente di poter valutare il rischio geologico associato a tali fenomeni per le diverse aree geografiche.

Le possibili ricadute positive di tali studi sono svariate; la conoscenza della dinamica della crosta terrestre in aree sommerse, come già visto consente di poter valutare il rischio per le diverse aree costiere, ma consente anche di individuare zone con la presenza di risorse marine ancora inesplorate quali ad esempio giacimenti metalliferi (zone ricche di manganese sotto forma di noduli).

Dalla conoscenza della topografia dei fondali, si può migliorare lo sviluppo dei modelli esistenti sulla circolazione delle correnti oceaniche profonde, traendone informazioni utili circa l'individuazione delle correnti profonde in risalita lungo i margini continentali (up-welling) che rendono certe aree costiere ricche di nutrienti e quindi, seguendo la catena alimentare, ricche di biomassa con ricadute circa una migliore conoscenza dell'ecosistema marino.

Il centro di ricerche che sicuramente può essere considerato come punto di riferimento per ciò che concerne gli aspetti inerenti la geologia marina è l'Istituto di Geologia Marina del CNR di Bologna che ha condotto numerose ricerche sia nel Canale di Sicilia che nel Tirreno Meridionale in cooperazione con diversi centri di ricerca nazionali ed internazionali, quali l'Istituto Nazionale di Geofisica, il Gruppo Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ecc.

Nel canale di Sicilia sono state condotte diverse campagne oceanografiche lungo l'avanfossa della catena siciliana del Maghrebide, da queste si è evidenziato come tale struttura si

presenta variamente articolata in due settori; il settore orientale che ospita il Bacino di Gela sembrerebbe essere la parte più recente (Quaternario).

Indagini geofisiche e sedimentologiche sono state effettuate nel Golfo di Patti nel 2004 per la caratterizzazione stratigrafica sedimentaria in un progetto gestito dal Prof. Antonio Mangano e finanziato dal CONISMA.

3.2. Studi di valutazione del rischio geologico di eventi critici (maremoti, terremoti, vulcani)

Nelle ricerche volte a prevenire e ridurre il rischio dei disastri generati da maremoti è fondamentale studiare quelle strutture geologiche sottomarine che con maggiore probabilità possono generare uno tsunami. Queste strutture vengono pertanto definite tsunamigeniche. Attualmente si conosce poco circa la valutazione delle probabilità di generazione di tsunami in seguito ad eventi sismici, tale capacità di predizione risulta fondamentale soprattutto se il terremoto si verifica in vicinanza di comunità costiere. Un progetto europeo denominato BIGSETS (Big Sources of Earthquake and Tsunami) ha dato un grosso contributo in tal senso. Il progetto ha rappresentato una collaborazione tra l'Italia (tramite l'Istituto di Geologia Marina del CNR di Bologna), la Spagna ed il Portogallo. Conclusosi nel 2001, gli Enti partecipanti hanno provveduto ad avviare una campagna di rilevazione cartografica ad alta definizione mediante l'uso di tecniche di sismica marina a riflessione e rifrazione (Multibeam, Chirp-sonar, Sub-Bottom Profiler), carotaggi e posa di sismometri e simulazioni numeriche di tsunami.

L'obiettivo del progetto è stato l'individuazione di strutture geologiche marine potenzialmente tsunamigeniche, la possibilità di prevenzione del rischio tsunamigenico e la determinazione dei parametri critici nella generazione di onde di maremoto.

Più recentemente l'Istituto di Geologia Marina (IGM) del CNR di Bologna in cooperazione con le sedi siciliane (Palermo e Catania) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, ha avviato due progetti di ricerca denominati: STROMBOLI per lo studio della sciara sommersa e dei fenomeni correlati all'evento sismico verificatosi nel Dicembre del 2002, e per la valutazione del potenziale sismogenetico e della probabilità dei forti terremoti in Italia; PANAREA per uno studio Geofisico e Geologico, ambientale dei processi esalativi delle zone effusive degli scogli di Panarea durante e dopo l'emergenza del novembre 2002 (Monitoring and research activity at Stromboli and Panarea).

3.3. Stratigrafia dei sedimenti marini e dinamica lungo i margini continentali ed i piani abissali

I sedimenti che si sono accumulati lungo i margini continentali e lungo i plateau abissali offrono ai ricercatori un archivio di informazioni costituito da una serie di dati storici relativi ai cambiamenti ed ai processi evolutivi che avvengono nel nostro pianeta da un punto di vista geologico, climatologico ed ambientale. Questo archivio naturale consente di trarre informazioni contemporaneamente sia dei processi naturali recenti che di ere geologiche passate.

La completa comprensione dell'architettura dei

depositi stratigrafici dei sedimenti marini e dei processi naturali di sedimentazione nonché dei processi legati alla componente fisico-chimica e biologica dai quali dipende la formazione dei depositi recenti sia lungo i margini continentali che nei piani oceanici risulta essenziale per una corretta comprensione del funzionamento di determinati meccanismi naturali del nostro pianeta e permette lo sviluppo di modelli in grado di pronosticare i possibili cambiamenti e gli effetti futuri che ci si deve attendere.

La maggior parte del trasferimento di materia avviene dalle aree continentali verso le aree oceaniche con formazione di grandi depositi sedimentari lungo i margini continentali. Questi accumuli di sedimento scivolando verso i piani abissali, lungo i Canyon sottomarini formano vere e proprie riserve geologiche naturali non rinnovabili, di importante valore socio-economico.

Inoltre lo studio dei piani continentali è importante perché oltre a rappresentare anche essi una riserva di risorse naturali sono anche ricettori di tutti gli input provenienti dai bacini fluviali. Quindi possono rappresentare aree di accumulo di inquinanti antropogenici, che in fasi successive vengono dispersi nei piani abissali attraverso vie di trasporto quali sono i canyon e le valli sottomarine.

Diversi sono i progetti di ricerca di cooperazione europea condotti in questo ambito: il progetto STRATAFORM (European Margin Strataformation)

(<http://www.soc.soton.ac.uk/CHD/EUROSTRATAFORM>), il progetto HERMES (Hotspot Ecosystem Research on the Margins of European Seas),

EUROMARGINS, PAGES, ANTOSTRAT.

HERMES è un Progetto Integrato finanziato dalla Comunità Europea che ha coinvolto circa 45 centri di ricerca di 16 Paesi europei; per l'Italia hanno partecipato l'Istituto Geofisico Sperimentale (OGS) di Trieste e l'Istituto di Geologia Marina (IGM/ISMAR) del CNR di Bologna. Scopo principale del progetto è stato lo studio per i diversi bacini di acque profonde del margine europeo sull'interazione tra la geosfera, l'idrosfera e la biosfera. Le aree di studio hanno coinvolto bacini che si estendono dall'Artico al Mar Nero e per tutto il Mediterraneo. Le strutture geologiche studiate sono state: canyon, open slope, aree a coral reef/carbonate e sistemi microbiali anossici (<http://www.eu-hermes.net>).

3.4. Stratigrafia fisica e studio dei cambiamenti climatici

Lo studio dei sedimenti marini ha anche una forte valenza nei meccanismi di comprensione dei processi che regolano cambiamenti climatici. Infatti il piano continentale (sopra, meso e infralitorale) rappresenta forse il più importante strumento di archiviazione di informazioni relative agli effetti del cambiamento climatico; un esempio è rappresentato dal fatto che fenomeni quali l'innalzamento e l'abbassamento del livello del mare vengono ampiamente registrati mediante la formazione di strutture geologiche tipiche (battenti d'onda).

La ricerca condotta sui processi che generano i cambiamenti climatici non può prescindere dallo studio dell'ultimo periodo interglaciale (risalente a circa 125.000 anni fa); durante questo frangente di

tempo si sono verificate alternanze di fasi climatiche caratterizzate da espansioni e riduzioni delle calotte glaciali. Le cause che regolano questi processi di alternanze di fasi climatiche (cicli di Milankovitch) sono legate a tanti fattori anche esterni al nostro pianeta, come le variazioni dei parametri orbitali terrestri o parametri dipendenti dall'attività del Sole. L'approfondimento della ricerca scientifica finalizzata al miglioramento delle conoscenze circa i fattori che regolano la frequenza ciclica nel cambiamento climatico è fondamentale per poter sviluppare una capacità di previsione circa i futuri cambiamenti che ci si deve aspettare.

Il progetto di ricerca PAGES (Past Global Changes) ha infatti lo scopo di ricostruire lo sviluppo paleoclimatico degli ultimi 125.000 anni, attraverso un'indagine multi-disciplinare circa le successioni sedimentarie marine e lacustri. Inoltre nel progetto si è cercato di ricostruire i processi che hanno modificato i gradienti di temperatura e umidità durante il passaggio dall'ultimo periodo glaciale all'interglaciale nel bacino del Mediterraneo. Il progetto fa parte di un programma di cooperazione internazionale più ampio, l'International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP) (<http://www.igbp.kva.se/cgi-bin/php/frameset.php>). Sono state condotte indagini di sismica ad altissima risoluzione al fine di sviluppare modelli tridimensionali circa la variabilità delle successioni clastiche (secondo una stratigrafia sequenziale) sui margini continentali. Sulla base di questo inquadramento sono state integrate informazioni derivanti dai carotaggi effettuati, così da derivarne indicatori

paleoambientali (ad esempio: isotopi dell'ossigeno e del carbonio, diagrammi pollinici, abbondanze relative di foraminiferi planctonici, carbonio organico e alchenoni). Quindi si sono sviluppati modelli dell'evoluzione climatica del tardo Quaternario.

4. Area tematica: Biologia Marina

4.1. Biodiversità e dinamica degli ecosistemi marini

Uno dei principali obiettivi dello studio sugli ambienti marini riguarda la biodiversità definita come l'insieme degli elementi (strutture genetiche, specie, associazioni biologiche, comunità, ecosistemi) che compongono un dato ambiente. La biodiversità è resa possibile dalla costante variabilità strutturale e funzionale degli organismi che nell'insieme compongono la biosfera. Lo studio sulla diversità biologica allora è un requisito fondamentale per comprendere a pieno le dinamiche delle comunità naturali così da poter valutare la consistenza delle risorse stesse e quindi potere controllare lo sfruttamento delle risorse in modo sostenibile. Questo è ancora più importante se considerate in un quadro di cambiamenti climatici come evidenziato da molti studi effettuati.

La perdita di biodiversità in molte aree degli oceani, intesa come estinzione di specie o di comunità biologiche, o l'impoverimento della diversità genetica, è un fenomeno in costante crescita come ormai ampiamente documentato da molte ricerche; tuttavia si conosce ancora poco circa i meccanismi che ne regolano le dinamiche.

Le metodologie basate su tecnologie derivanti dalla genetica e dalla biologia molecolare sono entrate da pochi anni negli studi di ecologia marina; le informazioni che si cominciano ad ottenere da questi studi dimostrano già le potenziali ricadute applicative a vari settori dell'industria (farmaceutica, cosmesi, disinquinamento, ecc.) specialmente negli studi di microbiologia (progetto BIODEEP). Molte forme di microrganismi marini offrono infatti interessanti potenzialità come fonti di biomolecole per possibili applicazioni nell'industria farmaceutica.

La consapevolezza internazionale nella necessità di approfondire studi e ricerche in questo ambito si è notevolmente accresciuta nell'ultimo decennio con numerosi progetti di ricerca. Il progetto MARBEF (Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning) che ha visto la partecipazione di diversi centri di ricerca a livello internazionale (Conisma, HMRC, ecc.) ne rappresenta un valido esempio (<http://www.marbef.org>). Un altro importante progetto svolto è il progetto MEDOBIS (<http://www.medobis.org>). Il GLOBEC patrocinato dallo IOC e IGBP, il progetto DIVERSITAS ed il progetto PORTATA dell'UNESCO.

Le principali linee di ricerca orientate al campo della genetica applicata alla biologia marina sono dirette a studi riguardanti la variabilità genetica all'interno degli stock ittici di specie pregiate sia allevate che pescate, l'impoverimento genetico nelle specie allevate e studi riguardanti i processi fisiologici legati alla riproduzione delle specie, alla fertilità ed alla determinazione del sesso. Importanti progetti internazionali sono il progetto

BRIDGEMAP (Bridging Genomes: an integrated genomic approach towards the improvement of aquacultured fish species) (<http://www.bridgemap.tuc.gr>), il progetto Marine Genomics (<http://www.marine-genomics-europe.org>), il progetto BASSMAP (seabass mapping project) (<http://www.bassmap.org>) ed il progetto CEPHVAR (Environmental, Genetic and Biological Variation of Cephalopods in European Waters) (<http://arch.imbc.gr/START>).

4.2. Utilizzo del comparto biologico a scopo applicativo

Un settore della ricerca scientifica particolarmente interessante ed innovativo è rappresentato dallo studio della biologia dei microorganismi residenti in ambienti marini estremi, potenziali produttori di sostanze di possibile interesse per l'industria o per il disinquinamento ambientale per le diverse matrici (acqua, sedimenti, ecc.). Da questi studi si aprono prospettive interessanti di potenziali applicazioni biotecnologiche per la risoluzione di diversi problemi. La tassonomia di questi organismi riveste allora un ruolo determinante. Infatti dalle conoscenze tassonomiche messe in relazione con il ruolo funzionale di ciascun gruppo tassonomico si può caratterizzare il ruolo in determinati processi di trasformazione della materia organica negli ambienti marini.

Il progetto BIODEEP (Biotechnology from the Deep) finanziato nell'ambito del V° Framework Programme (Energy, Environment and Sustainable Development) della Commissione Europea (tra il 2001 - 2004) propone l'esplorazione di un habitat unico, ovvero il "deep-sea hypersaline anoxic

basins” (DHABs) comunemente noto come “salamoia” presenti nel fondo di depressioni (circa 3300 m di profondità) chiuse lungo le Dorsali in diverse aree del Mediterraneo Orientale. Lo scopo è quello di isolare colture di microrganismi marini che si sviluppano nell’interfaccia acqua marina/salamoia e salamoia e che potrebbero offrire nuove opportunità nella scoperta di sostanze chimiche con differenti potenziali applicazioni interessanti per l’industria europea. Infatti i batteri adattati a condizioni di alta salinità, pressione ed ambiente anossico tipico dei sedimenti del DHABs potrebbero avere caratteristiche cellulari uniche con differenti potenziali applicazioni industriali (chimica, cosmetica, farmaceutica, biotecnologia industriale e alimentare). Il progetto BIODEEP si svolge allora nell’ambito della Key Action 3 (Sustainable Marine Ecosystems) del V° Framework Programme della Commissione Europea al fine di identificare nuove risorse biologiche marine, verificarne la loro potenzialità ed applicabilità come tecniche biotecnologiche.

I principali obiettivi sono:

- Sviluppo ed utilizzo di nuovi strumenti e tecniche per l’esplorazione geochimica e microbiologica delle profondità marine. Impiego del sistema MODUS (Mobile Docker for Underwater Sciences);
- Studio attraverso l’analisi fisica e chimica di campioni di sedimento, di fango e della colonna d’acqua sovrastante, prelevati durante campagne oceanografiche;

- Studio sulla diversità e sulla filogenetica delle comunità microbiologiche di campioni prelevati in ambiente profondo;
- Isolamento e caratterizzazione delle colture microbiologiche individuate. Studio sulla genetica (screening del DNA e dell'RNA) e sulle attività metaboliche ed enzimatiche dei microrganismi isolati.

Partner del progetto sono stati l'Istituto CNR-IAMC - sez. di Messina, l'Università di Milano - Bicocca, l'Università di Milano, l'Università di Messina, CoNISMa, la Tecnomare S.p.A. (Venezia), il Laboratorio di Microbiologia Marina del CNRS di Marsiglia (Francia), il Dipartimento di Scienze Biologiche della University of Essex, il Natural Environmental Research Council Southampton Oceanography Centre (UK); Technische Fachhochschule Berlin - University of Applied Sciences; Technische Universität Berlin - Technical University Berlin; Institut für Microbiologie - Technical University Braunschweig (Germania); Laboratory for Microbial Ecology Center for Ecological and Evolutionary Studies - University of Groningen; Faculty of Earth Sciences - University of Utrecht (Olanda); Department of Geology - University of Patras; Institute of Marine Biology of Crete (Grecia) (<http://www.geo.unimib.it/BioDeep/Project.html>).

4.3. Biologia delle popolazioni e delle specie marine

La biologia marina ha come obiettivo la comprensione della struttura e della fisiologia degli organismi marini, dai vertebrati agli organismi unicellulari; pertanto in tale ambito si effettuano

studi che consentono una adeguata comprensione dei differenti aspetti biologici di questi organismi nei differenti livelli di organizzazione evolutiva.

Gli studi condotti a livello subcellulare consentono così di chiarire i meccanismi fondamentali della fisiologia animale e vegetale, i pattern comuni ed i processi di conservazione; gli studi condotti al livello di individuo permettono di comprendere i meccanismi fisiologici adattativi dell'organismo all'ambiente circostante; infine gli studi a livello di popolazione dimostrano come la risposta strutturale e funzionale delle specie alle condizioni ambientali sia dovuta a strategie precise.

Lo studio della biologia delle specie marine è svolto sia in-situ mediante campagne oceanografiche che in laboratorio mediante la riproduzione dei micro- meso- e macrocosmo. L'approssimazione che viene effettuata in quest'ultimo caso dipenderà dalla scala spazio-temporale dei processi biologici osservati.

Il progetto EMMA (Elettroacoustic prototype for controlling the behaviour of Marine Mammals) presentato alla CE nell'ambito del MAST 3 (1999-2002) dal Prof. Antonio Mazzola Responsabile dell'U.L.R. CoNISMa di Palermo e dal Dott. Salvo Mazzola Direttore dell'Ist. di Ricerca sulle Risorse Marine e l'Ambiente del CNR - Sez. di Mazara del Vallo, ha avuto l'obiettivo di sviluppare un prototipo di meccanismo elettroacustico al fine di controllare e limitare la mortalità per cause accidentali (nelle reti da pesca) di alcune specie di mammiferi marini. La durata del progetto è di 24 mesi.

Tra il 2001 ed il 2003 l'U.L.R. di Palermo del CONISMA (Responsabile il Prof. A. Mazzola

dell'Università di Palermo) ha condotto un uno studio in cooperazione con il Ministero per le Politiche Agricole (MIPA) – Direzione Generale Pesca ed Acquicoltura, sullo sviluppo delle conoscenze relative all'allevamento del Tonno rosso. La ricerca proposta nel progetto è consistita nella messa a punto di metodologie adeguate alla cattura, al trasporto ed ai meccanismi stabulazione (in gabbie off-shore) del tonno rosso, quindi allo studio delle performances di crescita, dell'adattamento in cattività e allo studio di "biomarkers" in grado di fornire risposte sulla qualità del prodotto in natura (risposta agli stress) ed in allevamento.

4.4. Sostenibilità delle risorse marine

La pesca è forse una delle attività umane che maggiormente hanno esercitato un forte impatto sugli ecosistemi marini e sulla disponibilità delle risorse marine. Questo tipo di attività ha radici culturali profonde ed un'importanza sociale rilevante. Il costante progresso nelle tecniche di cattura ha reso più semplice ed economicamente più vantaggioso lo sfruttamento della risorsa ittica, questo ha reso necessario attivare programmi di gestione opportuni. Ovviamente occorre conoscere la disponibilità degli stock ittici prima di poter pianificare correttamente dei piani di gestione della risorsa. Questa è una risorsa rinnovabile, vale a dire tanta biomassa viene pescata altrettanta deve essere reimpressa nell'ambiente attraverso il reclutamento da altre aree o attraverso il cosiddetto fermo biologico. Allora per mantenere l'attività di pesca sostenibile per l'ambiente si deve cercare di mantenere l'equilibrio tra le catture e la

reimmissione. Purtroppo però gran parte delle attività di pesca risultano essere non selettive, e molte specie poco pregiate o per nulla sfruttate a fini commerciali subiscono un danno non indifferente. Infine vi sono tecniche di pesca che provocano un danno certe volte irrecuperabile all'ambiente marino (pesca a strascico, turbosoffianti, spadare, ecc.) che di riflesso deteriora gli equilibri nei diversi ecosistemi marini.

Le riserve marine dove le attività di pesca sono regolamentate in maniera opportuna rappresentano un valido strumento in alternativa al fermo biologico o alla riduzione delle flotte di pesca delle marinerie costiere. Esse infatti riducono la mortalità delle specie in determinate aree fungendo da polmone per il ripopolamento delle zone circostanti e consentono la preservazione della biodiversità e la conservazione delle specie. Il potenziamento dell'industria dell'acquacoltura inoltre riduce la pressione della pesca sulla risorsa ittica, immettendo nel mercato alti quantitativi di pesce, questo contribuisce a rendere sostenibile l'industria della pesca.

Fondamentali allora sono tutte quelle ricerche indirizzate al miglioramento delle tecniche di allevamento di specie marine (con impianti in ed off-shore) ed alla comprensione di quei fenomeni di ricaduta dovuti all'attivazione delle riserve marine (effetto riserva). Il progetto AFRODITE finanziato dall'ICRAM e dal CONISMA ha avuto l'obiettivo principale di avviare il quadro conoscitivo delle condizioni ambientali di 16 AMP italiane (Ustica, Egadi e Isola dei Ciclopi) tra il 2001 ed il 2003, acquisendo informazioni relative alle caratteristiche batimetriche e morfologiche dei

fondali delle zone destinate a riserva integrale, le caratteristiche biocenotiche e relative ai popolamenti ittici. Inoltre si sono condotte indagini ecotossicologiche mediante l'uso di indicatori biologici. I dati raccolti sono stati immessi secondo lo SDF (Standard Data-entry Form) messo a punto dal Rac-Spa di Tunisi (UNEP).

Tra il 2002 ed il 2003 il CONISMA ha avviato il progetto VASTA-EGADI diretto dal Prof. Mazzola resp. dell'URL, con lo scopo di effettuare una valutazione dello stato ambientale della riserva naturale marina delle Isole Egadi. Nel 1998 lo stesso gruppo di ricerca ha condotto il programma di studio volto ad integrare il quadro conoscitivo sulla riserva marina di Capo Gallo/Isola delle Femmine.

Un'importante studio internazionale condotto in ambito Europeo è il progetto IASON (International action for sustainability of the Mediterranean and Black Sea environment), condotto tra il 2005 ed il 2006 con la cooperazione in ambito italiano del CONISMA.

Progetti di ricerca volti a valutare l'impatto delle attività di pesca sulle risorse demersali sono il progetto COST-IMPACT (Costing the impact of demersal fishing on marine ecosystem process and biodiversity) (<http://www.cost-impact.org>) ed il progetto [FAIR-950419 FIGIS](#) (Spatio-Temporal Analysis of the Fisheries Resources, their Environment and Exploitation in the Mediterranean Sea: Experimental Uses of Geographical Information Systems).

4.5. Gestione integrata della fascia costiera

L'area costiera è quella fascia dove le interazioni

tra le diverse attività umane e gli ecosistemi marini sono più intense. Rappresenta la zona di scambio tra le aree continentali e gli oceani, dove si svolgono processi fisici ad alta energia (onde, venti, maree e correnti) e ne subisce l'influenza di entrambi; questo rende la Coastal Zone un'area ad altissima produttività biologica. L'interazione e gli scambi di materia ed energia tra il comparto terrestre, quello marino e l'atmosfera si accentuano proprio lungo questa regione di confine.

È un'area di forte valenza ambientale che risente maggiormente degli effetti dell'attività umana. Gli effetti dell'inquinamento e dell'eutrofizzazione infatti si manifestano intensamente proprio nella zona litoranea, in quanto spesso si verificano condizioni di concentrazione degli stessi spinti da dinamiche meteo-marine che ne limitano il ricambio o la diluizione delle masse d'acqua.

La complessità dei sistemi litoranei allora richiede l'avvio di studi multi-disciplinari in grado di integrare informazioni derivanti da osservazioni effettuate a varie scale spazio-temporali, e relative ai differenti settori della ricerca scientifica (biologia, geologia, oceanografia fisico-chimica, ecc.). Le dinamiche che vengono esercitate in tali zone sono fortemente dipendenti dalle scale alle quali esse agiscono e sono i principali responsabili del mantenimento delle funzioni e delle caratteristiche di ogni ecosistema. È indispensabile così assumere un approccio ecosistemico integrato allo studio di questi ecosistemi. Il progetto EOCUMM svolto tra il 1994 ed il 1996 e finanziato dal CONISMA ha avuto come obiettivo la

caratterizzazione ambientale marina del sistema costituito dalle Isole Eolie e dai bacini limitrofi di Cefalù e Gioia. In tale ambito sono state utilizzate 7 navi da ricerca di diversi enti tra i quali quelle dell'Istituto Idrografico della Marina Militare Italiana. Sono state condotte indagini atte a rilevare la geomorfologia e geologia di biotopi particolari, l'evoluzione paleoecologica dell'area, gli aspetti idrodinamici, i processi di produzione primaria e i flussi biochimici esogeni ed endogeni dell'area. Quindi si sono valutate le risorse alieutiche e i diversi adattamenti biologici in risposta alla presenza di inquinanti.

Il progetto MECO "bases for the integrated sustainable management of mediterranean sensitive Coastal Ecosystems" si è occupato di proporre strategie di gestione per l'utilizzazione di ambienti costieri sabbiosi e delle aree ad essi associate nel Mediterraneo, al fine di mantenere uno sviluppo sostenibile. Il progetto MECO si è svolto tra il 1998 ed il 2001 presso aree di interesse in zone poste nei paesi del sud del Mediterraneo; ed è stato condotto da parte dell'Unità Locale di Ricerca di Firenze del CoNISMa, presso il Dipartimento di Biologia Animale e Genetica della locale Università con la partecipazione della Facoltà di Scienze dell'Università di Tunisi, l'APAL (Agence de protection et d'aménagement du littoral) della Tunisia, l'Istituto Scientifico dell'Università Mohammed V di Rabat Marocco, lo IEI (International Environmental Institute) dell'Università di Malta e l'IMAR (Istituto do Mar) di Coimbra Portogallo.

Il progetto MEDLAND (Mediterranean

Landings Pilot Project) condotto tra il 1998 ed il 2000, è stato un progetto pilota finalizzato a sviluppare un protocollo di ricerca destinato a monitorare con indagini di tipo statistico il quantitativo di pescato sbarcato in dieci marinerie pilota del Mediterraneo. Il modello di monitoraggio sviluppato ha previsto, oltre che il protocollo comune di rilevazione dei dati, la creazione di una database comune con accesso web-site al fine di mettere in comune i dati raccolti. L'indagine di rilevazione dati ha riguardato informazioni sulle catture delle risorse demersali, sullo sforzo di pesca. Sono infine raccolti dati biologici relativi le specie più importanti. Oltre la partecipazione dell' U.L.R. di Bari e Genova per il CONISMA, hanno partecipato l'IFREMER (Francia), l'Instituto Espanol de Oceanografia di Malaga (Spagna), il National Center for Marine Research (NCMR) di Atene ed il Fisheries Research Institute di Kavala (Grecia).

5. Area tematica: Prevenzione dell'inquinamento marino

Il problema dell'inquinamento chimico-fisico e delle modificazioni della biodiversità è ormai ampiamente riconosciuto come uno delle principali cause di alterazione della qualità dell'ambiente marino. A questo l'aggiungersi di problematiche relative l'overfishing e la continua contaminazione delle acque mediterranee con specie tropicali (lessepsiane) dovute a processi di cambiamento delle condizioni climatiche inasprisce ulteriormente l'aspetto della salvaguardia dell'ambiente marino del Mediterraneo; risulta allora evidente

intensificare l'avvio di progetti di cooperazione transfrontaliera per migliorare le azioni di monitoraggio ed intervento in tal senso. Il progetto "MonItaMal" – (cofinanziato dall'Unione Europea) è un Programma di Cooperazione transfrontiera INTERREG IIIA tra l'Italia e Malta per lo sviluppo di un sistema di monitoraggio della qualità ambientale, e per la valutazione dei livelli di contaminazione nelle diverse matrici marine (acqua, sedimenti, biota) e dei rischi per la biodiversità marina costiera (<http://www.icram.org/nav2/dip1/PR354.htm>). Gli obiettivi del progetto hanno riguardato la valutazione dei livelli di contaminazione chimica e biologica su acque e sedimenti e la valutazione dei rischi ambientali derivanti da intromissioni di specie non indigene provenienti da aree geografiche esterne al Mediterraneo (specie lessepsiane), possibili cause di inquinamento biologico. Ulteriore obiettivo è stato la definizione di linee guida per la gestione sostenibile delle risorse marine dei siti maltesi di particolare interesse ambientale e paesaggistico, al fine di incoraggiare l'eco-turismo. Lo sviluppo di un sistema informativo comune finalizzato alla condivisione e diffusione dei risultati di facile consultazione in ambiente web-GIS ha rappresentato la fase conclusiva del progetto.

5.1. Metodi di monitoraggio dei fenomeni di Oil Spill

L'inquinamento marino da parte degli idrocarburi policiclici aromatici (PAH) rappresenta una delle forme peggiori di danno alla componente biotica del Mediterraneo. Le attività di estrazione e

produzione degli idrocarburi da giacimenti offshore rappresentano le fonti principali di inquinamento in mare; le possibili cause di sversamenti sono dovute alle acque di lavorazione ed alle acque domestiche originate dai processi di produzione del greggio, dalle acque di formazione che accompagnano il petrolio durante la fuoriuscita dai pozzi, da detriti e fanghi di perforazione, da sversamenti accidentali delle piattaforme di lavorazione e da processi di trasferimento del greggio dai pozzi alle navi cisterna.

Sicuramente la fonte più pericolosa per la possibile entità del danno all'ambiente è rappresentato dalla navigazione durante i trasferimenti del greggio dalle zone di produzione agli impianti di stoccaggio e raffinazione; gli incidenti che si sono verificati (caso della Haven per il Mediterraneo) ne rappresentano un triste esempio del potenziale pericolo. Un'ulteriore importante fonte di inquinamento, forse la più fastidiosa, è rappresentata dalla cattiva consuetudine di effettuare il lavaggio delle cisterne con acqua di mare durante la navigazione stessa.

I costi relativi alle operazioni di bonifica e contenimento del greggio sversato in mare sono sempre molto alti, soprattutto se l'inquinamento coinvolge aree costiere rispetto ad aree di mare aperto. L'efficacia della risposta ai fenomeni di inquinamento dell'ambiente marino da sversamento accidentale di idrocarburi dipenderà molto dal tempo intercorso per rilevarne l'entità e dalle azioni che verranno eseguite successivamente per mitigarne gli effetti.

Le tecniche di teledetenzione da piattaforma aerea rappresentano un valido ausilio, infatti

consentono di acquisire informazioni sufficienti a determinare la posizione, l'estensione e l'entità del problema. Inoltre consentono una forte riduzione dei costi di intervento di bonifica con la possibilità di realizzare il controllo della dinamica delle macchie oleose. Da studi condotti in questo settore è ormai ampiamente nota la possibilità di effettuare osservazioni delle chiazze d'olio in mare nei diversi range di lunghezze d'onda utilizzate nel Remote Sensing (UV, VIS, IR, e IR termico e MW). Inoltre l'utilizzo di sensori installati su veivoli a motore (aerei leggeri o elicotteri) offre il vantaggio di una maggiore versatilità del mezzo e la possibilità di scegliere i tempi e la frequenza delle osservazioni. L'uso integrato dei diversi sensori operanti alle diverse bande dello spettro elettromagnetico offre infine l'opportunità di studiare il fenomeno dell'oil spill in maniera approfondita per ricavare informazioni sulle dinamiche di spostamento delle masse di petrolio con il possibile vantaggio di sviluppare modelli di previsione.

In questo senso il progetto MAPRES (Marine Pollution Monitoring and Mitigation by Remote Sensing) rappresenta un progetto pilota di cooperazione internazionale per lo sviluppo di una procedura di intervento contro gli sversamenti di petrolio in mare. In particolare la principale attività riguarda il monitoraggio dell'inquinamento marino attraverso un sistema di sorveglianza da piattaforma aerea e da telerilevamento mediante l'impiego di sensori attivi e passivi; lo sviluppo di modelli idrodinamici in grado di fornire, attraverso simulazioni numeriche, modelli per la previsione degli spostamenti delle masse oleose; quindi la messa a punto di procedure di mitigazione degli

impatti in aree costiere. Sono previste anche esercitazioni in campo dove verranno testate e definite le procedure di intervento studiate, mediante un lavoro coordinato tra la Guardia Costiera ed i gruppi di lavoro operanti nel settore della teledetenzione.

Obiettivi del progetto, oltre la redazione dello stato dell'arte relativa il settore della teledetenzione dei fenomeni di oil spill in termini di sensori utilizzati, lunghezze d'onda opportune e metodi di image processing, riguarda la definizione delle migliori metodologie operative per il trattamento delle immagini da satellite, la definizione delle lunghezze d'onda ottimali e dei relativi sensori e la creazione di un database di immagini e procedure per il monitoraggio dei fenomeni di oil spill.

Sia in corso d'opera che a conclusione del progetto saranno organizzati seminari e conferenze per la disseminazione e la messa in comune tra i partner operanti e le autorità locali coinvolte dei dati ottenuti. Quindi sarà organizzato un web site di facile accesso per una rapida consultazione dei risultati raggiunti.

Il progetto è iniziato nel Gennaio del 2007 e terminerà nel Dicembre dello stesso anno ed è finanziato dall'Unione Europea. Si basa su una collaborazione transnazionale tra l'Italia, Malta ed il Regno Unito. I centri di ricerca partecipanti sono: il Dipartimento di Idraulica ed Applicazioni Ambientali dell'Università di Palermo (DIIAA), il Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse (DIP.TE.RIS.) dell'Università di Genova, l'Università di Malta (UOM) e l'International Ocean Institute – Malta Operational Centre IOI/MOC di

Malta, e la School of GeoSciences, Grant Institute (UK) dell'Università di Edinburgo (UEDIN) in cooperazione con la Guardia Costiera Italiana ed il comune di Genova.

5.2. Analisi dell'efficacia di surfattanti in attività di bioremediation in-situ ed ex-situ (reattori) mediante studio su media scala.

Le ricerche finalizzate all'isolamento di batteri idrocarburoclastici (ICC), capaci di degradare gli idrocarburi in ambiente marino, hanno portato all'individuazione di numerose specie di microrganismi. Tuttavia le problematiche inerenti il trattamento degli sversamenti di petrolio con tecniche di bioremediation persiste in sistemi acquatici aperti; questo è confermato dalla persistenza degli idrocarburi in mare seppur in concentrazioni ridotte. Diversi sono i fattori limitanti che riducono l'efficacia di queste tecniche, rallentando la degradazione degli idrocarburi in mare; tra questi limita fortemente la crescita dei microrganismi ICC la bassa concentrazione dei nutrienti.

Altri studi pur verificando l'efficacia di tali tecniche hanno messo in evidenza come l'aggiunta di surfattanti sintetici nell'ambiente contaminato da petrolio abbia effetti contrastanti, favorendo la capacità degradativa di certi ceppi batterici e inibendola in altri.

I surfattanti sono molecole antipatiche costituite da una parte idrofilica ed una idrofobica (idrocarbureica), esse normalmente si dispongono nell'interfaccia fra due fasi fluide aventi differenze nel grado di polarità; in tal modo hanno la capacità di ridurre la tensione superficiale, di creare delle

microemulsioni che consentono agli idrocarburi di solubilizzarsi in acqua. I surfattanti allora presentano caratteristiche che li rendono ottimi come detergenti, emulsionanti e disperdenti. Tuttavia l'aggiunta dei surfattanti in un sistema ambientale aperto può anche inibire la biodegradazione del petrolio. L'utilizzo di surfattanti di origine microbica (biosurfattanti) sembra dare risultati meno impattanti nell'ecosistema naturale.

I biosurfattanti allora presentano una rilevante potenzialità nel recupero di ambienti inquinati e nella protezione dell'ambiente. Risulta pertanto necessario un approfondimento nella conoscenza dei batteri ICC, al fine di ottimizzare l'uso come biocatalizzatori ambientali, l'individuazione dei ceppi dominanti e la pianificazione delle strategie ottimali di trattamento.

Il progetto S.A.B.I.E.

(<http://www.ist.me.cnr.it/sabie/index.htm>)

coordinato dalla Sezione di Messina dell'Istituto dell'Ambiente Marino Costiero del CNR (IAMC-CNR) e finanziato dal MIUR ha proprio l'obiettivo di creare dei sistemi calibrati (mesocosmo e bioreattore) su media scala per la valutazione dell'efficacia di diversi surfattanti nelle attività di bioremediation in-situ ed ex-situ (reattori) e per l'ottimizzazione delle metodologie di intervento. Il mesocosmo simulerà un ambiente marino costiero in scala semi-pilota, esso sarà costituito da un cilindro in fibra di vetro contenente sedimento ed acqua di mare contaminata da idrocarburi. I parametri chimico-fisici (temperatura, pH, ossigeno, nutrienti inorganici, ecc.) saranno monitorati in continuo. Nel mesocosmo si cercherà

di ricostruire l'evoluzione naturale del petrolio in ambiente marino costiero studiando le dinamiche di variazione di alcuni parametri chimico-fisici e biologici; in tal modo si favorirà il selezionamento delle condizioni ottimali nei processi di degradazione microbica naturale degli idrocarburi. Tali studi rappresenteranno la base di partenza per l'analisi dell'efficacia dei diversi biosurfattanti nelle attività di bioremediation.

L'obiettivo del progetto sarà allora quello di identificare i fattori che più influenzano l'efficacia nelle azioni di bioremediation basate sull'impiego dei biosurfattanti. Nel corso delle attività di ricerca mediante l'impiego dei sistemi sperimentali (mesocosmo) si identificheranno ed isoleranno quei ceppi batterici in grado di produrre biosurfattanti efficaci quanto quelli di origine sintetica alla solubilizzazione in mare del petrolio.

5.3. Bioremediation degli sversamenti di idrocarburi in mare

Il petrolio rappresenta attualmente la maggiore fonte di approvvigionamento energetico per le moderne società, un'ampia parte di esso viene trasportato dai siti di produzione a bordo di grandi navi cisterna verso i siti di raffinazione. Il Mediterraneo ed ancor di più il Canale di Sicilia rappresentano una delle aree più trafficate al mondo, pertanto il rischio di inquinamento da sversamento di petrolio risulta essere molto elevato. Il bisogno di mantenere costante uno sfruttamento sostenibile della risorsa per l'industria energetica o chimica, necessita il mantenimento sostenibile dell'ecosistema marino; pertanto è necessario avviare indagini e studi volte a

sviluppare ed implementare nuove misure per ridurre l'inquinamento nelle aree marino-costiere e mitigarne gli impatti.

Da studi condotti in tale ambito si è a conoscenza che una buona parte del petrolio riversato accidentalmente in mare viene degradato e metabolizzato da specifici microrganismi presenti normalmente in natura, dei quali si conosce poco. Infatti ancora si conosce poco circa la comunità microbiologica di appartenenza, circa la genetica relativa dei processi catabolici e degradativi, il ruolo che essi hanno nell'ecosistema marino ed i parametri ecologici che influenzano la loro attività degradativa degli idrocarburi. Risulta allora essenziale approfondire la biodiversità, la distribuzione ed il potenziale metabolico che questi organismi possiedono, quindi la necessità di caratterizzarne e valutarne il ruolo nei processi di degradazione degli idrocarburi.

In tal senso è stato avviato un progetto internazionale (2002 - 2005) coordinato dalla Sezione di Messina dell'Istituto dell'Ambiente Marino Costiero del CNR (IAMC-CNR), e supportato dalla Commissione Europea attraverso il Quinto Programma Quadro (Contract n° EVK3-CT2002-00077 COMMODE). Il titolo del progetto è: "COMmunities of Marine Microorganisms for Oil DEgradation" (COMMODE) (<http://www.ist.me.cnr.it/commode/home1.php>).

Obiettivi del progetto sono:

- l'isolamento, la caratterizzazione, e la descrizione biogeografia della diversità biologica e del potenziale catabolico di colture batteriche di ambiente marino in grado di degradare gli idrocarburi;

- l'analisi della diversità genetica e dell'attività di nuovi biosurfatanti/bioemulsionanti prodotti dai microrganismi isolati, al fine di valutare la capacità di accelerare i processi di degradazione del petrolio in mare;
- la determinazione del potenziale catabolico delle comunità microbiche marine;
- lo sviluppo di sonde e dispositivi per una rapida analisi filogenetica e funzionale delle relative comunità microbiche;
- l'analisi della diversità biologica dei protozoi erbivori consumatori dei microrganismi degradanti gli idrocarburi e la determinazione del loro ruolo all'interno delle comunità stesse.

Dagli studi condotti si è riscontrato come la biodegradazione degli inquinanti di derivazione da idrocarburi, in un sistema aperto, sia fortemente dipendente dalla disponibilità di azoto. Tale fattore limitante può essere superato con l'utilizzo di acido urico inglomerato in un composto polimerico che interagendo con il petrolio lo rende disponibile per la crescita batterica e quindi per la biodegradazione del greggio.

Il progetto di ricerca è stato condotto in cooperazione con altri partner internazionali, coordinati dall'Istituto CNR-IAMC - sez. di Messina: Institute for Microbiology - Technische Universität Braunschweig (Germania); Department of Biological Sciences - University of Essex (UK); National Centre for Marine Research (NCMR) (Grecia); Institute for Genetics of Microorganisms (Russia); Faculty of Life Sciences - University of Tel-Aviv (Israele).

Sitografia

- <http://www.medgoos.net>
- <http://ioc.unesco.org/goos/default.htm>
- <http://www.mama-net.org>
- <http://www.cineca.it/mfspp>
- <http://vosdata.santateresa.enea.it:54321/mfs>
- <http://www.bo.ingv.it/mfstep>
- <http://www.capemalta.net/MFSTEP/index.html>
- <http://www.ifremer.fr/medar>
- <http://ioc.unesco.org/medir>
- <http://medgloss.ocean.org.il>
- <http://www.soc.soton.ac.uk/CHD/EUROSTRAT AFORM>
- <http://www.eu-hermes.net>
- <http://www.igbp.kva.se/cgi-bin/php/frameset.php>
- <http://www.marbef.org>
- <http://www.medobis.org>
- <http://www.bridgemap.tuc.gr>
- <http://www.marine-genomics-europe.org>
- <http://www.bassmap.org>
- <http://arch.imbc.gr/START>
- <http://www.geo.unimib.it/BioDeep/Project.html>
- <http://www.cost-impact.org>
- [http://cordis.europa.eu \(FAIR-950419 FIGIS\)](http://cordis.europa.eu (FAIR-950419 FIGIS))
- <http://www.icram.org/nav2/dip1/PR354.htm>
- <http://www.ist.me.cnr.it/sabie/index.htm>
- <http://www.ist.me.cnr.it/commode/home1.php>

Recupero dei Centri storici

Citta' murate e architettura barocca in Sicilia

*Prof. Maria Giuffrè, dott. Gabriella Cianciolo
Cosentino¹²*

FORTIFICATIONS AND BAROQUE ARCHITECTURE IN SICILY

A common geographic situation characterizes the history of Sicily and Malta through ancient and modern times. Therefore, in cooperation with the University of Malta, the research has been centered on urban centres protected by fortifications (Palermo, Trapani, Siracusa, Mdina, Valletta) and on the baroque architecture of the same places, above all at the time of the reconstruction after the 1693 earthquake: an occasion for exceptional results between genius loci and international language.

However, in the XVII and XVIII century relations with Roma are common to both areas and support the selection and the development of ideas.

Thus, the Mediterraneo becomes, from time to time, an open route to all currents, to enemies and to new conquerors but also to culture through the travels of military engineers, artists, architects.

According to these first considerations, the analysis of the history of the towns – with particular attention to Palermo, the capital of Sicily – has

¹² Università degli Studi di Palermo

been the basis for the individuation of the themes, the “filo rosso” for the selection of architectural samples on which to check the possibility of future results (as is possible to see in the Appendice and in other materials on line cured by Gabriella Cianciolo Cosentino).

The future research, always in cooperation with University of Malta (prof. Denis De Lucca, great expert of baroque architecture and Director of the International Institute for Baroque Studies), will be concentrated on the relations between the two mediterranean areas in XVII and XVIII century, with particular attention on the rich quality of the architecture and on the technological competences of protagonists.

Premessa

Le pagine che seguono intendono in primo luogo tracciare un consuntivo di un percorso che nel tempo e attraverso fasi diverse – di studio, di elaborazione, di incontri e di sopralluoghi – si è andato via via precisando e riempiendo di nuovi significati. In particolare, a seguito dei materiali già forniti (poster, sintesi scritte, relazioni) che qui riassumeremo, gli incontri avvenuti a Trapani, Valletta, Gela e Palermo con i docenti dell’Università di Malta hanno consentito di definire meglio i termini del confronto tra aree – Sicilia, Malta – diverse ma confrontabili tra loro sulla base di alcuni parametri già individuati e comuni alle due isole. Prima di procedere oltre, ricordiamo qui brevemente alcuni passi inseriti in precedenti documenti, opportunamente rivisti alla luce delle

ricerche posteriori. Da questi assunti deriva ogni ulteriore approfondimento.

La storia per il restauro, il restauro per la storia

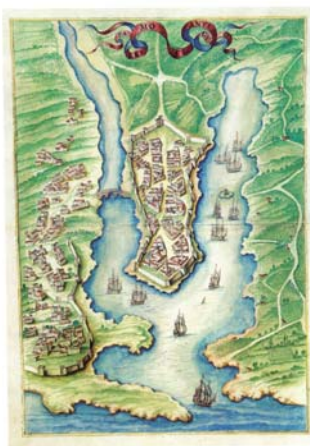
Come sinteticamente, con parole e con immagini, il poster presentato poteva già evidenziare, il contributo della storia dell'architettura al recupero dei centri storici della Sicilia e di Malta si è configurato nella individuazione di una corretta metodologia di ricerca che può essere esemplificata in alcuni casi di studio e finalizzata in particolare a tre ordini di problemi: formazione di personale specializzato, valorizzazione e trasferimento di conoscenze, erogazione di servizi alle imprese. Sia l'università, sia il mondo imprenditoriale legato all'edilizia, si sono posti in questo contesto come interlocutori privilegiati per lo scambio di specifiche esperienze.

La premessa consiste in un comune geo-storia mediterranea che attraversa in particolare i tempi medioevali e moderni per approdare infine, in Sicilia e a Malta, alla fase tardobarocca; così, sovente, le antiche carte geografiche della Sicilia hanno raffigurato insieme le due isole e individuato, tra le città più importanti inserite nelle vignette a margine, anche Valletta (*fig. 1*).

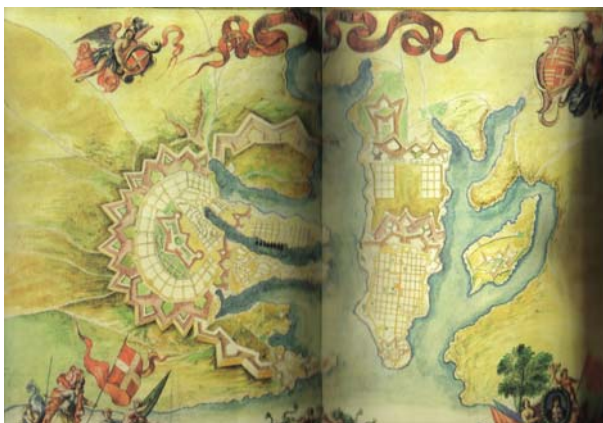


1. Guillaume Del'Isle, *Carta geografica della Sicilia con le isole di Malta e Gozo*, incisione edita ad Amsterdam, n.d. ma prima metà del XVIII secolo (Palermo, Biblioteca Comunale).

La scelta del sito più opportuno per l'insediamento urbano varia, secondo i tempi, dall'altura al piano, e privilegia nelle città costiere la possibilità di usufruire di un grande porto: come avviene, per esempio, nella "antica" Palermo (fig. 2) e nella "nuova" Valletta (fig. 3).



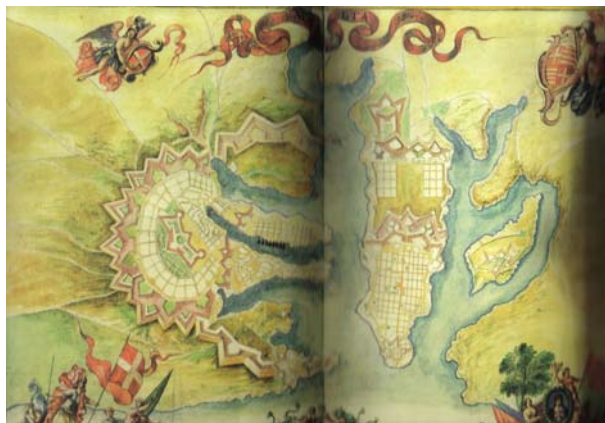
2. *Carlos Castilla* (?), *Palermo antica*, disegno, 1686 (dal *Teatro Geografico...*, in *Consolo, de Seta*).



3. *Carlos Castilla* (?), *Valletta e il suo porto*, disegno, 1686 (dal *Teatro Geografico...*, in *Consolo, de Seta*).

Ma contemporaneamente, a partire dal Cinquecento, si impone la necessità della difesa dalle incursioni esterne: poderose mura e imponenti bastioni circondano perciò le città antiche e le nuove poste sul perimetro costiero, intese come punti di forza di una linea difensiva che si basa su un sistema ben più complesso, affidato anche al ruolo di avvistamento delle torri e alla presenza di altri manufatti (castelli, casali, marfaraggi, e altro).

Un interessante spaccato culturale, nel quadro internazionale, è emerso poi in occasione di un Convegno Internazionale sul tema: *Luoghi del Mediterraneo: Sicilia, Malta, Dalmazia. Difese, terremoti, ricostruzioni (secoli XVI-XVIII)*, svoltosi a Palermo nei giorni 11-15 ottobre 2006, alla presenza di studiosi provenienti dalle Università di Berkeley (California), Coimbra, Madrid, Dubrovnik, Malta, oltre che siciliani (fig. 4).



4. *Filippo Geraci, Carta nautica del Mediterraneo, disegno, 1707 (Palermo, Biblioteca centrale della Regione Siciliana).*

Il Convegno ha avuto poi un seguito nell'organizzazione di un viaggio a Malta del Dottorato di Ricerca in Storia dell'Architettura e Conservazione dei Beni Architettonici con sede presso l'Università di Palermo, di cui chi scrive fa parte. Nel caso di Malta, l'autorevole presenza, sia nel Convegno di Palermo sia nel viaggio a Malta, del prof. arch. Denis De Lucca, Docente della Facoltà e Direttore dell'International Institute for Baroque Studies, ha promosso un proficuo e continuo confronto di temi e situazioni geo-storiche importante per lo sviluppo della ricerca.

La conoscenza, inoltre, di altri studiosi maltesi – il prof. Claude Busuttil (per la cattedrale di San Giovanni a Valletta), di cui segue i restauri; il dott. Ray Bondin, presidente del comitato di riabilitazione di Valletta e responsabile dell'UNESCO (per il palazzo dei Gran Maestri dell'Ordine); la dott. Anna Maria Di Marco (per l'Istituto Italiano di Cultura a Valletta); il cavaliere dell'Ordine di San Giovanni fra John Critien (per il forte Sant'Angelo a Vittoriosa); mons. V. Borg (per il museo della cattedrale di Mdina); la dott. Theresa Vella, direttrice del National Museum of Fine Arts di Valletta (per i giardini di Buskett e il palazzo di Verdala, residenza estiva del Presidente della Repubblica di Malta, visitato anche all'interno tramite uno speciale permesso) – ha arricchito di ulteriori tematiche la ricerca in atto.

Sono così via via emersi chiaramente i temi dominanti, sui quali concentrare un'attenzione privilegiata: da una parte il sistema della

fortificazioni, che a Malta, come in Sicilia, è apparso imponente e catalizzante; dall'altra, i centri storici di età medioevale e moderna, fondati e rifondati, all'interno dei quali domina la prestigiosa architettura di età barocca e tardobarocca, costruita nel Seicento e nel Settecento o ricostruita a seguito del terremoto del 1693.

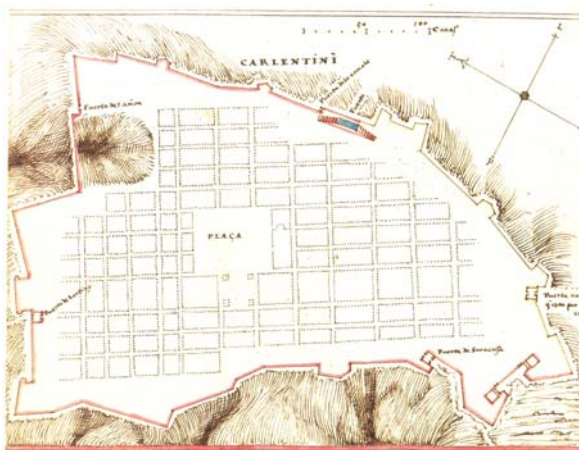
Come abbiamo già evidenziato, i temi individuati nel comune percorso di ricerca con i partner maltesi sono stati, quindi:

-la **città murata**, individuata come città stratificata e sistema di fortificazioni atto a difenderla dai nemici esterni, talora reso autonomo rispetto alla città stessa dalla sua importanza dimensionale e dalla sua continuità, doti apprezzabili per i luoghi maltesi in una veduta dal mare in occasione di gite sui battelli che percorrono la costa; da valutare nella sua episodicità e organizzare, invece, per le città siciliane;

-la **città di origine medioevale** rifondata in occasione di particolari eventi (è il caso di Mdina a Malta e, per esempio, anche di Siracusa in Sicilia, dopo il terremoto del 1693: *fig. 5*) e la **città moderna**, la città "nuova" fondata in genere secondo un reticolo ortogonale, protetta da castelli e circondata da mura (è il caso di Valletta a Malta, e di città siciliane che cronologicamente la precedono, come Carlentini, *fig. 6*, o che la seguono): città regie e feudali che propongono suggestioni fornite dai trattati ed esperienze consolidate in America latina, sotto il comune dominio spagnolo, definite dalla legge del 1573, ai tempi di Filippo II;



5. Tiburzio Spannocchi, *Pianta di Carlentini*, disegno, 1578-1596 (dalla *Descripción de las marinas...*, Madrid, Biblioteca Nacional).



6. Tiburzio Spannocchi, *Pianta di Carlentini*, disegno, 1578-1596 (dalla *Descripción de las marinas...*, Madrid, Biblioteca Nacional).

-l'**architettura**, in particolare quella dell'età del **barocco** e del **tardobarocco**, tra Seicento e Settecento, aperta alle influenze provenienti dall'esterno (Roma in particolare, sia per la Sicilia che per Malta) attraverso tecnici, architetti e artisti itineranti, libri, incisioni e disegni, diffusa non soltanto nelle città maggiori delle due isole ma anche nei centri minori e nei territori circostanti, prima e dopo il 1693, aggettivata dalla decorazione realizzata sapientemente utilizzando pietra docile all'intaglio ma resistente, o altri materiali e altre tecniche: esito prestigioso dell'intreccio tra *genius loci* e linguaggio internazionale.

Gli esempi sui quali verificare i temi proposti sono stati perciò individuati in: Mdina, Valletta, Cottonera, per l'isola di Malta; Palermo, Trapani, Siracusa, per l'isola di Sicilia. Sulle prime – le città maltesi – sono intervenuti i docenti dell'Università di Malta; sulle seconde – le città siciliane – si è attivato il gruppo di ricerca facente capo all'Università di Palermo, secondo specifici obiettivi verificabili, nei risultati, attraverso due distinte ma interrelate elaborazioni:

1. la sezione monografica che segue e che, allo stato attuale della ricerca, è riferita in particolare alla città di Palermo;
2. il contributo di esperienze e di idee fornito dall'architetto Gabriella Cianciolo Cosentino con la stesura di schede storiche complete di apparati (bibliografia, fonti, registi, rilievi, ecc.) per la formazione di un "manuale del recupero" finalizzato alla formazione di "linee guida" utili alle imprese impegnate nei centri storici delle due isole

(in Appendice): base sulla quale “ordinare” criticamente esperienze già concluse o in fieri da riferire, per la Sicilia, a recenti collaborazioni con l’Ufficio Centro Storico del Comune di Palermo, con l’Ufficio Tecnico dell’Università di Palermo, con la Soprintendenza Regionale ai Beni Culturali e Ambientali di Palermo, in coincidenza con cantieri aperti, incarichi specifici o tesi di laureandi e dottorandi, e con la possibilità di frequentare giornalmente il cantiere di restauro. Altri Enti, Istituzioni, Imprese, in Sicilia e a Malta, potrebbero offrire analoga collaborazione, ampliando le opportunità di conoscenza-coscienza del patrimonio storico, ai fini del suo corretto recupero. Certamente, quindi, è stato necessario confrontarsi con esperienze concrete che sono state molteplici e articolate, e hanno offerto particolare interesse sia per gli aspetti storici e costruttivi finalizzati a idonee metodologie di intervento, sia per il rapporto con le imprese; dal momento che queste ultime dovrebbero sempre più aprirsi alle collaborazioni con l’Università, offrendo anche ospitalità a studenti e dottorandi all’interno dei loro cantieri. E la ricerca compiuta, nel suo configurarsi come contributo alla conoscenza del patrimonio architettonico ereditato dalla nostra collettività, si è configurata come luogo di confronto e di dialogo tra protagonisti del processo edilizio: costruttori, imprenditori, progettisti, amministratori pubblici.

Lo slogan – *la storia per il restauro, il restauro per la storia* – applicato a città e ad architetture si è così trasformato in una continua e reciproca verifica delle operazioni progettuali in corso, dalle quali estrarre le opportune indicazioni per il futuro.

Sicilia: fortificazioni, stratificazioni, costruzioni, ricostruzioni

La sezione monografica che segue è riferita in particolare a Palermo, da estendere poi anche a Trapani e a Siracusa. Le tre città selezionate hanno in comune la condizione di città-porto di origine antica e di città-forte dotata di mura e, in seguito, di bastioni: inserite in quei 1039 chilometri di coste che fanno della Sicilia una grande isola del Mediterraneo, come scriveva Leonardo Sciascia nel 1970, in un capitolo del suo prezioso libro dal titolo *La corda pazza* (p. 204).

«1039 chilometri di coste – 440 sul mare Tirreno, 312 sul mare d’Africa, 287 sull’Ionio: ma questa grande isola del Mediterraneo, nel suo modo di essere, nella sua vita, sembra tutta rivolta all’interno, aggrappata agli altipiani e alle montagne, intenta a sottrarsi al mare e ad escluderlo dietro un sipario di alture o di mura, per darsi l’illusione quanto più è possibile completa che il mare non esista ..., che la Sicilia non è un’isola. Che è come nascondere la testa nella sabbia: a non vedere il mare, e che così il mare non ci veda. Ma il mare ci vede. E sulle sue onde porta alle nostre spiagge invasori d’ogni parte e d’ogni razza. E porta, continuo flagello per secoli, i pirati algerini che devastano, depredano, rapiscono...».

Le parole di Sciascia colgono l’essenza di una condizione insulare propria della Sicilia ma

comune ad altre isole come, per esempio, Malta: il ripudio del mare nemico che porta distruzione e morte e, insieme, la necessità della sua presenza come elemento di connessione con l'esterno, luogo di trasmissione di cultura e di civiltà. Come, però, difendersi dai pericoli che da esso provengono?

La geo-storia mediterranea offre uno spaccato significativo, anche attraverso i pochi esempi individuati. Mura e bastioni segnano i perimetri delle città e si oppongono all'invadenza del mare, collegati da luogo a luogo da altri sistemi insediativi – torri, castelli, caricatori – finalizzati non alla difesa ma all'avvistamento del nemico, ad usi residenziali e allo svolgimento di attività economiche e commerciali, indispensabili per la stessa vita dell'isola e dei suoi abitanti. Dai disegni mediterranei dell'antichità classica e dell'alto-medioevo si passa poi ad altri che includono l'attenzione all'Europa, via via prevalente nel tempo.

Sino a tutto il XVI secolo i problemi della difesa risultano così prioritari e assorbono gran parte delle finanze del Regno; ripresi, ma in gran parte "sulla carta", in coincidenza con l'avvicendamento in Sicilia delle diverse dominazioni – la piemontese, l'austriaca, la borbonica – dopo la guerra di successione spagnola, nella prima metà del XVIII secolo. Soltanto recentemente, infatti, a tale, consolidata, via europea si è accompagnata una nuova politica mediterranea diretta verso la rivalutazione delle vie del mare, alla ricerca di una comune radice. Da queste considerazioni deriva, da una parte, la rinnovata importanza dei porti

come luoghi deputati ad assolvere il compito dei rapporti tra aree diverse, dall'altra l'attenzione verso il mare e il fronte costiero come contesto naturale verso il quale la città si proietta.

Ormai consolidate nella loro dimensione, rese sicure dalla vittoriosa battaglia di Lepanto (1571), le città siciliane si rifondano così su se stesse attraverso l'architettura. Siamo nell'età del barocco, tra l'inizio del Seicento e la metà del Settecento circa. Ma le due Sicilie – l'occidentale e l'orientale – si distingueranno ancora una volta, dopo i tempi delle lontane origini, per storie ed eventi diversi.

Il terremoto del 1693 incide infatti in particolare sull'area sud-orientale della Sicilia, ma anche sull'isola di Malta, provocando grandi distruzioni ma anche grandi ricostruzioni, celebrate in particolare, queste ultime, dalla storiografia per la qualità architettonica che le contraddistingue. In Sicilia, alla "continuità" di Palermo corrisponde così la "dis-continuità", per esempio, di Siracusa, che è possibile verificare in Ortigia. E l'onda barocca sud-orientale si prolungherà "oltre il barocco", cioè oltre i termini cronologici assegnati comunemente a questa fase della cultura architettonica di Palermo; un analogo survival sarà presente dopo lo stesso terremoto a Valletta e nell'isola di Malta.

La metodologia di ricerca adottata è stata verificata in primo luogo con una analisi storico-critica riferita alla città di Palermo, dalle origini all'Unità, sino alla nascita della città borghese dalla quale prenderà le mosse l'attuale città-territorio.

Palermo: la città sulla città, una storia “continua”

Non ci soffermeremo in particolare sulla Palermo delle origini e del “tutto porto”, se non per rimarcare, di questa città, l’asse direttore (il Cassaro, oggi corso Vittorio Emanuele) puntato sul grande porto della Cala; l’asse che è sede soprattutto di centralità collettiva e soltanto in seguito, una volta rettificato, “linea del potere”; l’asse alimentato sul suo percorso da altre aggregazioni insediative che lasceranno tracce indelebili nell’impianto urbano di Palermo. Il porto, ampio e profondo, è capace di contenere oltre 5.000 grandi navi, per testimonianza di Diodoro Siculo (I secolo a.C.); il porto è sempre il protagonista delle vicende storiche che coinvolgono Palermo e l’intera isola con le successive conquiste (la romana, la bizantina, l’islamica). Saranno proprio i conquistatori Fatimiti a fondare, nei pressi della Cala, il loro nuovo centro direzionale, *ribat* costiero contrapposto all’antico castello di terra (poi palazzo dei Normanni e oggi sede dell’Assemblea Regionale Siciliana). Ed è a partire da questa cittadella della Kalsa – di cui scavi recenti vanno riscoprendo alcuni possibili frammenti – che si organizzerà nei tempi successivi l’urbanizzazione delle aree adiacenti.

La presenza normanna moltiplicherà i poli di riferimento, rappresentativi soprattutto del potere. Alla fine del Regno l’immagine simbolica fornita dal codice di Pietro da Eboli (1195) li fornisce tutti: il porto dotato di una grossa catena, i castelli di terra e di mare, la chiesa cattedrale, i giardini della

Conca dove si collocano le residenze dedicate alla caccia e agli ozi reali, e ancora le etnie presenti e ormai composte sotto l'egida dei nuovi conquistatori.

Dagli Svevi sino alla supremazia delle corti feudali e alla diffusione dell'insediamento mendicante, nel Duecento e nel Trecento, l'immagine celebrativa di Palermo, rifondata dai Normanni, continuerà ad essere assoluta protagonista rispetto alle valenze economiche e commerciali proprie di una città "tutto porto" (*pan-ormos*).

Lentamente, però, continua la discesa della città verso il suo mare. Alla metà del Quattrocento, ai tempi del regno di Alfonso di Aragona, personaggio celebrato dai versi di Antonio Beccadelli detto il Panormita e dai ritratti del Pisanello, il rinnovato interesse verso il porto della Cala, trasformato con il prolungamento del molo Vecchio e decorato probabilmente con un "tocco", dotato di una Porta di accesso alla città e di magazzini, si affianca a un più vasto e ambizioso progetto affidato a grandi intellettuali che sono contemporaneamente Amministratori per le opere da farsi nel porto: da fra Giuliano Mayali, benedettino e abate di San Martino delle Scale, a Federico Abatellis, che affiderà poi al netino Matteo Carnilivari il progetto del proprio palazzo sulla via Alloro. E' il momento magico di una cultura cosmopolita che passa in architettura attraverso la Catalogna e che in pittura si radica intorno ad enigmatici capolavori come il *San Girolamo* di Antonello da Messina e l'ancora anonimo (malgrado le numerose attribuzioni) *Trionfo della Morte*, oggi nella Galleria Regionale

di palazzo Abatellis. Lo scrittore Pietro Ranzano può così, per Palermo, testimoniare la frenetica attività di nobili e di borghesi che edificano, restaurano e adornano le loro dimore private, molte delle quali si collocano nei pressi della Cala. E in questa stessa area un documento del 1480 testimonia inoltre la presenza delle “nazioni straniere”: pisani, lucchesi, liguri, lombardi, mantovani, francesi, napoletani, con residenze, chiese e logge.

Prammatiche e Privilegi pianificano le operazioni urbane che bilanciano la crisi dell'agricoltura e innestano processi economici di vasta portata. Il porto della Cala è inserito in un sistema mediterraneo di relazioni e di scambi e la densità dei suoi traffici provoca la rivalutazione fondiaria delle aree intorno al piano della Marina. Porto e città costituiscono insomma un binomio inscindibile, atto a conferire sia un prestigio economico sia un ruolo rappresentativo. Non a caso la residenza di Domenico Gagini, scultore con origine nel territorio del lago di Lugano, dotato della patente di allievo del Brunelleschi (per citazione del Filarete) e proveniente dal cantiere napoletano del Castelnuovo, propagatore del Rinascimento in Sicilia, si colloca presso piazza Marina; non a caso le due grandiose residenze degli Abatellis e degli Aiutamicrosto, e le chiese di S. Maria della Vittoria e di S. Maria della Catena - opere tutte di Matteo Carnilivari, a formare quasi un disegno urbano per l'intero quartiere - si collocano tutte nell'area compresa tra il porto, il mare e la via Porta di Termini. Utilizzando la *Prammatica di re Martino* (1421), inizia insomma il processo di ricomposizione degli isolati a

vantaggio di grandi chiese e sontuosi palazzi, processo che si avvale anche della privatizzazione di aree pubbliche (vanelle e/o portici). Scompare in definitiva la piccola proprietà dai luoghi urbani privilegiati.

Soltanto dopo la scoperta dell'America e la perdita di una centralità mediterranea, la diffusione del fenomeno delle *licentiae populandi*, concesse dalla Corona spagnola ai nobili feudatari, viene a popolare il latifondo cerealicolo dell'interno; l'agricoltura può offrire così cospicue rendite da impiegare nell'edificazione urbana ma soprattutto nelle fortificazioni bastionate che l'avvento delle armi da fuoco impone per la difesa di città e territori.

Mura e opere militari vengono in realtà costruite e ricostruite non soltanto per la difesa ma anche per il decoro: prima riguardano soprattutto alcuni episodici lavori nel castello a mare e la realizzazione di torri tonde, poi il progetto unitario del circuito bastionato ad opera del bergamasco Antonio Ferramolino (1533-36). Porto e città risultano però, sempre, un binomio indissolubile. Ma i tempi sono ormai maturi per la costruzione di un nuovo porto, a servizio di una città e di un entroterra agricolo che ragioni economiche e di prestigio vogliono dotati di infrastrutture più idonee. L'idea risale al vicereame di Juan de Vega (1547-1557) e il luogo prescelto è quello della tonnara detta del Monaco, che apparteneva al monastero di San Martino delle Scale; la sua realizzazione è però più tarda, dei tempi di Garcia de Toledo, viceré e "capitano generale del mare", e di Carlo di Aragona e Tagliavia, Presidente del Regno. I

lavori, avviati nel 1567, sono diretti, tra gli altri, dall'architetto toscano Giovan Battista Collepiertra e realizzati da maestranze genovesi che sempre più si insedieranno a Palermo (fig. 7).



7. Carlos Castilla (?), *Veduta del Nuovo Molo*, disegno, 1686 (dal *Teatro Geografico...*, in Consolo, de Seta).

Le motivazioni sono sempre su due fronti, quello economico-commerciale e quello rappresentativo legato al ruolo di città capitale dell'intera isola, e il secondo sembra prevalere sul primo: concetti espressi chiaramente dalle delibere del Consiglio Civico nel 1566, che fanno riferimento all'importanza del porto per la crescita e l'arricchimento delle città.

A partire dallo stesso anno di inizio dei lavori del porto – 1567 – e a riprova della volontà di riconfermare un rapporto indissolubile, proprio del “tutto porto” delle origini, si interviene però anche sull'asse del Cassaro, per rettificarlo, ampliarlo, prolungarlo verso il mare. Il *Privilegio*, che prende

il suo nome dal viceré Toledo, presiederà alle operazioni da compiere.

La città civile potrà continuare ad espandersi lungo e al di là della Cala con chiese, osterie e abitazioni, così da sollecitare nel 1568 addirittura un progetto di ampliamento pianificato del perimetro urbano nella direzione del nuovo porto, per iniziativa del viceré marchese di Pescara: formalizzato sulla carta nel 1572 dall'ingegnere Gabrio Serbelloni e protetto dalla forza di una cittadella pentagonale. Non verrà però realizzato come tale; al suo posto, tra la città e il nuovo porto, sorgerà soltanto il piccolo Borgo di Santa Lucia, abitato prevalentemente da pescatori e, quindi, ben diverso nei suoi caratteri dal quartiere programmato.

Quali le ragioni per questo cambiamento di rotta? Quelle sottese potrebbero far capo al Reggente Luca Cifuentes, personaggio di spicco e influente: la sua villa, divenuta poi reclusorio delle Croci e oggi chiesa delle Croci, si trovava proprio nell'area interessata dall'espansione. Evidentemente non è la crescita della rendita fondiaria a interessare Cifuentes bensì il mantenimento del proprio *status symbol*. Altre ragioni, sottolineate dai pareri negativi degli ingegneri militari, da Brancazio a Campi e a Giorgi, sono dettate dal sempre presente pericolo del Turco e, quindi, dalla necessità di aggiornare costantemente le mura bastionate, malgrado le esauste finanze del Regno. Le conseguenze? Nel 1574 vengono sospesi i lavori del Nuovo Molo a favore di una utilizzazione delle somme già stanziare per il potenziamento difensivo, dal momento che – si afferma in una petizione indirizzata a Madrid nel

1575 – «...il porto oggi è tanto capaci chi quando ben rimanessi così è bastevoli per qualsivoglia armata chi V.M. volessi fari...et se il decoro non è totalmente compito, è in tal termini chi possiamo per qualchi anno contentarcini dovendo noi aver più riguardo alla conservazion della Città per servizio di V.M. che alla bellezza et al decoro...». Siamo già negli anni di Lepanto (1571). Alla concentrazione dell'armata vittoriosa nel porto di Messina con il solenne ingresso di don Giovanni d'Austria, e al momento magico della città dello Stretto, corrisponde a Palermo la presenza del viceré Marco Antonio Colonna, anch'egli reduce dalla battaglia, che guiderà le sorti dell'isola dal 1577 al 1584: anni intensi per quantità e qualità delle iniziative intraprese, anni di grandi trasformazioni nel rapporto della città con il suo mare.

Sino agli anni settanta del Cinquecento il porto aveva costituito elemento cardine per la vita stessa della città, per la sua forma, per il suo sviluppo. La grande svolta avviene dopo la battaglia di Lepanto, a favore, prima, di un impegno fortificatorio, e poi, con Marco Antonio Colonna, di una più articolata visione della città nel suo insieme. L'interesse verso i problemi della difesa è limitato allo stretto necessario, mentre quello diretto verso il decoro urbano trova amplificazione e divulgazione. In questo progetto il porto si inserisce soltanto come componente di una struttura urbana complessa che si proietta al di là delle mura, verso il territorio circostante. L'ingegnere senese Tiburzio Spannocchi è al fianco del viceré in questa operazione: incaricato nel 1578 di compiere il

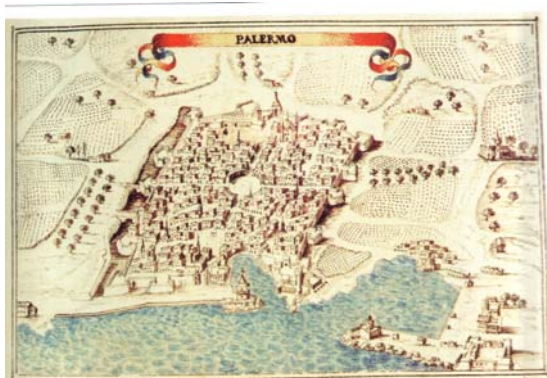
periplo dell'isola per fornire una *descripcion de las marinas* e, secondo il progetto iniziale, di proseguire poi verso l'entroterra, presenta nel codice manoscritto conservato alla Biblioteca Nacional di Madrid (*fig. 8*) una veduta di Palermo vista dal Monte Pellegrino dove il Nuovo Molo si compone in equilibrio ambientale con altri elementi all'interno della Conca. Lo stesso intento manifesta la Carta incisa da Natale Bonifazio, datata 1580 e dedicata al viceré Colonna, promotore e gestore della rifondazione della città. Qualche anno dopo (1583), anche Camillo Camiliani fornirà al viceré la sua lettura delle coste siciliane ai fini di restaurare e integrare il circuito delle torri di avvistamento.



8. 8. Tiburzio Spannocchi, *Frontespizio della Descripción de las marinas...*, disegno, 1578-1596 (Madrid, Biblioteca Nacional)

I finanziamenti destinati al completamento del Nuovo Molo vengono così in gran parte dirottati verso altre opere ritenute più urgenti e vantaggiose per la città, in ragione anche della loro portata urbanistica: lo stradone della Marina che dal viceré Colonna prende il nome (l'odierno Foro Italico); il prolungamento del Cassaro verso il mare; lo stradone in direzione di Monreale, inteso come luogo rappresentativo del mito normanno; le porte monumentali. Se in questo disegno il prolungamento del Cassaro verso il mare potrebbe ancora confermare l'idea di città "tutto porto", le altre grandi operazioni urbane tendono invece a negarla: a favore di un progetto più complesso che potrebbe comprendere – secondo una suggestiva ipotesi di Maurizio Calvesi – anche il segno della croce impresso su Palermo con il taglio di una Strada Nuova (la via Maqueda), una delle più colossali imprese del secolo: la volontà, cioè, di consacrarla dopo Lepanto e, insieme, di rifondarla nella sua struttura interna intorno a un Teatro centrale, «occhio» dell'intera città secondo una suggestiva immagine fornita dai letterati del tempo (*fig. 9*). Certamente, poi, il progetto di Marco Antonio per la città «capo del Regno» individua una nuova collocazione per i Tribunali e la Casa Reale, atta a ospitare anche i preziosi archivi del Regno: in un luogo prestigioso che prospetta sulla Cala, dal quale traguardare gli infiniti orizzonti del mare, così come era avvenuto nella rivale città di Messina, «chiave» dello stesso Regno, che già dal medioevo poteva offrire un palazzo reale sul mare,

nella zona di Terranova e sul Braccio di San Raineri.



9. *Gabriele Merelli, Palermo con il suo Teatro centrale, disegno, 1677 (Torino, Biblioteca Reale).*

La testimonianza diretta di Tiburzio Spannocchi, coinvolto progettualmente nell'operazione, attesta questa precisa volontà di qualificare un nodo emblematico della città, distinguendolo per funzioni dal palazzo dei viceré già individuato dalla prima metà del secolo nell'antica sede dei re normanni: prima che, nella seconda metà del Cinquecento, subentrino altre vicende (l'insediamento, nella fabbrica destinata agli Archivi Reali, della Dogana divenuta però subito sede carceraria e in seguito, nell'Ottocento, palazzo delle Finanze).

In ogni caso, la visione "globale" del viceré Colonna pone le premesse per la ripresa dei lavori anche nel vecchio porto della Cala, che riacquista l'importante ruolo commerciale assolto in passato. Sulla cortina muraria continuano così ad essere aperte o rifatte numerose porte: Dogana,

Piedigrotta, Carbone, Calcina, Pescheria. E al termine del viceregno Colonna riprenderanno anche i lavori del Nuovo Molo, che sarà ultimato ma anche arredato e decorato, prima che i grandi lavori dell'Ottangolo e della Strada Nuova monopolizzino l'impegno vicereale. Si porterà pure avanti la costruzione del nuovo Arsenale, nella prima metà del Seicento, destinando il vecchio, posto di fronte alla Cala, a fonderia; procede inoltre l'urbanizzazione del litorale, promossa dalla costruzione del Nuovo Molo, con il convento dei PP. Mercedari, la chiesa di S. Maria della Vittoria, fontane ed edicole sacre. Le varianti sono attentamente registrate nella pianta di Francesco Negro e Carlo Maria Ventimiglia, datata 1640, e in altre immagini posteriori.

In una nota incisione degli anni 1649-1651 lo storico Agostino Inveges riassume la storia gloriosa di Palermo, identificando tre fasi e fornendo per esse tre aggettivi specificativi: la città antica, cartaginese e romana, «forte»; la città medioevale, saracena e normanna, «grande»; la città moderna, aragonese e austriaca, «bella».

All'atto di questi giudizi, Palermo è stata già connotata dalla croce di strade come nuova "sintesi" del suo assetto urbano: segno sacrale che da sempre ha individuato la volontà fondativa o rifondativa di un contesto nuovo o preesistente. La sua preminenza politica è indubbia; nella capitale risiede stabilmente il potere, vicereale, nobiliare, ecclesiastico; nella capitale si sperimentano le grandi operazioni di riorganizzazione urbana, dalla rettifica e dal prolungamento dell'antico Cassaro, asse originario della città, al taglio di una Strada

Nuova sulla città esistente, operazioni di grande coraggio e di incredibile audacia che comportano l'emanazione preventiva di appositi *Privilegi*, Toledo e Maqueda, appunto, dai nomi dei viceré promotori; nella capitale si formulano "modelli" come, appunto, la stessa croce di strade, amplificati dalla cartografia coeva, imitati in tentativi di emulazione dei fasti palermitani: a Messina, nelle città feudali di nuova fondazione, nelle città ricostruite dopo il terremoto del 1693, ma in realtà irripetibili nei ruoli e nei significati originari.

Palermo si dota così di grandi complessi conventuali e di grandi palazzi aristocratici, non sempre realizzati ex novo ma sempre rifondati nella loro immagine "pubblica": prospetti esterni, cupole, percorsi di rappresentanza, decorazioni con preziosi marmi colorati o con bianchi stucchi luccicanti nella patina di superficie la cui formula rimane segreta. Sono alcuni tra i tanti espedienti attraverso i quali la città si rinnova e, insieme, si qualifica, si offre all'attenzione privilegiata del suo pubblico, cittadino e non. I commenti dei tanti viaggiatori che tra Settecento e Ottocento percorrono la Sicilia, e che a Palermo stabiliscono la loro base operativa per l'organizzazione del viaggio in altre parti dell'isola, daranno atto, alla fine dell'esperienza barocca, di questa capacità ricettiva di valenze culturali in funzione di obiettivi legati al decoro e alla magnificenza.

I terremoti sono, anche per Palermo, occasione di rinnovamento. Quelli del 1726 e del 1751, se confrontiamo tali date con la frequenza di operazioni di riuso, restauro, ammodernamento, alimentano la volontà di intervenire non soltanto

per sanare le ferite dovute ai crolli ma anche per rifondare l'immagine della fabbrica, civile o religiosa, con nuovi assetti magniloquenti. Insieme a una pianta, quella del Mongitore (1727), che registra i danni del terremoto del 1726, concentrati soprattutto in coincidenza con la posizione dei due antichi fiumi – il Kemonia e il Papireto - tra i quali era sorta la città, è alle vedute di ambienti urbani del corleonese Giuseppe Vasi negli anni cinquanta e, pochi anni dopo, alle immagini proposte da Arcangiolo Leanti nel suo *stato presente* del 1761 che è utile affidare un consuntivo iconografico dell'architettura barocca e tardobarocca a Palermo e nell'intera Sicilia: proprio nel momento in cui l'immagine dell'isola si accinge a caratterizzarsi in Europa come luogo depositario di memorie della classicità greca e, in quanto tale, meta privilegiata di viaggio per la formazione dell'architetto.

Intorno alla metà del Settecento le grandi manovre erano state compiute, i grandi progetti realizzati. La città vive "di rendita", limitandosi ad opere di manutenzione dell'esistente. L'economia e il commercio, però, languono, ed è invece l'obiettivo del "decoro urbano" a guidare la trasformazione della città. Anche lungo la via del Molo si realizzano così palazzetti suburbani e inizia la moda della villeggiatura *extra moenia*, da perseguire con fabbriche sempre più prestigiose.

Il problema della difesa è di minore importanza, ma non dimenticato. Se si realizzano piccole opere a integrazione dei sistemi fortificatori già in atto, soltanto dopo il trattato di Utrecht, che segna la fine della guerra di Successione al trono di Spagna, la difesa di Palermo, capitale del

Regno, si pone come tema cui dare le più aggiornate risposte ancora una volta con il progetto di grandi e ingombranti cittadelle da realizzare nell'area compresa tra il Borgo di S. Lucia e il Castello a mare, a guardia dell'uno e dell'altro porto, il nuovo e il vecchio (*fig. 10*). Palermo, come l'intera isola, è contesa infatti nella prima metà del Settecento dalle grandi potenze del momento che si avvicendano nel suo dominio: il Piemonte di Vittorio Amedeo di Savoia, l'Austria di Carlo VI, e infine la Napoli dei Borbone. Le proposte rimarranno però sulla carta.



10. Giuseppe Ignazio Bertola, *Progetto di cittadella per Palermo, disegno, 1714* (Torino, Archivio di Stato).

E' con il marchese di Regalmici, Pretore tra il 1777 e il 1780, che tra il porto e la città si ricercano più diretti rapporti. Il Piano, che viene definito dai contemporanei "parigino" per la sua modernità (identificata con Parigi), comprende non soltanto

una espansione *extra moenia* oltre la Porta Maqueda ma anche vie ortogonali: lo stradone dei Ventimiglia (attuale via Stabile) per la formazione di una croce di strade a imitazione dell'antica, con i Quattro Canti di Campagna, e la via Mulino a Vento (attuale corso Scinà) per collegare la strada del Molo con il piano di S. Oliva. La terza edizione (1791) di una famosa pianta di Palermo che va sotto il nome dell'erudito patrizio palermitano marchese di Villabianca registra le operazioni urbane effettuate, immettendo anche il tracciato di grandi viali alberati alla maniera dei *boulevards* parigini; così come la coeva pianta di S. Charrubba (*fig. 11*). Contemporaneamente (1789), il litorale si estende sino all'Acquasanta con l'insediamento di una strana fabbrica in forma di nave, progettata da mons. Giuseppe Gioeni, colto illuminista, e destinata a ospitare l'Istituto Nautico Gioeni-Trabia; nella direzione opposta, ospita *extra moenia* la Villa Giulia e l'Orto botanico.



11. S. Charrubba, *Pianta di Palermo e del suo intorno*, disegno, fine XVIII secolo (Napoli, Archivio di Stato; da Dufour

Più tardi, nella prima metà dell'Ottocento, l'attenzione posta nei confronti della difesa del palazzo reale e del porto è dimostrata da attenti rilievi condotti da ufficiali dell'esercito austriaco, inviati in Sicilia dopo i moti del 1820. Intorno alla metà del secolo, l'attenzione dei Borbone per le opere pubbliche si articolerà però intorno al progetto per un nuovo carcere nel piano dell'Ucciardone e nella conseguente trasformazione radicale della Vicaria sul Cassaro in palazzo delle Finanze. Altri grandiosi progetti rimarranno invece, ancora una volta, sulla carta: in

particolare quelli per una nuova Dogana e per un edificio della Sanità, mentre la veduta dal mare costituirà per i tanti viaggiatori un ineludibile ricordo di viaggio.

L'equilibrio è ormai infranto, la città antica viene gradualmente emarginata come "centro storico", periferia nella periferia: oggi da recuperare e da riconquistare.

Sicilia e Malta: per un nuovo progetto storico tra il barocco e le mura

Il riferimento è alle principali città siciliane della costa, alle città per le quali fruire di un perimetro murato è una inderogabile necessità (e del resto, il perimetro murato individua in se stesso l'idea di città, come è possibile riscontrare in antiche raffigurazioni); città che, all'interno delle mura o al di là di esse, nei territori circostanti, saranno rifondate dal barocco, sia nella loro struttura urbana, sia nell'architettura, come abbiamo avuto occasione di affermare. Città principali (e quindi "centri"), contrapposte a luoghi, pur antichi e prestigiosi, dell'entroterra rimasti avulsi dalle correnti culturali portate dal mare (e, cioè, a "periferie"): un mare nemico ma, insieme, tramite di scambi, di rapporti, elemento di continuità.

Perché, quindi, continuare ad aggrapparsi alle montagne dell'interno secondo l'immagine fornita da Leonardo Sciascia nel suo rapporto, già citato, sulle coste siciliane? Perché sottrarsi al mare che è vita, che è «autostrada» (Boscarino) aperta ai contatti con gli altri per una Sicilia «isola plurale»,

secondo una accattivante definizione di un altro scrittore, il comisano Gesualdo Bufalino?

Il pessimismo di Sciascia coglie in realtà i dati salienti di una storia alla quale l'isola si è spesso sottratta, rinunciando alla costruzione di una geografia mediterranea cui i tempi recenti hanno, invece, dedicato rinnovata attenzione. Sicilia e Malta, insomma, isole legate da una vicenda comune soprattutto nell'età moderna, dalla metà del Cinquecento sino al Settecento: tempi nei quali si fondano città – valga per tutte la citazione delle cinquecentesche città di Valletta e di Carlentini – si sviluppano i perimetri bastionati a loro difesa – come avviene con l'opera a Palermo del “magnifico” Ferramolino - si rifondano i disegni urbani tramite l'attenzione all'architettura che *Prammatiche* e *Privilegi* consentono di impostare su grandi isolati di pertinenza religiosa o nobiliare. Esistono però, anche negli stessi “centri”, “periferie” più o meno nascoste, aree nelle quali è difficile riscontrare la qualità dell'architettura, aree nelle quali i connotati pur diffusi del linguaggio barocco sono difficilmente leggibili e valorizzabili. Intrecciando quindi i due concetti, città fortificate e architettura barocca, ci limiteremo ancora una volta ad analizzare un solo luogo inteso come “campione” in vista di più estese analisi, da rimandare ad altre occasioni di impegno e di lavoro: questo luogo è Palermo, la “città murata”, che coincide oggi con il “centro storico”, e alcune sue dirette propaggini nei dintorni.

Palermo, di cui abbiamo già tracciato in sintesi la storia, è capitale politica e culturale dell'isola. Altre città le contendono questo ruolo, prima fra tutte

Messina, sino alla seconda metà del Seicento, quando, desiderosa di liberarsi dal pesante giogo spagnolo e di emergere quale capitale economica, «chiave del Regno» come veniva denominata, compie una scelta sbagliata: l'alleanza con una grande potenza, la Francia, una Francia allora governata da Luigi XIV, il Re Sole, una Francia che la abbandonerà ben presto per altri giochi di potere provocando di conseguenza la vendetta spagnola. Così Messina, che aveva ospitato il modenese Guarino Guarini, allora agli inizi della sua folgorante ascesa professionale, subirà la perdita di tutti i suoi privilegi e sarà soggiogata dalla costruzione di una imponente cittadella, opera di un grande ingegnere militare di origine fiamminga, al servizio della Spagna: Carlos de Grunenbergh, attivo prima a Trapani e poi anche a Catania, ad Augusta e a Siracusa prima e dopo il terremoto del 1693. Soltanto nelle acute interpretazioni grafiche di Filippo Juvarra, agli inizi del Settecento, Messina potrà recuperare le tante occasioni perdute e la sua vocazione di città-porto.

Il Val di Noto, dopo il 1693 e complici la qualità e la quantità delle opere ricostruite, può essere considerato un altro luogo "capitale". Se il potere spagnolo delegava il duca di Camastra sul suo cavallo bianco quale nume tutelare della grande impresa, è agli ingegneri e agli architetti che realizzano piani urbanistici e architetture che è d'uopo plaudire per i risultati raggiunti: dal già citato Carlos de Grunenbergh per la razionalizzazione del piano di Catania, ricostruita sullo stesso sito e poi aggettivata dalla cultura "romana" del palermitano Giovan Battista

Vaccarini, al gesuita di Licata Angelo Italia, reduce da gloriose imprese a Palermo e in Sicilia occidentale, per i geometrici piani di Avola e di Noto, dove all'architettura è affidato il compito di disgregare gli isolati regolari con linee curve e sinuose: come avviene con le opere del siracusano Rosario Gagliardi e della sua scuola, diffuse in tutta l'area (citiamo la chiesa di Santa Chiara a Noto, con il suo spazio ovale racchiuso entro un ben definito parallelepipedo murario determinato dalle maglie ortogonali del piano a scacchiera); e ancora a Carlo Carafa Branciforte principe di Butera, committente e ispiratore del rarissimo piano radiocentrico di Grammichele, l'antica Occhiolà.

La "forza" del barocco nell'area sud-orientale è tale da superare ogni limite cronologico solitamente affidatogli, in un *survival* tardobarocco che coinvolge, dopo gli architetti, le imprese artigiane ormai consolidate anche in ruoli progettuali oltre che cantieristici. E' il caso di esponenti della famiglia Cultraro (qui ricordata in particolare per l'opera di Pietro e Costantino, cui è forse da ascrivere la paternità della chiesa di Sant'Antonio a Ferla, una delle architetture "nascoste" più interessanti dell'entroterra siracusano). E' sempre Gesualdo Bufalino ad ammonirci: «C'è una civiltà che non dovrebbe andare perduta, che dovremmo cercare di conservare a tutti i costi. E' quella artigiana, è la civiltà della stretta di mano. Quella di mio padre, che faceva il fabbro».

Ma ritorniamo a Palermo. Da intendere, sì, come "città murata" ma anche come città aperta verso una dimensione più ampia. Rudolf Wittkower

individua, come splendida emanazione di una città che è “capitale”, le ville nobiliari dei dintorni: nei Colli, nella zona di Mezzo Monreale, a Bagheria, legate soltanto in parte ai bisogni dell'agricoltura e invece, soprattutto, spettacolo di fasto offerto ai sudditi (fig. 12). Come testimonieranno in particolare i numerosi viaggiatori del secondo Settecento.



12. Bagheria (PA), Villa dei principi di Valguarnera, incisione (da A. Leanti, *Lo stato presente della Sicilia...*, Palermo, Francesco Valenza, 1761).

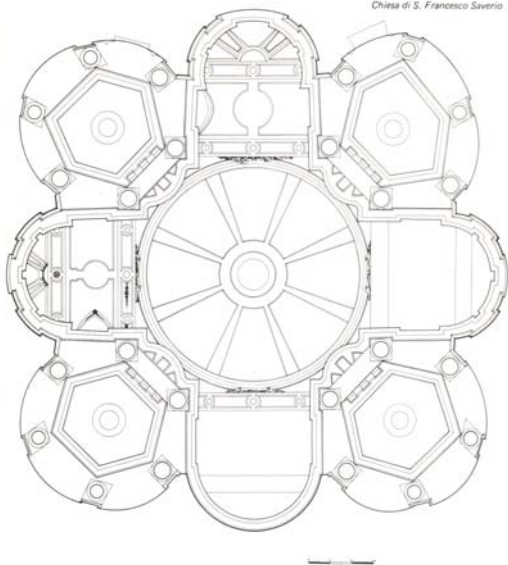
Riassumendo: nella seconda metà del Cinquecento Palermo si era dotata di connotati

aulici e, contemporaneamente, di ampie prospettive commerciali: gli uni con la rettifica, l'allargamento e il prolungamento verso il mare dell'antico Cassaro, le altre con la creazione di un nuovo porto, ampio e capace, atto a competere con altri in ambito italiano, come testimoniano in particolare i documenti di Simancas. Le mura bastionate, costruite nella prima metà del secolo su progetto del Ferramolino, vengono gradualmente superate dall'apertura della città verso il contesto circostante, soprattutto durante il vicereame di Marco Antonio Colonna (1577-1584) che promuove la costruzione o ricostruzione delle porte monumentali e il prolungamento dell'asse verso Monreale, sede del mitico duomo normanno. In antagonismo con l'idea di città rappresentativa del ruolo di "capitale" e, insieme, aperta allo sviluppo economico e commerciale proprio della rivale Messina, le grandi operazioni urbane si concludono con il taglio della Strada Nuova o Maqueda (dal nome del viceré) e la creazione di un Teatro in corrispondenza dell'incrocio tra i due assi: Teatro del Sole ma anche dei Re e delle Sante protettrici della città, Teatro di feste e oggi del Festino dell'allora assente Santa Rosalia, divenuta unica Patrona della Città dopo la peste; Teatro che sarà imitato in altre realizzazioni basate sull'incrocio di assi, senza però raggiungere minimamente l'aulicità e la rappresentatività del "modello": come, per citare qualche esempio, a Messina, a Catania, a Fenicia Moncada (odierna Belpasso), ma anche nelle nuove città feudali dell'area occidentale (Villarosa), nate in genere con il meccanismo delle *licentiae populandi*.

Siamo alle premesse del barocco, che tenderà a svilupparsi sui due assi maggiori ma anche all'interno dei mandamenti, lungo antichi assi residenziali (come, per esempio, la via Lungarini e la via Alloro) rifondati nei nuovi tempi. Basti considerare, nella via Alloro, uno dei suoi più prestigiosi palazzi oggi ridotto a uno scalone, recentemente riusato come fondale di rappresentazioni musicali e teatrali: il palazzo Bonagia, opera di uno tra i più fertili progettisti del tardo barocco, Andrea Gigante, autore pure dello straordinario soffitto traforato del palazzo Valguarnera Gangi, nascosto dietro anonime fabbriche. Ma è soprattutto lungo la via Maqueda che si allineano i grandi prospetti dei palazzi *status symbol* del potere nobiliare: i palazzi Comitini, Cutò, Santacroce e altri, i cui corpi di fabbrica devono trovare ancoraggio nelle strutture preesistenti e riformulare gli spazi di rappresentanza a partire dagli ingressi sulla strada, attraversando i cortili, percorrendo gli scaloni e approdando infine agli ambienti dei piani nobili.

E' una gara di fasto e di eleganza che trova rispondenza anche nell'architettura religiosa. La vittoria, in quest'ultimo caso, è appannaggio dei Teatini, ordine nuovo nato, come quello dei Gesuiti, a seguito del concilio di Trento, che riesce ad accaparrarsi un isolato che prospetta sui nuovi Quattro Canti, acquistando una serie di case con i benefici concessi dal *Privilegio Toledo e Maqueda*. Siamo all'inizio del Seicento, e la chiesa di San Giuseppe – dei Teatini, appunto – può ostentare il prestigio derivante anche dalla solidità economica dell'Ordine attraverso l'immissione "nascosta",

all'interno, di monumentali colonne monolitiche in marmo grigio di billiemi e di una serie di cupolette sulle navate laterali. I Gesuiti devono accontentarsi di luoghi all'interno dei mandamenti, con le loro case e chiese: anche se la decorazione a mischio e a tramischio nascosta negli interni delle chiese – come quella del Gesù a Casa Professa – riscatta ogni possibile anonimia della configurazione esterna; e crea nei paliotti paesaggi architettonici fittizi. Anche la eccezionale ricerca spaziale di Angelo Italia nella chiesa di San Francesco Saverio è tutta interna al convenzionale e determinato perimetro assegnato alla fabbrica (*fig. 13*). Il Guarini torinese (San Lorenzo) a Palermo? E anche il Borromini romano (Sant'Ivo alla Sapienza) ad Alcamo, nella chiesa dei Santi Cosma e Damiano?



13. Palermo, Chiesa di San Francesco Saverio, pianta (rilievo di Vincenzo Palazzotto).

Il sentimento è di sorpresa, dunque, come quella che Vincenzo Consolo, nel suo romanzo dal titolo *Retablo* (1987), fa esprimere a frate Isidoro di fronte all'interno dell'oratorio di San Lorenzo, opera di Giacomo Serpotta: «Entrai: mi parve d'entrare in Paradiso», esclama, prima di descrivere l'intreccio del racconto che qui, per brevità, omettiamo. E io ricorderei, a proposito di Serpotta, non soltanto gli altri oratori del Rosario, in San Domenico e in Santa Cita, ma anche gli splendidi altari della chiesa del Carmine nel mercato di Ballarò, che, nelle volute delle colonne tortili, ospitano figurine a tutto tondo con storie dei

Santi. Anche questo è un barocco “nascosto”: quanti palermitani lo conoscono?

La chiesa del Carmine è dominata, poi, da una straordinaria cupola, una delle tante che coronano le chiese di Palermo ma, forse, quella dall'immagine più pregnante, attribuita ancora una volta al genio dell'architetto gesuita Angelo Italia: uno “spettacolo totale” dove pietra, stucco, maiolica colorata disegnano lo skyline di Palermo. Visibile o anch'essa nascosta? Quando ci si immette nel mercato di Ballarò, tra bancarelle e tendoni, lo spettacolo è a terra, tra i banchi di frutta e verdura, le piramidi di olive, la “calia” e la “semenza”,... Chi osa alzare gli occhi? Così, grazie alla cortesia e disponibilità di padre Cosimo Scordato, invito in genere gli studenti a “scalare” il campanile di San Francesco Saverio, conquistando la vetta, per poter osservare questo e altri spettacoli: come è possibile, peraltro, fare da altri luoghi elevati della città, e anche dall'ala Maqueda del palazzo reale, guardando in direzione della cattedrale.

Certo, il quartiere Albergheria, caratterizzato ancora oggi da ruderi derivanti dai bombardamenti dell'ormai lontano 1943, è in stato di estremo degrado: lo era in realtà già alla fine dell'Ottocento, mentre si costruivano i grandi teatri della Città. Così che gli osservatori del tempo – alludo in particolare a Gustavo Chiesi, autore nel 1892 di un noto testo quale *La Sicilia Illustrata nella storia, nell'arte, nei paesi* – dedicano più di una pagina (pp. 529-531) a descriverne le misere condizioni mentre, contemporaneamente, si andava innalzando l'opera colossale del teatro Massimo:

voluttuaria, a fronte della necessità di ospedali, di istituti di beneficenza e di altre opere pubbliche adeguate ai tempi. E l'autore si chiede se non è il caso di dirottare i cospicui fondi destinati alla costruzione del teatro anche verso il risanamento dell'Albergheria (pp. 550-552): dal momento che – potremmo aggiungere noi – questo quartiere contiene al suo interno veri e propri “tesori nascosti”, come, per esempio, quelli cui abbiamo accennato (chiesa di San Francesco Saverio, cupola e altari della chiesa del Carmine).

Se la civiltà del barocco qualifica e si impone sui centri di antica origine, determinando protagonismi e primati per qualità e qualità, come è il caso di Palermo, e se la stessa civiltà si diffonde anche nelle nuove città sorte nell'area occidentale a servizio dell'agricoltura, lasciando sovente traccia concreta di sé nei palazzi nobiliari e nelle chiese, l'una e l'altra presenti sino ai nostri giorni, non altrettanto avviene per mura e bastioni della città, considerati emblemi di una “cintura di ferro” ormai desueta e ritenuti responsabili di un mancato sviluppo extraurbano della città. Venute meno le esigenze difensive, il loro possibile ruolo è ormai soltanto quello di “monumenti”, come mostrerebbero i disegni di Vincenzo Di Giovanni, alla fine dell'Ottocento (1896): forme disancorate dalle loro funzioni, isolate e rappresentative soltanto di se stesse. Poche, perciò, si salvano dalle distruzioni. E a nulla valgono le grida accorate di Bruno Zevi: «Quando non servono più alla difesa, le cinture fortificate offrono un grembo all'abitato, lo lasciano determinando la misura della vita associata, ne qualificano gli sfondi, ambientano con la loro presenza due momenti

psicologici, il dentro e il fuori; giocattoli favolosi ed arcani, divengono oggetti pop ingombranti ma sempre disponibili ad un recupero estetico» (*Aureliano il megalomane*, «L'Espresso», n. 20, 19 maggio 1974).

Non credo che queste parole abbiano bisogno di alcun commento, se non quello che vede, in conclusione, i due termini protagonisti del nostro discorso – il barocco e le mura – partecipare a una identità comune, da far confluire in un unico progetto: con il coinvolgimento delle due isole mediterranee, Sicilia e Malta.

Epilogo, come nuova Premessa

Se un epilogo vogliamo perciò tracciare nel nostro percorso, questo vede certamente, ancora una volta, la collaborazione di studiosi maltesi e siciliani nell'analisi degli intrecci delle civiltà di rispettiva pertinenza. In questo contesto i temi delle fortificazioni potranno essere oggetto di utili approfondimenti a partire dalle migrazioni tra Sicilia e Malta di competenze intellettuali e tecniche al servizio della Spagna (dal Ferramolino al de Grunenbergh e ad altri), e anche in occasione di un convegno internazionale da dedicare al grande ingegnere militare di Luigi XIV, Sébastien Le Prestre de Vauban: convegno previsto per il mese di novembre 2007 e organizzato a Valletta dall'Ambasciata francese in collaborazione con l'International Institute for Baroque Studies diretto dal prof. Denis De Lucca. Individuare, attraverso Vauban, i rapporti della cultura militare francese con Malta e con la Sicilia

è impresa affascinante: che, per la Sicilia, si nutre della rivolta messinese degli anni 1674-78 e di tracce documentarie che individuano una attiva rete di spionaggio francese nell'area orientale dell'isola. La somiglianza tra i disegni urbani delle *villes neuves* di Vauban (per esempio, Neuf-Brisach) e quelli relativi a città nuove ricostruite dopo il terremoto del 1693 (per esempio, Avola), già segnalata in precedenti studi, non è certamente priva di significati e attende ancora valide risposte.

Il secondo, vasto e importante, settore di interesse riguarda l'architettura e i rapporti tra le due isole dal Cinquecento al Settecento, cioè nei tempi del Barocco. *Barocco a Malta e in Sicilia, prima e dopo il terremoto del 1693* è il tema che potrebbe, in un prossimo progetto METIC, impegnarmi personalmente e coinvolgere in particolare, come partner maltese, il prof. Denis De Lucca, grande esperto della materia, autore di studi fondamentali sul barocco a Malta e sui suoi protagonisti (tra i quali Romano Carapecchia, presente a Malta e in Sicilia), Direttore dell'International Institute for Baroque Studies. Reduce anch'io da recenti sintesi sul barocco in Sicilia che hanno individuato i molti "vuoti" delle nostre attuali conoscenze e le possibili linee delle ulteriori ricerche (*Barocco in Sicilia*, 2006), ritengo che in un'area del Mediterraneo – come quella che coinvolge le isole di Malta e Sicilia – l'individuazione di "fili rossi" nell'età del barocco – tra Malta e Sicilia, e tra queste e Roma, per citare l'ambito geografico italiano più direttamente coinvolto anche attraverso un personaggio chiave come il polacco Stefano Ittar,

presente a Roma, Catania e Valletta – possa essere la “chiave” per la comprensione dei valori culturali sottesi anche ai riconoscimenti attuali e futuri dell’Unesco.

Bibliografia essenziale (in ordine cronologico)

L. Sciascia, *La corda pazzo. Scrittori e cose della Sicilia*, Torino, Einaudi, 1970.

M. Giuffrè, *Palermo ‘città murata’ dal XVI al XIX secolo*, in “Quaderno dell’Istituto Dipartimentale di Architettura ed Urbanistica Università di Catania”, 8 (1976), pp. 41- 68.

Id., *Castelli e luoghi forti di Sicilia, XII-XVII secolo*, Palermo, Vito Cavallotto, 1980.

V. Consolo, C. de Seta, *Sicilia teatro del mondo*, Torino, Nuova ERI Edizioni Rai, 1990.

L. Dufour, *Atlante storico della Sicilia. Le città costiere nella cartografia manoscritta 1500-1823*, Palermo-Siracusa-Venezia, Arnaldo Lombardi, 1992.

T. Spannocchi, *Marine del Regno di Sicilia*, Ordine degli Architetti della Provincia di Catania, 1993.

G. Cardamone, M. Giuffrè, *La città e il mare: il sistema portuale di Palermo*, in *Sopra i porti di mare, III, Sicilia e Malta*, a cura di G. Simoncini, Firenze, Leo S. Olschki, 1997, pp. 159-192.

M. Giuffrè, *Palermo, città e architetture*, in M. Collura, G. Leone, M. Minnella, *Palermo*, Palermo, Bruno Leopardi, 1999, pp. 66-79.

E. Dotto, *Disegni di città. Rappresentazione e modelli nelle immagini raccolte da Angelo Rocca alla fine del Cinquecento*, Siracusa, Lombardi, 2004.

M. Giuffrè, *Barocco in Sicilia*, San Giovanni Lupatoto (VR), Arsenale, 2006.

Tal-Koċċla Place-name: Understanding the Genesis of the Maltese Suburb of Il-Fgura situated at the Hinterland of the Cottonera Harbour Towns (1842-1925)

*Prof. Simon Mercieca and Prof. Joseph Cassar*¹³

The historical study of the urban zone, now known as il-Fgura, started spreading like a fungus a few decades ago, but the appearance of the first lined houses in the area dates back by two centuries. It was in the middle of the nineteenth century that this district began to develop into a marginal suburb of the harbour town of Bormla, which is one of the three towns situated in the south-east of the Grand Harbour. However, if one wants to unearth the history of il-Fgura's remote past, i.e. before the sixteenth century, one has to rely mainly on archaeological evidence and from what has been unearthed one can try to make an interpretative reading of the habitation patterns and use of the land of the area for the period which lacks written historical evidence. After all, very few, if any conclusions can be drawn from archaeology as this area has been savagely built up and like other places close to it, development was undertaken regardless of the historical remains. The latter were either destroyed or sold on the market. Thus, in the unearthing of recondite historical figures, the

¹³ University of Malta

major evidence about il-Fgura's past can only be drawn from surviving written information and oral traditions; it should be stressed that unfortunately archaeology in this particular case cannot be used as a substitute.¹⁴

Unlike major towns in Europe, Malta lacks coherent municipal archives. The only towns and places in Malta that had a form of archives were Mdina and Valletta. One comes across sparse historical references about the remaining towns and villages, but to unearth them a historian has to go poking into different and diverse registers preserved at Malta's National Archives at Rabat (Malta), the National Library at Valletta, the Archbishop's Curia in Floriana, and the Cathedral Archives Mdina besides those in private archives.¹⁵ The principal sources encountered for the study of il-Fgura were the place-names of the area as they appeared in different survey sheets and notarial records and the ecclesiastical information on the people who inhabited these localities during early modern times. In fact, the earliest written records on this area are to be found in the notarial archives and these date back to the early sixteenth century.

¹⁴ In the area occupied by the present town of il-Fgura, a number of ancient remains were found, in particular a number of tombs which were identified as belonging to the [Phoenician](#) period and therefore they go back to the 3rd or 4th century B.C. Six Phoenician tombs were discovered between the 28th of October and the 21st of December 1948. These tombs were discovered in the area known as Tal Liedna.

¹⁵ S. Mercieca, "Fonti religiose per lo studio della famiglia a Malta", *Popolazione e Famiglia el Mezzo Giorno Moderno Fonti e nuove Prospettive d'Indagine*, ed. Giovanna da Molin, (Cacucci Editore – Italia, 2007), pp. 125-164.

In the case of il-Fgura, this type of documentation concerns mainly land transactions in the area undertaken by owners who, in most cases, did not live in this outlying district.

Before the urban development of ubiquitous concrete-brick houses sparked off, the area was made up of strips of wastelands, fields with little vegetation in summer, scattered farmhouses, winding paths, lanes, passages, meadows and four curving, irregular streets, the width of a cart, connecting this area to the surrounding localities. One street connected this district towards the west, to the area known as Raħal il-Ġdid, while from the eastern direction, it led to the village of Haż-Żabbar. The next passage was the one that from Bormla crossed il-Fgura, where it formed an axis with the street leading to Haż-Żabbar, and continued in a northerly direction towards the village of Hal Tarxien. Half way through, this passage branched off, on the borderline between the present limits of il-Fgura and Hal Tarxien, to another path that twisted to the village of iż-Żejtun. Therefore, these two principal passageways met at the road junction, situated more or less on the spot where today stands a monument made of four pillars crowned with a small cross.



IMAGE1: The road junction where the four principal streets in il-Fgura met. In this area was situated the old church, whilst the entrance to Carmel Street is visible to the right of the picture.

In terms of territorial size, il-Fgura has a surface area of 19km² or 6 per cent of the total surface area of Malta, as this amounts to 316km². According to a study conducted by David M. Boswell in 1994, ninety-five per cent of the surface area of il-Fgura was built after the Second World War and over sixty-four per cent of the same was developed after 1964.¹⁶ The remaining open spaces and patches of greenery were mostly taken up for building in the last years with the result that in il-Fgura, very little agricultural land remains.

The spreading love for the study of landscape introduces new pursuits in the area of

¹⁶ D. M. Boswell, "The Social Prestige of Residential Areas", *Maltese Society. A Sociological Inquiry*, ed. R. G. Sultana and G. Baldacchino (Mireva Publications, 1994), p. 138.

historiographical positivism. It is of particular interest to study how the nomenclature of the fields of this area were written down along the centuries as there appears to have been a gradual increase over time in the number of place-names. This rise indicates that the fields in this area had undergone a number of divisions during modern times. Gio Francesco Abela mentions the existence of the area Ta' Birgheliem¹⁷ whilst the notarial acts give the existence of other place-names such as the area of "tal ficara"¹⁸ and the hamlet of Ħal Hellul with its district of Tax-Xemx u l-Qamar.¹⁹ The survey maps of the early twentieth century give the existence of the following place-names besides the other three already mentioned: Ta' Żilfa, Tal-Patri, Ta' Għalel, and il-Bwar amongst others.²⁰ The survey map of 1987 gives more place-names to this area of il-Fgura, besides the one already mentioned and these include Tal-Liedna, Ta' Tira, Ta' Penza, Ta' Merini, Tal-Gallu, Ta' Ġerman and Tal-Fgura.

¹⁷ F. Abela, *Descrittione di Malta* (Malta, 1647), p. 105.

¹⁸ G. Wettinger, *Place-names of the Maltese Islands ca. 1300-1800* (Malta, 2000), p. 43.

¹⁹ *Ibid.* pp. 280, 489, 615.

²⁰ One example is the survey map of the carried out around 1926 from which this information has been taken. These site plans are conserved within the Government Agricultural Division.



IMAGE2: Survey map made around 1925.

On the other hand, if one wants to study the social structures existing in the area and unearth its first nuclei of households, one needs to seek for historical evidence beyond the limits of present day il-Fgura. Although il-Fgura grew on the margins of Bormla, it never fell under the parochial jurisdiction of the latter. Here one needs to specify that a distinction should be made between the territorial limits established by the Archbishop's Curia for religious purposes, and the limits established by the State. The former shaped the parochial territory whilst the latter were set up for purposes of secular administration and to classify the electoral districts as established by law. Thus, when one comes to study the development of the

territory of il-Fgura, one needs to compare the historical evidence with what was happening on the adjunct territory of Bormla to really understand why this territory only developed during the industrial period. But when it comes to the search for historical documentation, or information about this area, it has to be sought within the context of Tarxien, because as a parish it formed part of the latter until it was established as a separate parish in 1965. An eye should also be kept on the adjacent village of Ħaż-Żabbar, in particular, when researching the notarial archives. Some notaries in the sixteenth century for example, preferred to associate parts of this territory with the neighbouring village of Ħaż-Żabbar.²¹ Yet, the bulk of information, full of eye-catching details about the urban genesis of Il-Fgura, lies buried in the registers of the parish of Ħal Tarxien.

²¹ Wettinger, op.cit, p. 43. Tal Ficara was described as “clausara in contrata tal muegil de Rahal Czabbar”.

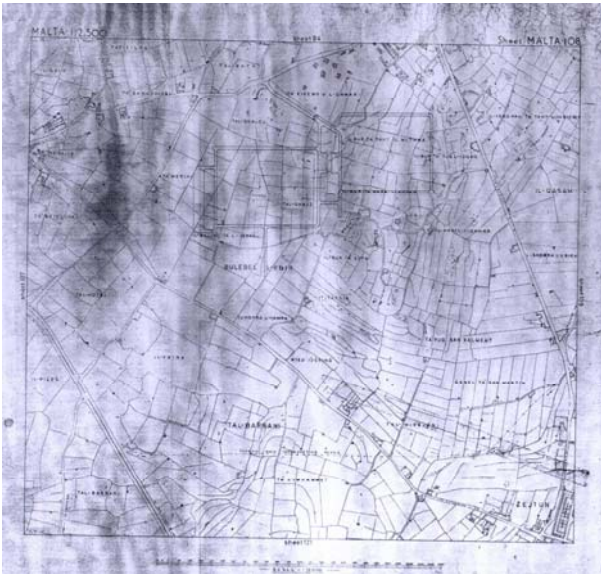


IMAGE3: Survey Map of a part of il-Fgura territory compiled in 1887.

Parish documentation is generally associated with the religious life of a community, but it also sheds light on the social life and other mores related to the urban development of the area. An important document which sheds light on these themes is the *Status Animarum*. Each *Status Animarum* is a full-scale record of all the inhabitants living at Tarxien in a particular year. The parish priest was supposed to keep them on a yearly basis. However, many *Status Animarum* of Tarxien went missing. The surviving *Status* can be traced at the Parish Archives, the Archbishop's Curia in Floriana or the Cathedral Archives at Mdina. The surviving *Status* provide a timeline of the urban transition

that had occurred in il-Fgura. These documents were and still are a form of religious census conducted by the parish priest after Easter. In this record, the parish priest wrote down the names of each parishioner. The census marked each member according to the houseful to which he belonged (called in Latin *domus*) and each household was recorded according to the street or area where it was situated. The earliest *Status* of Hal Tarxien goes back to 1687 whilst the first time that the village streets were recorded by name, was in the *Status Animarum* of 1800.²²

Through the study of the *Status Animarum* of Hal Tarxien for the period of 1842 to 1925, the urban genesis of il-Fgura can be reconstructed by noting how differently various parish priests alluded to their farm-dotted outskirts. Furthermore, these *Status Animarum* show that the area which today is known as il-Fgura and which borders Hal Tarxien, Raħal il-Ġdid, Bormla and Haż-Żabbar was known as Tal-Koçċla. It is of particular interest that this particular nomenclature is found mainly in the *Status Animarum* of Hal Tarxien, the Government Censuses, notarial records but never really figured on the Government survey maps or site plans.

It should be pointed out that this area of Tal-Koçċla is spelled differently in these records. The spelling varied from one series of documentation to another. In the parish *Status Animarum*, this place-

²² In this *Status Animarum*, only one street in the village was given by its proper name, that of "Trieht Betta".

name is written differently according to the incumbent parish priest, with the result that over the span of seventy-three years, these variations were encountered 'Ta Chocla',²³ 'Tal Cocla',²⁴ 'Tal Cocola',²⁵ u 'Tal Coccla',²⁶. In a notarial deed, the place-name was written as 'Tal Coclu'.²⁷ Government censuses returns referred to this area as 'Contrada Tal Coccela',²⁸ and 'Tal Cocc'la'.²⁹ It should be noted that parish priests and notaries had a solid knowledge of Italian and Latin culture and language while senior government officials had learned the English language. This factor must have definitely influenced the way how these officials wrote and interpreted this particular place-name.

In fact, thanks to the references made to place-names and street names of the outlying areas of Hal Tarxien, it becomes possible to literally visualise, as if reading an old map, or a traveller's description, how the outskirts looked like in the past, before it became one big site primed for development. Nomenclature too talks about events. In analysing one *Status* after another, it

²³ P[arish] A[rchives] Tarxien, *Status Animarum 1842*. (unpaginated sheets).

²⁴ P.A. Tarxien, *Status Animarum 1843*. (unpaginated sheets).

²⁵ P.A. Tarxien, *Status Animarum 1849*. (unpaginated sheets).

²⁶ P.A. Tarxien, *Status Animarum 1871*, pp. 39v – 40r.

²⁷ P.A. Tarxien, *Deed of Notary Michele Claudio Debono*, dated 27 June 1861.

²⁸ *Census of the Civil Population of the Islands of Malta, Gozo and Comino taken on the 3rd May 1871* (Malta, 1872), p. 34.

²⁹ Vide of *Census of the Maltese Islands 1891* (Malta, 1892), table X, p. 21; and *Census of the Maltese Islands 1901*, (Malta, 1903), table X, p. 19.

becomes possible to start to picture and imagine how the area of il-Fgura began to develop.

The first time that the name of territory Tal-Koċċla appeared in the records of Ħal Tarxien was 1842. According to this *Status*, very few families lived in the district 'detta tal Choċla') among them were Lorenzo Balzan and his wife Francesca and their five children and Salvatore Bezzina who lived on his own.³⁰ The fact that only two families are found living here does not mean that it was a small area but that it was scarcely inhabited.

The parish priest at the time, Don Antonio Fenech was responsible for drawing up this and other *Status Animarum*. He paid particular attention to detail, which is indispensable for locating this territory. From the given information, the territory extended to areas which today are associated with Raġal il-Ġdid and bordered the town of Bormla and the present day village of Ħal Tarxien. According to Fenech, the Tal-Koċċla territory bounded the following fields, the 'Clausura tal-Ispanjol' and the 'Clausura Ta' Żilfa'. The first field was on the borders of Bormla whilst that of Ta' Żilfa circumscribed the present day village confines of Ħal Tarxien.

These two adjoining zones were barely inhabited at the time. In the Ta' Żilfa zone lived only one family, that of Evaristico Piscopo whilst in the field of Tal-Ispanjol, there were two families; the first

³⁰ P.A. Tarxien, *Status Animarum* 1842 - 1849. (Unpaginated sheets).

one was Paolo Tonna's, who was a widower and lived with the family of Giuseppe Alfonso. The other family was that of Michele Azzopardi and his wife Grazia. The parish priest added an important detail which helps in the identification of the geographical location of this field by stating that the Azzopardi family lived 'near the church of Our Lady of Mount Carmel'.³¹ This means that this strip of land was situated on the margins of the village of Hal Tarxien and touched the limits of the parish of Bormla and Haż-Żabbar. Despite the fact that the eastern limits of this territory were distant from the village core of Raħal il-Ġdid, the parish priest still considered this area as part of the latter village. During this period, Raħal il-Ġdid was a cluster that fell under Fenech's parochial jurisdiction.

The phrase 'vicino la chiesa di Carmine' is important as it refers to one of the few standing edifices of particular importance that existed within this district. Unfortunately, the church was demolished when the principal and until recently the most sought after residential street in il-Fgura, Triq Haż-Żabbar (also known as Żabbar Road), was widened. Furthermore, this information can be checked with relatively old survey maps. They give the location of this church and therefore this information can be further ascertained and the exact point where the church was situated at Triq Haż-Żabbar can be established. The church was situated approximately where the four main pathways of il-Fgura met. In other words, it was

³¹ The exact phrase used 'vicino la chiesa di Carmine'.

positioned where Triq Haż-Żabbar crossed the street that from Tarxien led to Bormla. It was situated at the corner of the extreme end of this street, when the latter formed a junction with Triq Haż-Żabbar. The fact that this street, which from il-Fgura ran to Hal Tarxien, is still known as Triq il-Karmnu (or Carmel Street) can be attributed to the presence of this wayside chapel. This church was built by Salvatore Busuttil in 1790 in the place of a venerated religious shrine of the Virgin Mary but had a rather short life as it was pulled down and was rebuilt anew by one of Busuttil's nephews, who was also called Salvatore Busuttil, in 1844³² that is two years after it was mentioned by the parish priest Fenech in the *Status* of 1842.³³

A study of the next *Status Animarum* of 1843 shows the beginning of the development of the territory of Tal-Koċċla, which began to be embraced in the urban development that were taking place on the outskirts of Bormla due to the activity generated in the Grand Harbour and at the town of Bormla in particular with the beginning of the construction of Malta's first dry-dock at Margherita ditch in 1842.³⁴ This *Status* includes the

³² A. Ferris, *Descrizione Storica delle Chiese di Malta e Gozo* (Malta, 1866), pp. 441-2.

³³ This second chapel was pulled down in 1956 to make way for the enlargement of the road that from Raħal il-Ġdid led to Haż-Żabbar. In the meantime, the Carmelite Friars, who were taking care of the religious duties of this area, built a new church, situated just a few metres away from where this old chapel stood, in 1950.

³⁴ N[ational] L[ibrary] M[alta] BO-4-45, W.A. Griffiths, *A Brief Outline of the Foundation and Detachments of H.M. Naval Establishments at Malta compiled at the Request of Rear*

presence of an additional offspring to the young Balzan family, whilst the territory of Tal-Koçċla had a slight increase in the number of residents.

This *Status* gives another important topographic detail which confirms that the zone was situated on the outskirts of the territory of Hal Tarxien. In this *Status*, the inhabitants of the territory Tal-Koçċla were shown to be the last households in the parish and that this territory was flanked by 'camera detta tal Borg'.³⁵ This latter zone is now in the heart of Raħal il-Ġdid, having on its limits the present Schreiber football ground (known also as Pace-Grasso). Thus, according to this *Status*, the territory of Tal-Koçċla had its limits to the south bordering Tal-Borg and extended to the east for over a kilometre until it reached the limits of the church of Our Lady of Mount Carmel and bordered the fields (or clausuri) known as Tal-Ispanjol and Ta' Żilfa. Furthermore, this *Status* shows that the area of Tal-Borg was, as Tal-Koçċla, barely inhabited. This can be also confirmed from the site plans of 1926; it is shown to be prevalently rural. In fact it was only developed in the 1970s. In 1843, there was only one person living at Tal-Borg. He was Lorenzo Bondin, aged 78, who lived on his own in a solitary room.

The *Status Animarum* of 1844 gives another clue

Admiral G.A. Ballard, (May, 1917), p. 16.

³⁵ P.A. Tarxien, *Status Animarum 1842 - 1849*. (unpaginated sheets). This name originated from the Arabic word Borg, which in English is translated into mound. See D.H. Trump, *Malta: An Archaeological Guide* (Faber and Faber Limited London, 1972), p. 75.

³⁶⁰ INTERREG IIIA Italia Malta

about the geographical assessment of this locale. Bondin was recorded to have been still living in the Schreiber area but it also recorded that there was another family living across this same stretch of land.³⁶ This was the family of Everistico Piscopo, who lived with his son Giuseppe, who was a bachelor. In the previous *Status* of 1842, the Piscopo family was recorded to be living in the stretch of land known as Ta' Żilfa, but from the *Status* of 1844 onwards, this family will begin to be always given as residing in Tal-Koçċla territory.³⁷ On-the-ground explorations can confirm that this was not an actual change of residence but a clerical re-classification of an area of residence. Perhaps the parish priest Fenech was making a pastiche about the exact location of these strips of fields or *clausure*.

Thus, the 1844 *Status* confirms that the Tal-Koçċla nomenclature meant, at this period, an extensive territory that stretched from Tal-Borg up to Ta' Żilfa area. Furthermore, this *Status* confirms that the 'Clausara ta' Żilfa' bordered on the fields situated in Tal-Borg with the result that this former enclosure was considered then to be part of the district of Raħal il-Ġdid.

The 1859 *Status Animarum* gives additional topographic information as it associates the area of Tal-Koçċla with a street that leads from Raħal il-Ġdid to Haż-Żabbar and is more or less, the

³⁶ P.A. Tarxien, *Status Animarum 1842 - 1849*. (unpaginated sheets).

³⁷ Ibid.

present Triq Haż-Żabbar. The words used are 'strada che conduce per Zabbar e Clausara Del Carmine contrada detta tal Chocla'.³⁸ The next information given in this *Status*, anticipates that this area was going to be a fertile ground for development and that it was experiencing a slow demographic growth. In fact, it was one of the most populated areas at the time in il-Fgura as there were fourteen households listed living in this street. Near the 'Clausura del Carmine', the parish priest mentions another street opening on the town of Bormla which he classified as 'Strada Cospicua'.³⁹ It should be noted that Cospicua is another name for the town of Bormla. This street is listed just after Tal-Koççla and led to the Polversita Gate. This street is found inhabited by a family, that of Angelo Darmanin.⁴⁰ From this *Status*, one can conclude that this street was situated on the border of Tal-Koççla territory or as he qualified it 'Contrada del Cocola', as this family was listed immediately after the housefuls residing in the latter territory.

Furthermore, from this *Status*, the character of the Tal-Koççla territory can be further reconstructed. Thus, whilst to the north, the borders touched the outskirts of Bormla, towards the south-east, the territory fell within the confines of the village of Hal Tarxien and Iż-Żejtun. This fact was again vividly expressed by the parish priest as he stated that the 'Contrada del Cocola' was to the east 'vicino il

³⁸ P.A. Tarxien, *Status Animarum 1859*. (Unpaginated sheets).

³⁹ *Ibid.*

⁴⁰ *Ibid.*

mulino del Zejtun ossia in contrada Ta Buliem'.⁴¹ The *contrada* Ta' Birgheliem was located on the limits of the already two mentioned villages. The village of iż-Żejtun is one of the villages that has its limits bordering those of Hal Tarxien and their respective parish territory passes through this area. In fact, this windmill, which still exists, is up to this day an unofficial landmark in the demarcations of limits of the towns and villages in this area.



IMAGE4: The south eastern limits of il-Fgura where approximately the borders of the villages of Hal Tarxien, iż-Żejtun and Haż-Żabbar bounded whilst the old windmill served as a landmark.

Another *Status* which was probably drawn up in 1870 continues to show the importance of this area vis-à-vis the increasing industrial fret that was taking place at the Grand Harbour. For the first time, this *Status* mentions the presence of two

⁴¹ Ibid.

limekilns.⁴² These must have come into being between 1860 and 1870, as there was no reference to these edifices in the 1859 *Status Animarum*. It is rather difficult to localise the exact place of these two limekilns as in the following decades this activity mushroomed in il-Fgura. The owners of the first two limekilns came from well-to-do families: the Penza family and the Cutajar family nicknamed Ta' Beibet. Incidentally, the names of these owners are related to particular place-names in il-Fgura. It seems that the first limekiln was situated somewhere within the limits of an area known as Ta' Penza, whilst the nickname Ta' Beibet also referred to a place-name and according to Ġuzè Aquilina was an 'out of the way site in the neighbourhood of Ghajn Dwieli'.⁴³

These limekilns were opened at a time when there was frenetic building activity in the Bormla area. In 1855, the decision was taken to extend Dock No.1, with the result that the Admiralty took over the site of the Bormla market. Its relocation meant that two new markets were built in lieu, one for Bormla and one for Senglea, at an estimated cost £10,255. The extension to the dock was completed by 1862. In February of that same year, the Admiralty began

⁴² P.A. Tarxien, *Status Animarum 1870*, (undated and not paginated). The date was established on the basis of a study of the age given to the individuals appearing in this *Status*. Their names and age were compared with those of previous and succeeding *Status* so that the year of this *Status* could be correctly reconstructed. Furthermore, this *Status* is not complete.

⁴³ Ġ. Aquilina, *Maltese English Dictionary* (Midsea-Malta, 1987), vol. 1, p. 95.

its preparations for the building of a Naval Prison at Corradino, which overlooked the Grand Harbour and touched il-Fgura territory. The building operations commenced in the following year. In 1870, the Admiralty started negotiations for the acquisition of certain lands on the north-east side of French Creek in connection with the building of the Somerset Dock.⁴⁴ This increased the need for the production of lime and the unspoilt territory of il-Fgura, distant from inhabited areas, but a stone's throw away from the harbour towns, appeared an ideal ground for this type of production. In this period, town peripheries, which were still rural and unspoilt, were considered prime sites to house the unhealthy fumes created by polluting industries.

Other members of the Cutajar family sought to take advantage of this boom, and ended up owning at least three limekilns in il-Fgura, one was situated at Triq Bormla and the other two were in Triq il-Karmnu. Old survey maps indicate the presence of an important limekiln in Żabbar Road. This could have originally been opened by Penza. Other limekilns would eventually open in other parts of this district, one of which was set up in the area where today stands Triq it-Tagħlim which is situated in a side street of Triq il-Karmnu.⁴⁵ Other small limekilns were opened in this street in the last century besides those owned by the Cutajar family. There was also a limekiln at the turn of the twentieth century, situated next to the edge of the

⁴⁴ N.L.M. BO-4-45, Griffiths op. cit., pp. 19-20.

⁴⁵ See Survey Map of 1987. Available at the Government Lands Department, Malta.

upper part of Wied Blandun valley.

Perhaps the most important *Status* for this research paper is that of 1871. It was drawn up by parish priest Paolo Lauron, who had succeeded Fenech in 1864. Like Fenech, Lauron did his best to locate his parishioners, although he had to face topological difficulties associated with the semantic shifts that were occurring in the place-name of this large territory, with the result that sometimes he also made a pastiche in locating the clusters situated in outlying districts. In common parlance, the area started to lose its original name. New names began to be given to different parts of the area. The place-name Tal-Koçċla began to prove transient.

Perhaps, the best example that demonstrates this shift is provided by a deed in the records of notary Michele Claudio Debono. By this deed, drawn on 27 June 1861, Giuseppe D'Alfonso and his wife Anna nee' Abela donated a field to their daughters. Fenech was asked to be one of the witnesses. According to the notary the donated land was situated in the 'Contrada ta Zilfa', and within this "contrada" existed an area, which was being donated, known as 'Iddaura tal-Coclu'. The notary mistook the meaning of the word "dawra" for a small part of a field, when in fact, as is being argued in this paper, this meant an extensive territory. Furthermore, the way the notary spelled the word "Coclu" brings to mind a nickname of person rather than a name of a place. Later documentation drawn at the turn-of-the-century gives the presence of a family which carried the

nickname “Tal Coclu”.

The resulting doubts and confusing ideas about the exact location of Tal-Koçċla territory that began to be recorded at the second half of the nineteenth century resulted in the parish priest Lauron being more meticulous when he wanted to indicate the exact placing of these outlying clusters in his parish documentation. Thus, when this territory was mentioned by Lauron, he included the areas that touched on the borders together with those which were inside its limits. Lauron held the opinion that Tal-Koçċla was an extensive territory because he did not only refer to it as a “contrada” but also uses the word “daura”. In fact, he speaks about il-’contrada ta daura tal coccla’. The word ‘dawra’ as a territorial denomination does not appear in Godfrey Wettinger’s dictionary of Maltese place-names. As this dictionary focuses mostly on late medieval and place-names in use in early modern times, one can rightly conclude that the fact that this word “dawra” is missing, means that it came in use rather late. Mikiel Anton Vassalli gives the name “dawra” but he did not link it to land use. According to Vassalli it meant ‘sphere’, ‘circle’ or an ‘orbit’.⁴⁶ This meaning indicates that etymologically it meant a wide space. There are references in Gio Pietro Agius De Soldanis’ manuscript that the word “dawra” was used in the eighteenth century in connection with a territory. De Soldanis refers to Id-Dawra tax-Xlendi in his etymological dictionary.⁴⁷ On the other hand, Erin

⁴⁶ M.A. Vassalli, *Lexicon* (Rome, 1796), p. 151.

⁴⁷ Aquilina, vol. 1, op. cit. p. 206.

Serracino-Inglott and Ġużé Aquilina associated this word with a territorial space. Serracino-Inglott explains 'dawra' as 'qasam art'⁴⁸ or 'a large strip of land'. On the other hand, Aquilina lists the word under the word "dar" meaning home or house, and explains it as 'semi-circular part of' land and then refers to a number of place-names, including among others the place-names in Gozo of Id-Dawra il-Kbira and Id-Dawra tar-Ras. Furthermore, Aquilina refers to the place-name 'Id-Dawra tal-Coccla', when he discusses the etymology of the word 'coccla' in a separate entry of his dictionary and gives as example 'a name of a district and fields on the road to Raħal Ġdid leading to Haż-Żabbar near il-Bwar and l-Irqajja'.⁴⁹

There are no doubts that the use of "dawra" as against "Dawwar" or "Dawwara"⁵⁰ (the latter two encountered by Wettinger during earlier periods) got currency in common parlance in the eighteenth century, and this word ended also, perhaps during the nineteenth century, with the territory of Tal-Koçċla. Lauron was the first parish priest at Hał Tarxien who used it with reference to this territory.

The meaning given to "dawra" as an extensive territory of land is collaborated by the *Status Animarum* compiled by Lauron as a number of strips of land or *clausure* were listed as part of this "dawra". Therefore, when Lauron refers to Tal-

⁴⁸ E. Serracino-Inglott, *Il-Miklem Malti*, vol. 2, (KKM-Malta, 1975), p. 26.

⁴⁹ Aquilina, op. cit. vol. 1, p. 66.

⁵⁰ Wettinger, op. cit. p. 106.

Koçċla, he indicated different areas in the territory and its limits. Since the word “dawra” was losing its original semantic meaning, the parish priest uses an equivalent in Italian and qualifies its meaning with that of “contrada”, thus coining the expression ‘Contrada ta daura tal Coccla’. In fact, the parish priest divides this area into different sections and refers to another strip of land, the “Contrada ta’ Birġheliem” which was on the limits of the “Dawra Tal Chocla”. According to Gio Francesco Abela, a Maltese historian of the seventeenth century, the strip of land Ta’ Birġheliem was part of a bigger district known as Tax-Xemx u l-Qamar⁵¹ which in this period extended from Il-Barrani at Hal Tarxien to San Gwann T’Għuxa in Bormla.⁵² This probably means that during the time of Abela, Ta’ Birġheliem was only a small strip of land or “clausura”. By the late nineteenth century, Ta’ Birġheliem and Tax-Xemx u l-Qamar became two separate districts.

Despite what may appear to be a lack of clarity from the parish priest Lauron regarding the meaning of “dawra”, he succeeded in being precise in what is known as the geographical morphology of the area. Like his predecessor, he located the Dawra Tal-Koçċla on the limits of Triq Bormla, leading to a street which he named as ‘Via Casal Zabbar’. Furthermore, this “dawra” bounded to another street, known as ‘Via del Carmine’. These two streets delineated the end of the Tal-Koçċla territory from the south, whilst to the west

⁵¹ Abela, op. cit., p. 105.

⁵² Wettinger, op. cit., p. 43.

this territory bordered an area known as “San Simone”. Does the place-name “San Simone” in the *Status* refer to the area known today as Saint Simon Street or Triq San Xmun in Maltese? On relatively old site plans, this street was only a pathway between fields dotted with a few farmhouses.



IMAGE5: The upper-part of Strada Carmine. The old settlement is still visible in this part of the street.

Furthermore, in the *Status Animarum* just mentioned, the ‘Via del Carmine’ is divided into two sections, with each one housing a number of households. Towards the end of the nineteenth century, the upper part was known as “Strada Carmine” proper whilst the lower part was referred to as ‘Via del Carmine’. An on site inquiry will reveal this reality. The oldest nucleus of buildings is on the upper part of Triq tal-Karmnu. The middle part housed open fields dotted with one or two farmhouses whilst another set of scattered buildings was situated in the lower part of the

street close to Żabbar Road, whilst at its end stood the old chapel dedicated to Our Lady of Mount Carmel.



IMAGE6: An old farmhouse situated in the middle part of Carmel Street.

This *Status* also reveals that the parish priest was paying attention to detail as he was using two different Italian terms to express the English meaning of street, that of “via” and “strada” and each word was being used to express a different morphological context. Maltese too has only one term, “triq” which can both mean a “via” and a “strada”. An interpretative reading for the use of the “strada” is that it was employed in the context of an urban reality, and to express the presence of a line of houses, which in this period were situated in the upper part of Carmel Street. On the other hand, the word “via” was being used to refer to that part of the street or to a curling pathway which was dotted with scattered habitation. These types of

constructions were situated in the lower part of present day Carmel Street. The same holds for Żabbar Road which during this period was a twisted pathway inhabited by peasants living on scattered farms.



IMAGE7: The last surviving building of a farm-house in Żabbar Road, il-Fgura.

In the margin of the *Status*, within the territory of Tal-Koċċla the parish priest records the existence of the farms in the area by using an old Italian word of “ricetti”⁵³ which is the plural for the Italian word “ricetto”. Incidentally, the Maltese word “razzett”⁵⁴ is a loan word from the Sicilian “rizzettu” but the origins of both is the Medieval Latin word of

⁵³ P.A. Tarxien, *Status Animarum 1871*, f. 39v.

⁵⁴ C.J. Jaccarani, *Ir-Razzett The Maltese Farmhouse*, (Malta, 1998), p. 6. In this book, Carol J. Jaccarini shows that in Maltese there is no Semitic word for a farm. In fact the Maltese word *Razzett* is derived from the Romance languages.

“receptus”.⁵⁵ There were farms or “ricetti” on the strip of land Ta’ Żilfa which now are indicated as part of the Dawra Tal-Koççla. During Lauron’s period, there were two Vella families living at Ta’ Żilfa and they were closely related to each other.⁵⁶ The fact that there were only two families residing in this area indicates that these were living in a small room or on a farm dispersed in the countryside.

The information on il-Fgura’s toponymy is syndicated by an important remark made by Lauron, and written as a subtitle that the “Contrada ta daura tal Coccla” reached “sotto i bastioni della Cottonera”.⁵⁷ The people living in this area were qualified to be part of the Dawra Tal-Koççla. This means that this district extended to Triq Bormla and onto the area known as Triq Valperga and continued along the line of fields situated next to that part of the Cottonera bastions which overlooked the valley of Wied Blandun at Għajn Dwieli.

The *Status* of 1871 introduces new demographic aspects that confirm the rapid changes taking place in the harbour area, in particular, with the impending development of Somerset dock. Thus whilst a number of pathways were inhabited by very few families, others, in particular the principal roadways and Triq il-Karmnu, began to experience the presence of younger families taking up

⁵⁵ Ibid.

⁵⁶ P.A. Tarxien, *Status Animarum 1871*, f. 39.

⁵⁷ Ibid. ff. 39-40v.

residence in them.

During this period, Żabbar Road remained an area on the border of Tal-Koçċla, populated with sparse clusters of housing. Among the recorded residents, there were Francesco Piscopo and his wife Maria, whose maiden name was Micallef and Giuseppe Micallef and his wife Marianna Piscopo. There is no doubt that these families were all related through marriage. Carmel Street began to experience a population densification to the extent that, at this time, it was the most highly populated street in il-Fgura.

The natural question to be asked, at this point, is why was this particular street in il-Fgura prone to population increase, and was preferred to the other main streets, such as Triq Haż-Żabbar and “Strada Cospicua”. The main reason that may come to mind, if one had to exclude planning permit issues which, at this period, were inexistent, is that the first residents to swell to il-Fgura were from the core of the village of Hal Tarxien. Carmel Street offered an ideal abode as it was the street in il-Fgura nearest their original home town. On the other hand, the decision of these people to reside in this particular street and later on in this district was not related to the pastureland or field or farm activities that were exercised at this time at Hal Tarxien, but should be related to the various activities that took place at the Grand Harbour. These new inhabitants were extremely poor and were mainly labourers who were hired daily on an hourly basis and were engaged in different piecework activities. Most probably, they worked

as stevedores and ship-chandlers. Thus, the reason why these labourers were moving to this district in Hal Tarxien is related to work opportunities associated with the Grand Harbour especially in the transportation and loading of coal. Yet, the first residents in il-Fgura did not only hail from Hal Tarxien. One finds a stunning number of Gozitan residents making up the first nucleus of its inhabitants.

According to this *Status*, the part of Carmel Street known as 'Via del Carmine' housed the family of Giuseppe Cutajar and Elizabeth Camilleri, a certain Maria Carmela Micallef and also another family of another person called Giuseppe Cutajar and his wife Maria Delfonso. In all probability they were related. There was also the family of Felice Cutajar and his wife Maria Axisa and Gio Maria Axisa and his wife Felicia Micallef and their eight children. In the same street lived Rocco Agius and his wife Maria but they lived on a farmhouse owned by Antonio Pensa. There were also Francesco Camilleri and his wife Angela Demanuele. They hailed from Qala in Gozo. Incidentally, they were not the only family from Gozo for even Giuseppe Cutajar's family was Gozitan. This is an interesting point in population study. In fact, it was a normal trend amongst emigrants, including those who left their villages or left Gozo to come and live in Malta and seek sites on the outskirts of the towns. To live in town was always considered too expensive. In Malta's case, they specifically sought dwellings on the outskirts of Hal Tarxien, which was one of the towns closer to Valletta and the Three Cities. The costs in the

neighbouring countryside were undoubtedly much cheaper. Living close to the port meant that as labourers they could also find work as ship-chandlers or as assistants to port workers.

In that part of the street known as “Strada Carmine”, Lauron identifies the following families: one family from each of the following; Sciberras, Busuttil and Borg, and two families of each of the following; Galea, Scerri and Mercieca. This upper part also had two families hailing from Gozo. The Merciecas were Gozitans; one family came from Xewkija and the other from Nadur.

Another demographic increase was registered by Lauron in the area of “sotto i bastioni della Cottonera” or “Beneath the Cottonera bastions”. Here lived the following families; Tabone, Sciberras, Piscopo, Attard, Mifsud, whilst there were two families, Micallef and Spiteri. For this reason this district was a large one and was formed by a number of zones which still exist today and can be identified from the survey maps of Malta including the most recent ones such as that of 1987. Hence the Tal-Koçċla area spread outwards and reached the borders of other big districts still existing today, Tal-Barrani and Ta’ San Gwann t’Għuxa, and to the opposition direction it extended until reaching the Tal-Borg territory. Therefore, next to it, or touching it, in an easterly direction, were the strips of land known as Birgheliem and Ta’ Xemx u l-Qamar whilst the land clusters of Tal-Bwar, Tal-Irqajja, Ta’ Żilfa and Tal-Fgura formed part of its district. At first, this district was flecked with many farms. It was only during

the nineteenth century that, in certain districts, the building of homes began taking place. Construction works increased substantially towards the end of the nineteenth century and continued to increase during the first decades of the 20th century so much so that during the 1920s certain parts of this area became autonomous as was the case of Carmel Street which was no longer identified as part of the district of Tal-Koçċla.

There is no need to add that the increase in population in Malta brought about the need for housing units and this area next to the harbour underwent an uptake in construction activity. However, at the Government Agricultural Division of Għammieri, there are still maps showing what the area looked like in the past. Each district led to the next by a number of lanes and pathways that today have disappeared to be replaced instead by wide roads to accommodate modern means of transport, which have replaced the donkey, the mule and the cart.

Now we can continue taking a look at the demographic development that occurred in this area by studying the families that lived there. The *Status* kept by the Parish Priest Lauron for the year 1875 cannot be used for the study of il-Fgura's demographic trends. If one analyses this *Status* one finds that the families registered as living in the Tal-Koçċla area were few. However, this was not the result of a demographic decrease but due to a number of shortcomings such as the fact that the *Status* was not completed and also because certain areas or parts of Tal-Koçċla could

have been considered as autonomous or independent zones. However, it would seem that the first explanation offers the most plausible reason for this apparent decrease as the *Status* of the following years indicates Tal-Koçċla as a zone where the number of inhabitants was increasing.

In the following year, the village of Hal Tarxien had a new parish priest, Frangisk Felic' Attard (1876-1921). This parish priest introduced in his own system for the record keeping of the state of his villagers' souls. Instead of keeping a separate yearly register for the *Status Animarum*, he adopted a system in which he wrote the names of the villagers in a ledger. The names were written on the left hand side of a page and they were followed by a series of sets of columns and in each set were scribbled down demographic information about the person or the households concerned during the year under observation. The time span covered by each ledger varied from less than five years to a maximum period of approximately ten years.⁵⁸

A glance at his first set of *Status*, which he began to compile two years after taking office, confirms that this area was undergoing demographic increase. The lists of families living at Tal-Koçċla for the year 1878 is long and includes, among others, the families Cutajar, Scicluna, Darmanin Vassallo, Sciberras, Piscopo, Bezzina (two

⁵⁸ The *Status Animarum* for the period 1881-1900 is divided into two parts, the first covers the period from 1881 – 1890 and the second from 1891 – 1900.

families), Mifsud (two families), Balzan (two families) and Vella (three families). In the lists for 1878, 1879 and 1880 appear, more or less, the same families with the addition of the families who previously were mentioned as having lived in other areas in il-Fgura and now are considered as part of Tal-Koçċla. These were the families Camenzuli, Agius and Delfonso.⁵⁹ In these *Stati*, the parish priest included the cluster of Ta' Birġheliem, with the district of Tal-Koçċla. 'Via Casal Zabbar', 'Via del Carmine' and Ta' Żilfa were the smaller districts mentioned in these *Stati* to form part of Tal-Koçċla territory. The inclusion of Ta' Birġheliem and 'Via Casal Zabbar' confirm that modifications were taking place regarding the area that bounded Tal-Koçċla territory and that the parish priest was having difficulties in deciding where a number of his parishioners in his outlying districts lived since he registers them in every *Status* of the above mentioned years as living in different areas of il-Fgura.

An explanation for this shift lies in the urban development that began to sprawl in this area and whose growth had a direct effect on the nomenclatures of this district. One must bear in mind that it was not only in this upper part of il-Fgura, which, in the oldest *Status*, as we have seen, was included with Raġal il-Ġdid, that development began taking place. At the lower end of Ħal Tarxien, in the area where the small chapel of Santa Ubaldesca was situated, important building urban expansion began to occur. This

⁵⁹ P.A. Tarxien, *Status Animarum 1878-1880*, ff. 182-184.

area was at the core of Raħal il-Ġdid. Its immediate circumference, in particular, the no-go area at the lower end of this district, which today skirts the Parish of Lourdes, was turned into a seedy construction site.

It seems that Don Frangisk Felic Attard was particularly preoccupied with the rapid urban expansion this village was undergoing. The most apparent change was in the way he qualified the Tal-Koçċla territory. He took immediate action to disassociate this part of il-Fgura from the rest of Raħal il-Ġdid and began to identify it directly with Ħal Tarxien. Perhaps, this idea dovetails nicely with this analysis, in particular as historical studies are always written with the unfair advantage of hindsight. This parish priest was staunchly against even the remote prospect that his parish may lose parts of its territory through the establishment of a flourishing outlying territory into an autonomous parish.

During his tenure, the most densely populated settlements lying in far away territories were established into a separate parish. Most of the new parishes established in the second half of the nineteenth century were at the hinterland of the harbour area, and these included Msida (1867), Hamrun (1881), Sliema “Stella Maris” (1884), Marsaxlokk (1897), and Kalkara (1898). St. Julian’s (1891), Rabat – Malta (1903)⁶⁰ and St.

⁶⁰ On that year, the town of Rabat-Malta got separated from its neighbour, the old city of Mdina and elevated into a separate parish.

Paul's Bay (1905) were settlements at the Northern district of Malta to be set up into autonomous parishes. He was not eager for his parish to experience loss of territory and discouraged as much as was humanly possible all attempts that were being made to separate Raħal il-Ġdid from Ħal Tarxien so that the former would be elevated to an independent parish. He expressed the same type of approach when it came to qualify the territory of Ghajn Dwieli, which is distant from the core of Ħal Tarxien and is situated on the threshold of the town of Bormla. He linked it with Ħal Tarxien whilst opposing any idea and discouraging even the remote prospect that this district should one day be swallowed by Bormla. Due to his intransigence on these matters, there were high officials at the Curia who wished to set him aside by pushing him upstairs and offered him the title of monsignor which, if accepted, would have meant that he would have had to resign his post as parish priest. Being a man of principle, he refused. He was not easily bribed! Therefore when one reads the *Status Animarum* of Attard for the period 1881-1890 one can understand why the periphery of Tal-Koċċla was now being identified as part of Ħal Tarxien.

Thus, he began to distinguish the clusters of settlements that existed within this territory. Those who were living in that part which bounded onto Ħal Tarxien remained listed under the Tal-Koċċla district. Then there was a nucleus of families who lived towards Tal-Borg and Schreiber Area and these were struck off from the Tal-Koċċla territory and identified as hailing from Raħal il-Ġdid or

better still Casal Paola.

The area of Tal-Koçċla is mentioned again by the parish priest Attard in the separate notes that he kept as an annex to the *Stati* for the period between 1894 and 1906. The latter year is very significant, as it followed the year when the village of Raħal il-Ġdid had been elevated to the status of a vice-parish (1905). In these notes, Attard refers to the area of Paola as situated at the periphery of Tal-Koçċla, but as his predecessor he still refers to it as “id daura tal coccla”. At the end of the day, he was continuing to consider this area as an outlying district of his parish.⁶¹

The rapid urban development that was taking place in the area of Tal-Koçċla becomes even more apparent in the *Status Animarum* which Attard kept from 1918 up to 1925. By this time, Raħal il-Ġdid had succeeded in becoming a separate parish, a parochial autonomy that was gained in 1910. It should be noted that he succeeded in keeping the upper part, that is, the area which today is associated with il-Fgura, as part of the precincts of his parish. During this period, the building of houses continued to be mostly focused in the area of Carmel Street and the street leading to Bormla. This development led to a slight border shift as Carmel Street ceased to be related to the district of Tal-Koçċla and became an independent cluster. Hence, in this *Status*, the families who lived in Carmel Street began to be

⁶¹ P.A. Tarxien, *Status Animarum 1881-1900*, f. 143.

identified individually and separately from those who resided in the area of 'Tal Coccla'.

According to the *Status* covering the years from 1918 to 1925, families residing in *Carmel Street* were the Vella, Buhagiar, Camilleri, Axisa, Bonello, Farrugia, Bondin, Saliba, Darmanin. There were two families with the following surnames, : Attard, Cauchi, Sciberras, three families of Abela, Galea, Zammit, Buttigieg, Vassallo and Borg and four families of Garzia and Cutajar. On the other hand, the number of families living in the Tal-Koçcla area were Manicaro, Bezzina, Attard, Balzan, Caruana, Zahra, Cutajar, Xuereb, Magri, Calleja, Callus, Theuma, Vella, Busuttill, Farruga (two families), Piscopo (two families) and Scerri (five families). While the number of families began to increase in this area, the Tal-Koçcla began to undergo further morphological change.

In brief, from a purely rural area it began to show clear signs of becoming a periphery of a town. This is backed by the fact that the people living in the neighbourhood, including persons living in farms, were now being engaged as labourers in work connected with the harbour works in Malta. The transition took time as at first, there was an increase in the number of farms reaching a peak in the year 1891.⁶² The number remained practically the same in the following ten years but already the Census of 1901 gives a clear indication of the decrease in the number of farms and this would

⁶² Op. cit. *Government Census 1891*, Table X, p. 21.

gather speed in following years. Some farm lands had houses or small rooms built adjacent to farmhouse to serve as abodes, whilst attiring on them the spectre of a slum area, and at the same time being a manifestation of the emerging urban depression.

A casual glance at old photographs of this area as well as from the number of old houses that still survive in il-Fgura, the development of Carmel Street, (and in the following decades of the area between Raħal il-Ġdid and il-Fgura) took place by means of what is known as infill development (particularly in Carmel Street), whilst the main road experienced a form of ribbon development following a construction spree that overflowed from this main pathway and struggled to follow the grid pattern development.

The census returns for 1891 and 1901 specify the existence of farms that were to be found outside the inhabited area or that which today is known as the village core, so much so that the wording used was 'isolated Farm-houses in the country districts of Malta'. That of 1891, in particular, confirms the arguments made about the extent of this territory, as 'Tal Cocc'la' area was given as a separate district and its settlements were distinguished from the other inhabited clusters which were situated along 'Via C. Zabbar' or in 'Via Cospicua'.⁶³ The latter two formed, for the government censurers, a distinct territory in the outskirts of Hal Tarxien.

⁶³ Ibid.

Thus, a morphological reading of this census means that this district bordered on 'Via Zabbar' and its North-Western limits confined with 'Via Cospicua'.

According to the Government Census of 1891, there were twelve farmhouses within the circumference of Tal-Koççla area. This area was given as three separate districts. There was the 'contrada Tal Cocc'la', 'Via Cospicua' and 'Via C. Zabbar'. Each one of these areas had four farmhouses each. Furthermore, the Census returns recorded the presence of ten other farms which were described to be situated at 'other places' within the territory of Hal Tarxien.⁶⁴ This means that the 'contrada tal Cocc'la' and its environs had the highest concentration of farms in the wayside territory of Hal Tarxien.

A different list of the isolated farm-houses exists for the year 1901 and it includes those situated in the outskirts of Hal Tarxien. The area is now divided in three (and not four districts as in the census of 1891) and this included the Tal-Koççla district, 'Beyond the Tunnel' – meaning the tunnel at Polverista Gate in Bormla and other places. With a causal look at this census, the number of farmhouses at Tal-Koççla may appear to have increased. This time, there are eight farm-houses listed in the area. However, a more detailed analysis will show that in reality, the number of farmhouses remained the same as in 1891, and

⁶⁴ Ibid.

this increase is only due to the fact that the four farm-houses on 'Via Zabbar' were being included with Tal-Koçċla district. On the other hand, there was a decrease in the number of farms in 'Via Cospicua', which in this Census is referred to as the area 'Beyond the Tunnel'. The number of farms went down to three. Even the farm-houses situated at other places in Hal Tarxien decreased to six.⁶⁵

These censuses offer proof that by-the-turn of the century suburbia was exercising pressure on agricultural and husbandry activities. They were ceasing to be the main occupation of the people living here and the area of il-Fgura was beginning to slowly bear the weights of industrial dereliction. The slow decline in the number of peasants, farming and agricultural activities are a clear indication of the wholesale shift that the countryside of this area will have to endure in the decades to come.

By 1944, the number of farmhouses was much less even though there were still some families who were registering as farmers. One must remember that, until some time ago these areas still had farmland, which was being farmed by some families. There was one family that tilled the land at Ta' Rqajja, another known to have been working Ta' Żilfa and another farm was situated in the whereabouts of Tal-Bwar. There was also one family left, in the vicinity of il-Fgura, who had a farm on the Zabbar Road in the periphery given as

⁶⁵ Op. Cit. *Government Census 1901*, Table X, p. 19.

'Tal Koppla'. From the registrations of these lands, one can conclude that by the year 1944, the name Tal-Koççla had been lost, as this nomenclature does not appear with reference to this area. All the above mentioned areas, Ta' Rqajja, Ta' Żilfa and Tal-Bwar were now being considered as separate land districts from the territory of Tal-Koççla.

After this brief demographic study it is fitting to analyse the diachronic evolution of some of the place-names used in for this area. As stated earlier on, the word "dawra" was used in the contest of a district or an extended territory of land.

A more interesting factor is the series of names used to describe these areas. Most of these place-names originated from names of families who resided in the vicinity, and who, in all probability, over the centuries, became owners of parts of these neighbouring lands or rented fields in these areas. Thus the area that was mentioned at the beginning of this article and which touched that of Tal-Koççla, that of Tal-Ispanjol, indicates that that strip of land was in the hands of a Spaniard or a family that carries this surname. The second reason is most probably the correct explanation as there are families living in the vicinity with the surname Spagnol. These families are found living in the sixteenth century in the towns around the Grand Harbour and also in the neighbourhood of Ħal Tarxien.

According to Godfrey Wettinger the nomenclature of Birgheliem, which was to be found touching the periphery of Tax-Xemx u l-Qamar, signifies 'Bir ta'

I-lisir' or 'Taž- Žaghžugh'⁶⁶ and meaning in English 'the well of the slave' or 'of the youth'. After all "gheliem" could signify somebody's name. One must remember that in the Arabic and Muslim world, surnames were not used and instead people were identified by their first name especially by those to whom they were related. In this case, somebody's name was being used after the word "bir" (well). There exist other examples of place-names at Ħal Tarxien which follow this model. For example, the nomenclature for the small settlement at Birbixkilla could have originated from "Bir Paskal" or "Paschal's Well".⁶⁷

The same can be said for the other area known as Ta' Żilfa. The study and systematic reconstruction of the Maltese population that is being undertaken by the Department of History at the University of Malta is leading to the identification and quantification of the entire families that lived on the island of Malta in the past. In fact, in the 16th century, precisely in 1570, we find that Bernardina, daughter of Lorenzo Żilfa and Giovanna, was born in Birgu.⁶⁸

The name il-Fgura also seems to originate from a family surname. Many were led to think in the past (and some still hold this idea until this day) that this name derives from the Italian "figura" and therefore

⁶⁶ Wettinger op. cit, p. 43.

⁶⁷ Vide also A. M. Schimmel *Islamic Names* (Edinburgh University Press, 1997, p. 37. Schimmel gives the example of the name "ghilam Rasul" meaning the servant of the messenger.

⁶⁸ P.A. Birgu, *Baptismal Records*, 5-11-1579.

its plural would be “fgajjar”. However, this interpretation is erroneous as this place-name most probably originated from the surname Fichera, Fighiera or Fighera. This surname too was to be found in the Three Cities during the 17th century. However, its presence in Malta dates even further back in time, as it was found recorded in Gozo, before it was used in Birgu, and is of Catalan origins. Furthermore, in the area of il-Fgura, there was a strip of land which at the beginning of the sixteenth century, was known as ‘tal ficara’⁶⁹. On the 24th May 1505, notary Consalvo Canchur recorded in a deed the existence of a strip of land ‘in contrada tal muegil di rahal czabbar’.⁷⁰ This evidence, which was given by Wettinger in his book *Place-names of the Maltese Islands ca. 1300-1800*, excludes the possibility that the word could have originated from the Italian word for the figure of a statue that may have existed in the neighbourhood. Its origins got lost in time so much so that a popular tradition got fabricated and eventually became an oral tradition that associates this nomenclature with the Italian word “figura”.

This theory reached popular fame when E.B. Vella wrote his book on Raħal Ġdid and Hal Tarxien. He gave the semantic origins of the word il-Fgura as deriving from the Maltese word “figura”. He also recorded that in the olden days, at the same spot where the old chapel was built in 1790, there was a statue of Our Lady of Mount Carmel and the

⁶⁹ G. Wettinger, op. cit. p. 125.

⁷⁰ N[otarial] A[rchives] V[alletta] R[egister] 140/2, f. 136v.

peasants that used to cross the area, used to stop in front of the niche to say a prayer.⁷¹ This statue of Our Lady began to be referred to as “il-figura” and as a result of what in linguistics is termed as protonic syncope, this word became il-Fgura. However there seems to be no historical basis for this tradition.

The last piece of evidence about the origins of this place-name is covertly given by the local ecclesiastic historian Achille Ferris. Ferris refers to the existence of a chapel in this area, and says that the people knew it as Tal-Fgura.⁷² Ferris makes no reference to oral tradition about the origins of this place-name and its link to this religious shrine. Being an ecclesiastic, he had all the interest to include such a tradition if this was already in existence at the time of the writing of his book. Instead he refers to the fact that it is popularly held as being situated in Tal-Fgura. The fact that Ferris opted to indicate the exact name of the strip of land where this church was situated seems to imply that the overall area carried a different name. This toponym would continue to be registered under this format ‘Tal-Fgura’ in the twentieth-century survey maps. Such a use strengthens the argument that it originated from ‘tal ficara’ nomenclature.

Etymological studies are the most dangerous field of linguistics but from the elements that are at our

⁷¹ E.B. Vella, *Hal Tarxien u Rahal Gdid* (Empire Press - Malta, 1932), p. 222.

⁷² Ferris, op. cit. P. 441.

possession, the reasons for this linguistic change can be both of etymological or phonetical transcription. In the first case, one needs to example how linguistically “tal ficara” became “tal fgura”. In this case, there is the problem to example how an accented vowel “a” or “e” became a “u”. In the second case, the rules of phonetic changes do not apply, and the reason can be found in the way how this nomenclature was transcribed by Ferris. This place-name was written ‘tal fgura’ by Ferris. Due to the success his book, in particular amongst the learned circles in Malta, this area began to be known by this name, irrespective of the way how it was phonetically pronounced before.

It clearly transpires from Ferris that the reason why this area of present day il-Fgura became known as such and ceased to be remembered as that of Tal-Koççla is due to the presence of this chapel which was situated on the border of Tal-Fgura area. The church was the sole monumental structure existing in this whole area with the result that the people began to slowly identify the locality with this nomenclature, and despite the fact that Tal-Fgura was a cluster in a bigger territory, the name of the bigger territory got eventually lost and the whole district began to be known simply as il-Fgura.

Furthermore, when one analysis all the toponymic aspects present in these areas and the fact that many reflect family surnames, the origins of the name of this suburb from a family name become more concrete. Indeed, the precise name of the area il-Fgura dates far back to the early sixteenth

century and that strip of land, said to be situated next to the territory known as the reservoirs (muegil) which was situated at Haż-Żabbar is a concrete reference to this area.⁷³ It should also be noted that one of the surviving place-names in the district of il-Fgura references to the presence of reservoirs. Between il-Fgura and Haż-Żabbar is situated a strip of land still called Tal-Bwar which means “Of the Water Reservoirs”. The date on this notarial document proves that word “ficara” has an older history in Maltese than that of “figura”. This Italian word may have entered the local language in the late eighteenth or early nineteenth century. The story given by E.B. Vella supports this latter idea, but the existence of a strip of land with a “Fgura” toponym has an earlier history. Thus, one can rightly conclude that this particular nomenclature of Tal-Fgura was used in relation to this territory before the Italian word for statue or “figura” entered the Maltese dialect.

The place-name Tal-Koċċla also appears to have originated from a surname. In the parish archives of Birgu there are records of a marriage between Matteo Cocciola from Messina and Beatrice La Russita. The marriage took place on 22 November 1630. According to the same records Matteo died on 28 July 1634. In the parish archives of Senglea, this surname crops up again with reference to Geronimo Cocciola from Sicily. Geronimo married Filomena (or Flavia) on 24th June 1656 in Senglea. They had several children. However, one cannot tell whether this family had any connection with

⁷³ Wettinger, op. cit. p. 43.

this land or not. Giloramo Caracausi confirms that this surname is of Sicilian origins. According to Caracausi, the surname Cocciola is to be found mainly in the province of Palermo and Reggio Calabria.⁷⁴

Above all, the proof that the Tal-Koçċla place-name derived from a family surname, rather than from somebody's nickname can be derived from a study of Godfrey Wettinger's *Dictionary of Maltese Place-names*. The dictionary covers the period from circa 1300 to 1800, however it focuses more on the late Middle Ages and early modern times. The fact that no strip of land with this particular surname has been included in this dictionary indicates that in early modern times it was not yet in use, as this family was not yet present in Malta. In great probability, this place-name originated during or after the seventeenth century, that is, after this family name was found recorded in the parish records. It was after this surname had asserted itself in the area that it ended up being used as a nickname. This surname had a very low frequency of appearance in the acts which means that it had already been lost or ceased to exist in Malta by the turn of the eighteenth century with the result that its fossilisation with the name of a territory can have given rise for this particular nomenclature to be used as a nickname, in particular, perhaps, for individuals or peasants who had taken up residence in one of the dispersed farmhouses situated on this territory.

⁷⁴ G. Caracausi, *Dizionario Onomastico della Sicilia - Lessici Siciliani*, no. 7, vol. 7 (Palermo, 1993), p. 415.



IMAGE8: A scattered farm-house situated in the street named Triq il-Koppla.

This place-name did not really get lost but it had experienced a nomenclature shift due to the changes that had occurred in the way of its pronunciation. The Government registers for the year 1944 contain references to presence of a farm in the precincts of the Dawra tal-Koppla at Żabbar Road. There are some misgivings as to the name Dawra tal-Koppla being the same as that of Tal-Koçċla, however, for reasons unknown, the nomenclature Koçċla changed into “Koppla”. The same thing happened when the English Administrators changed Italian street names into Maltese, including street names that derived from ancient Italian surnames such as Buongiorno, which lent its name to a street in Bormla and prior to the Second World War, it was renamed Good Day Street, or, to give another example, this time

from the village core of Hal Tarxien, “Strada Rocca” (which means fortress or field), was translated into Rock Street. This was also the case of “Koççla” that became “koppla”. Today there is a street and a lane in il-Fgura that carry this latter name and the street name was translated into English as Dome Street. An interesting curiosity is the fact that this street comprises a stretch of land which goes from half way through il-Fgura reaching the edge of Raħal il-Ġdid, intersecting the enclosure of “Dawra tal-Koccla”. Furthermore, the lane – Sqaq il-Koppla - is distant quite a few metres away from the street which carries the same name.

Nevertheless, this word became extinct. In epistemological terms, Koççla means a limpet or an empty seashell. In Maltese it can also signify a person who is epileptic. In fact, until a few years back, this Maltese word was also used disparagingly. It was not at all kind to tell somebody to go to “ikkoççla”, that is to lose one’s wits. Today, among the youths of Fgura, this word has taken a completely different significance. It now tends to be used in the positive sense and is associated with the Italian word “cucciolo” (puppy) and is being used as a provocative and loving term. When a young straggling girl says that she has a “koççlu” signifies that she has a boyfriend!

After all, this particular nomenclature, as can be seen from the *Status* used in reference to this paper, was not widely diffused and this could perhaps explain why it was excluded from the official survey maps. It was known amongst few people, who themselves were not sure of its

correct pronunciation and some may have associated it with a nickname. This can be seen from the fact that this toponym was never written down in a consistent manner. From the study of surnames undertaken for the modern period, it is clear that when a name or a surname stopped to be written consistently in the same manner and with the same spelling it indicated that, in the scribe's mind, this word was not clear. In all probability, the name could have been a rare one and once this name or surname died away, its proper way of pronunciation was lost to the people. The same argument holds for the studies undertaken on the names of localities. At the end of the day, the studies of the nomenclature interlace the study of the surnames. What saved the place-name Tal-Koçċla from being lost forever was the custom of past parish priests to record in certain details the name of their districts. This custom went hand in hand with their other good habit of preserving all names, with the result that even if the toponym changed, as indeed is the case here, so much so that today it is associated with a public street and is fossilised in the terminology "koppla", one can still study the diachronic development of a word through a thorough search in their registers. The results can then be checked with information that may be gathered from other records and acts. In this particular case, these records enabled the reconstruction of the history of this urban centre of il-Fgura.

The Tarxien records recount this evolutionary process during which the name of this area shifts

from Tal-Koççla to il-Fgura. At the turn of the twentieth century this whole area began being identified more and more with the latter so much so that in the *Status Animarum* dated 1918-1925, next to the nomenclature Tal-Koççla, was written in brackets, the name il-Fgura.⁷⁵ After a number of years, the old nomenclature lost ground to the extent that in the *Status Animarum* following that of 1925, this area starts being called simply il-Fgura and the word Tal-Koççla disappears completely from the Tarxien church records.

Nowadays, none of the older residents of Hal Tarxien consulted remembers the use of this old place-name. For this reason it was decided to end the history of the area known as Tal-Koççla in 1925. After this date, a new page in history begins for this particular area at the hinterland of the harbour towns, which is itself a subject for another study and about which important works have already appeared, one of which was also quoted in this paper,⁷⁶ but as the concluding paragraphs of this paper shows, this new chapter in the history of il-Fgura is the story of territory captivated by development.

The countryside of Il-Fgura got tainted by the urban sprawl that has ruined it, and is wrecking havoc to Malta's village cores and historic centres.

⁷⁵ P.A. Tarxien, *Status Animarum 1918-1925*, (unpaginated sheets).

⁷⁶ Refer for example to D.M. Boswell, "The Social Prestige of Residential Areas", *Maltese Society, A Sociological Inquiry*, ed. R.G. Sultana and G. Baldacchino, (Malta, 1994) pp. 133-162.

The succeeding urban growth failed to create a properly designed urban centre and as an area, it is full of the planning mistakes associated with 1960s and 1970s development. It is an asphalt jungle, characterised by traffic-choked and congested main roads and a polluted centre. There is very little consistency in its street design whilst the construction of its modern condominiums lacks any hint of aesthetics. It was one of the first areas in Malta which had its relatively young historic centre engulfed in a massive overhaul, with the result that the 1960 urban infrastructure of terraced houses is being bulldozed to make space for anonymous blocks of flats. No rules really regulate the hedge heights of these buildings or their exterior design. The new mansions' façade are usually covered by stucco to appear glitzy, hiding underneath the dull and grisly colour of the concrete bricks. In other words, il-Fgura is a good example of the uncontrolled spread of Malta's suburbia.

The area has grown into a commercial hub. Despite its modern commercial character, most of the non-residents simply speed through the main streets heading towards Ħaż-Żabbar, Raħal il-Ġdid, Bormla or Ħal Tarxien. The result is that many of the young generations of il-Fgura, unlike their forefathers who in their simplicity of life had flocked to live in the Tal-Koçċla territory to be next to a lucrative industrial zone, are perceiving their home town as a dull residential area. Without doubt, this new urban zone has aesthetically suffered due to its class-based segmentation, being at first heavily proletariat and then moving

towards a lower-middle class abode. However, its residential requisites were always pegged to the industrial requirements. Now, as Malta begins to enter into its post-industrial phase, the residential future of this once Tal-Koċċla territory appears uncertain and the characteristics of a downtown residence began to infiltrate the neighbourhood, with the result that many amongst the young generation, who passed their childhood days in il-Fgura, dream of moving out.

Sviluppo di una metodologia per la progettazione di un museo open air inee guida per la valorizzazione del Cottonera

*Prof. Antonio De Vecchi, arch S.Colajanni,
arch. Roberta Deletis⁷⁷*

ABSTRACT

The characteristics of the historical centre of Malta have induced to develop us a recovery methodology called "Museum Open Air" for the existing urban structure.

Therefore the Cottonera area is seemed symbolic for its connotative characteristic that are essentially:

- the close contact with the sea;*
- the wide and articulated presence of integrated fortifications in the urban structure;*
- the persistence of a good minor house building structure;*
- the morphology places;*
- the presence of historical buildings;*
- a interwoven and diversified whole of urban environments with vernacular characteristic;*
- The presence of a native culture conditioned from the influence of different domination and so representative of the southern Mediterranean.*

This elements are a presupposition to develop the

⁷⁷ Università degli Studi di Palermo

planning of “open air” museum that doesn't constitute only a net between points and buildings important only for their history but a space continuous of stimulating occasions that can be valorised in two directions:

- 1) for the tourist, involving the visitor for permanence time more longer than the time employed for the visit of a specific interest point. A type of tourism, more and more practiced that wants integrate in the social life of the place to fully understand the culture and the local tradition of it.*
- 2) to the people that live there, rebalancing the urban quality throw the services development that improving a social, cultural and economic process growth of the local community.*

The search has been developed according to the followings points:

- Definition of the concept of “open air” museum as methodology to recovery the building patrimony;*
- Analysis of similar urban recovery examples;*
- Synthesis of the historical stories that characterized the urban system of the Cottonera and have determined the actual condition of the area;*
- Individualization of guide lines for a “open air museum”;*
- Individualization of possible economic development.*

At the end this planning could switch on a process of guardianship and maintenance of the historical and cultural patrimony, start point of a new economic development.

1. MUSEO DIFFUSO, MUSEO“OPEN AIR”, WATERFRONT: METODOLOGIE DI RIQUALIFICAZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE.

Al **museo diffuso** si sono date diverse connotazioni che spesso sono funzione dei luoghi e delle loro peculiarità.

Ad esempio, secondo quanto riportato nel progetto di “Recupero, valorizzazione e promozione del patrimonio storico culturale della regione Marche il museo diffuso viene inteso come strumento per la *“...valorizzazione e promozione dei musei e degli altri beni culturali diffusi sul territorio, prevedendo interventi di recupero aventi carattere prioritario con riferimento alle seguenti tipologie di beni storico culturali: musei ed altri beni di valore storico artistico, naturalistico, beni archeologici e teatri storici;.....contribuire a destagionalizzare e ad articolare l’offerta turistica proponendo nuove mete ed itinerari ad interesse culturale...”*.

Significativo è quanto fatto a Genova dove, in vista del ruolo di capitale europea della cultura per il 2004, è stata emanata, nel 2002, un legge che permette di finanziare interventi funzionali alla migliore fruizione delle strutture culturali.



Fig. 1 – Palazzo Doria Turrisi

Una strada-museo nel cuore storico e artistico della città, via Garibaldi, l'antica Strada Nuova, è uno dei più affascinanti ambiti storici urbani di tutta Europa. Su questa strada si affacciano Palazzo Rosso e Palazzo Bianco, sedi museali fin dalla fine dell'Ottocento, e Palazzo Doria Turrisi, finora solo sede dell'amministrazione comunale. Il collegamento ideale fra i tre palazzi offre un percorso espositivo, una struttura culturale unica per dimensioni, caratteristiche, qualità e prestigio. Restauri, adeguamento delle strutture e realizzazione di nuovi spazi espositivi sono solo alcuni degli interventi apportati ai singoli palazzi della Strada Nuova. L'idea di museo diffuso ha assunto differenti connotazioni, inizialmente si è sviluppata più come integrazione di luoghi d'importanza culturale presenti in un certo territorio in funzione delle loro peculiarità per diventare poi il museo "**open air**" inteso come uno spazio continuo di occasioni stimolanti che possano aumentare l'interesse turistico e che coinvolgano il visitatore per un tempo di permanenza più lungo di quello che può essere impiegato per uno specifico punto di interesse.

Questo concetto può essere esteso ad ambiti più

ampi della città costituendo un'occasione per la riqualificazione e valorizzazione anche dell'edilizia minore.

Un tale approccio consentirebbe di preservare gli edifici e di diffondere le conoscenze dell'architettura delle diverse epoche e delle diverse culture.

Antesignano del concetto di Museo Open Air è stato il piano per il centro storico di Bologna e il relativo progetto di intervento operativo di ripristino e di restauro per l'edilizia economica popolare messo in atto nella metà degli anni '70.

Questa operazione ha avuto come risultato la valorizzazione di una vasta area fortemente caratterizzata da edilizia minore ed ha, inconsapevolmente, rappresentato un esempio emblematico di "Museo Open Air" più volte applicato nel recupero di aree urbane con analoghe caratteristiche.

Più recentemente il problema della valorizzazione dell'edilizia minore è stato ampiamente affrontato dai due progetti Corpus che si occupano delle costruzioni tradizionali dell'area mediterranea.

Questi fanno parte dell'iniziativa Meda¹, che è un componente del programma Euromed Heritage² promosso dalla commissione europea.



Fig. 2 – Edilizia minore che connota le vie del centro storico di Bologna (tratto da Cervellati Pier Luigi, Scannavini Roberto, De Angelis Carlo, la nuova cultura delle città, Arnoldo Mondadori editore S.P.A., Milano 1977)

Corpus contribuisce alla conservazione dell'architettura tradizionale locale intesa sia come eredità ed identità di una società che come un'occasione per uno sviluppo sostenibile. Tre i principali scopi perseguiti dai progetti Corpus:

- La conoscenza del vasto inventario sulle varie tipologie architettoniche ed i loro processi di trasformazione, dei luoghi più significativi e delle tradizionali arti della costruzione.
- L'assistenza pratica per una corretta riabilitazione e una manutenzione con un manuale tecnico, che fornisca le soluzioni pratiche ai problemi più comuni.
- Lo sviluppo tra i professionisti ed il grande pubblico dell'importanza rivestita dall'edilizia tradizionale.



Fig. 3 - I paesi coinvolti nel progetto Corpus sono: Algeria, Belgio, Cipro, Egitto, Finlandia, Francia, Grecia, Israele, Giordania, Marocco, Palestina, Portogallo, Siria, Spagna, Tunisia e Turchia



Fig. 4 – Due insediamenti abitativi di edilizia minore in Libano ed in Grecia

Altra esperienza, che si colloca nell'ambito di un'importante azione di rinnovamento, è la riqualificazione urbana di parti di città fortemente influenzate dalla presenza del mare. Il recupero dei **waterfront** ha l'obiettivo di riqualificare vaste zone, obsolete ed abbandonate, strettamente legate al mare ad alla città, talvolta con la finalità ancora più ambiziosa di rilanciare l'immagine e il ruolo della città stessa. L'edilizia che caratterizza queste aree è spesso costituita da manufatti industriali di scarso

valore monumentale ma che rappresentano la testimonianza di un importante momento di sviluppo culturale ed economico del sistema urbano. In particolare, in Europa, dove il processo di industrializzazione e di consolidamento delle strutture portuali è iniziato prima che altrove, è già possibile individuare numerosi esempi che hanno avuto un valore trainante per lo sviluppo della città: in Inghilterra (Liverpool, , Cardiff), in Francia (Le Havre, Dunkerque), in Germania (Amburgo, Kiel), in Spagna (Valenzia, Malaga, Cadiz), in Italia (Genova, Venezia, Napoli) sono solo alcuni esempi, anche se meno eclatanti dei Docklands di Londra e del Port Vell di Barcellona. Queste operazioni hanno avuto come risultato la riappropriazione da parte della collettività, da intendersi non solo come residenti ma, più ampiamente, come fruitori di uno spazio urbano, di una parte di città altrimenti dimenticata.

2. LE VICENDE STORICHE DI COTTONERA

L'area di Cottonera, definita anche delle **Tre Città**, è costituita dai nuclei abitativi di Vittoriosa, Cospicua e Senglea che occupano le penisole sulla fascia sud-orientale del Porto Grande di fronte La Valletta. Queste delimitano delle profonde cale che, in passato, erano utilizzate come bacini di carenaggio.

Le Tre Città possono essere considerate come la "culla della storia maltese" perché hanno offerto rifugio e protezione alla maggior parte delle civiltà che hanno abitato l'isola.

Il primo impianto urbanistico si può rintracciare in

un piccolo villaggio di pescatori sorto su quella che in origine si chiamava Birgu, oggi Vittoriosa.

Come si evince dalle carte storiche e dalle vedute del tempo, le tre città, insieme a Valletta sono considerate i nuclei fondativi dell'attuale struttura urbana.

In particolare i palazzi, le chiese, le mura ed i bastioni di Vittoriosa, originali residenze dei Cavalieri di S. Giovanni, sono molto più antiche di Valletta stessa.

Le suddette insenature naturali sono state utilizzate fin dai tempi dei Fenici. Queste cale, se da un lato potevano essere facilmente popolate, dall'altro lasciavano esposti gli abitanti agli attacchi ed ai pericoli che si presentavano ogni qualvolta i governanti di Malta dovevano partecipare alla guerra del momento.

Per questa ragione nel XVII secolo fu costruita, a loro protezione una doppia cinta muraria composta da due linee difensive: una esterna (Cottonera Lines) ed una interna (Margherita Lines), disposte a racchiudere un'ampia fascia di territorio protetto capace di ospitare, in caso di assedio, 40.000 persone con bestiame e generi di sostentamento.



Fig. 5 – “Valletta, città nova di Malta” 1643, di Henry Raignauld. Senglea insieme a Vittoriosa e Valletta costituiscono uno dei primi insediamenti abitativi (tratto da De Lucca D., Mondion, Midsea Books Ltd, Malta 2003).

Nel 1638 fu iniziata la costruzione delle Margherita Lines, che avrebbero dovuto racchiudere Cospicua e la vicina collina, di grande valenza strategica: furono progettati sei bastioni di cui tre costruiti subito e tre costruiti tra il 1716 ed il 1736. Nel 1670, per l'aumentato pericolo turco, il Gran Maestro Nicola Cottoner invitò a Malta l'ingegnere militare di casa Savoia Maurizio Valperga per affidargli la progettazione delle Cottonera Lines che furono edificate tra il 1670 ed il 1680. Queste erano composte da un semicerchio di quasi 5 km, protetto da otto bastioni e due semibastioni, in cui nel 1675 fu aperta l'elegante Zabbar Gate che richiama un arco di trionfo. L'opera difensiva non fu perfezionata per l'esaurirsi dei fondi destinati alla sua costruzione, ma raggiunse comunque una

ragguardevole imponenza. Anche se divenuta inutile si sarebbe conservata come spettacolare testimonianza delle capacità dell'ingegneria militare e difensiva della piccola Malta.

Vittoriosa, in origine Birgu (deformazione del termine borgo), sorge su uno dei promontori che si protendono sul Grand Harbour, di fronte La Valletta. Sulla sua estremità si trova Fort St Angelo, forse la più antica fortificazione dell'isola. Tutti gli occupanti ed i dominatori, dai fenici agli inglesi, fecero uso della posizione strategica della città ed il Gran Maestro La Vallette la rinominò *Civitas Vittoriosa*.



Fig. 6 – Carte storiche della prima e seconda metà del XVIII secolo – Sono visibili le fortificazioni ed i nuclei fondativi nei quali risulta già chiaramente definito il tracciato viario caratteristico della città contemporanea (tratto da op. cit.).



Fig. 7 – Questa incisione oltre a mostrare l'assetto viario dell'epoca mette in evidenza gli edifici più significativi che caratterizzano ancora oggi la morfologia urbana (tratto da op. cit.).

La città fu la prima residenza dei Cavalieri fin dal loro arrivo nel 1530. Per questo motivo qui si trovano molte importanti opere architettoniche: gli *auberges* dei Cavalieri (alberghi residenziali), la chiesa di S. Lorenzo, progettata da Lorenzo Gafà, il palazzo dell'inquisitore, Fort St Angelo e il Museo Marittimo. I palazzi e le chiese che ritrovano in questi luoghi sono più antichi di quelli che si ammirano a La Valletta e cronologicamente fu il primo porto dell'isola, sorto intorno al preesistente Fort St Angelo.

Quando i Cavalieri trasferirono la loro sede a La Valletta, dopo il grande assedio, Vittoriosa rimase sede vescovile oltre che dell'inquisitore.

Cospiqua è la più grande delle Tre Città che si trovano sul Grand Harbour (Il Grande Porto). E' protetta da una massiccia cinta muraria e dalle due penisole di Senglea e Vittoriosa che ne racchiudono la baia. Questa città era nata come piccolo villaggio di pescatori ed il suo nome antico era Bormla ma fu cambiato dai cavalieri di S.

Giovanni per il coraggio dimostrato (cospicuos) dagli abitanti durante il Grande Assedio del 1565. La sua conformazione è caratterizzata da un impianto ortogonale che fu tracciato nel 1717. La sua fortuna fu a lungo legata alla presenza , all'estremità di *Dockyard Creek*, di operosi cantieri navali, dedicati in origine alle Galere e poi alle più moderne imbarcazioni di grande stazza. Ma furono proprio questi cantiere a fare di Cospicua l'obiettivo di pesanti bombardamenti nel corso della Seconda Guerra Mondiale in seguito ai quali la città subì gravi danni. Nonostante l'opera di ricostruzione, il numero di abitanti è attualmente inferiore rispetto a quello pre-bellico ma resta la città più popolosa, uno dei potenziali poli navali maltesi, anche se le strette vie medievali e la potente cinta difensiva alle sue spalle potrebbe sembrare un limite a questo sviluppo.



Fig. 8 - "Plans des Villes, Chateaux et Autres Etablissements de l'Ordre de St. Jean de Hierusalem dans l'Isle de Malte" (1733). Ancora a questa data i centri urbanizzati di Malta sono

localizzati a Valletta e nella Tre Città (tratto da op. cit.).

La città oggi è al centro delle zone portuali e potrebbe diventare un'importante piazza commerciale. Gran parte del litorale è già stato restaurato e convertito in porticciolo turistico.

Senglea conosciuta come *La Isla*, rimase a lungo disabitata, almeno finché non si presentò la necessità di offrire la migliore protezione possibile all'adiacente Vittoriosa.

Tra il 1553 ed il 1557 sorse un piccolo insediamento secondo una griglia ortogonale, circondato da parchi, giardini che fu fortificato per volontà del Gran Maestro Claude de la Sengle, da cui la città avrebbe preso il nome. Si costruì il Forte San Michele, proprio alla base della penisola occidentale.

Superato gloriosamente il Grande Assedio, Senglea continuò a crescere e nel 1922 il forte venne smantellato e durante la Seconda Guerra Mondiale la città subì gravi danni. La ricostruzione avvenne intorno ai grandi e rari monumenti superstiti che oggi si possono ammirare dominando il fitto tessuto delle strette stradine su cui spicca l'asse viario principale di Senglea il Triq il-Vitorja.

La città è nota per le magnifiche viste panoramiche verso La Valletta dai Safe haven Gardens presso Senglea Point che si costituisce come spartiacque tra il moderno porto commerciale e l'antico sistema degli arsenali dell'Ordine.

2.1 - L'ARSENALE DELLE TRE CITTÀ³

La caratterizzazione morfologica delle Tre Città oltre che dal sistema delle fortificazioni è stata fortemente condizionata dallo sviluppo economico indotto dall'orografia naturale delle penisole che hanno permesso di accogliere strutture per la navigazione in tutte le epoche storiche.

La vita dell'arsenale tra Bormla e Senglea è fortemente legata alla storia della stessa Malta e dell'evoluzione dell'industria navale a partire dalla fine del XVII secolo.

Il primo nucleo di edifici appartenente a tale complesso, dei quali fa parte la torre da difesa Macina (derivante dal nome italiano macchina, puleggia), è stato costruito come appendice dell'antico cantiere navale sito nella frontale penisola di Birgu, risalente all'età Medievale.

Le prime informazioni relative ad un cantiere navale maltese risalgono, infatti, al XIV secolo, così come dimostrano alcuni documenti risalenti all'età Medio-Evale che indicano, nel porto di Malta, a Birgu, oggi Vittoriosa, l'esistenza di una "darsena" ovvero di un arsenale destinato alle riparazioni e forse alla costruzione di grosse navi.

Durante la dominazione dell'Ordine dei Cavalieri prima e quella inglese dopo, sono state compiute in questa darsena diversi lavori di ricostruzione, demolizione ed ampliamenti in funzione delle crescenti dimensioni delle navi in uso, intervallate a momenti di totale abbandono o di declassazione a semplici depositi.

Nel 1702 la costruzione dei vascelli di linea richiede un insieme di magazzini che vengono edificati in più punti di Bormla. Si costruiscono i primi sei depositi, dei quali i primi quattro vengono utilizzati come magazzini per le navi stesse, in

seguito vengono edificati altri depositi per conservare i cannoni al di sotto del convento di Santa Teresa. Questo è l'inizio dello sviluppo economico di questa parte di Bormla anche se i capitani delle galere e poi quelli dei vascelli risiedono a Senglea, dove si trova il Dockyard Terrace, conosciuto in seguito come l'hotel dei capitani di vascello.



Fig. 9 - “Veduta della città di Malta dalla parte dei Gesuiti” e “Veduta della città di Malta dalla parte del Lazzaretto” (XVIII secolo). In primo piano il sistema delle fortificazioni ed i vascelli ricoverati nelle cale (tratto da op. cit.).

La costruzione dei vascelli a Malta, come quella delle galere, dura sino alla fine del regno dell'Ordine di Malta. Gli Inglesi sin dall' inizio della loro dominazione, comprendono subito l'importanza strategica del porto anche perchè dal 1807, queste isole iniziano a godere di speciali regolamenti per il commercio nel Mediterraneo.

Da qui nasce la necessità di una nuova cala nel porto di Malta, la scelta ricade sull'entrata di Bormla. Nel 1811 iniziano i lavori che a causa della peste del 1813 sono interrotti.

A metà del XIX secolo, l'arrivo delle navi a vapore (la prima entra nel porto di Malta nel 1825) e l'aumentata attività portuale anche nelle altre cale che intanto si vanno costruendo nelle altre coste dell'isola, inducono nuovi lavori di

ammordenamento nell'area del Dock 1 per creare una nuova cala moderna con tutte le installazioni mancanti.

Nel 1842 vengono espropriati tutti i beni del molo di Bormla, per costruirvi il bacino. Nel 1843 si posa la prima pietra e dopo cinque anni si ha l'inaugurazione con il nome di Dock n°1.

E' una delle più grandi cale del Mediterraneo di quell'epoca, ma verso la metà del XIX secolo ci si rende conto che questo spazio non è comunque sufficiente ad accogliere le navi che si costruiscono come quelle impiegate durante la guerra di Crimea (1854).

Con l'inaugurazione del Canale di Suez, nel 1869, il traffico navale aumenta e Malta ne ha forti ritorni economici, inoltre a seguito dei cambiamenti politici in Europa l'Inghilterra aumenta la sua presenza navale nel Mediterraneo e questo spinge l'Ammiragliato inglese a prestare sempre più attenzione alle isole maltesi.

Nel 1864 si progetta un altro bacino, per fare fronte a questo aumento di attività, ben più grande di quello di Bormla, e si sceglie di realizzarlo dietro Senglea. Il luogo scelto è esattamente quello situato al disotto della chiesa di Senglea vicino al Dock n°3.

La situazione è rimasta identica sino ad oggi.

Il XX secolo è connotato da un continuo declino alternato a brevi momenti di intenso lavoro durante le due grandi guerre; ma dopo la seconda guerra mondiale l'intensa frenesia del settore navale cessa bruscamente, termina il dominio inglese a Malta e l'intera isola cade in una profonda crisi economica.

A partire dagli anni '70 si ha una lenta ripresa

grazie ad investimenti esteri soprattutto nel campo delle costruzioni navali, dal 1984 si costruiscono le navi mercantili off-shore ordinate dal governo cinese.

Solo alcuni arsenali vengono, però, coinvolti da questo nuovo rilancio; quelli nell'area compresa tra Birgù-Bormla-Senglea, infatti, sono lasciati nel loro stato ed abbandonati al lento degrado.

3. LINEE GUIDA PER LA REALIZZAZIONE DI UN MUSEO OPEN AIR

Con il presente lavoro si vuole verificare la possibilità di riqualificare un'ampia zona del centro storico del Cottonera applicando alcuni principi che recentemente si sono sempre più indirizzati verso la realizzazione di cosiddetti musei "open air", sperimentati in altri centri esistenti, spesso si sono maturati tramite spontaneo sfruttamento di alcune prerogative del tessuto urbano. Nel caso in oggetto la presenza di una serie di fattori ci fanno ritenere che con opportuni interventi si possa attivare un rapido processo di valorizzazione di particolari zone.

Tale centro è caratterizzato, oltre che da alcune emergenze monumentali e da punti singolari di forte attrazione, dalla presenza di edilizia minore che ne copre vaste zone.

Sono ancora distinguibili i tre agglomerati, Vittoriosa, Cospicua e Senglea che conferiscono una forte caratterizzazione storica (Fig. 10).



Fig. 10 - Planimetria di Cottonera con le indicazione delle emergenze.

A Vittoriosa, il più importante dei tre centri, è evidente la maggiore concentrazione di emergenze, molto scarsa, invece, a Senglea.

Per tali motivi il Governo di Malta negli ultimi anni sta conducendo una campagna di progetti ed interventi volti alla riqualificazione ed allo sviluppo di Cottonera.

Birgu, oggi Vittoriosa, che è il nucleo più antico di Cottonera, è il punto di partenze di queste iniziative, per il quale nel 2004 è stato redatto un masterplan⁴.

Tale piano nasce da un' attenta analisi della situazione socio-economica esistente; non ha lo scopo di risolvere tutti i problemi attuali, ma si pone come guida e come base omogenea per ulteriori e puntuali interventi.

I principali aspetti affrontati da tale piano sono essenzialmente:

- La conservazione dell'eredità storica.
- Il miglioramento della qualità della vita degli abitanti.
- L'organizzazione della circolazione carrabile e dei parcheggi.
- Lo sviluppo turistico con particolare attenzione alla giovane utenza.
- L'incremento dei servizi, l'apertura di nuovi negozi e di alcuni punti informazione.
- Lo sviluppo economico indotto dal turismo.

A Senglea vi sono poche emergenze storiche ed è forse questo il motivo che la rende, a prima vista, del tutto insignificante sotto il profilo turistico.

Vi è però un'edilizia minore costituita da agglomerati residenziali che si presentano quasi sempre in buono stato di conservazione con un tessuto urbano, anch'esso ben conservato, dove si sono mantenuti quei caratteri tradizionali dei piccoli agglomerati urbani. Un'architettura vernacolare costruita usando risorse locali (materiali e tecniche) espressione della cultura tradizionale.

La parte di città che si affaccia verso Vittoriosa e si congiunge con Bormla, quartiere di Cospicua, è inoltre un continuo susseguirsi di affascinanti e suggestive vedute panoramiche che spaziano dalla Valletta a Vittoriosa e Cospicua. Vedute interrotte da lingue di mare che si allargano, si intersecano e si stringono nello storico bacino di carenaggio.

Questa parte di Senglea pur essendo abitata si presenta a tutte le ore del giorno come una città fantasma: priva di vit, di sevizi e di attività commerciali.

Tutti questi aspetti fanno sì che tale zona possa

costituire il terreno ideale per la proposizione di un museo open air secondo i criteri esposti nei paragrafi precedenti.

In particolare la proposta si concentra nella parte di città che si affaccia a Vittoriosa fino a comprendere una parte di Bormla.

Queste sono accomunate dalla presenza del dismesso bacino di carenaggio (Dock 1) e i relativi arsenali del tutto abbandonati.

Si sono individuate quattro zone che presentano peculiarità differenti dove è, quindi, possibile pensare a specifici criteri di riqualificazione (fig 11) all'interno di un percorso pedonale che può suscitare, momento per momento, molteplici interessi. Non ultima la possibilità di immedesimarsi nelle tradizioni locali e nella vita domestica secondo un sempre più ricercato tipo di turismo; che avrebbe come conseguenza l'aumento del tempo di permanenza dei visitatori.



Fig. 11 - Quattro zone di Senglea e Bormla per le quali sono state indicate possibili linee di riqualificazione

Zona A (Fig. 12)

Questa zona comprende la parte estrema di Senglea caratterizzata dalla visione di un panorama unico a Malta. Oltre il mare, a breve distanza, si vedono le fortificazioni di La Valletta ed

il forte di Sant'Angelo.

Percorrendo il lungo mare Triq I – Arkati, una via pedonale sale lungo un portico rendendo ancora più suggestiva la vista panoramica verso Vittoriosa(foto 3).

Andando su per la scala che costeggia il lato del bastione di testa, attraverso un suggestivo sottopassaggio (foto 5) si giunge in cima ad uno spazio caratterizzato da un piccolo giardino e dalla celebre vedetta: una garitta esagonale posta all'entrata del porto (foto 6).



Fig.12 – Zona A. 6) Safe Heven Garden che si affaccia sul Grand Harbour. Qui si Possono ammirare i docks, Marsa, La Valletta, l'entrata dei Grand Harbour e Fort St. Angelo. In cima al bastione c'è una celebre vedetta, una garitta esagonale posta all'entrata dei porto con rilievi in pietra di un pellicano, di un orecchio e di un occhio, simboli della vigilanza, a testimoniare la costante attenzione rivolta dai Cavalieri verso i nemici e dai maltesi verso le attività portuali. 7) chiesa di San Filippo Neri detta anche di Nostra Signora di Porto Salvo, fu costruita nel 1662. E' un edificio cinquecentesco a più riprese rimaneggiato nel corso dei XVII secolo.

Zona B (Fig. 13)

E' caratterizzata dalla presenza di un tessuto urbano regolare organizzato con vie che corrono perpendicolarmente al mare. La via parallela al mare Triq Is - Sirena, ricca di architetture vernacolari, è ideale per uno spontaneo sviluppo di attività commerciali di qualunque tipo: da quelle di prima necessità a quelle per la vendita di articoli di lusso.

La passeggiata a mare con il suo arredo urbano e con gli ampi marciapiedi si presta ad essere organizzata come luogo di sosta, di relax e di ristorazione. Ideale il connubio di queste attività strutturalmente connesse in un alternarsi di salite e discese lungo le scale perpendicolari alle due vie che offrono suggestivi scorci panoramici (foto 1, 2, 3 e 4).

L'edificio nella foto 5 per la sua conformazione e per la sue prerogative architettoniche si presta ad essere destinato a servizi ricettivi.



Fig 13 – Zona B. 1) 2) 3) 4) Scorci prospettici su Vittoriosa dal tracciato regolare delle strette stradine di Senglea. 5) 6) Vista della parte del lungomare già in parte riqualificata.

Zona C (Fig. 14)

In quest'area si rilevano alcune emergenze significative quali la machina (foto 1 e 2), i resti della fortificazione, la chiesa parrocchiale di Santa Maria delle Vittorie e la piazza che si attesta tra la discesa Triq 31 Ta' Marzu e la testata dei manufatti del bacino di carenaggio (foto 5). Qui pochi interventi come la sistemazione della piazza, il restauro della Machina ed il recupero del bar esistente, potrebbero rendere questa zona un centro di aggregazione.



Fig 14 – Zona C. 4) chiesa parrocchiale di Senglea di Santa Maria delle Vittorie, dedicata alla natività della Madonna, è un importante luogo di pellegrinaggio perché ospita la statua dei Cristo Redentore che si dice abbia dei poteri miracolosi.

L'edificio originale fu costruito nel 1743 su progetto dei Cassar ma fu distrutto nel 1941 durante un attacco aereo molto pesante. L'attuale chiesa è stata ricostruita e completata nel 1957 e ha davanti all'ingresso il monumento ai caduti durante i bombardamenti della Seconda Guerra Mondiale.

5) Stato attuale e ipotesi di sistemazione. Il-Machina è un grosso bastione con un tunnel che permette il passaggio veicolare da una parte all'altra della penisola. In passato sorreggeva una gru in legno per il bacino di carenaggio che serviva per sollevare le pesanti strutture delle galere e delle altre navi.

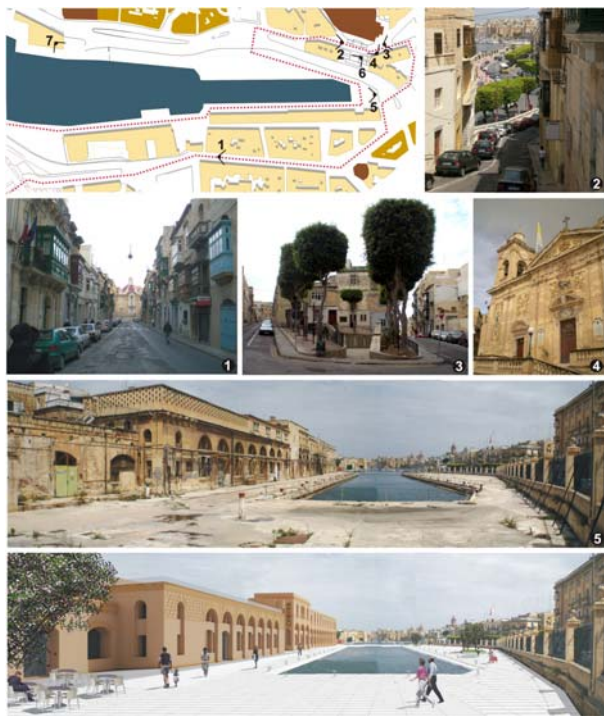


Fig 15 – zona D. 1) Triq San Pawl con sul fondo l'omonima chiesa, costruita nel 1741 che fa da fondale prospettico alle
426 INTERREG IIIA Italia Malta

tipiche abitazioni maltesi. 2) Vista della cala di Senglea da una delle strette vie che caratterizzano il tessuto urbano dell'area. 4) Chiesa parrocchiale di Cospicua o dell'Immacolata Concezione fu costruita nel 1584, ampliata nel 1673 e finalmente consacrata nel 1732. E' un edificio di grandi dimensioni e conserva al suo interno diverse reliquie tra cui una collezione di candelabri in argento per le diverse manifestazioni religiose che si celebrano durante l'anno tra cui quella più importante dell'8 dicembre.

Zona D (fig. 15)

Percorrendo la Triq San Pawl si arriva alla chiesa di St Paul costruita nel 1741, la cui facciata fa da quinta sulla quale si affacciano le tipiche residenze maltesi caratterizzate dalla presenza in prospetto di Bou-windows in legno (foto 1).

Particolare attenzione è stata dedicata alla sistemazione dell' area del "Dock 1" ipotizzando un recupero per esso e per i manufatti adiacenti (fig.15 - foto 5 e figg. 16 e 17)

Si prevede un utilizzo per attività commerciali, di ristorazione e di cultura; in particolare, un museo per la diffusione dell'eredità marittima maltese e mediterranea, poco conosciuta al grande pubblico, ed un luogo di ricerca-studio nello stesso ambito.

Queste funzioni sono state individuate come le più adatte ai nostri obiettivi volti sia ad uno sviluppo turistico nell'area di Senglea che ad una migliore qualità di vita sociale degli stessi abitanti con i conseguenti risvolti economici.



Fig 16 - Dock n° 1: stato attuale ed ipotesi di recupero



Fig 17 – Cala tra Bormla e Senglea: stato attuale ed ipotesi di recupero

4. RISVOLTI ECONOMICI

Il turismo a Malta è una delle poche risorse economiche primarie presenti. I turisti in transito nel mese di aprile del 2007 hanno registrato un aumento del 4,1% rispetto allo stesso mese del 2006. Nello stesso periodo è stato valutato un incremento del 7,9% della spesa turistica rispetto allo stesso periodo del 2006.

Pur non essendo esperti in analisi economiche crediamo che con la trasformazione di una parte di Senglea in museo open air sia facile intuire come certi processi possano innescare una sensibile crescita dell'economia per la collettività locale.

I fattori derivanti dal turismo, tra loro concatenati, che possono determinare la suddetta crescita sono:

- trasformazione in luogo turistico con forte presenza e durata di permanenza di grosse quantità di visitatori,
- creazione di numerosi servizi commerciali nonché di strutture ricettive e di svago,
- vantaggi economici indiretti determinati dall'aumento di quei servizi di prima necessità che avrebbero come effetto un sensibile abbassamento della spesa per i residenti se non altro dovuta alla diminuzione degli spostamenti.

Quanto esposto non va messo soltanto in relazione ai dati percentuali prima indicati ma, nel caso di Senglea, assume maggiore rilevanza in termini economici considerato che attualmente la zona analizzata e quasi del tutto sconosciuta al turismo e poco vissuta anche dai residenti e dall'intera comunità maltese. Un processo come

quello auspicato potrebbe infatti costituire un forte richiamo anche per la collettività locale.

Note

1. Il Programma MEDA ha come obiettivo quello di attuare misure di cooperazione destinate ad aiutare i paesi terzi mediterranei a procedere alla riforma delle loro strutture economiche e sociali e ad attenuare gli effetti dello sviluppo economico a livello sociale ed ambientale.

E' stato promulgato con regolamento (CE) n. [1488/96](#) del Consiglio, del 23 luglio 1996, relativo a misure d'accompagnamento finanziarie e tecniche (MEDA) a sostegno della riforma delle strutture economiche e sociali nel quadro del partenariato euromediterraneo [Gazzetta ufficiale L 189 del 30/07/1996], modificato dai regolamenti (CE) n. [780/98](#), e n. [2698/2000](#).

Il programma MEDA costituisce il principale strumento della cooperazione economica e finanziaria del partenariato euromediterraneo. Esso consente all'Unione europea (UE) di fornire un aiuto finanziario e tecnico ai paesi a sud del Mediterraneo, ossia: Algeria, Cipro, Egitto, Israele, Giordania, Libano, Malta, Marocco, Siria, Territori palestinesi, Tunisia e Turchia. Il programma MEDA si sostituisce ai diversi protocolli finanziari bilaterali esistenti con i paesi del bacino mediterraneo. Esso si ispira ai programmi PHARE e TACIS, in particolare per quanto attiene alla trasparenza e all'informazione. Per assicurare il finanziamento di questo programma è stata istituita una linea di bilancio.

Gli interventi del programma MEDA mirano a

realizzare gli obiettivi dei tre settori del partenariato euromediterraneo:

- il rafforzamento della stabilità politica e della democrazia;
- l'attuazione di una zona euromediterranea di libero scambio e lo sviluppo della cooperazione economica e sociale;
- l'attenzione alla dimensione umana e culturale

2. [Euromed Heritage](#) è il primo programma culturale dell'associazione Euro-Mediterranea, è finanziato dalla Commissione Europea, è incentrato sul concetto di eredità, considerata sia nella forma di identità che come fonte economica dei settori da essa influenzati.

3. Cfr. - Ghirlando R., Merieca S., Renault M., (a cura di), *La Navigation du Savoir Etude de sept arsenaux historiques de la Méditerranée*, ISBN-13: 97899909-44-29-7, Malta University Publishers Ltd., Malta 2006

4. ad opera di Mr Giora Solar e Mr Arie Rahamimoff; è stato commissionato dal CRP (Cottonera rehabilitation Project) con il Ministero delle Risorse e delle Infrastrutture.

Bibliografia

- Bruttomesso Rinio, *I waterfront delle isole*, Città d'acqua, Olbia 2003
- Cervellati Pier Luigi, Scannavini Roberto, De Angelis Carlo, la nuova cultura delle città, Arnoldo Mondadori editore S.P.A., Milano 1977
- De Lucca Denis, *Mondion*, Midsea Books Ltd, Malta 2003
- De Lucca Denis, *A description of Baroque Malta by Albert Jouvin De Rochefort*, Heritage Books, Malta 2004
- Ghirlando Robert, Marceca Simon, Renault Marie, *La Navigation du Savoir*, Malta University Publisher Ltd, Malta 2006

- Magnano Eugenio di San Lio, Pagello Elisabetta, *Difese da difendere- Atlante delle città murate di Sicilia e Malta*, Officine Grafiche Riunite, Palermo 2004
- Marceca Simon, *Mediterranean Seascapes*, Malta University Publisher Ltd, Malta 2006
- AA.VV., *Malta e le sue isole: Gozo e Comino*, Plurigraf, Malta 2007

Siti Internet consultati:

- www.euromedheritage.net
- www.visitmalta.com
- www.nso.gov.mt
- www.genova-2004.it
- www.culture.marche.it
- www.museigenova.it
- www.genova-2004.it

Teledidattica e telemedicina

TELEDIDATTICA-Linee progettuali e stato dell'arte

Prof. Antonio Gentile, Prof. Salvatore Vitabile

Abstract. The focus of this line of intervention is to favor participation to the continuing learning process of all involved actors (both in industry and in academia). Main activities will include content creation for autonomous and guided learning, and technologies for distributed content fruition and distance tutoring. The goal of the project is to provide continuing education via a distributed fruition platform to partner SME and universities. Areas of interest will include: basic ICT literacy, distant Collaboration environments training, marketing and business networking, integrated product policies (ecomangement, ecodesign, etc), quality systems, rapid prototyping, EU project funding and proposal preparation. State of the art in the area of e-learning and continuing education will be illustrated.

Premessa

Il progetto proposto ha l'obiettivo di offrire servizi innovativi a tutti gli operatori interessati allo sviluppo della internazionalizzazione dell'economia transfrontaliera del canale di Sicilia. Allo scopo è prevista la creazione di un Centro di eccellenza denominato METIC, presso il Polo Didattico di Trapani. L'obbiettivo dell'azione di formazione continua distribuita è favorire la partecipazione a

tutti i livelli (sia Universitario che aziendale) in tutti gli aspetti del processo di formazione continua, includendo attività di ricerca orientate all'insegnamento, alla creazione di contenuti per apprendimento sia autonomo che guidato, e alla erogazione *distribuita* dei contenuti.

Linee progettuali

Uno dei problemi fondamentali nel rilascio realistico di contenuti per formazione distribuita è legato all'insieme di tecnologie e strumenti necessari per l'authoring degli stessi e la loro fruizione nelle diverse modalità (sincrona o asincrona). Occorre mettere insieme una pletera di materiali come moduli di streaming audio e video, applet per la visualizzazione, basi di dati per la verifica dell'apprendimento, basi di dati multimediali, sistemi per la gestione della conoscenza con le corrispondenti tecnologie.

Tutto questo materiale deve essere utilizzabile e navigabile in modo semplice ed efficace sia da parte dei docenti che da parte dei discenti. D'altro canto non si può nemmeno pensare che la sempre maggiore disponibilità di connessioni a banda larga possa risolvere molti dei problemi legati alla formazione a distanza mediante la compresenza virtuale dei partecipanti.

Il problema fondamentale al quale si intende trovare possibili soluzioni con il progetto pilota è quello di determinare come collezionare, elaborare ed erogare i corretti contenuti (video, audio e multimedia) in modo che i partecipanti al processo formativo possano comunicare efficacemente e naturalmente come se fossero nella stessa aula.

Il progetto pilota prevede le fasi seguenti:

- identificazione della piattaforma di authoring dei contenuti
- identificazione della piattaforma di erogazione dei contenuti e di gestione della classe distribuita
- allestimento di un laboratorio multimediale a Trapani (in connessione con quelli di Ateneo) per la gestione della formazione distribuita
- predisposizione di una offerta formativa sui temi di maggior rilievo (e pianificazione dell'acquisizione dei contenuti) in lingua Inglese e Italiana
- predisposizione di un sistema di videocomunicazione finalizzato al tutoring individuale e alla gestione di virtual meeting docente/discente
- valutazione della estensibilità della infrastruttura alla gestione di collaborazioni/interazioni interaziendali

Formazione

Nell'ambito della formazione, si perseguiranno due linee di intervento:

- istruzione alle imprese sull'utilizzo della piattaforma di formazione distribuita e delle principali tecnologie di collaborazione on-line
- predisposizione di curricula per erogazione distribuita su temi di interesse comune per il settore delle PMI

Trasferimento di tecnologie

Un dei punti chiave dei progetti di collaborazione prevede attività di scambio ed interazione in aree tecnologiche correlate. Tra esse si annoverano:

- collaborative environments
- course authoring tools and distributed learning platforms
- smart agents
- intelligent tutoring systems
- automatic construction of FAQs
- knowledge management for distributed learning environments
- visual information management for interactive learning environments
- indexing of multi-component artifacts
- topic-based visualization of large heterogeneous collections
- automatic video indexing, adaptive agent-based tutoring systems and learner modelling
- XML/meta-data representations of content; automatic audio indexing
- multimedia recognition (speech, image, video, facsimile)
- distributed indexing of heterogeneous archives

E-LEARNING: PREMESSE PEDAGOGICO-FILOSOFICHE

In che modo i media stanno intervenendo nei processi di formazione modificandoli? ^[11] Intanto non si tratta solo di una questione meramente tecnica, ovvero l'avvento di una nuova tecnologia quale il computer. Se formare significa trasferire delle conoscenze dalla mente di un essere umano

A alla mente di un essere umano B^[6], la trasformazione avviene in parte nella rivalutazione dei concetti di “sapere” e “conoscenza”, ma soprattutto nella revisione delle modalità di quel passaggio e quindi nella “comunicazione”.

Noi esseri umani abbiamo una modalità di comunicazione naturale che è il parlare, mentre tutte le altre, a partire dalla scrittura, hanno bisogno di un supporto fisico, di una tecnologia^[6]. Come detto in precedenza, l'uomo fa progressi e anche la tecnologia si evolve, trasformando così anche l'attività che essa supporta. Secondo gli psicologi, il trasferimento o comunque l'apprendimento delle conoscenze avviene secondo due metodi:

- metodo “simbolico-ricostruttivo”;
- metodo “percettivo-motorio”^[6].

Secondo il primo metodo, un discente viene a contatto con un testo e lo decodifica, ricostruendo il significato che il testo vuole dare. Si tratta di un'attività esclusivamente mentale di “gioco” con il linguaggio, con i simboli, non venendo mai a contatto, però, con la realtà che essi esprimono. È un'attività seria e impegnativa, che richiede attenzione e che può risultare noiosa e stancante per questi stessi motivi.

Il secondo modello, invece, è fondato sull'esperienza sul campo: l'apprendente, per conoscere, deve fare esperienza della realtà, deve toccarla con mano, deve fare parte della sua evoluzione, registrandone gli eventuali cambiamenti. Questo continuo scambio con l'esterno stimola e mantiene l'attenzione nel soggetto, che si sentirà chiaramente motivato e interessato.

Se si mettono a confronto, i due metodi, all'apparenza assolutamente incongruenti e contraddittori, si compensano a vicenda: il primo dà all'uomo un tipo di conoscenza generica sulla realtà, offrendo quella solida base, quegli schemi fissi e immutabili su cui si fonda la nostra cultura; il secondo, invece, ci fornisce competenze specifiche sull'oggetto realtà, applicabili solo nei contesti particolari in cui l'uomo esperisce un dato pezzo di realtà. Le due modalità di apprendimento sono proprie dell'essere umano.

Biologicamente, siamo portati a conoscere tramite il sistema percettivo; la vita è un'esperienza tutta da scoprire, da percepire. Socialmente, utilizziamo il sistema simbolico che è stato introdotto dal linguaggio. Quindi, un bambino dalla nascita sperimenta il mondo circostante con la percezione, poi quando acquisisce la facoltà del linguaggio, usa il sistema di decodifica e ricostruzione.

A scuola da sempre è stato privilegiato il primo metodo, che concretamente ha il suo riferimento nella forma libro. Un libro si legge, si decodifica, quindi si studia, se ne capisce il significato e si interiorizza, si "sa". Eppure se guardiamo alla definizione di conoscenza come "processo della mente umana che si propone quotidianamente di ricodificare il continuum del vissuto in un insieme di modelli discreti"^[3], capiamo bene che per fare questa operazione l'uomo deve necessariamente venire a contatto con la realtà. Per natura, abbiamo l'istinto di conoscere la realtà, di imitarla, di creare modelli che si organizzano in termini di logica oppositiva e comparativa. Siamo noi ad effettuare queste operazioni di opposizione e confronto intervenendo direttamente sulla realtà. I

fenomeni che osserviamo appartengono, infatti, ad un universo di relazioni dinamico e illimitato^[3].

Perché, dunque, prediligere un metodo a scapito di un altro che fornisce mezzi concreti di discretizzazione del reale, peraltro in maniera immediata e veloce?

Le ragioni sono da ricercare nell'organizzazione di base della formazione, dei principi ideologici, politici e sociali di uno Stato che stanno alla base della decisione di adottare il metodo simbolico a scuola.

Dalla storia impariamo che la conoscenza viene trasmessa principalmente da un maestro a un discente. Precisamente il luogo dell'apprendimento era la bottega, dove il discepolo imparava le arti del mestiere facendo esperienza sul campo e imitando il maestro. Certamente questo sistema aveva lo svantaggio della limitazione, ovvero quel luogo non poteva essere frequentato da molti alunni, perché il maestro poteva seguire passo passo uno solo di loro per garantirgli un buon apprendimento. Riportando quest'immagine alla situazione attuale, sarebbe eccessivamente costoso garantire un maestro per ogni alunno.

L'avvento della stampa, invece, ha ovviato il problema dei costi distribuendo le "copie" della conoscenza (moltiplicazione di testi). In questo modo non c'è più bisogno che un maestro sia la guida di un singolo discente, anche perché, essendo il linguaggio universale, il discente accede alla conoscenza da sé, decodificando e interpretando. Le conoscenze diventano così accessibili e per tutti questi motivi, il metodo simbolico-ricostruttivo diventa socialmente ed economicamente utile^[6].

Altra cosa importante. L'organizzazione intrinseca della conoscenza nella mente dell'uomo non è lineare, ma reticolare, multidimensionale^[6]. Lo spazio mentale e immaginativo dell'uomo sono multimediali perché fanno uso di schemi, collegamenti per esprimere il sapere^[5]. Quindi di rimando, a essa è associato il metodo percettivo-motorio. È proprio questa la dimensione che l'e-learning e la Rete hanno riscoperto e portato alla luce: la conoscenza di tipo esperienziale. È in questo che risiede l'innovazione degli strumenti didattici nelle nuove tecnologie che superano la linearità e la staticità della forma libro. Questi nuovi mezzi modificano ininterrottamente il sapere, spezzettandolo, attribuendo nuovi valori, ricomponendolo.

Eppure, la multimedialità fa fatica a prendere campo in ambito didattico. Non è solo abitudine a lavorare con il testo scritto, ma è un problema che ha radici ben più profonde: la cultura tipografica a stampa ha modellato nell'essere umano una vera e propria forma mentis.

Rivoluzione Internet

Si confrontano ancora i due metodi (simbolico-ricostruttivo/percettivo-motorio).

Il metodo simbolico-ricostruttivo ha come punto di riferimento il libro. Le caratteristiche del libro sono ben note a tutti: è lineare, perché gli argomenti e i temi vengono trattati a uno a uno, è sequenziale perché essi sono disposti l'uno dietro l'altro (anche fisicamente parlando). La sua è una logica di successione fisica e cognitiva: le parole vengono lette una dopo l'altra, da sinistra a destra, dall'alto in basso e questo perché il testo è basato sul

linguaggio -la lingua (italiana) è fatta di suoni che si articolano uno dopo l'altro nel tempo; poi si apprende poco a poco^[6] e ciò che si va apprendendo diviene la base per la successiva conoscenza. La linearità degli argomenti che il testo presenta è un'impostazione arbitraria delle conoscenze; l'alunno è "costretto" a seguire il percorso dato dall'autore del testo.

Il metodo percettivo-motorio, di contro, non ha un vero e proprio oggetto che lo espliciti, ma se si dovesse in qualche modo esprimerlo, si direbbe che Internet da un paio d'anni a questa parte ci ha offerto quella che si potrebbe definire "la forma informatica della multidimensionalità e reticolarità dell'organizzazione mentale umana del sapere", cioè l'*ipertesto*. Questo è costituito da un insieme di unità informative (i *nodi*) e da un insieme di collegamenti (*link*) che permettono di passare da un nodo all'altro⁷⁸, senza seguire una logica sequenziale. Queste informazioni inoltre si possono trovare sottoforma di testo, file audio, video, immagini. L'utente ha la possibilità di personalizzare il proprio percorso di studio.

A prima vista, sembrerebbe molto più allettante studiare e conoscere da un ipertesto piuttosto che da un libro. Le informazioni si presentano o in forma testuale o travestite da immagini, suoni, che come tanti ballerini si muovono davanti agli occhi. Tra le possibilità di accedere ad informazioni del primo tipo o del secondo, sicuramente ci si orienterebbe verso il secondo. È il dinamismo a colpire, a stimolare; è la varietà a non annoiare. In

⁷⁸ Internet2004, <http://www.laterza.it/internet/compra/internet2004/>

verità la situazione è più complicata di quanto non sembri. Il libro e ciò che esso rappresenta ovvero una salda tradizione, ha una forza ideologica consistente.

La forza del libro

L'avvento della stampa ha attribuito al libro un potere indiscutibile: "imprimendo il sapere" nelle pagine del libro, si è voluta consolidare una tradizione perpetuata fino ai giorni nostri che ha dato al libro i tratti dell'esclusività per ciò che riguarda la conoscenza in generale[8]. Così, il potere dell'alfabetismo si è configurato come forza superiore rispetto alle altre forme della conoscenza[5]. La limitazione fisica dei contenuti (stampati in una pagina e non più modificabili) ha dato vita a una vera e propria filosofia deterministica del sapere circoscritto all'azione del libro. In questo modo il libro diviene unico strumento di trasmissione delle conoscenze, e poiché l'oggetto della conoscenza è la realtà e la forma del libro è una sola, il libro dà vita ad una tradizione amediale[8]: il libro offre una sola visione della realtà, quella contenuta tra le sue righe.

La struttura scolastica coincide in buona parte con quella concettuale del libro perché è articolata (alla maniera gutenberghiana) in blocchi di sapere, con logiche di ripartizioni interne, di linearità dei contenuti e sequenzialità della loro visualizzazione^[5].

Se il libro viene messo in discussione, non è perché non è più valido nei processi didattici, ma perché è il simbolo di una tradizione consolidata che non ha voglia (o ha paura) di aprirsi al nuovo,

un nuovo che non è per niente inutile. Questo perché, il testo scritto viene considerato come l'ambiente naturale^[5] in cui si fonda la scuola, quindi è difficile venire fuori dall'ovatta che accoglie e protegge fin dalla tenera età.

...ma cos'è il sapere?

Se il sapere è conoscenza della realtà e la realtà è un continuum dinamico, esso non può essere circoscritto e delimitato, ma studiato nel suo divenire: ecco a che livello sono intervenute le nuove tecnologie.

La realtà muta giorno dopo giorno, secondo per secondo, a volte neanche ci si accorge dei cambiamenti che avvengono. Sarebbe sbagliato, quindi, circoscriverla esclusivamente all'azione di un oggetto (il libro) che ha una natura completamente opposta alla sua.

La multimedialità allora coinciderebbe col tentativo di rendere esplicito il dinamismo della realtà, le sue trasformazioni, la sua vera essenza.

Le conoscenze che oggi vengono richieste sono del tutto differenti da quelle trasmesse nelle istituzioni tradizionali. Alla conoscenza del "cosa" e del "perché" di un determinato processo, oggi viene aggiunta la conoscenza del "come" e del "dove". Questo rappresenta una vera rivoluzione per la storia della scienza e per la didattica^[4].

Viene rivalutata così la definizione di "disciplina" (materia scolastica): da una parte, un sistema ben ordinato, internamente coerente e vincolato da precise regole logiche, semantiche e pragmatiche; dall'altra, un "ipermedium distribuito". E il sistema dei saperi si configura come una rete di nodi e di ambienti. Allora è necessario adottare un nuovo

metodo per insegnare, per trasferire le conoscenze^[4].

Oggigiorno buona parte del processo formativo avviene tramite la rete telematica, cioè uno strumento che consente l'interazione dei partecipanti in una vera e propria comunità di apprendimento. I vantaggi dell'apprendimento online derivano dalla capacità di realizzare nuove forme di interazione, più dinamiche e flessibili e dalla collaborazione tra i partecipanti. In questo processo, essi hanno la possibilità di confrontarsi, misurandosi con una logica di condivisione e di rivalutazione delle esperienze personali a favore dell'acquisizione di nuove conoscenze^[4].

Inoltre la telematica, permettendo di lavorare in rete, consentirebbe alla scuola di reperire materiali anche a chilometri di distanza da essa. Potrebbe accedere a biblioteche di altre scuole, potrebbe far parlare i propri insegnanti e alunni con i rispettivi di altre scuole. Già mezzi come la televisione, il telefono ci hanno dimostrato che sono state abbattute quasi completamente le distanze. Questa si chiamerebbe "iperscuola"⁷⁹.

Non per questo, libro e multimedialità (quindi Rete) non possono andare d'accordo; anzi, collaborando riescono a dare una visione completa e unitaria della realtà perché, come detto prima, il primo fornisce i suoi pilastri, le categorie, mentre il secondo mette l'uomo in contatto con la realtà per come la vede.

L'adozione di una nuova strumentazione tecnologica (e non il passaggio dall'elemento tipografico a quello informatico) non deve creare e

⁷⁹ Calvani, "Iperscuola" in Internet per la didattica[4].

non crea degli squilibri, in quanto i nuovi mezzi non fanno altro che concentrarsi sullo stesso oggetto di studio sotto il punto di vista della multimedialità, ma pur sempre partendo da un principio di base che è il testo scritto, la scrittura in senso lato. Anzi, la Rete rappresenta un grosso riscatto per la scrittura perché il codice prevalente su Internet e nei materiali che vi si trovano è proprio la parola, che costituisce anche la maggior parte delle istruzioni e dei comandi sulla Rete^[5].

Libro e computer: due mezzi a confronto

Nonostante appartengano a due culture, due modi diversi di vedere l'insegnamento, libro e computer hanno molte cose in comune.

Un computer è fatto di un hardware (una parte fisica) e di software (la sua "anima", l'insieme dei programmi che lo fanno esistere). Quando lo si accende, l'utente si trova davanti una serie di istruzioni per l'uso con cui interagire.

Il libro è pressoché identico nella struttura: il suo hardware sono le pagine stesse di cui è composto e il suo software è l'insieme dei contenuti che deve divulgare. Il lettore, lo studente si trovano davanti delle pagine piene di simboli che vogliono dare un messaggio e con cui devono interagire (se pur passivamente) se vogliono intenderlo.

Il fattore di relazione è proprio la scrittura, presente in entrambi i mezzi che evidentemente non ne possono fare a meno. Tuttavia, è anche fattore di diversità: se la scrittura tipografica ha per caratteristiche la stabilità, l'organizzazione secondo schemi fissi, la sequenzialità, la

conservazione, la scrittura sullo schermo è ricorsiva, revisionabile, è sempre in movimento^[5].

Come si può notare, anche la scrittura trova spazio nei nuovi mezzi e anche quando abbia un ruolo marginale (per esempio quando fa da supporto a un'immagine o un suono) la sua presenza è indispensabile perché trasmette le cosiddette "istruzioni per l'uso".

La velocità e l'immediatezza del secondo tipo di scrittura rende più facile e più piacevole l'uso del mezzo informatico: questa tendenza non è da sottovalutare ed è verso questa direzione che bisognerebbe muoversi.

Storia della Formazione A Distanza (FAD)

Quando si parla di alternative al metodo tradizionale dell'istruzione, ci si riferisce non all'*electronic learning* vero e proprio (che presuppone per sua natura uno strumento elettronico quale il computer -ovviamente supportato dalla rete Internet), ma più in generale alla *Formazione A Distanza* (FAD), ovvero a quei processi di insegnamento-apprendimento che usano tecnologie hardware e software nella comunicazione tra docenti e discenti non in presenza fisica ma a distanza^[7].

La formazione a distanza, agli inizi del suo sviluppo, non prevedeva l'uso del pc ma di altre tecnologie e solo successivamente è diventata e-learning.

La storia della formazione a distanza ci serve per capire quali nuove tendenze si sono diffuse nel mondo della scuola e le motivazioni dei pareri favorevoli e contrari alle nuove proposte di insegnamento.

Per “formazione a distanza” intendiamo una nuova modalità di vedere l’apprendimento come un luogo in cui formatori e studenti si rapportano, secondo nuovi modelli formativi, all’interno di nuovi scenari didattici creati in rete.

È possibile scandire tre momenti della storia della formazione a distanza, grazie all’evoluzione di luogo, momento, strumenti tecnologici impiegati e strategia di insegnamento e apprendimento.

1^a Generazione – Formazione per corrispondenza

La FAD di prima generazione o per corrispondenza copre un lungo periodo che va da metà ottocento agli anni '60: in questo periodo nascono i primi corsi a distanza supportati da strumenti quali fascicoli, dispense, materiali a stampa. Lo sviluppo del servizio postale permette, infatti, la trasmissione della conoscenza.

Il rapporto docente-alunno si basa quindi sulla spedizione postale degli elaborati - prodotti dall'uno e inviati, e corretti dall'altro. Lo studente opera in completa autonomia; solo la valutazione rappresenta il momento di interazione fra docente e discente, perché gli esami si devono sostenere in presenza di un insegnante.

I corsi per corrispondenza nacquero in America con l’esigenza di dare la possibilità di poter studiare sia a chi non poteva recarsi a scuola, vista la vastità del territorio, sia a chi non poteva permetterselo⁸⁰.

Con l’avvento della radio il sistema di trasmissione della conoscenza cambia e si modifica da uno-a-

⁸⁰ http://www.mediadream.it/s_fad.asp

uno a uno-a-molti. Si elimina la trasmissione di alcuni supporti fisici per la conoscenza (le lettere affidate al servizio postale). Inoltre, verrà usato il telefono (anche se raramente) come mezzo di supporto.

Tuttavia, la fase di verifica rimane ancora affidata all'invio di materiale cartaceo. Un esempio di questa generazione è la Scuola Radio Elettra.

Un'esperienza italiana di 1a generazione: la Scuola Radio Elettra

La Scuola Radio Elettra è stata fondata nel 1951 allo scopo di erogare corsi per consentire un alto livello di apprendimento e di preparazione professionale nel settore tecnico ed elettronico.

Il metodo di studio si fonda sostanzialmente su due momenti:

- l'invio dei materiali;
- organizzazione dello studio da parte del discente.

I materiali didattici che vengono forniti (via posta) sono manuali, dispense, apparecchiature multimediali che lo studente dovrà gestire secondo i suoi criteri di organizzazione, verificando però il proprio percorso didattico direttamente presso la scuola (presso il coordinatore tecnico-didattico) e ora anche sulla nuova piattaforma per l'e-learning di cui dispone la scuola. Gli si affiancano, infatti, tutor e insegnanti, che può contattare tramite telefono, posta tradizionale, e-mail, o collegandosi direttamente alla piattaforma.

I nuovi corsi di e-learning sono organizzati in lezioni: il contenuto di ogni lezione è costituito da un ipertesto, che permette di personalizzare il livello di studio e di avvalersi dell'apporto della multimedialità: immagini, animazioni, filmati.

All'allievo on-line vengono anche messi a disposizione faq, posta elettronica individuale con il tutor, chat, gruppi di studio, verifiche, questionari di gradimento, casella dei suggerimenti, tutoring, collegio docenti.

Queste innovazioni sono date dal fatto che la Scuola con il tempo ha capito che la formazione in rete è un nuovo modo di erogare formazione, in cui si evidenzia la centralità del singolo studente e dello studente inserito in un gruppo di lavoro⁸¹.

2ª Generazione – Formazione a distanza

La **FAD di seconda generazione (generazione multimediale o teledidattica)** è databile intorno agli anni '70-'80. Permangono ancora le spedizioni postali ma il materiale non è più cartaceo; grazie all'incremento del potere televisivo, i nuovi materiali didattici sono le cassette VHS: l'apprendimento comincia a testare i canali della multimedialità (audio-video), peraltro integrati con trasmissioni radio e televisive. Grazie alla loro natura, infatti, questi materiali possono essere fruiti anche senza saper leggere e scrivere.

Tuttavia, l'interazione docente-discente resta limitata. L'attenzione non si pone sulla biunivocità insegnamento-apprendimento, ma sull'univocità dell'apprendimento, materialmente non supportato da un'insegnante fisico. Il modello è ancora il *self-learning*, incentrato sullo studio autonomo dello studente.

Si comincia ad usare il computer per la preparazione di test per l'autovalutazione.

⁸¹ Scuola Radio Elettra, <http://www.scuolaradioelettra.it/it/home/>
450 INTERREG IIIA Italia Malta

In questo periodo ci si comincia a chiedere come realizzare e proporre i contenuti per intrattenere il discente e fare in modo che l'apprendimento non sia standard e noioso.

A parte gli strumenti sopra elencati se ne aggiungono degli altri, importanti perché implementano la comunicazione docente-discente: le dispense cartacee, i colloqui telefonici e più tardi l'uso del fax.

Un' esperienza italiana di 2^a generazione: il Consorzio NETTUNO

Nel 1991 nasce il consorzio NETTUNO, allo scopo di erogare lauree in teledidattica. L'obiettivo è quello di dare una possibilità agli adulti-lavoratori di conseguire un diploma di laurea pur non potendo frequentare le lezioni per via del lavoro. Cioè, senza limiti di spazio e tempo.

L'erogazione dei corsi avviene tramite la spedizione di videocassette e, fattore di novità, tramite canali televisivi tradizionali satellitari⁸².

Il Consorzio NETTUNO è la prima ed unica Università Televisiva e Telematica d'Europa che utilizza due reti satellitari (RAI NETTUNO Sat1 e RAI NETTUNO Sat2 e Internet) per la trasmissione dei corsi e lo svolgimento delle attività didattiche.

Del "Consorzio" fanno parte diversi soggetti: il Centro Nazionale, le stazioni di lavoro "a domicilio", i Poli Tecnologici, i Centri Tecnologici Universitari, e le Università erogatrici. Questo modello di cooperazione coinvolge diversi soggetti

⁸² "Il caso della formazione a distanza", Barbara Fiorentini,
<http://formare.ericson.it/archivio/maggio/online.html>

che mettono a disposizione numerose risorse per offrire servizi di alto livello⁸³.

Il modello didattico del Consorzio Nettuno

Il modello didattico del Consorzio NETTUNO è un modello misto che integra il modello tradizionale e le nuove tecnologie. Il modello prevede delle lezioni a distanza (quaranta ore per ogni modulo didattico, trasmesse tutti i giorni da RAIDUE e da RAISAT-NETTUNO), delle esercitazioni (materiali multimediali, laboratori virtuali, Internet) e il tutoraggio a distanza (tramite telefono, video/audio e videoconferenza, Internet, fax, e-mail). A queste innovazioni tecnologiche integra gli incontri face to face con i docenti e alcune attività che si svolgono in presenza e incontri presso i Poli Tecnologici.

Gli strumenti di studio di cui si serve il modello NETTUNO sono:

Televisione: tutti i corsi vengono videoregistrati e trasmessi da RAIDUE dalle 2:55 alle 6:55 e 24 ore su 24 dal canale RAISAT-NETTUNO diffuso dalla RAI a mezzo del satellite EUTELSAT HotBird 2. La possibilità di disporre di un canale televisivo satellitare digitale, che ha come raggio di copertura tutti i Paesi Europei compresi anche l'Europa dell'Est ed il Bacino Mediterraneo, consente all'Italia di essere la prima nazione che eroga 24 ore su 24 corsi televisivi di formazione universitaria.

Internet: il sito web NETTUNO contiene tutte le informazioni che riguardano il calendario della messa in onda dei corsi video, gli orari delle esercitazioni e tutorato, il calendario degli esami di tutte le Università erogatrici, il catalogo dei corsi, il

⁸³ <http://nettuno.stm.it/nettuno/italian/istituzionali/info.html>

piano di studi di ogni corso ed il programma di ogni materia coi relativi testi e software didattici consigliati per gli studenti iscritti (ma può essere visitato anche da utenti non iscritti, "ospiti"). Inoltre: rappresenta un canale diretto con il docente; implementa alcune funzionalità della gestione degli esami -in particolare per allievi fuori sede-, crea un luogo di scambio e di confronto delle opinioni aperto a tutti gli allievi, consente agli stessi, durante lo svolgimento dei corsi, l'accesso alle risorse presenti su Internet nell'ambito delle discipline specifiche dei corsi a distanza, mette a disposizione delle esercitazioni in rete. Questo tipo di strumento rispetto ai CD-Rom e ai software multimediali ha il vantaggio di essere costantemente aggiornato, di non avere limiti di spazio, di consentire l'accesso grazie ai link a diverse fonti, banche dati e informazioni diffuse e distribuite in tutto il mondo.

Videoconferenza: Le strutture del NETTUNO sono dotate di sistemi di videoconferenza che permettono l'interazione anche a distanza tra studenti, tutor e professori. I professori nelle lezioni video, oltre a trasmettere conoscenze su un dato argomento, indirizzano lo studente ad un metodo di studio e di apprendimento. Gli stessi professori universitari che svolgono ricerche sui diversi contenuti disciplinari sono i docenti sia dei tradizionali corsi face to face, sia di quelli a distanza.

Si tratta dunque di un modello che da un lato è flessibile, dall'altro evita l'isolamento dello studente

grazie all'utilizzo di tutte le nuove forme tecnologiche di integrazione "sociale"⁸⁴.

3^a Generazione

La **FAD di terza generazione** è iniziata negli anni novanta.

L'introduzione del computer e un insieme di tecnologie software attraverso le quali si costruiscono nuovi ambienti di insegnamento e apprendimento segnano quest'ulteriore sviluppo.

Possiamo distinguere due fasi all'interno del processo evolutivo, che corrispondono alle tecnologie utilizzate nel processo di apprendimento:

1. la fase dei CBT (Computer Based Training), ovvero quei corsi erogati in forma di CD-Rom;
2. la fase della vera e propria formazione a distanza, che possiamo definire e-learning⁸⁵.

Il computer è il protagonista assoluto di questa nuova fase; grazie a questo supporto si possono realizzare materiali didattici multimediali e molto più stimolanti dei normali materiali. Inoltre si può parlare di apprendimento on-line, con tempi che sono decisamente inferiori ai tempi precedenti di spedizione del materiale, ricezione dello stesso e rinvio delle verifiche.

⁸⁴ Il modello didattico del Consorzio Nettuno, http://www.m2a.unito.it/nettuno/modello_didattico.htm

⁸⁵ Ada, www.altrascuola.it/staff/graffio/public/sito_personale/testi/ADA_e_software_libero.pdf

Per la prima volta si valuta una più stretta interazione fra docente e discente. Il fattore di novità consiste nel fatto che non viene richiesta la presenza fisica dei partecipanti in uno stesso luogo. Essi possono connettersi e intervenire in tempi differenti a seconda delle loro necessità o convenienze. Essi si incontrano in spazi comuni, le classi virtuali, ma hanno a disposizione anche altri ambienti di interazione che tratteremo in seguito⁸⁶.

Vantaggi e svantaggi della FAD

Il fenomeno della formazione a distanza porta con sé sia delle ottime trasformazioni e vantaggi nel campo scolastico ma anche degli svantaggi, cosa che dimostra che non si tratta di una metodologia perfetta come i più entusiasti credono che sia.

La formazione a distanza è un metodo alternativo di fornire istruzione universitaria agli allievi che non sono geograficamente vicini al centro di erogazione del sapere. Il programma di studi, i libri ed i materiali utilizzati nell'apprendimento a distanza sono fondamentalmente gli stessi utilizzati nei corsi tradizionali. L'unica differenza nella comunicazione fra il professore e l'allievo è la distanza che li separa fisicamente⁸⁷.

Per quanto riguarda i vantaggi, l'aula virtuale rispetto all'aula tradizionale, ospita alunni di età differente e non omogenea. Il luogo d'apprendimento non è un luogo fisico, quindi i partecipanti non sono costretti a essere presenti né fisicamente né quando sono connessi; essi infatti scelgono il momento a loro adatto, tranne in

⁸⁶ <http://formare.erickson.it/archivio/maggio/online.html>

⁸⁷ <http://www.umc-puc.edu/ue/teledidattica.htm>

quelle forme sincrone che prevedono la loro partecipazione in un preciso momento (come per esempio la videoconferenza o una sessione di chat).

L'attenzione non si pone più sul processo di trasferimento delle conoscenze quanto sull'acquisizione di esse. Per cui, non esistono percorsi di studio predefiniti. Un insegnante non può più dire alla fine dell'anno scolastico: "Abbiamo svolto questo programma"^[6]; in primo luogo, perché non esiste più l'anno scolastico in termini di tempo, in secondo luogo, perché se differenziato è il metodo d'apprendimento per ognuno dei singoli discenti (non più dettato dal docente), sarà diverso il livello delle conoscenze acquisite.

I corsi dell'e-learning sono flessibili^[4]; si può accedere alla Rete da ogni luogo e in qualsiasi momento; i materiali si integrano a vicenda, sono presentati attraverso diversi formati multimediali e possono essere riusati. Gli studenti scelgono autonomamente i contenuti, il riuso dei materiali.

Nell'e-learning possiamo riscontrare due tipi di collaborazione: verticale (docente-alunno/i), e orizzontale (tra studenti)^[8].

La valutazione dell'alunno nella FAD (soprattutto di terza generazione) avviene attraverso il monitoraggio dello stesso effettuato dal docente in *background*. Il discente effettua delle verifiche sia in itinere sia alla fine del suo percorso, tramite cui egli stesso controlla il suo stato d'apprendimento.

Infine, i costi: per la didattica tradizionale, relativamente bassi ma proporzionali al numero degli alunni^[6]; per l'e-learning si tratta solo di costi iniziali legati alla struttura hardware della

piattaforma che supporta i corsi e costi di mantenimento.

Per quanto riguarda gli svantaggi, si è parlato finora di spazio virtuale e di non fisicità; la mancanza di comunicazione fa sì che si perda il rapporto docente-discente e tra discenti della componente affettiva, che invece è onnipresente nella classe tradizionale.

Questo problema può essere superato affermando che non è detto che una comunicazione in presenza produca necessariamente buoni risultati né che quella a distanza ne dia di poco soddisfacenti, anzi, paradossalmente, il fatto di non vedersi stimola la comunicazione tra gli attori che interagiscono on-line senza timore e con maggiori iniziative. Il fatto che essi comunichino a distanza senza conoscersi di persona favorisce l'instaurarsi di un rapporto informale, quindi più vivace^[4].

Sfiducia degli insegnanti verso le nuove tecnologie

Alcuni insegnanti ritengono che i computer siano dei dispositivi tecnologici la cui area d'uso si dovrebbe ascrivere a materie tecnologiche, quali scienza, informatica, matematica, e solo coloro che sono esperti in questi campi debbano usarli.

In verità, lo scetticismo e la sfiducia nei confronti dell'uso del pc possono essere superati se agli insegnanti vengono date le conoscenze adeguate sull'uso del pc e sui vantaggi che potrebbe dar loro, cioè se l'insegnante venisse fornita di una preparazione adeguata, applicherebbe con più consapevolezza le nuove tecnologie all'insegnamento. Poiché non tutti gli insegnanti hanno conoscenze del computer, è ragionevole

suggerire un corso di base di introduzione ai calcolatori prima di dare vita ad un corso e-learning. Per esempio, la capacità di utilizzare un programma di elaborazione di testi può arricchire l'esperienza degli insegnanti perché offre la possibilità di maneggiare liberamente il testo, cosa che incoraggia l'uso e la dimestichezza col pc⁸⁸.

Gli insegnanti non devono né idealizzare i computer per le funzioni che possono svolgere né essere dubbiosi, perché le potenzialità del pc e di Internet sono molto importanti.

Dato di fatto è che i calcolatori non fanno magie e non possono sostituire gli insegnanti. Pertanto devono essere trattati così come gli altri sussidi didattici.

Quando si parla di adozione di nuove metodologie didattiche, le prime osservazioni riguardano l'iniziale scetticismo degli insegnanti nell'integrare il computer come supporto al metodo didattico tradizionale⁸⁹.

Se, a primo impatto, sembra che il computer porti delle novità, in un secondo momento il campanellino d'allarme suona con il suo "ma?", cioè da un lato ci sono i presupposti pedagogici teorici ma dall'altro c'è un po' d'incertezza nella realizzazione pratica degli stessi.

Non c'è da stupirsi se gli insegnanti abbiano dei dubbi riguardo alle nuove tecnologie.

Le motivazioni di questo atteggiamento cauto verso l'uso del pc sono sostanzialmente due: una di natura strettamente tecnica, ovvero gli insegnanti non sanno usare il computer o non

⁸⁸ <http://www.cltr.uq.edu.au/oncall/72mcar.htm>

⁸⁹ http://www.ict4lt.org/it/it_mod2-1.htm

hanno conoscenze specifiche; la seconda riguarda il fatto che essi non credono o comunque dubitano fortemente che una macchina sia in grado di poter dotare un soggetto di cultura in qualunque settore della conoscenza⁹⁰.

Evidentemente sta proprio qui l'equivoco: il computer non deve infondere conoscenze o meglio non si deve pretendere che lo faccia, ma è semplicemente un supporto che aiuta a sviluppare le capacità, le abilità degli apprendenti, come fa il libro in qualità di supporto cartaceo, o un registratore come supporto uditivo.

Un altro motivo di sfiducia (se non quello fondamentale) è l'attaccamento ai metodi tradizionali, basati principalmente sull'insegnamento delle regole prima, da applicare poi. A questo si può aggiungere un'altra considerazione: gli insegnanti mancano di fiducia perché per decenni nel campo scolastico tutte le applicazioni commerciali di maggiore successo di ogni periodo per un motivo o per un altro sono fallite^[4]. Un esempio è il fallimento nel campo dell'insegnamento delle lingue straniere.

Negli anni '60/'70, furono creati i primi laboratori di lingue che prevedevano, per ogni studente, una postazione con un registratore a cassette e delle cuffie con microfono. Queste, però, erano apparecchiature ingombranti e inoltre l'unico obiettivo didattico era quello di sviluppare principalmente l' "orecchio" dell'apprendente, le sue capacità uditive. Mancava, dunque, una visione unitaria e completa delle competenze linguistiche da apprendere. Ecco perché poi si

⁹⁰ <http://www.cltr.uq.edu.au/oncall/72mcar.htm>

sviluppò il C.A.L.L. (*Computer Assisted Language Learning -apprendimento delle lingue straniere assistito dal computer*)⁹¹.

È un dato di fatto (e gli stessi insegnanti se ne accorgono) che ormai, sia giovani che adulti, trascorrono più tempo a casa con i loro computer di quanto ne trascorrono gli insegnanti con il “cartaceo”. Pertanto essi non possono ignorare la rivoluzione che il computer ha portato nelle varie aree della conoscenza umana né disconoscere le potenzialità di un’istruzione personalizzata e le loro capacità di focalizzare l’attenzione su ogni singolo apprendente stimolando creatività e immaginazione⁹². Oramai tra i giovani e i media c’è un “sentire comune”^[5]; il rapporto con le macchine è diventato intimo e colloquiale e l’allievo si trova più a suo agio in un contesto che gli prepara e organizza l’apprendimento (come quello offerto dalle nuove tecnologie).

Mettendo da parte i pregiudizi, bisogna ammettere che ad ogni classe di media corrisponde una particolare configurazione della didattica e di insegnamento-apprendimento. Certamente, la classe dei media a stampa è quella che da sempre crea le “abitudini didattiche” tradizionali, dalle quali difficilmente ci si può scostare, considerando che il successivo sviluppo tecnologico ha dato vita a una didattica di tipo immersivo-contestuale^[8]. I nuovi media, infatti, mettono in crisi l’esclusività della stampa/scrittura proponendo altri modelli da integrare, dando la possibilità di scegliere un mezzo e applicarlo ai propri usi^[5].

⁹¹ http://www.ict4lt.org/it/it_mod1-4.htm

⁹² <http://www.cltr.uq.edu.au/oncall/72mcar.htm>

Il valore aggiunto dell'e-learning

L'e-learning è un fattore di novità che supera le vecchie tecnologie sia grazie alle caratteristiche di multimedialità, flessibilità, velocità dell'apprendimento, sia grazie alle nuove strategie di lavoro on-line/off-line^[8]. I nuovi media sono sempre più colloquiali e amichevoli e richiedono sempre meno competenze di tipo sofisticato ed esclusivo. È in questo contesto che il giovane viene chiamato a vivere la sua esperienza conoscitiva^[5], e oggi ne viene assorbito quasi completamente; il multimediale lo attira di più perché l'alunno mette in funzione zone corporee e mentali più estese di quelle impiegate nella lettura/scrittura. Il flusso di testo, suoni e immagini rappresenta il suo flusso mentale ed emozionale.

Il fatto che il pc sia passato da macchina di calcolo ad entità con cui si può interagire facilmente grazie al linguaggio delle icone, ha fatto sì che non si tratti più un semplice mezzo per il giovane ma un "compagno" di giochi, di esperienza, di studi^[5].

Nel caso della formazione a distanza e di una comunicazione a distanza, il rischio maggiore a cui si va incontro è che è molto facile vivere dei conflitti, subire ridondanze, considerato che si tratta di una comunicazione non vigilata, non controllata; non esistono regole a cui sottostare. Tuttavia, si ritiene indispensabile la figura di un tutor che possa seguire passo passo gli attori durante il processo comunicativo proprio per il fatto che è assente qualsiasi forma di fisicità.

L'aspetto collaborativo dell'e-learning

L'io dell'essere umano è un io in continuo movimento perché si evolve. È un io a pezzi nel senso che ha diverse sfaccettature, come

un'essenza dalle mille sfumature. La formazione dell'individuo tende a dare integrità a questo io, tende a rendergli un'identità^[5]. Se l'io individuale viene esteso ad un io di gruppo, collettivo, per analogia la formazione dovrà dare al gruppo un'identità collettiva. Per fare ciò, si servirà delle nuove tecnologie informatiche. Questo è l'aspetto collaborativo dell'e-learning: aspetto collaborativo significa che la formazione si colloca all'interno del medesimo spazio per tutti i partecipanti, spazio che vuole servire da collante, da calamita affinché si crei una identità "virtuale" di gruppo.

E-learning

La possibilità offerta dalle nuove tecnologie di centrare il processo cognitivo intorno al discente è probabilmente una delle ragioni del loro crescente ruolo nella didattica, per l'autonomia di gestione del processo di apprendimento che consentono. Facilità di accesso (uso del web, per esempio) e integrazione di strumenti multimediali (che combinano scrittura, lettura, riconoscimento del parlato, erogazione di immagini e video) consentono infatti la creazione di ambienti di esplorazione dei materiali didattici più naturali, con presentazione di situazioni d'uso più realistiche, possibilità di interazione attiva sia sincrona (con messengerie, audio/video conferenze) che asincrona (e-mail, forum, commenti sugli esiti dei test).

L'insieme delle funzionalità didattiche rese possibili da questi sistemi integrati è detto *e-learning*, ovvero apprendimento mediato attraverso l'uso integrato di tecnologie informatiche e di comunicazione interattiva.

Per creare le condizioni di un processo di istruzione mediata dalla tecnologia, è necessario integrare diverse tecnologie in un unico ambiente usando come veicolo di comunicazione principale il web. Una piattaforma di e-learning indica un ambiente che realizza la suddetta integrazione. Esistono piattaforme commerciali (in genere destinate all'uso presso aziende o grandi istituzioni) e piattaforme liberamente disponibili in Internet che di solito vengono utilizzate in ambito accademico.

La Figura 1 illustra lo schema generale di una piattaforma di e-learning. L'interazione con l'utente avviene attraverso la GUI (Graphical User Interface), l'interfaccia grafica utente tipicamente accessibile attraverso il web. Nella piattaforma sono integrate diverse componenti software per la gestione dei contenuti (documenti), degli utenti, della messaggistica e per l'amministrazione dell'intero sistema.

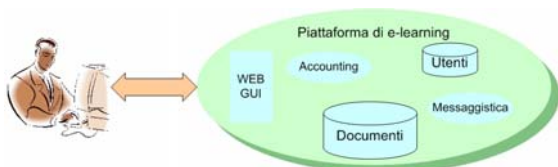


Figura 1. Schema generale di una piattaforma di e-learning.

Sviluppo di standard per le tecnologie dell'apprendimento

Già a partire dal 1998, il comitato per gli standard per le tecnologie dell'apprendimento (LTSC, *Learning Standards Technology Committee*) dell'IEEE americano (Institute of Electrical and Electronics Engineers, una tra le più grandi organizzazioni mondiali che riunisce professionisti

e ricercatori nel settore dell'ingegneria informatica), ha avviato un'azione di standardizzazione delle funzioni di una architettura per piattaforme e-learning, denominata LTSA (Learning Standards Technology Architecture).

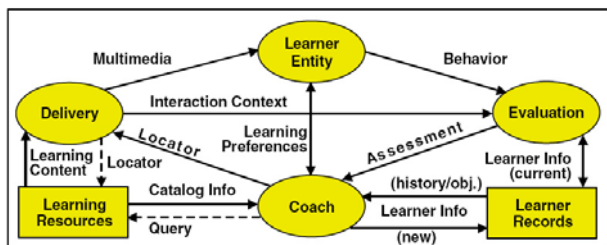


Figura 2. Schema generale della architettura standard per le tecnologie dell'apprendimento (LTSA) sviluppata dall'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

La struttura di tale architettura non fa riferimento ad alcuna piattaforma esistente, ma piuttosto illustra i processi e le entità coinvolte nell'interazione tra il discente ed il sistema: essa cerca di essere un paradigma ispiratore per le piattaforme reali.

La LTSA è pensata all'interno di una struttura a strati che rappresentano, con livello di astrazione decrescente, le interazioni legate al processo di apprendimento: dalle interazioni di una comunità di discenti con l'ambiente di apprendimento fino alle possibili realizzazioni dei diversi componenti con programmi software specifici. Lo schema generale è illustrato in Figura 2.

Discente (learner entity) e docente (coach) interagiscono in un circolo che da un parte prevede l'erogazione dei contenuti in varie modalità (delivery) e dall'altra consente la

valutazione dell'apprendimento (evaluation assessment). A questa architettura standard si rifanno molte delle piattaforme di e-learning disponibili sul mercato.

I sistemi di gestione dell'apprendimento

Spesso le piattaforme e-learning vanno sotto il nome di *Learning Management Systems* (LMS), o sistema per la gestione dell'apprendimento, ma l'uso di tale termine è controverso. Un LMS sicuramente incorpora le funzionalità di base legate alla amministrazione dell'utenza, alla messaggistica ed alla fruizione dei contenuti.

Toffoli e Lariccia (2004) propongono una interessante classificazione dei significati attribuiti al termine LMS:

LMS I: distribuisce i corsi in linea ai vari utenti ed amministra le attività di apprendimento (accessi, comunicazioni interne, etc.).

LMS II: acquisisce informazioni sulle prestazioni degli studenti, esegue analisi statistiche di tali dati ed è in grado di prendere decisioni in merito.

LMS III: riunisce le caratteristiche dei primi due.

Diversi sistemi di natura non commerciale ricadono nella prima definizione, mentre la seconda è legata soprattutto ai sistemi di *Computer Based Training* (CBT), orientati alla formazione di tipo aziendale, ove è importante conoscere esattamente se il discente ha acquisito (ed in che grado) le conoscenze richieste ad ogni passo del processo formativo.

Molta ricerca attuale nel campo dell'e-learning è volta alla determinazione automatica delle tipologie degli utenti in termini dei loro stili di apprendimento

nonché all'erogazione personalizzata dei contenuti didattici e degli strumenti di valutazione. In quest'ottica un LMS può ricadere nella terza definizione con un senso più ampio rispetto alla semplice analisi statistica dei dati sulle prestazioni degli studenti.

Più spesso si pensa ad un LMS semplice unito ad altri sistemi specializzati per la caratterizzazione dell'utente, l'analisi dei dati e la gestione intelligente dei contenuti didattici.

Gestione dei contenuti didattici

Una piattaforma completa deve gestire, oltre alla pubblicazione dei contenuti didattici, la loro strutturazione ed indicizzazione per un possibile riutilizzo. I fornitori delle maggiori piattaforme commerciali arricchiscono la propria offerta con la possibilità di acquistare corsi già sviluppati per la piattaforma stessa.

Negli ultimi anni lo sviluppo delle tecnologie basate su XML e la loro forte integrazione con il web (XHTML, web semantico, etc.) ha favorito la creazione di standard per la realizzazione, fruizione e condivisione dei contenuti didattici (*Learning Objects*, LO, o moduli didattici):

- IEEE LTSC Learning Object Metadata ([LOM](#))
- Aviation Industry CBT Committee ([AICC](#))
- [IMS](#) Global Learning Consortium
- Shareable Content Object Model ([SCORM](#)) che ha cercato di unificare il lavoro fatto dagli altri enti di standardizzazione.

In generale, un LO è descritto attraverso documenti XML che illustrano, mediante etichette

standardizzate (*tag* o , la sua struttura in termini dei materiali multimediali che lo compongono, ne descrivono il contenuto ed i fini didattici e forniscono anche informazioni di supporto quali la lingua di realizzazione, i nomi degli autori e così via. Inoltre sono presenti anche documenti che definiscono la struttura di un corso in termini di LO e di loro aggregazioni. La standardizzazione si estende anche alla struttura ed alla descrizione del contenuto di test e questionari che vengono visti come casi particolari di LO.

L'uso degli standard consente il riutilizzo degli LO in altri corsi, ovvero la loro scomposizione e ricomposizione in LO diversi. Tutto ciò va sotto il nome di interoperabilità dei LO.

Sistemi di gestione dei contenuti didattici

Si parla di sistemi di gestione dei contenuti didattici (LCMS, *Learning Content Management System*) quando ci si riferisce a un componente dedicato alla gestione dei contenuti didattici secondo uno standard ovvero in maniera proprietaria. Questo componente dialoga con il LMS e lo solleva da tutta la parte di gestione documentale relativa ai contenuti didattici dei corsi, come illustrato in Figura 3.

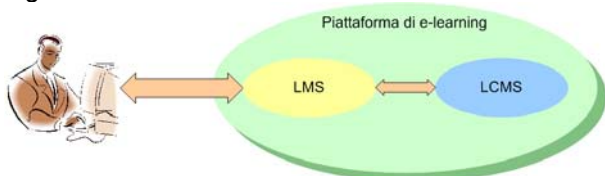


Figura 3. Schema di una piattaforma di e-learning e delle componenti LMS e LMCS.

Struttura di un LMCS

Un LCMS può essere pensato come un prodotto a sé stante: alcune case produttrici di piattaforme vendono i propri LCMS aderenti ai vari standard perché dotati di interfacce software per dialogare con piattaforme altrimenti riconducibili a semplici LMS. Un LCMS si può considerare come l'insieme di:

- uno strumento di authoring per la redazione dei contenuti didattici;
- un database dei contenuti interrogabile da parte del LMS e dello strumento di authoring.

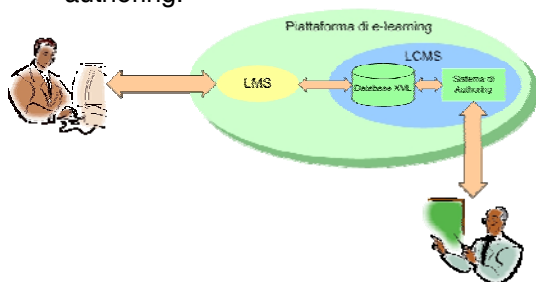


Figura 4. Schema dei componenti di un LCMS.

Lo strumento di authoring ha un'interfaccia utente amichevole e si occupa della gestione delle etichette di descrizione nonché fornisce, se possibile, strumenti semplici ed intuitivi per la composizione di LO multimediali. In generale si adottano approcci che mostrano direttamente l'aspetto finale della pagina (WYSIWYG, *What You See Is What You Get*) che non assumono la conoscenza del HTML (*HyperText Markup Language*, il linguaggio di marcatura con il quale sono scritte poiché l'autore del LO può essere un

docente esperto del dominio del corso, ma non di tecnologie informatiche.

Il database sfrutta di solito la tecnologia XML (*eXtensible Markup Language*, linguaggio utilizzato per la marcatura logica ed astratta dei documenti) per indicizzare i corsi, i singoli LO ed i loro componenti attraverso i tag di descrizione. Esso consente all'utente dello strumento di authoring ovvero al LMS che serve i documenti, di effettuare delle query sul materiale disponibile.

Piattaforme di E-learning

In generale una piattaforma di e-learning, soprattutto quelle commerciali, ha una struttura con tre sottosistemi, in cui è presente anche il modulo di analisi dei dati e di gestione dei profili di utenza. I tre sistemi dialogano tra loro perché l'analisi dei dati si rivolge al LCMS, ad esempio, per richiedere i risultati di un test per una intera classe al fine di trarne delle statistiche.

Quella che segue è una breve rassegna delle principali piattaforme di e-learning. Tali sistemi hanno sostanzialmente tre origini:

- accademica
- prototipo realizzato all'interno di specifici progetti finanziati
- esplicitamente commerciale.

La seconda categoria è assimilabile alla prima perché le università sono in genere partner dei consorzi che gestiscono i progetti. L'origine della piattaforma ne influenza l'architettura e l'aderenza agli standard per la gestione dei contenuti.

Le piattaforme accademiche e quelle ottenute come risultato di progettazioni specifiche sono di norma realizzate con tecnologia open source e

non sempre si evolvono verso il rispetto di standard per la gestione dei contenuti didattici. Per contro le piattaforme commerciali hanno architetture chiuse e aderiscono agli standard per garantire l'interoperabilità del LO poiché questa caratteristica consente loro di penetrare il mercato dei corsi.

Ovviamente sono presenti anche situazioni sostanzialmente chiuse come IBM Learning Space <http://www.lotus.com/lotus/offering3.nsf/wdocs/learningspacehome> che offrono al loro interno tutti i componenti di una piattaforma di e-learning, incluso l'authoring dei contenuti, senza aderire agli standard esistenti.

Una classificazione sulla struttura interna della piattaforma secondo le strutture illustrate in precedenza è descritta nella tabella seguente:



LMS
Moodle
FLE3



LMS + ANALISI
ILIAS
WebCT



LMS + LMSC
ATutor



LMS + LMSC + ANALISI
.LRN, BlackBoard,
LotusLearningSpace,
LearnExact

Molte piattaforme sono strutturate in modo da supportare l'apprendimento secondo alcune particolari teorie pedagogiche, mentre altre piattaforme non presentano specificità in tal senso. Anche in questo caso si può ricondurre questa caratteristica alla sua origine accademica o commerciale.

Moodle

[Moodle](#) è una piattaforma Open Source sviluppata in PHP/MySQL da Martin Dougiamas per la sua

tesi di PhD. È disponibile in 40 lingue diverse tra cui l'italiano.

La piattaforma non supporta alcuno stile di apprendimento particolare ed è costituita essenzialmente da un LMS che gestisce il delivery di corsi costituiti da materiale non standard e la messaggistica con gli studenti: attraverso questo strumento il sito gestisce una serie di Communities che si scambiano informazioni sull'uso della piattaforma e sui corsi in essa sviluppati. Una schermata è illustrata in Figura 5.

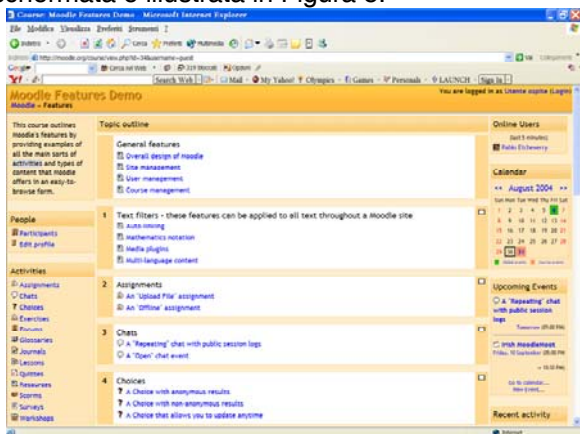


Figura 5. Schermata di esempio di MOODLE.

Sono presenti moduli di monitoraggio dell'attività degli studenti attraverso l'assegnazione di compiti nonché la generazione di test a risposta chiusa. Esiste un database delle domande e queste possono essere condivise tra più docenti e mescolate tra loro anche se originariamente non appartenevano allo stesso test. La formula Open

Source garantisce lo sviluppo di nuovi plug-in continuamente disponibili dal sito per il download. Moodle è inoltre la piattaforma di riferimento dei moduli di formazione a distanza previsti nell'ambito del corso di laurea di primo livello *Lingue moderne per il web*, della Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Palermo. Attraverso la piattaforma (chiamata Anacleto) gli studenti possono accedere ad una pletera di materiali di accompagnamento ai corsi frontali, oltre alla possibilità di sostenere porzioni di alcuni insegnamenti in modalità FAD, con verifiche di profitto direttamente amministrare attraverso il portale.

ILIAS

Anche [ILIAS](#) è una piattaforma Open Source multilingua, la cui prima versione ha visto la luce nel 2000 presso l'Università di Colonia ed è giunto alla versione 3.1.

Rispetto alla struttura di Moodle, ILIAS gestisce i metadati secondo le specifiche IMS e SCORM e possiede uno strumento di authoring a livello dei contenuti didattici ed a livello studente il quale può annotare i materiali didattici di qualunque tipo.

L'architettura favorisce un apprendimento di tipo costruttivista e partecipativo. La piattaforma consente allo studente di riorganizzare e socializzare con altri il materiale su cui sta lavorando a dispetto della strutturazione dei corsi ottenibile via SCORM. Una schermata di esempio è illustrata in figura 6.

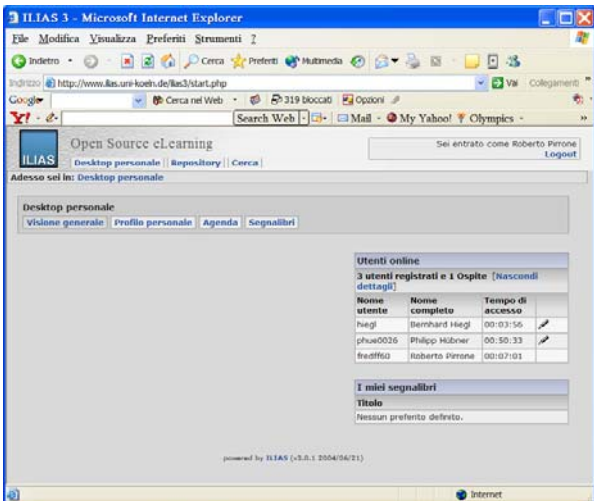


Figura 6. Schermata di esempio di ILIAS.

FLE3

Fle3 <http://fle3.uiah.fi/> è una piattaforma Open Source multilingua sviluppata in Python/Zope dal Media Lab, University of Art and Design Helsinki e dal Dipartimento di Psicologia dell'Università di Helsinki. L'organizzazione della piattaforma è totalmente orientata all'apprendimento collaborativo ed alla socializzazione della conoscenza. Gli studenti possono addirittura collaborare per costruire oggetti didattici multimediali. L'architettura è quella del semplice LMS anche se il database dei materiali didattici è un database XML e supporta l'annotazione dei materiali stessi. Una schermata di esempio è illustrata in figura 7.

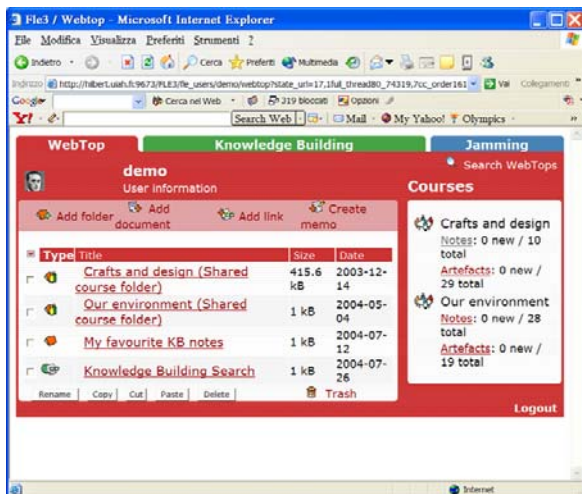


Figura 7. Schermata di esempio di FLE3.

ATutor

[ATutor](#) è una piattaforma Open Source multilingua sviluppata presso l'Adaptive Technology Resource Center dell'Università di Toronto. Gli autori lo definiscono un *web-based LCMS*, ma la piattaforma è veramente completa. Aderisce alle specifiche [IMS/SCORM Content Packaging](#), alle specifiche W3C [XHTML 1.0](#) ed a quelle di accessibilità dei siti web [WCAG 1.0 \(Web Content Accessibility Guidelines\)](#). Possiede un insieme di tool aggiuntivi per il lavoro collaborativo, per la creazione di test e per l'integrazione del parlato nella fruizione dei contenuti didattici. Una schermata di esempio è illustrata in figura 8.



Figura 8. Schermata di esempio di ATutor.

.LRN (Dot LRN)

[Dot LRN](#) è una architettura Open Source sviluppata al MIT e supportata da diverse università europee (Heidelberg o Cambridge) asiatiche ed australiane. L'architettura si basa su [OpenACS](#) che è uno strumento per la costruzione di applicazioni web per la gestione di comunità virtuali.

La piattaforma aderisce agli standard SCORM e LOM per quanto attiene la modellazione dei contenuti didattici.

L'architettura di .LRN punta molto sul concetto di comunità on line e fornisce moltissimi strumenti per la comunicazione e la socializzazione della conoscenza: uno studente può anche creare i suoi blog personali. È possibile l'integrazione con database esterno Oracle.

Infine, viene fornito il modulo Survey per la raccolta dati sugli studenti al fine di consentire

l'analisi dei risultati dei test. È in fase di sviluppo una funzionalità di scoring automatico sulla base del quale vengono automaticamente lanciate nuove sessioni di monitoraggio dello studente. Una schermata di esempio è illustrata in figura 9.



Figura 9. Schermata di esempio di dot LRN.

WebCT

WebCT è una piattaforma commerciale multilingua originariamente sviluppata nel 1997 presso la University of British Georgia, USA. Attualmente esistono due versioni del prodotto *WebCT Campus Edition ver. 4.1* e *WebCT Vista* per applicazioni di tipo enterprise. La piattaforma è commercializzata in 70 paesi in tutto il mondo con migliaia di installazioni.

La piattaforma è strutturata come un contenitore di materiale multimediale per mezzo di una struttura a directory. L'accesso è gestito dalla piattaforma

stessa, ma è possibile integrarla con sistemi di accounting preesistenti. Il database dei corsi è interno.

Nelle ultime versioni sono stati inseriti strumenti per importare materiale multimediale dalle più diffuse applicazioni di authoring, ma non c'è una aderenza dei LO agli standard comunemente accettati. È possibile integrare la piattaforma con un LCMS SCORM-compatibile attraverso opportune API. Un esempio è [LearnExact](#) della GiuntiLabs.

Per contro è possibile personalizzare la struttura dell'interfaccia fin nei minimi dettagli e sono disponibili tutti gli strumenti più comuni di interazione, ad esempio la lavagna elettronica.

WebCT si caratterizza anche per la possibilità di acquistare soluzioni custom per specifiche esigenze didattiche: gli *e-Packs* che hanno a disposizione strumenti altrimenti non disponibili sulle versioni base del prodotto.

Sono presenti semplici strumenti di raccolta ed analisi dei dati attraverso il monitoraggio dei test, dei compiti e della partecipazione all'attività della classe virtuale.

È possibile generare percorsi di studi personalizzati: uno studente può essere vincolato al superamento di un test prima di accedere ad una lezione, ovvero questi può "compilare" un suo percorso di argomenti all'interno del corso. Una schermata di esempio è illustrata in figura 10.

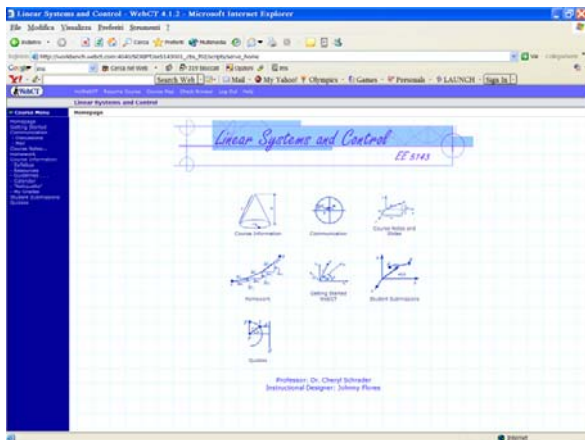


Figura 10. Schermata di esempio di WebCT.

BlackBoard

[Blackboard](#) è una piattaforma commerciale nata nel 1997 da una collaborazione tra alcuni studenti della Cornell University, USA ed è diffusa in oltre 25 paesi nel mondo.

BlackBoard è disponibile nelle due versioni *Academic Suite* e *Commerce Suite*, costruite attraverso una struttura modulare che permette di riutilizzare alcuni dei componenti in entrambe le soluzioni. La *Academic Suite* è una piattaforma completa di e-learning che si compone di un portale, un LMS ed un LCMS.

Il [portale](#) gestisce tutte le funzionalità legate alla personalizzazione dell'interfaccia all'autenticazione ed alla gestione delle comunità virtuali (messaggistica, forum, etc.)

Dal punto di vista del [LCMS](#) si ha la perfetta aderenza ad ADL/SCORM 1.2 per quanto riguarda l'importazione e l'esportazione dei materiali,

nonché la loro gestione interna. Il sistema fornisce la possibilità per docenti e studenti di creare portafoglio elettronici con i loro elaborati, di avere un hard disk virtuale ove condividere e creare materiali via WebDAV e, infine, consente la possibilità di annotare con i metadati standard anche il materiale elettronico non standard in modo da integrarli con gli altri contenuti didattici. Il modulo LMS si integra con il portale per la gestione delle utenze e consente la creazione dei percorsi didattici secondo criteri di workflow management, la gestione di compiti e test nonché la raccolta ed analisi dei dati su tali elaborati. Tutti i componenti sono sviluppati come strutture composte da building blocks cioè dei plug-in per i quali è possibile scaricare il SDK Java ed è, quindi, possibile entrare a far parte della comunità di sviluppatori Blackboard estendendo le funzionalità del sistema. Una schermata di esempio è illustrata in figura 11.

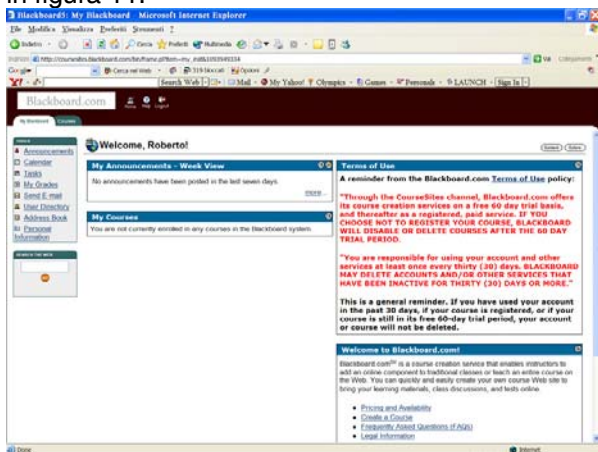


Figura 11. Schermata di esempio di Blackboard.

Lotus LearningSpace

[LearningSpace](#) è il frutto di una evoluzione di ambienti per l'apprendimento a distanza iniziata da Lotus che inizia con la prima versione rilasciata nel 1996. Il sistema si è evoluto dalle ben note tecnologie Lotus Notes e Domino. La versione attuale è la R5.

Si tratta sicuramente della piattaforma commerciale più diffusa che, forte del numero di installazioni, si adegua poco agli standard in fatto di gestione contenuti.

Dal punto di vista dell'architettura si individuano quattro componenti: *LearningSpace Core*, *LearningSpace Collaboration*, il *Content server* ed il *modulo RDBMS* per la gestione dei database relativi ai contenuti, agli utenti, ai profili, ai corsi ed alla valutazione del rendimento. Una schermata di esempio è illustrata in figura 12.

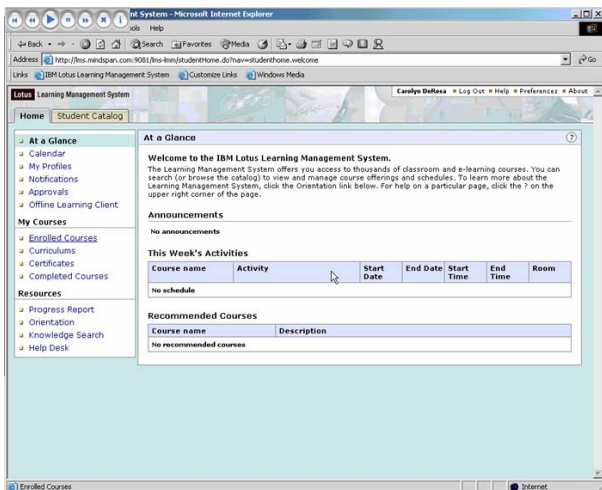


Figura 12. Schermata di esempio di Lotus Learning Space.

LearningSpace Core, basato inizialmente su Domino e poi su Pathware, è il modulo centrale di erogazione corsi, tracciamento degli utenti, test e valutazione. LearningSpace Collaboration è il modulo destinato a gestire tutte le funzionalità di groupware: messaggistica, forum implementati come database di discussioni, aule virtuali, sessioni live e così via. Il modulo RDBMS, inizialmente proprietario, è adesso aperto all'uso, oltre che di DB2, anche di Oracle e SQL. Il Content server è il repository dei materiali.

L'ultima evoluzione di LearningSpace è costituita dalla piattaforma Lotus Virtual Classroom, che si è evoluta dal componente Live Server, e da Lotus Learning Management System che è a tutti gli effetti l'erede di LearningSpace ed include un tool di authoring in grado di gestire contenuti conformi

allo standard AICC, come già LearningSpace, e SCORM.

LearnExact

[LearnExact](#) è una piattaforma commerciale italiana, diffusa in tutto il mondo, realizzata e commercializzata da [Giunti Labs](#) ed ispirata totalmente all'aderenza agli standard di interoperabilità dei contenuti: essa è interamente conforme a AICC, IMS e ADL/SCORM 1.2.

L'architettura della piattaforma ricalca quanto si è visto in questa lezione. I componenti di base (LMS, LCMS e repository) sono separati e consentono scalabilità: il LCMS è accoppiabile, ad esempio, con WebCT per ottenere una piattaforma SCORM-compatibile.

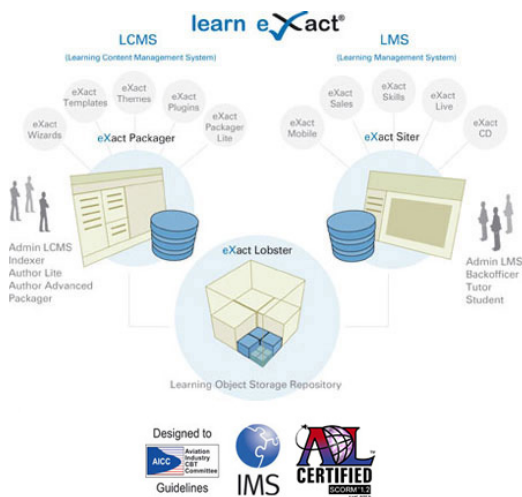


Figura 13. Schermata di esempio di LearnExact.

Ogni componente di base può essere arricchito da vari moduli secondari per consentire esportazione su CD multimediale, connettività con dispositivi mobili, funzionalità di packaging dei contenuti, di analisi dei dati, ovvero l'uso come piattaforma di e-commerce. Una schermata di esempio è illustrata in figura 13.

TELEDIDATTICA E FORMAZIONE A DISTANZA ALL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

Due esperienze nell'area della teledidattica e della formazione a distanza fanno parte dell'offerta formativa dell'Ateneo palermitano:

- Nettuno – Network per l'Università dovunque, Polo Tecnologico di Palermo
- TutorFAD – a web based learning platform developed at the Università degli studi di Palermo to support direct learning multimedia recognition (speech, image, video, facsimile)

Il modello Nettuno

Nel modello Nettuno, i metodi tradizionali di erogazione dei contenuti (quali l'interazione studente-docente/tutor, seminari e assegnazione di compiti e/o tesine) sono affiancati da metodi di formazione a distanza, quali videolezioni, trasmissioni TV e/o INTERNET via satellite, e ancora laboratory virtuali, tutoring a distanza in audio e video chat, forum e videoconferenza.

Attraverso gli ambienti di apprendimento basati su INTERNET (quali Liviu' e Med Net'U), gli studenti possono seguire lo stesso corso in diverse lingue, quali Arabo, Francese, Inglese, Italiano e Spagnolo in una delle istituzioni euromediterranee

associate al progetto. La home page del sito Nettuno è illustrata in figura 15.



Figura 14. Home page del sito Nettuno.

Contenuti e modalità di interazione

I contenuti corsuali sono disponibili in diverse forme, quali videolezioni, bibliografie annotate, libri di testo correlati, collegamenti a siti di riferimento, e laboratori virtuali per lo svolgimento di esercitazioni ed esperimenti virtuali.

Le modalità di interazione includono la creazione di comunità di studenti virtuali, sistemi di tutoring virtuale e attività di gruppo. Il sito UniNettuno presso il polo di Palermo è accessibile all'indirizzo: www.nettunopalermo.it.

Il modello TutorFAD

TutorFAD è la piattaforma di apprendimento web-based sviluppato all'Università di Palermo (progetto finanziato dal MIUR e dall'UE con il programma PON 2000-2006, misura II.2 azione b, - Sistemi innovativi per l'apprendimento e lo sviluppo delle conoscenze).

Il progetto TutorFAD mira alla creazione di un contesto per l'interazione e l'apprendimento che supporti i metodi tradizionali mediante strumenti informatici. Il processo di apprendimento è centrato intorno una piattaforma istruzionale e si alterna tra lezioni frontali e formazione a distanza. La piattaforma consente agli studenti di interagire con i colleghi e con i contenuti online mediante simulazioni, esercitazioni e test di verifica. TutorFAD è organizzato sulla metafora di un campus virtuale, per un facile orientamento alle risorse online, come illustrato in figura 16.

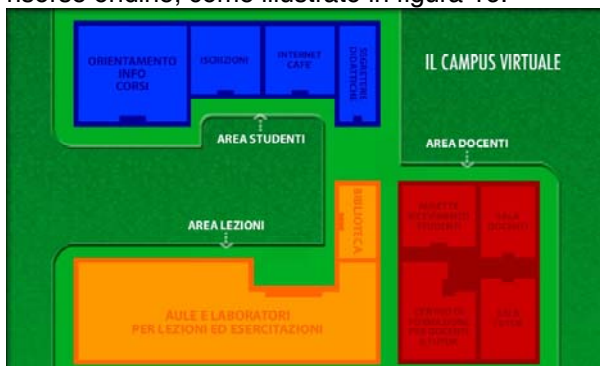


Figura 15. Schermata di esempio del campus virtuale di TutorFAD.

Contenuti e modalità di interazione

I corsi sono composti da moduli per apprendimento web-based, basati su un sito principale che ospita un forum, una sezione FAQ, collegamenti correlati e glossari.

L'accesso continuo alle risorse online è uno dei principali vantaggi per gli studenti, che possono personalizzare il proprio percorso di apprendimento, decidendo liberamente quando

privilegiare l'interazione sincrona e quando procedere in modo asincrono.

Il sito del progetto TutorFAD è accessibile all'indirizzo

<http://www.orientamento.unipa.it/tutorfad>

BIBLIOGRAFIA

- [1] DI SPARTI A., "Multimedia e didattica linguistica. *Una prospettiva semiotica*", Palermo, Quaderni del circolo semiologico siciliano, n° 44, 1995
- [2] RICCIARDI M., DEGLI ANTONI G., "Scrivere, comunicare, apprendere con le nuove tecnologie", Torino, Bollati Boringhieri, 1995
- [3] D'AGOSTINO G., "Antropologia Informatica", Palermo, Quaderni del circolo semiologico siciliano, n° 45, 1996
- [4] PANTO E., PETRUCCO C., "Internet per la didattica. Dialogare a scuola col mondo", Milano, Apogeo, 1998
- [5] MARAGLIANO R., "Nuovo manuale di didattica multimediale", Roma-Bari, Gius. Laterza e figli, 2000
- [6] ANTINUCCI F., "La scuola si è rotta. Perché cambiano i modi di apprendere", Roma-Bari, Gius. Laterza e figli, 2003
- [7] ELETTI V., "Che cos'è l'e-learning", Roma, Carocci Editore, 2004
- [8] MARAGLIANO R., "Pedagogie dell'e-learning", Roma-Bari, Gius. Laterza e figli, 2004
- [9] COPPOLA D., "Percorsi di formazione dell'insegnante di lingue. L'esperienza della SSIS Toscana, Bologna, Clueb, 2005
- [10] ROBERTO V., FRAILIS M., GUGLIOTTA A., OMERO P., "Introduzione alle TECNOLOGIE WEB", Milano, McGraw-Hill, 2005
- [11] GARIFFO A., "E-learning: sostituzione o supporto della didattica tradizionale? Esperienza sul campo per il caso dell'Informatica di base a Lingue moderne per il web", Tesi di laurea specialistica in Tecnologie e didattica delle Lingue, rel. Prof. Ing. A. Gentile, Università di Palermo, Luglio 2006
- [12] PIRRONE R., "Metodologie e Tecniche per l'E-Learning – Piattaforme: Tecnologie e Mercato", contributo per AIIA 2004

Servizi di Teleformazione in Radiologia e Cardiologia

Prof. Salvatore Vitabile, Prof. Antonio Gentile⁹³

Summary. *Several projects (INCAS, Health Optimum) have demonstrated that telemedicine, i.e. the application of telematics techniques to the medicine area, gains in terms of optimization for both current medical structures organization and financial resources. The main objective of this research action is the integration of a network of excellence to become the central node of expertise for the Mediterranean area. In the same time, the project aims to analyze technical requirements for developing a technical infrastructure for implementing real-time services in the radiological and cardiological domains. On the other hand, innovative techniques for new media education developments in order to enhance the classical e-learning techniques and methods has been addressed. With more details, the project aims to develop a continuous learning system for remote general practitioners (or remote general hospital specialists) in the radiological and cardiological areas. The medical continuous learning is performed using asynchronous techniques (CD-ROMs, DVDs, video-lectures, slides, database of*

⁹³ Università degli Studi di Palermo

images), synchronous techniques (virtual classrooms, interactive lessons on selected diseases), and collective techniques (forum, mailing list, newsgroups). The realization of a database with radiological images of selected diseases and electrocardiogram images of interesting medical cases, slide shows on selected topics, website for interactive learning, training courses are the main products of the current project. A virtual "training on the job" phase will complete the educational process. In this phase the remote general practitioner is able to request the opinion of the specialist on a clinical case of interest.

Premessa. L'obiettivo della azione di Telemedicina è stato la costituzione una rete di eccellenza, formata da strutture universitarie, strutture ospedaliere pubbliche e partner tecnologici specializzati nel dominio della medicina, per l'erogazione di servizi di formazione. La rete si candida a divenire il nodo centrale di competenze nell'area del Mediterraneo per i servizi suddetti. Dal punto di visto progettuale, sono stati analizzati i requisiti e sviluppate le linee guida per la creazione di una infrastruttura tecnica per lo sviluppo di servizi di tele-formazione sincroni, asincroni e real-time nel dominio cardiologico e radiologico. Parallelamente sono state analizzate le tecniche per lo sviluppo di contenuti formativi per il dominio medico. Quest'ultimo richiede infatti, che le tecniche standard della formazione a distanza vengano integrate con tecniche dinamiche, facilmente personalizzabili e progettate con un approccio

interdisciplinare.

1. Introduzione

Ci sono molte applicazioni che testimoniano l'uso della telematica in Medicina (Telemedicina). Per esempio, la diffusione di operazioni *live* tra chirurghi collegati in remoto permette il reclutamento di gruppi internazionali di esperti. Nell'ambito della diagnostica, gli standard sviluppati intorno all'immagine medica permettono agevolmente la trasmissione dati attraverso la rete. In vari domini relativi alla medicina (anatomia, patologia, radiologia, medicina nucleare, etc.) le applicazioni multimediali possono essere facilmente utilizzate come mezzo di comunicazione allo scopo di ottenere una seconda opinione in casi difficili da parte di esperti di tutto il mondo (*second opinion*). Questo può produrre risultati estremamente efficienti sia nel campo delle terapie sia nel campo della diagnostica. In questo senso, la telemedicina può essere considerata uno strumento per la garanzia di qualità.

La codifica digitale dei dati relativi ai pazienti sono un altro esempio applicativo di tale rivoluzione. I dati relativi ai pazienti (dati anagrafici, storici, immagini, tracciati) potrebbero essere sempre disponibili ogni volta e dovunque ed essere utilizzati per confronti, studi clinici multi-centro, etc. Evitare esami doppi, con la conseguente riduzione della spesa sanitaria, aiuterà a risparmiare denaro. Le ricevute elettroniche per medicine e medicazioni potrebbero essere inviate direttamente dal medico al farmacista e i medici potrebbero ordinare l'occorrente via rete. I portali e

i database, testuali e di immagini, consentono l'accesso a informazioni su casi clinici rilevanti sia per i medici che per i pazienti. La raccolta di dati elettronici, e la loro trasmissione, consentono il monitoraggio di un paziente, durante un trattamento, anche da remoto. Questo può essere utile per controllare e monitorare parametri come la pressione del sangue, il livello di zucchero nel sangue, la temperatura corporea, etc.

La ricerca è un ulteriore, importante campo di applicazione delle tecnologie informatiche e telematiche in medicina. Negli ultimi anni, grandi quantità di dati sono disponibili sulla rete Internet. Esempi significativi sono le sequenze di geni, l'intero genoma, i database testuali e visuali, su malattie ereditarie e sporadiche. La quantità enorme di dati disponibili rappresenta una sorgente ricca per le applicazioni di bioinformatica. Sempre più giornali specialistici offrono versioni in linea, oltre alle versioni stampate, di articoli scientifici che possono essere adesso esaminati e ordinati in linea. Il materiale supplementare dei congressi è disponibile nelle home page dei congressi e interi congressi sono trasmessi su Internet, utilizzando le tecnologie di videoconferenza. Il portfolio di prodotti e sostanze chimiche per laboratorio è riportato nelle home page delle società e può essere ordinato in linea. E' prevedibile che la bioinformatica sarà di ausilio nella gestione della grossa mole di dati clinici che sono stati prodotti e si produrranno in futuro.

Secondo le stime di tutti gli esperti di *e-learning*, le tecnologie informatiche e telematiche hanno avuto e avranno un ruolo di primo piano anche nel processo di apprendimento a distanza. I moduli di

e-learning possono essere impiegati come supplemento o arricchimento dell'insegnamento frontale tradizionale. Programmi *on-line* completi possono essere forniti per scopi didattici ulteriori e continuativi. L'aumento esponenziale delle conoscenze disponibili nella maggior parte delle discipline, compresa quella medica, richiede di fatto una educazione continua, durante vita (*continuous education, long-life learning*). Laureati con 10, 15 o più anni di pratica occupazionale si confrontano con la sempre più crescente necessità di formazione continua, per il mantenimento degli standard di conoscenza richiesti dal profilo occupazionale. In questo contesto, l'aggiornamento a distanza, attraverso la rete, è molto più rapido rispetto ai libri. Tipicamente l'intervallo di tempo tra un'edizione di un testo e il successivo è di due o più anni. I contenuti di e-learning possono essere aggiornati, invece, giornalmente.

La struttura e l'organizzazione dell'e-learning fornisce buone opportunità per una cultura esplorativa. Nel passato, l'istruzione tradizionale è stata di tipo *teacher-based*. Nel presente, la possibilità di disporre di moduli di e-learning online, permette una alternativa di tipo *learner-based*. L'insegnante agisce come consulente e presentatore. Uno dei vantaggi più evidenti delle ricadute di Internet nell'ambito dell'e-learning è l'accesso senza limitazioni ai contenuti formativi indipendentemente dal tempo e dal posto in cui si trova l'allievo. Ad esempio, gli insegnanti possono preparare i materiali e metterli a disposizione la mattina e gli allievi possono accedere ai contenuti in ore e giorni differenti, a differenza da quanto

avviene nel caso dell'insegnamento tradizionale dove insegnanti e allievi devono essere nella stessa aula contemporaneamente. La preparazione di contenuti di tipo multimediale facilita, inoltre, la comprensione di fatti complessi, con l'ausilio di descrizioni bidimensionali o tridimensionali e processi dinamici.

Uno svantaggio dell'e-learning è la mancanza di contatto sociale e contatto umano tra insegnante e alunni. Tuttavia, gli strumenti di comunicazione disponibili, come gruppi di discussione, chat, posta elettronica, permettono di avere una buona interazione tra insegnante e alunni, tra alunni e alunni, soprattutto se paragonate agli schemi di formazione a distanza tradizionali. D'altra parte, l'e-learning è alla base dell'apprendimento indipendente e accentua il concetto che gli allievi sono il centro dell'architettura intera. Con la diversità dei materiali disponibili, l'e-learning integra le risorse globali per mezzo della comunicazione di rete allo scopo di rendere i materiali più abbondanti. Come accennato prima, l'e-learning offre tanti vantaggi funzionali come ad esempio il tempo e la localizzazione flessibile delle lezioni, sequenze dei contenuti mobili e flessibili, accesso a risorse multimediali differenziate, comunicazioni ottimizzate e accelerazione del tempo di feedback.

L'accesso alle risorse educative tramite Internet è potenzialmente illimitato. Incorporando il Web e le altre risorse Internet nel processo di apprendimento e di insegnamento, aumenta notevolmente il livello e la qualità del processo stesso. Oltre alle risorse statiche, le simulazioni adattive ed i laboratori elettronici rendono ben

visibili i vantaggi dell'apprendimento *computer-based*. Per definizione, le simulazioni imitano ma non duplicano la realtà, offrendo opportunità illimitate di effettuare azioni errate in realtà virtuale, verificare gli effetti allo scopo di dare all'allievo l'opportunità di fare esperienza senza rischio alcuno. L'allievo, inoltre, è in grado di comunicare con studenti e tutor con mezzi diversi, dai sistemi di conferenza audio-video, sia sincroni che asincroni, alla posta elettronica, alle bacheche virtuali, agli ambienti collaborativi, ai gruppi di discussione per lo scambio di informazioni e per la creazione di documenti.

Una ulteriore area dove le tecniche e-learning offrono particolari vantaggi per i processi accademici è la valutazione basata su calcolatore (Computer Aided Assessment - CAA), capace di attivare veloci informazioni di feedback con lo studente. Un CAA introduce l'opportunità di allargare e raffinare i metodi e le strategie di valutazione. Sarà essenziale che gli studenti siano dotati di un supporto appropriato e che venga pianificato un periodo di addestramento all'uso di un CAA, in modo che le loro prestazioni durante un esame non siano affette da paure e inesperienza legate all'uso della nuova tecnologia.

Due punti fondamentali per l'e-learning sono lo sviluppo dei contenuti/materiali e la costruzione della piattaforma di insegnamento. Anche se le specifiche sono note, esistono ancora molti problemi nello sviluppo pratico di questi due punti, soprattutto in alcuni campi. Ad esempio, un materiale formativo in ambito medicale dovrebbe essere preparato da specialisti nei vari campi come medici, tecnici di ospedale e sviluppatori

tecnici. Così, il processo necessario per completare un materiale didattico è molto costoso. L'insegnamento in ambito medico rafforza l'importanza della medicina clinica cosicché il processo formativo non può prescindere dall'analisi dei casi. Di solito uno studente di medicina aumenta il suo livello di conoscenza nell'ambito di una patologia analizzando un caso reale relativo a quella patologia. L'immagine medica è, altresì, una parte importante nel processo di formazione di un medico, in quanto, in molti casi, i medici eseguono una diagnosi analizzando immagini.

2. La Tele-formazione in Medicina

La formazione medica tradizionale è fondata sulle lezioni frontali con classi numerose tenute da un noto professore di riferimento. A questa modalità si affianca una nuova modalità di apprendimento in cui piccoli gruppi di formandi sono affiancati da un supervisore e sono condotti attraverso un percorso formativo basato sull'analisi di singoli casi di interesse (*case-based learning*) [27]. Oggigiorno diverse discipline mediche utilizzano questo tipo di organizzazione (si veda la Figura 1 per maggiori dettagli).

Con i progressi tecnologici nel campo delle ICT, l'e-learning sta diventando una modalità di insegnamento fondamentale nel processo di formazione medica [28-32]. Esso è capace di fornire ad ogni formando gli strumenti necessari per accedere ai contenuti digitali attraverso la rete (cablata o wireless) consentendo sia la modalità di apprendimento on-line che off-line. L'aspetto fondamentale del case-based learning in ambito

medico è quello di utilizzare come materiale per la formazione, i molteplici casi di interesse immagazzinati nei sistemi informativi delle strutture ospedaliere. Le piattaforme sviluppate per la formazione dovrebbero integrare un ambiente di apprendimento collaborativo per i gruppi virtuali, librerie di documenti, database di immagini, database multimediali, classi virtuali, moduli per la conversione automatica dei casi di interesse memorizzati nei sistemi informativi ospedalieri in moduli formativi per il case-based learning.

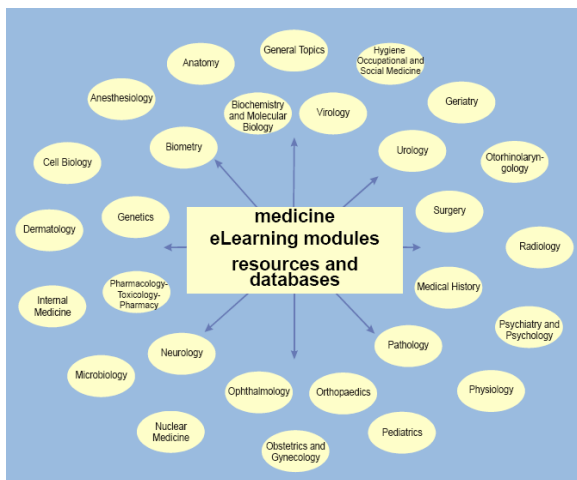


Fig 1: Database e risorse presenti nei sistemi informativi ospedalieri per le varie discipline mediche

Nel caso di moduli di apprendimento basati sulle immagini mediche, la piattaforma dovrebbe fornire servizi di base per la navigazione e l'esplorazione dei casi di interesse, strumenti per il clustering e la classificazione delle immagini, strumenti per la

gestione e la condivisione della conoscenza. L'analisi e lo studio dei casi clinici di interesse è una parte fondamentale del curriculum formativo in radiologia e cardiologia. I reparti di radiologia tradizionalmente hanno utilizzato raccolte di lastre relativi a casi di interesse per scopi formativi. Tuttavia, questi casi richiedono uno sforzo economico significativo per la loro creazione e duplicazione ed inoltre essi occupano fisicamente molto spazio. Inoltre, non è particolarmente agevole per il formando radiologo recuperare e confrontare casi con caratteristiche simili e con la stessa diagnosi patologica. L'indicizzazione di questi casi era di solito basata solo sul nome del paziente.

L'immagine digitale ha permesso ai suoi utenti di utilizzare strumenti di elaborazione delle immagini, come lo zoom (in/out), la variazione di luminosità dell'immagine e adattando il livello e la larghezza della finestra di esplorazione. I file di apprendimento (*teaching-file*) presenti sulla rete Internet sono strumenti di apprendimento diffusi ed efficaci per radiologi e cardiologi sia per gli studenti sia per i medici professionisti (*long-life learning*). Numerosi reparti di radiologia e cardiologia hanno creato *teaching-file* in formato digitale, mentre un numero sempre crescente di scuole mediche hanno iniziato a realizzare curricula web-based. Sistemi di diagnosi basati su computer, strumenti di supporto alle decisioni, sistemi di visualizzazione e navigazione virtuale hanno trasformato il processo di formazione del medico. L'evoluzione della tecnologia ha messo a disposizione elevate potenze di calcolo, ha aumentato lo spazio di memoria disponibile, ha

diminuito il costo di acquisto di un sistema di archiviazione e comunicazione per le immagini (PACS). Questi set di dati/informazioni, insieme allo storico relativo ai pazienti, sono l'enciclopedia medica elettronica di oggi e permettono ad utenti di varie discipline di visualizzare, analizzare, integrare e fondere vari studi eseguiti su aree nel nostro corpo.

Tuttavia, queste informazioni spesso sono prive di interfacce “educative” utilizzabili, allo scopo di trasformare le informazioni da uno strumento auto-referenziante ad uno strumento di formazione potente e che possa aiutare i formandi nel loro processo di apprendimento. I *media educativi*, al contrario, possono essere potenti per il processo di formazione degli studenti e sono considerati la generazione futura dei materiali per l'apprendimento. Progettati per completare i metodi didattici tradizionali e i datasets di informazioni, i media educativi possono integrare il materiale didattico di base con animazione, interattività e progettazione visiva.

A differenza dei libri di testo tradizionali, i media educativi sono dinamici, facilmente personalizzabili e possono essere progettati con un approccio interdisciplinare. Essi possono essere utilizzati anche per nuove modalità di insegnamento allo scopo di esplorare contenuti e domini in cui le modalità di insegnamento tradizionali non sono efficaci. Si pensi ad esempio al caso di animazioni relative a meccanismi e processi che possono aiutare a visualizzare come funzionano e interagiscono i sistemi biologici tra di loro. I mezzi interattivi possono essere utilizzati in modo che gli studenti apprendano i concetti chiave e capiscano i

fondamenti di una disciplina. Dal punto di vista degli insegnanti, il modulo multimediale può aiutare a spiegare concetti difficili in modo più chiaro di un libro di testo o di una presentazione PowerPoint. Quando gli studenti sono in grado di manipolare fattori sperimentali per vedere le relazioni causa-effetto, essi vanno oltre la semplice memorizzazione del concetto e l'apprendimento passivo ed è possibile anche correggere fraintendimenti comuni.

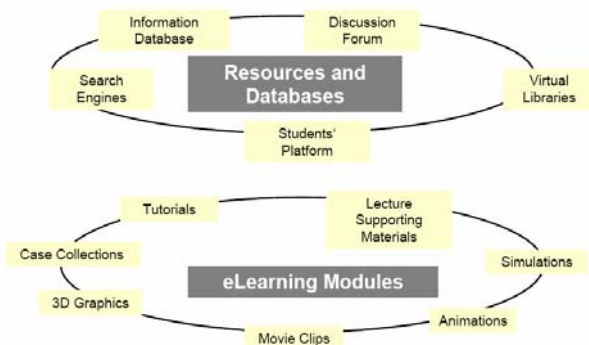


Fig 2: Database e risorse presenti nei sistemi informativi ospedalieri e sviluppo di moduli di apprendimento basati su oggetti 3D, animazioni e simulazioni

I media educativi possono incorporare animazioni dinamiche, interattività e strategie di progettazione visiva per stimolare, sfidare e verificare il livello di apprendimento degli studenti (la Figura 2 schematizza tale concetto). La progettazione di una buona interfaccia educativa richiede un approccio integrato che incorpori istruzione, interazione uomo-computer, tecnologia nel campo dell'educazione. Ci sono alcuni esempi che riguardano la distribuzione di contenuti

multimediali interattivi attraverso Internet per l'apprendimento di concetti relativi a differenti sistemi fisiologici (sistema cardiovascolare, gastrointestinale, respiratorio, renale e visivo [26]). Tali moduli riguardano anche un numero crescente di discipline correlate, come la biomedicina, l'informatica medica e la bioingegneria. Ad esempio, se uno studente di medicina capisce come il rene produce e concentra l'urina, esso sarà in grado di capire meglio che come agiscono i farmaci diuretici. Un bioingegnere potrebbe applicare la stessa conoscenza per progettare un sistema di dialisi renale più efficiente. Un ricercatore, che studia gli aspetti molecolari del meccanismo di concentrazione, potrebbe applicare questa conoscenza per capire come il sodio influenza la ritenzione idrica del corpo.

La chiave del successo per lo sviluppo di nuovo materiale educativo consiste nella presentazione dell'informazione in modo che integri nuove tecniche come dataset di immagini, illustrazioni tecniche, animazioni, interattività con la possibilità di una fase di addestramento pratica. Inoltre, è opportuno enfatizzare una progettazione *user-centric*, cioè si orienta la progettazione alle necessità e alle aspettative dell'utente.

E' opportuno incorporare queste strategie di progettazione in un protocollo dettagliato per la guida allo sviluppo di moduli suddivisi per facoltà e per gruppi di sviluppo multimediale. Quando progettato correttamente, un modulo può stimolare uno studente e trasformare lo studio in un processo attivo e avvincente. Una buona progettazione [24, 25] permetterà agli studenti di visualizzare concetti difficili con naturalezza,

promuovere il “sapere attivo”, il problem solving, la nascita di opinioni critiche con simulazioni interattive e con ambienti virtuali, interagire con quiz di auto-valutazione, accedere ai contenuti quando, in che punto e da dove si vuole.

3. Linee Guida Progettuali

La crescente integrazione della telematica e della medicina porta a nuove possibilità nell’ambito della formazione e dell’addestramento in medicina. La presentazione, sottoforma di risorse digitali, di procedure, protocolli, casi di interesse rappresenta una soluzione per tutti quei casi in cui, per differenti motivi, formandi e docenti non si trovano nello stesso luogo, nel medesimo istante. D’altra parte, in accordo con tutti gli esperti di formazione a distanza, la rete Internet, con la sua capillarità, gioca un ruolo fondamentale per la sua capacità di fornire i contenuti nel processo di formazione. I moduli di e-learning, veicolati attraverso la rete Internet, possono allora essere utilizzati per il processo di formazione a distanza di giovani dottori e studenti.

Quanto affermato, diventa di fondamentale importanza sociale per i paesi in corso di sviluppo che si affacciano sull’area del Mediterraneo e che possono trarre enorme vantaggio dai servizi di teleformazione a distanza in medicina. Inoltre, tali tecnologie possono integrarsi nel programma di Educazione Continua in Medicina previsto dal Ministero della Salute con il decreto legislativo n. 502 del 30 dicembre 1992, integrato dal decreto legislativo n. 229 del 19 giugno 1999.

Nell’ambito del progetto METIC, l’obbiettivo dell’azione di Telemedicina è stato la costituzione

di una rete di eccellenza formata da strutture universitarie, strutture ospedaliere pubbliche e partner tecnologici specializzati nel dominio della medicina che possano essere da modello di riferimento per il bacino del Mediterraneo. La rete di eccellenza sarà il riferimento per lo sviluppo dei contenuti necessari alla formazione di personale qualificato nei paesi appartenenti all'area del Mediterraneo nel campo della Radiologia e della Cardiologia.

L'azione di Telemedicina ha analizzato anche i requisiti e le linee guida progettuali per lo sviluppo di un sistema di Formazione Continua Distribuita orientato all'area radiologica e all'area cardiologica. L'analisi e lo studio dei casi clinici di interesse è, infatti, una parte fondamentale del curriculum formativo di un medico. D'altra parte, i nuovi *media educativi*, a differenza dei libri di testo tradizionali, sono dinamici, facilmente personalizzabili e possono essere progettati con un approccio interdisciplinare, includendo multimedialità, interattività e tecniche di progettazione visiva ed avendo, come punto centrale dell'intero processo, l'utente (*user-centric*).

La formazione continua sarà realizzata utilizzando sia tecniche asincrone (CD-ROMs, DVDs, video-conferenze, diapositive, base di dati costituite da immagini), sia tecniche sincrone (aule virtuali, lezioni interattive sulle patologie di interesse), sia tecniche collettive (forum, mailing list, newsgroup). D'altra parte, l'analisi e lo studio dei casi clinici di interesse, è di primaria importanza nel processo formativo di un medico (*case-based learning*), dal

momento che, in molti campi, la diagnosi si basa sull'analisi e lo studio di immagini. La realizzazione di datasets costituiti da immagini relative a patologie di interesse (TAC, risonanze magnetiche, PET) e da immagini cardiologiche e dati relativi a patologie di interesse (tracce elettrocardiografiche, ecocardiografie, coronaroangiografie), da slide show su argomenti selezionati, da web site interattivi saranno i prodotti principali di questa fase del progetto. E' prevista, altresì, una fase di "addestramento virtuale nell'ambiente di lavoro" che completerà il processo di formazione. In questa fase i formandi potranno interagire in modo sincrono con esperti del dominio su casi clinici di interesse (*training on the job*), mentre dal punto di vista tecnologico si dovrà sviluppare una infrastruttura per il tele-consulto in tempo reale.

4. Tematiche tecnologiche e di ricerca aperte

Lo sviluppo e la realizzazione di un sistema di Formazione Continua Distribuita orientato sia all'area radiologica e sia all'area cardiologica coinvolge diverse discipline e diversi domini applicativi.

Dal punto di vista tecnologico, occorre creare una infrastruttura di rete multi-canale ad alta velocità capace di garantire la trasmissione delle immagini in tempo reale. Il tema principale comune allo sviluppo dell'infrastruttura di rete è l'uso di tecniche e strumenti open source con lo scopo di integrare e di sviluppare, ove opportuno e necessario, componenti eterogenei caratterizzanti ognuno degli ambiti seguenti:

- connessione di reti eterogenee con velocità e caratteristiche differenti (reti a larga banda in fibra, reti telefoniche, reti GSM, paradigmi per la costituzione di reti private virtuali su linee esistenti, etc.)
- moduli per la produzione ed il trattamento di streaming audio/video di alta qualità,
- tecniche per la criptazione e la protezione dei dati (PKI per l'autenticazione e l'autorizzazione di utenti, strato SSL per la criptazione di dati e documenti, firma digitale)
- sviluppi di piattaforme web dinamiche ((JAVA, PHP and HTML, su server Linux con Apache, Tomcat, e SSL).

Uno dei primi problemi da affrontare e risolvere è connesso direttamente alla organizzazione e alla gestione dell'enorme mole di dati eterogenei presenti nei sistemi informativi ospedalieri. Uno degli schemi che si possono adottare in tali contesti è costituito dalla schema proposto da Huang [36], mostrato in Figura 3. Partendo dalle banche dati disponibili in un sistema informativo ospedaliero (immagini, dati anagrafici, sequenze, dati testuali, etc.), un sistema di classificazione e gestione della conoscenza, basato su tecniche di annotazione, tecniche di classificazione dei dati, tecniche di estrazione automatica del contenuto dai dati, può organizzare e suddividere in gruppi omogenei i contenuti. Il precedente sistema di classificazione e gestione dei dati costituisce la base per lo sviluppo di moduli formativi, i servizi clinici e le attività di ricerca.

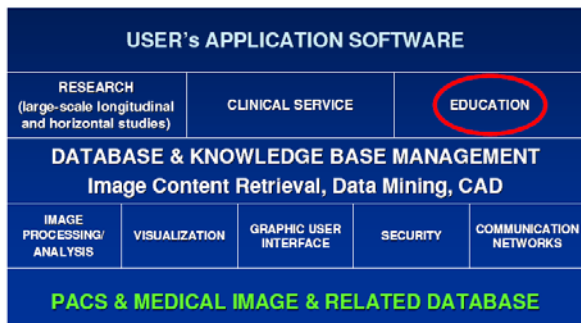


Fig 3: Schema concettuale ed organizzazione di un sistema informativo radiologico per lo sviluppo di moduli formativi, servizi clinici, attività di ricerca.

Esistono problemi non indifferenti (si veda la Figura 4) nell'integrazione dei vari strumenti per sviluppare materiale utile per la formazione dai casi clinici presenti nei sistemi informativi ospedalieri (EMR: Electronical Medical Record). Ad esempio, questi ultimi sono tipicamente memorizzati seguendo gli standard del settore, come HL7 e CDA, per memorizzare e scambiare documenti clinici [33], lo standard DICOM per le immagini medicali [34], mentre la maggior parte delle piattaforme di e-learning disponibili sono compatibili con lo standard internazionale SCORM (Sharable Content Object Reference Model) [35].

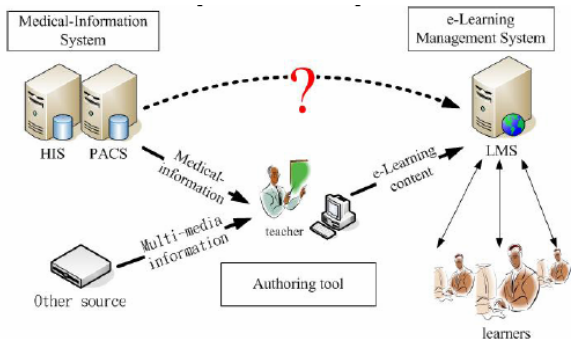


Fig. 4: problemi nell'integrazione dei vari strumenti per lo sviluppo di materiale utile per la formazione dai casi clinici presenti nei sistemi informativi ospedalieri

Come detto, i *media educativi* possono incorporare animazioni dinamiche, interattività e strategie di progettazione visiva per stimolare, sfidare e verificare il livello di apprendimento degli studenti. Ci sono diversi studi e principi, derivanti dalle interazioni tra pedagogia e rapporto uomo-computer, che possono essere considerati nello sviluppo di moduli educativi e che riguardano il modo in cui gli studenti apprendono [1-3], la progettazione dei moduli educativi e loro valutazione [4-10], l'usabilità di progetti interattivi [11-15], la presentazione dell'informazione in termini di percezione visuale, strategie di progettazione [16-21] e strategie motivazionali [22, 23]. I suddetti punti devono essere considerati ed integrati nello sviluppo dei nuovi moduli formativi in ambito medico.

5. La rete di Eccellenza

La costituzione di una rete di eccellenza formata da strutture universitarie, strutture ospedaliere

pubbliche e partner tecnologici specializzati ha rappresentato uno degli obiettivi dell'azione di telemedicina del progetto METIC. La rete di eccellenza risulta così costituita:

- Dipartimento di Medicina Interna, Malattie Cardiovascolari e Nefrologiche - Università degli Studi di Palermo – Palermo – Italy;
- Dipartimento di Biotecnologie Mediche e Medicina Legale, sez. di Scienze Radiologiche - Università degli Studi di Palermo – Palermo – Italy;
- Azienda Ospedaliera Universitaria Policlinico "Paolo Giaccone" -University of Palermo, Italy;
- University of Malta, Malta;
- Azienda U.S.L. 6 – Ospedale G. F. Ingrassia – Palermo – Servizio di Radiologia;
- Azienda Ospedaliera San Giovanni Di Dio – Agrigento - Italy;
- Presidio Ospedaliero “Abele Ajello” – Servizio di Cardiologia - Mazara del Vallo (TP) - Italy;
- Saint Luke Hospital, Malta;
- Innomed srl – Palermo - Italy.

Ringraziamenti

Gli autori vogliono ringraziare il Prof. Pasquale Assennato, Il Prof. Roberto Lagalla ed il Prof. Massimo Midiri per i loro puntuali e utili suggerimenti durante tutta la fase di sviluppo del presente lavoro.

Bibliografia

- [1] Alessi SM, Trollip SR. Multimedia for learning: methods and development.: Allyn and Bacon; 2001.
- [2] Bransford J, Brown A, Cocking R, editors. How people learn: mind, brain, experience and school. Washington, DC: National Academy Press; 2000. p. 39–66.
- [3] Kozma RB. Learning with media. *Rev Edu Res* 1991;61(2):179–211.
- [4] Clark RC, Mayer RE. e-Learning and the science of instruction. New York: Wiley; 2003 p. 322.
- [5] Creswell J. In: Laughton C, editor. Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Thousand Oaks: Sage Publications; 2003. p. 246.
- [6] Dick W, Carey L. The systematic design of instruction. New York: Harper Collins Publishing; 1996.
- [7] Harvey J, editor. Learning technology dissemination initiative 1998. Edinburg: Institute for Computer Based Learning, Heriot-Watt University.
<http://www.icbl.hw.ac.uk/ltidi/cookbook/cookbook.pdf>
- [8] Kellogg WK. Kellogg foundation evaluation handbook 1998. Battle Creek, MI: Author.
<http://www.wkkf.org/Pubs/Tools/Evaluation/Pub770.pdf>
- [9] Rettig M. Prototyping for tiny fingers. *Commun ACM* 1994;37(4): 21–7.
- [10] Flashlight Tool Kit. American Association of Higher Education's Teaching.
- [11] Cooper A. About face: the essentials of user interface design. Foster City: IDG Books Worldwide; 1995 p. 580.
- [12] Nielsen J. Usability engineering. Indianapolis: Morgan Kaufmann Publishers; 1994.
- [13] Nielsen J. Designing web usability: the practice of simplicity.: New Riders Publishing; 1999.
- [14] Shneiderman B. Designing the user interface: strategies for effective human–computer interaction. Reading: Addison-Wesley; 1997.
- [15] Research-based Web Design and Usability Guidelines.
- [16] Lynch PJ, Horton S. Web style guide. New Haven and London: Yale University Press; 2001 p. 223.

- [17] Strunk W, White EB. The elements of style.: Pearson PTR; 1995.
- [18] Tufte E. The visual display of quantitative information. Cheshire: Graphics Press; 1983.
- [19] Tufte E. Envisioning information. Cheshire: Graphics Press; 1990 p. 126.
- [20] Tufte E. Visual explanations. Cheshire: Graphics Press; 1997 p. 156.
- [21] Wickens CD, Holand JG. Engineering psychology and human performance: attention in perception and display space. 3rd ed. Upper addle River, NJ: Prentice Hall; 2000 p. 350.
- [22] Fogg BJ. Persuasive technology: using computers to change what we think and do. San Francisco: Morgan Kaufmann; 2002.
- [23] Lepper M, Malone T. Intrinsic motivation and instructional effectiveness in computer-based education. In: Snow R, Farr M, editors. Aptitude, learning and instruction. Cognitive and affective process analyses, vol. 3. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1987. p. 256–86.
- [24] Huang C. Changing learning with new interactive and media-rich learning environments: virtual labs case study report. JCMIG 2003; 27(2–3):157–64 [Special Issue].
- [25] Huang C, Huang H. Interactive instruction of cellular physiology for remote learning. Cell Mol Biol 2003;49(8):9.
- [26] Virtual Labs Project, Howard Hughes Medical Institute, Stanford University, USA.
- [27] Chen HS, Guo FR, Liu CT, Lee YJ, Chen JH, Lin CC, Hou SM, Hsieh BS, 1998, Integrated Medical Informatics with Small Group Teaching in Medical Education. Int J Medical Informatics 50:59-68.
- [28] Chen HS, Lin CC, Guo FR et al: Application and Implementation of an e-Generation Medical Education Network MIST 2000, Taipei, Taiwan 2000.
- [29] Chen HS, Wang AY, Lin CC et al, 1998.12 CASCADES: A Clinical Case Study Computer Assisted Distance Education System. Medical Informatics Symposium in Taiwan, 98(MIST9), Taipei.
- [30] Bryan K Chan. The Digital Revolution of Medical Education. JAMA. 278(21):1784, 1997.

- [31] Klar R. Bayer U. Computer-assisted teaching and learning in medicine. *International Journal of Bio-Medical Computing*. 26(1-2):7-27, 1990 Jul.
- [32] Dev P.: Consortia to support computer-aided medical education. *Academic Medicine*. 69(9):719-21, 1994 Sep.
- [33] URL: <http://www.hl7.org/>
- [34] URL: <http://medical.nema.org/>
- [35] URL: <http://www.scormsoft.com/scorm>
- [36] PACS and Imaging Informatics, H.K. Huang, 2004.

Prof. Ernesto Lo Valvo⁹⁴

Abstract

This paper presents the Metic web portal, the official website of the Mediterranean Trading and Innovation Centre project. The system has been developed using just software freely available on the web. The engine is based on the Joomla Content Management System, licensed under GPL, and the project is hosted on a web server running CentOS, a Linux based Operating System. The Metic web portal has been designed to meet requirements of all actors involved in project's activities: researchers, companies, partners, institutions. Several services are available for both members and visitors: boards for every research field of the project, companies' customised pages, contacts page, internal search engine, documents' archive, project news section. The system is currently on line, at the URL www.metic-interreg.eu.

Il portale e il centro servizi

Nell'ambito del progetto, che coinvolge la sede del polo didattico di Trapani dell'Università degli Studi

⁹⁴ Università degli Studi di Palermo

di Palermo e l'Università di Malta, in collaborazione con i partner di progetto, è stata realizzata una struttura di erogazione di servizi via WEB, mediante un portale per la diffusione delle notizie, delle iniziative del progetto e degli strumenti on line di comunicazione e formazione in modalità Teledidattica.

Su incarico del Responsabile del Progetto, si è proceduto ad ideare il portale in base alle necessità tecnico-scientifiche dei diversi gruppi di ricerca e al fine di soddisfare le esigenze di visibilità delle aziende che hanno aderito alle iniziative del progetto, nonché di seguire la fase di realizzazione, pubblicazione e collaudo.

A seguito delle analisi delle esigenze didattico-scientifiche dei gruppi di ricerca, in stretta collaborazione con i responsabili di questi ultimi, è stata compilata una prima bozza di massima degli strumenti da incorporare nel portale web del progetto.

Le richieste relative agli elementi principali del portale, inseriti nel progetto di massima, sono stati le seguenti:

- area presentazione e descrizione del progetto
- area presentazione settori di ricerca
- area contatti
- area pubblicazione notizie e informazioni
- area presentazione aziende partner dei progetti di ricerca
- motore di ricerca interno
- area formazione on line (e-Learning)

L'indirizzo assunto per la progettazione e la realizzazione di quanto emerso è stato quello delle tecnologie informatiche in grado di permettere la

realizzazione di portali web dinamici e facilmente aggiornabili anche da personale con bassa o nessuna familiarità con tecniche di gestione ed amministrazione di siti web.

Al fine di testare questa architettura di massima, oltre che per favorire i contatti fra i soggetti partecipanti al progetto, si è proceduto alla realizzazione e al collaudo di un portale provvisorio di sperimentazione di soluzioni informatiche, che, pur non essendo in grado di supportare il carico di lavoro previsto per il portale definitivo (in termini di gestione dei dati, capacità di supporto alle contemporaneità di accesso, gestione delle attività di teledidattica etc), ha consentito di sperimentare alcune soluzioni di tipo OpenSource utili alla caratterizzazione degli strumenti definitivi.

Tale sito è stato disponibile, nel periodo di avvio del progetto e nella prima fase di sperimentazione del portale definitivo, all'indirizzo <http://www.metic.unipa.it> e ha pubblicato informazioni generali sul progetto, i riferimenti e i recapiti dei partner, la rassegna stampa sul progetto METIC, la galleria di immagini ed un forum utenti. Inoltre è stato possibile depositare file, archiviandoli per categorie o per parole chiave. Tale strumento si è rivelato particolarmente utile in occasione delle manifestazioni di presentazione del progetto svoltesi sia a Malta che a Trapani, quando tutti i responsabili di progetto hanno potuto scambiare informazioni, collaborare o prelevare i file modello per la realizzazione dei lavori individuali e successivamente depositare i lavori completati.

Sulla base dei risultati della sperimentazione del sito di prova, è stato redatto il progetto esecutivo

del portale definitivo, lavorando comunque sempre in contatto con i partner Confindustria Sicilia, Ass.For.Seo e, successivamente, con Malta Federation of Industry (FOI).

Al termine della fase di progettazione, il documento finale è stato sottoposto all'approvazione dei partner sopra citati.

In particolare sono stati messi a punto i parametri fondamentali relativi alle caratteristiche sia dell'hardware che del software:

- server di adeguate caratteristiche per potenza di calcolo, memoria di massa e di lavoro, connettività, affidabilità
- server installato in ambiente idoneo, climatizzato e dotato di continuità di alimentazione elettrica mediante sistemi UPS
- corretta assistenza e manutenzione (sia hardware che software) da parte di personale adeguato
- servizio di Backup automatico a garanzia della integrità dei dati
- software di tipo OpenSource o comunque di libera fruizione, senza oneri economici derivanti dall'acquisto di licenze d'uso
- aggiornabilità del sistema in presenza di problematiche connesse alla sicurezza
- sistema CMS (Content Management System) per la gestione dei documenti, degli archivi e delle funzioni di ricerca dei documenti
- piattaforma e-Learning OpenSource per la pubblicazione e la diffusione di contenuti didattici on line

In particolare sono stati selezionati per l'installazione il sistema operativo **CentOS**, una distribuzione di Linux particolarmente affidabile per installazione su server web mentre per la gestione dei contenuti e dell'archivio documentale si è ricorso al CMS OpenSource **Joomla** (fig. 1).



fig.2 Il CMS OpenSource Joomla

L'accesso ai servizi del portale è garantito a computer di qualsiasi architettura e dotati di una connessione a Internet a banda larga terrestre (ADSL e simili) o satellitare.

Alcune sezioni del portale sono di libero accesso e costituiscono una importante vetrina per gli operatori interessati ad avere una visibilità sul mercato internazionale, mentre altre sezioni sono a disposizione solo di utenti registrati ed in possesso di codici di accesso all'area ad essi riservata.

La HomePage del portale riporta in evidenza la natura e gli obiettivi del portale, gli elementi grafici caratteristici e comuni a tutti i progetti comunitari

(loghi ufficiali, provenienza dei fondi e dei finanziamenti, riferimenti normativi...) ed una presentazione del progetto e della partnership che lo gestisce.

Il portale propone servizi di diversa tipologia:

- Informazione
- Formazione
- Approfondimenti
- Sistemi di comunicazione (forum, e-mail)

È prevista una sezione in evidenza nella HomePage, che permette di erogare i servizi dello Sportello Informativo METIC attraverso la quale:

- presentare lo sportello, i servizi erogati e le relative modalità di accesso agli stessi,
- offrire - attraverso un apposito form - la possibilità di richiedere un appuntamento e/o un'assistenza on-line (via email o altri strumenti di comunicazione offerti dal portale);
- consentire l'iscrizione degli utenti ad una newsletter che periodicamente pubblicizzi le iniziative, le opportunità, i bandi o i finanziamenti comunitari.

Questo è stato realizzato dalla TechMagic, società informatica Maltese, su indicazioni dei progettisti, ed in particolare:

Linea grafica

È stata scelta una linea grafica coordinata per tutte



fig.3 L'interfaccia della HomePage

le sezioni del portale, in accordo con le specifiche dei progetti comunitari in materia di presenza e disposizione di elementi grafici obbligatori (fig.2). Essa risulta semplice ed elegante, senza inutili appesantimenti che rendano difficile la lettura e lo scaricamento dei contenuti. È in accordo con le norme comunitarie in materia di pubblicizzazione delle attività cofinanziate, così come specificatamente indicato dal segretariato tecnico Interreg della Regione Sicilia.

Interfaccia bilingue semplice e intuitiva

Il portale, progettato per offrire una ampia gamma di servizi, è stato realizzato tenendo conto dei più recenti criteri di “web usability”, garantendo facilità di accesso, semplicità di uso degli strumenti e dei servizi, assistenza costante e qualificata, grafica chiara e intuitiva.

Visto il carattere internazionale del progetto, tutte le sezioni e le funzionalità del portale, è stato

offerto il supporto multilingua.

Il portale in virtù delle sue caratteristiche e delle scelte riguardo l'adozione di software libero e multiplatforma, è assolutamente compatibile con i sistemi operativi più diffusi (Linux, Microsoft Windows e Apple MacOSX).

Per questo motivo i formati per i contenuti del sito utilizzano un minor numero possibile di *plug in* (di tipo esclusivamente gratuito e multiplatforma).

- Il portale è caratterizzato da una visibilità dell'interfaccia che consente una eguale impostazione grafica e layout degli elementi costitutivi e allineamenti in tutti i browser più diffusi. Le schermate sono state ottimizzate per una risoluzione standard dello schermo pari a 1024x768 pixel e considerando la conseguente area libera nelle finestre dei web browser in configurazione standard.

Database e componenti del portale

Le funzionalità del portale, di seguito descritte, sono gestite da un database di tipo open source

La base di dati, oltre ai dati veri e propri, contiene anche le informazioni sulle loro rappresentazioni e sulle relazioni che li legano e permette il corretto funzionamento dei servizi del portale, includendo sistemi di automatici di protezione dei dati.

Il portale è strutturato in area pubblica, visibile a qualsiasi visitatore e area privata, protetta da *username* e *password*. Gli utenti del portale sono stati suddivisi in diversi gruppi, secondo le seguenti definizioni:

Amministratore: Gestore di tutte le funzioni e di

tutti i contenuti del portale. Può creare, modificare e cancellare qualsiasi utente e contenuto, aggiungere, sospendere o eliminare servizi del portale. Per ovvi motivi di sicurezza è l'unica utenza per la quale è previsto un solo *account*.

Super User: ha poteri di amministrazione relativamente ai contenuti del portale. Si occupa della validazione, della pubblicazione o della sospensione di testi, file grafici o multimediali proposti dagli utenti *User* per la pubblicazione.

User: Utente registrato ed appartenente ad uno dei gruppi di progetto, in grado di accedere a tutte le sezioni di front end del portale. Può inserire contenuti nelle aree che prevedono upload diretto da parte degli utenti del gruppo di appartenenza.

Erogazione dei servizi richiesti e copertura delle esigenze primarie del portale

Il portale METIC si prefigge due scopi principali: presentare i risultati delle attività di ricerca e sperimentazione dei gruppi scientifici, renderli disponibili

alle aziende e agli operatori del settore e proporre una vetrina nazionale alle aziende che operano nei settori di ricerca del progetto (fig.3).



fig.4 L'area dello sportello servizi

A tale scopo gli utenti possono interagire col portale, inserendo autonomamente contenuti di varia natura in relazione agli ambiti di progetto (che dovranno comunque essere sottoposti ad autorizzazione per la pubblicazione).

I servizi informativi del portale sono per questo motivo dedicati agli operatori del settore per sopperire a carenze dei circuiti informativi tradizionali, offrendo argomenti specialistici e personalizzati principalmente sui seguenti settori di intervento:

- **Edilizia:** recupero centri storici
- **Acque reflue e rifiuti solidi urbani:** smaltimento e riciclaggio dei rifiuti solidi urbani
- **Risorse energetiche:** fonti energetiche rinnovabili ed alternative
- **Teledidattica e telemedicina:** formazione a distanza in modalità *e-learning*
- **Mare:** gestione integrata del Canale di Sicilia
- **Agricoltura:** sistemi innovativi e tecnologie per l'agricoltura
- **Pesca e acquacoltura:** nuove tecnologie per la pesca e l'allevamento ittico

L'intera struttura di erogazione dei servizi del portale è stata pensata per garantire l'incontro della domanda e dell'offerta informativa e formativa.

È stato quindi dato ampio spazio e risorse tecnologiche a tutte le strutture di comunicazione in grado di consentire il dialogo a distanza fra i soggetti coinvolti, in maniera rapida, semplice ed efficace, relativamente anche agli obiettivi del settore di ricerca della Teledidattica.

Struttura e organizzazione del Portale

Il portale è stato strutturato in due aree: l'area di presentazione delle attività scientifiche e delle aziende partecipanti e l'area didattica.

La prima è gestita dal CMS e consiste essenzialmente in un archivio documentale con motore di ricerca per l'archiviazione dei contributi dei settori di ricerca e per la ricerca delle schede di presentazione dei partner di progetto (aziende e associazioni di categoria).

La seconda è basata su Docebo, una piattaforma di e-Learning OpenSource. Questa consente la creazione di utneti e di corsi, ai quali è possibile iscrivere allievi prelevati dal database degli utenti. Ogni corso può essere costituito da contributi di varia natura (testuali, ipertestuali, multimediali).

L'area scientifica di ricerca è costituita da tante sezioni quanto sono i settori di ricerca.

Ogni sezione ha una parte di *front end* per la pubblicazione dei contenuti e una, riservata, di *back end* nella quale gli operatori del settore di ricerca dispongono di strumenti necessari per pubblicare i propri lavori.



fig.5 Una galleria fotografica interattiva

L'area riservata alle aziende consente alle stesse di promuovere il proprio nome e i servizi proposti in maniera semplice ed efficace, mediante la pubblicazione di materiale informativo di varia natura o servizi di interazione con possibili clienti (fig.4).

Ogni area di pubblicazione offre quindi i seguenti servizi:

- Archiviazione, catalogazione e pubblicazione dei contenuti scientifici elaborati dai gruppi scientifici (con motore di ricerca)
- Disponibilità di strumenti di comunicazione e collaborazione sincroni e asincroni
- Database delle aziende aderenti alle iniziative del progetto con motore di ricerca interno (ricerca per tipologia, parole chiave, area geografica, eventuale categoria di appartenenza....)
- Possibilità di creazione autonoma di schede informative delle aziende

- Servizi configurati per connessioni ADSL a banda larga con velocità 32Kbps per lo streaming audio e 300 Kbps per lo streaming video

Il CMS e la gestione dei contenuti

La gestione dei contenuti delle sezioni relative alle aree di ricerca e alla promozione delle aziende aderenti a progetto è stata gestita implementando un efficiente Content Management System (CMS). Tecnicamente il CMS è un'applicazione lato server, divisa in due parti: il back end, ovvero la sezione di amministrazione, che si occupa di organizzare e supervisionare la produzione del contenuto, e il front end, cioè la sezione dell'applicazione con cui l'utente è a contatto a che usa per realizzare fisicamente modifiche, aggiornamenti ed inserimenti.

Con il termine *Content management* si indica una serie di processi e tecnologie a supporto dell'informazione digitale (*content* o *digital content*).

Tale ciclo di vita comprende essenzialmente sei passi:

- Creazione
- Aggiornamento
- Pubblicazione
- Traduzione
- Archiviazione e utilizzo

Il *Content management* è un processo collaborativo nel senso più stretto del termine. La creazione del contenuto viene effettuata da una o più persone, ma la comunità di riferimento può partecipare al suo aggiornamento (formale e sostanziale) fino alla pubblicazione definitiva, dopo

la quale può iniziare una fase di aggiornamento la cui durata può anche non essere limitata.

Il processo di aggiornamento si basa sui seguenti ruoli e privilegi base:

- *Autore* - responsabile della creazione del content.
- *Editore* - responsabile dell'aspetto formale del content (stile, rappresentazione) per garantirne l'uniformità e la diffusione.
- *Publisher* - responsabile del rilascio e dell'utilizzo del content.
- *Amministratore* - responsabile della gestione delle versioni del content negli archivi e nei sistemi di diffusione (CMS)

Un aspetto critico del *Content management* è la capacità di gestire le versioni del contenuto durante la sua evoluzione. Gli *Autori* e gli *Editori* spesso hanno necessità di ripristinare vecchie versioni del contenuto in conseguenza di errori del processo di evoluzione o di errati aggiornamenti.

Il problema della gestione dei contenuti

Nel processo di creazione e gestione dei contenuti si affrontano le seguenti fasi:

- Identificazione degli utenti e dei relativi ruoli di produzione o fruizione dell'informazione
- Assegnazione di responsabilità a differenti categorie di utenti per distinti tipi di contenuti (in un progetto complesso il prodotto finito non è frutto del lavoro del singolo, che pertanto non ha possibilità o esigenza di intervenire in tutti gli ambiti)
- Definizione delle attività di workflow, cioè formalizzazione di un percorso per

l'assemblaggio del prodotto finale che, in quanto frutto di produzione frammentaria, deve acquisire la sua unitarietà sottostando a opportune procedure di supervisione. Più semplicemente, per poter rendere efficiente la comunicazione tra i vari livelli della gerarchia, è necessaria un'infrastruttura di messaggistica, con la quale i gestori del contenuto possono ricevere notifica degli avvenuti aggiornamenti.

- Tracciamento e gestione delle versioni del contenuto
- Pubblicazione del contenuto

Il CMS ha permesso la definizione di utenti, gruppi e diritti, in modo da poter permettere una distribuzione del lavoro tra più persone. Per esempio, è possibile definire una classe di utenti abilitati esclusivamente all'inserimento delle novità, mentre si può riservare la scrittura di articoli ad un altro gruppo, e limitare tutti gli altri alla sola consultazione.

In considerazione della varietà dei soggetti coinvolti nel progetto, è stato necessario scegliere un sistema che sia realmente alla portata di utenti che potrebbero avere scarsa dimestichezza con strumenti informatici, al fine di non mettere in difficoltà e impedire l'uso delle risorse a personale che poi è stato deputato all'inserimento dei contenuti.

Uso di tecnologie e risorse OpenSource

Per la realizzazione del portale sono stati utilizzati

applicazioni di tipo OpenSource.

Questa scelta si è basata su considerazioni di varia natura, comunemente accettate dalla comunità internazionale e suffragata da numerose applicazioni e che in generale si possono riassumere nei seguenti punti

- stabilità dei sistemi
- diffusione globale grazie a Internet
- riduzione dei costi di implementazione, gestione e aggiornamento
- disponibilità di contenuti in forma aperta
- aggiornabilità dei sistemi via Internet
- semplificazione della gestione amministrativa in assenza di licenze commerciali

Il software OpenSource è infatti, per la sua natura aperta, generalmente gratuito. Inoltre essendo possibile modificare liberamente il software, è possibile personalizzarlo ed adattarlo alle proprie esigenze.

Il codice sorgente è sottoposto ad una revisione da parte di moltissime persone di una preparata ed efficiente comunità internazionale, pertanto è più difficile che contenga bachi e malfunzionamenti. In ogni caso, è sempre possibile per chiunque tenere un indice pubblico dei problemi, in modo che gli utenti li conoscano

Se viene scoperto un baco o una falla di sicurezza, la sua correzione di solito è molto rapida, mentre, essendo il sorgente liberamente consultabile, non è possibile inserire intenzionalmente nel software "maligno" senza che questi vengano prontamente scoperti ed eliminati.

Solitamente, permettere a chiunque di modificare i

sorgenti garantisce che ogni nuova funzionalità o copertura di un baco possa essere proposta da chiunque e immediatamente applicata dagli sviluppatori. Questo permette di avere già a disposizione un software che rispetta le esigenze di chi ha richiesto le modifiche.

Registrazione dominio e pubblicazione

Durante la fase di collaudo, è stato registrato un dominio da associare al portale del progetto.

Si è scelto un dominio .eu, al fine di evidenziare il carattere internazionale ed il supporto economico dell'Unione Europea. Al termine delle procedure di installazione di hardware e software e dell'opportuna configurazione del server, è stato pubblicato il portale WEB del progetto METIC all'indirizzo www.metic-interreg.eu ed è attualmente in uso per tutte le informazioni e i servizi connessi al progetto.

PARTE SECONDA

Il mondo imprenditoriale siciliano e maltese

SICILIA

Denominazione o Ragione Sociale: ARCHITETTURE
SOSTENIBILI s.r.l

Sede legale : VIA F. CRISPI, 248 - 90139 PALERMO (PA)

Sede operativa: VIA DANTE 21, 92100 AGRIGENTO

Legale Rappresentante ARCH. MARIO BUTERA

Telefoni: 091/320551 - 0922/554620- _Fax: 091/320551 -
0922/554620

E-mail : INFO@ARCHITETTURESOSTENIBILI.IT

Sito Internet: WWW.ARCHITETTURESOSTENIBILI.IT

Settore/i di attività: ARCHITETTURA ENERGETICA –
RESTAURO E RECUPERO BENI STORICI

Settore di interesse rispetto al Progetto Metic:

- Energia
- Recupero dei centri storici: metodologie di intervento e materiali in uso

Descrizione prodotto e/o servizi:

Progettazione architettonica eco-sostenibile
Supporto alla progettazione eco-sostenibile a imprese e professionisti mediante l'impiego di modelli informatici avanzati

Studi, ricerche e consulenze nell'ambito della sostenibilità energetica e ambientale di insediamenti, edifici, sistemi e componenti

Progettazione e restauro nel settore dei beni storico/monumentali

Tipologia della clientela: Internazionale

Disponibilità di un ufficio estero: NO

Esperienze di internazionalizzazione: NO

Precedenti esperienze in RS&T: NO

Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione:

Nessuna

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università

Scambi culturali- Crescita professionale- Applicazione e sviluppo di nuovi modelli tecnologici

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

Applicazione e sviluppo di nuovi modelli tecnologici – Sviluppo di progetti pilota

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

Collaborazioni su progetti di ricerca e sviluppo

Operatori Maltesi di Interesse :

- Commercianti
- Produttori
- Università
- Istituzione ed enti



Denominazione o Ragione Sociale: COSVAP-DISTRETTO
PRODUTTIVO DELLA PESCA

Sede legale : PIAZZA DELLA REPUBBLICA N.8 91026
MAZARA DEL VALLO - TP

Legale Rappresentante GIOVANNI TUMBILOLO

Telefono/: 0923 933879 Fax 0923 673135

E-mail : distrettopesca@libero.it

Sito Internet: www.distrettopesca.it

Settore/i di attività: Il Distretto rappresenta una filiera produttiva di tipo "verticale" che va dalla costruzione delle navi da pesca, alla pesca, fino alla trasformazione e commercializzazione del pescato.

Settore di interesse rispetto al Progetto Metic:

- Mare: gestione integrata del Canale di Sicilia

Descrizione prodotto e/o servizi:

Prodotti leaders: navi da pesca destinate alla lavorazione e/o congelazione del pescato direttamente in mare: un concentrato di alta tecnologia e di antica tradizione.

Il pescato con i prodotti bersaglio sui quali è stata avviata la procedura per il riconoscimento della denominazione di origine protetta (Dop): gamberi rosa, sardine, triglie di Sicilia.

Le imprese che fanno parte del Distretto sono strutturate in due macroaree distinte in "Food" e "No Food". Alla prima categoria appartengono le Imprese dei tre settori: primario ovvero cattura, trasformazione, e commercializzazione, alla seconda aziende connesse alla principale attività riferibile alla cantieristica

navale.

Tipologia della clientela: LOCALE

Disponibilità di un ufficio estero : NO

Esperienze di internazionalizzazione: NO

Precedenti esperienze in RS&T : NO

**Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione:
NESSUNA**

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università

Miglioramento delle capacità aziendali in termini di sviluppo di servizi all'innovazione. Il Distretto è fortemente proiettato sul piano dell'innovazione e dell'internazionalizzazione nell'area del "Mediterraneo centrale". In questo ambito gli sforzi sono orientati alla creazione di joint venture fra i nostri pescatori/armatori e partners Libici ed Egiziani.

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

La cooperazione fra partners dei Paesi *frontalieri* è finalizzata alla costruzione di un progetto di cooperazione scientifico-tecnica attraverso il coinvolgimento di Istituti, Parchi Scientifici, Università delle varie Nazioni interessate, finalizzate allo "sfruttamento razionale" delle risorse.

Si tratta, altresì, di valorizzare il prodotto pescato attraverso la creazione di una rete produttiva e contratti di filiera con il sistema distributivo Afro-Europeo. Ma soprattutto, di trasformare quelle aree di pesca che negli anni passati sono state teatro di scontri e di guerra (la guerra del pesce), in teatro di cooperazione e di pace.

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni commerciali
- Joint Venture
- Collaborazioni su progetti di ricerca e sviluppo



Denominazione o Ragione Sociale: AZIENDA OSPEDALIERA
S. GIOVANNI DI DIO

Sede legale : CONTRADA CONSOLIDA 92100 AGRIGENTO

Legale Rappresentante DOTT. GIANCARLO MANENTI

Telefono/: 0922 442111 - 442050 Fax 0922 442951

E-mail : ospedale.consolida@libero.it

Sito Internet: www.agrigento-hospital.it

Settore/i di attività: SANITA'

Settore di interesse rispetto al Progetto Metic: TELEDIDATTICA
E TELEMEDICINA

Descrizione prodotto e/o servizi: Azienda ospedaliera di
secondo livello per le emergenze

Tipologia della clientela: Locale

Disponibilità di un ufficio estero : NO

Esperienze di internazionalizzazione:NO

Precedenti esperienze in RS&T: NO

Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione:
Nessuna

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università

- Miglioramento delle capacità aziendali in termini di sviluppo dei servizi all'innovazione
- Miglioramento della cooperazione transfrontaliera
- Sviluppo e implementazione delle tecniche di Innovation Management

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera: Joint venture

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic:

- Joint Venture

Operatori Maltesi di Interesse :

- Intermediari/Consulenti
- Produttori
- Università
- Imprenditori

Denominazione o Ragione Sociale: CANTINA LA VITE S.C.A.

Sede legale : C.da LE SCHETTE, snc – 93016 RIESI (CL)

Legale Rappresentante Dott. SALVATORE CHIANTIA

Telefono: 0934/929308 - Fax: 0934/922281

E-mail : lavite@tiscali.it

Sito Internet: www.lavite-riesi.it

Settore/i di attività: Agricoltura

Settore di interesse rispetto al *Progetto Metic*:

- Agricoltura: produzione vegetale e animale

Descrizione prodotto e/o servizi:

- Produzione di vini

Tipologia della clientela: LOCALE; NAZIONALE; INTERNAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: NO

Esperienze di internazionalizzazione: NO

Precedenti esperienze in RS&T: NO

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni commerciali
- Joint Venture

Operatori Maltesi di Interesse :

- Intermediari/Consulenti
- Distributori

Denominazione o Ragione Sociale: CATANZARO
COSTRUZIONI S.R.L.

Sede legale : VIA MINIERA CIAVOLOTTA LOTTI 92-94 FRAZ.
ASI- 92026 FAVARA – (AG)

Legale Rappresentante CATANZARO LORENZO

Telefono/: 0922 441889 Fax 0922 441888

E-mail : fabio@catanzarocostruzioni.it

Settore/i di attività: Ambiente ed Energia

Settore di interesse rispetto al Progetto Metic:

- Energia
- Acque reflue, rifiuti solidi urbani:riciclaggio ed uso dei materiali

Descrizione prodotto e/o servizi:

Servizi di trattamento rifiuti mediante recupero e smaltimento dei rifiuti (domestici e industriali) attraverso la progettazione, costruzione e gestione degli impianti dedicati. Le soluzioni offerte riguardano discariche, impianti di selezione, impianti di produzione CDR, impianti di compostaggio, impianti di produzione di energia elettrica attraverso lo sfruttamento del biogas di discarica, impianti di digestione anaerobica.

Tipologia della clientela: LOCALE

Disponibilità di un ufficio estero: NO

Esperienze di internazionalizzazione: NO

Precedenti esperienze in RS&T: NO

Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione:

Nessuna

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università

Approfondimento tecnico delle soluzioni già applicate – Ricerca di nuove tecnologie - Implementazione di Metodologie di Sistema

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

- Applicazione di un digestore anaerobico pilota per la produzione di biogas da matrice organica
- Raggiungimento dei mercati: spagnolo,greco,turco, inglese

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni commerciali
- Collaborazioni industriali
- Sviluppo di sinergie comuni per il mercato nord-africano

Operatori Maltesi di Interesse : Partner industriale



Denominazione o Ragione Sociale: **LE.GA.DA. S.r.l. in proprio e nella qualità di Procuratore Speciale della LOMS S.r.l.**

Sede legale : **Via Serradifalco-Angiò, 98 – 90011 Bagheria (PA)**

Legale Rappresentante **Arch. Leonardo D'Acquisto**

Telefono/: **091-963644 / 329-6875679** Fax **091-963644**

E-mail **dacquistoleonardo@yahoo.it / lomsgroup@yahoo.it**

Sito Internet **www.lomsgroup.net / http://leonardodacquisto.interfree.it/legada/**

Settore/i di attività: **petrolchimico - energie rinnovabili - trattamento delle acque -lapideo nel recupero dei centri storici**

Settore di interesse rispetto al *Progetto Metic*:

1. Recupero dei centri storici: metodologie di intervento e materiali in uso
2. Energia
3. Acque reflue, rifiuti solidi urbani: riciclaggio ed uso dei materiali
4. Mare: gestione integrata del Canale di Sicilia

Descrizione prodotto e/o servizi:

Trasformazione in gasolio, benzine, oli lubrificanti, gas-gpl di melme provenienti da: estrazione; raffinazione; distribuzione e depositi; distributori carburanti e officine meccaniche; grandi industrie; armatori con navi di supporto. Realizzazione di: studio di fattibilità e progetto di massima; ingegneria di base e di dettaglio; programma di gestione; assemblaggio e supervisione; realizzazione dell'opera; collaudo e avviamento impianti.

Recupero di idrocarburo di ottima qualità 80% e scorie 20% quest'ultime vengono inertizzate (sono quindi commerciabili)

Tipologia della clientela: LOCALE, NAZIONALE, INTERNAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: NO

Esperienze di internazionalizzazione: SI

Precedenti esperienze in RS&T: SI

Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione

Nome programma: PIA INNOVAZIONE (P.O.N.) 2000 – 2006 (2° bando)

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università

Maggiore visibilità internazionale e interscambio culturale tra le proprie conoscenze scientifiche e la ricerca universitaria

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

- Realizzazione di Joint Venture con Società estere e realizzare Impianti per la trasformazione in benzine delle melme da idrocarburi e insieme risoluzione attraverso il "Centro di Ricerca" delle problematiche ambientali nel bacino del Mediterraneo
- Sviluppo delle tecnologie che sono frutto della propria conoscenza e immissione sul mercato
- Creazione nel bacino del Mediterraneo di un centro di ricerca autofinanziato che usi i proventi della trasformazione degli oli esausti e melme e la nostra diversificata conoscenza scientifica

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni commerciali
- Collaborazioni industriali
- Joint Venture
- Acquisizione materie prime
- Delocalizzazione: Parziale produzione
- Sviluppo di progetti comuni di ricerca
- Vendita/acquisto macchinari
- Ricerca di manodopera qualificata
- Ricerca Capital Partners a realizzare un programma per il quale abbiamo già il contratto preliminare con una società Maltese attraverso il quale si prevede il rientro dell'investimento in tre anni

Operatori Maltesi di Interesse :

- Intermediari/Consulenti
- Università
- Partenariato con istituti tecnologici, scientifici e universitari, convenzioni governative legate all'applicazione e lo sviluppo del recupero ambientale, interventi di Enti interessati che hanno già convenzioni governative, interventi di gruppi finanziari solidi tali da poter supportare con continuità l'escalation esponenziale che lo sviluppo di questi argomenti comporta. Società che produce oli lubrificanti (contratto preliminare in essere).



Denominazione o Ragione Sociale: Delisa Sud srl

Sede legale : Via Costantino Nigra n. 4 – 90141 Palermo

Legale Rappresentante: Girolamo Gaudesi

Telefono: 0916259353 Fax: 091345178

E-mail : antonio.migliore@delisasud.it

Sito Internet: www.delisasud.it

Settore/i di attività: Altre attività connesse all'informatica

Settore di interesse rispetto al Progetto Metic:

- Teledidattica e Telemedicina
- Energia
- Mare: gestione integrata del Canale di Sicilia

Descrizione prodotto e/o servizi:

Delisa Sud srl, è specializzata nella creazione e implementazione di soluzioni software innovative per la Pubblica Amministrazione. L'AREA P.A. di delisa sud si propone ai Clienti come partner tecnologico altamente specializzato e, offrendo servizi di consulenza mirata, li accompagna nel percorso verso la riorganizzazione delle strutture informatiche, ottenendo l'ottimizzazione degli standard operativi per assicurare ai cittadini servizi più puntuali, efficienti ed efficaci.

Tutte le soluzioni di delisa sud permettono l'integrazione tra i sistemi gestionali e i sistemi informativi territoriali rendendo inter-operanti le tecnologie G.I.S. (Geographic Information System) con i moderni database amministrativi.

L'AREA GIS di delisa sud è la divisione dedicata alla creazione e implementazione di Sistemi Informativi Territoriali e soluzioni

software per la Pubblica Amministrazione e per il mercato privato sviluppato dalla Società Capogruppo DELTADATOR S.p.A. L'AREA GIS è in grado di supportare e assistere il Cliente in ogni fase della costruzione di un SIT

L'AREA SANITÀ di delisa sud si propone ai Clienti come partner tecnologico altamente specializzato e, offrendo servizi di consulenza mirata, li accompagna nel percorso verso la riorganizzazione delle strutture informatiche, ottenendo l'ottimizzazione degli standard operativi.

Tipologia della clientela: NAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: NO

Esperienze di internazionalizzazione: NO

Precedenti esperienze in RS&T :NO

**Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione:
nessuna**

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università

- Miglioramento delle capacità aziendali in termini di sviluppo di servizi all'innovazione
- Miglioramento della cooperazione transfrontaliera
- Sviluppare e implementare tecniche di Innovation Management
- Implementazioni di ulteriori eventuali azioni comuni – progetti pilota

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

Sviluppo del mercato nel Nord Africa

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni commerciali
- Collaborazioni su progetti di ricerca e sviluppo

- Sviluppo di progetti comuni di ricerca

Operatori Maltesi di Interesse :

- Intermediari/Consulenti
- Produttori
- Distributori
- Università

Denominazione o Ragione Sociale: DOLMEN S.r.l.

Sede legale : Via Don Milani, 45, 90044, Carini, (Pa)

Legale Rappresentante Ing. Antonino Casano

Telefono: 091-8680498 Fax: 091-8680506

E-mail : dolmensrl@tin.it

Settore/i di attività: Studio di ingegneria

Settore di interesse rispetto al *Progetto Metic*:

- Recupero dei centri storici: metodologie di intervento e materiali in uso

Descrizione prodotto e/o servizi:

- Progettazione, direzione lavori, contabilità

Tipologia della clientela: LOCALE; NAZIONALE; INTERNAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: NO

Esperienze di internazionalizzazione: SI (Esportazione in Arabia Saudita, Algeria, Romania)

Precedenti esperienze in RS&T: NO

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università

Confronto con nuove realtà e scambio di conoscenze con il mondo universitario

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

- Conoscenza di realtà simili con cui poter stabilire rapporti di collaborazione
- Raggiungimento di nuovi mercati (Paesi del Nord Africa)

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni industriali
- Joint Venture
- Collaborazioni su progetti di ricerca e sviluppo

Operatori Maltesi di Interesse :

- Produttori
- Università
- Altri studi professionali



Denominazione o Ragione Sociale: ECOTIME GROUP srl

Sede legale : Via Croce Rossa 25 – 90144 Palermo

Sede operativa: Via Camarina 14 – 90146 Palermo

Legale Rappresentante Maurizio Colombo

Telefoni: 0916711096- 3298620666 - _Fax: 0916711096

E-mail : m.pigeon@virgilio.it

Sito Internet: www.ecotimegroup.it

Settore/i di attività: Sanità – Pubblica Amministrazione

Settore di interesse rispetto al Progetto Metic:

- Teledidattica e Telemedicina

Descrizione prodotto e/o servizi:

Telemedicina : la possibilità di trasferire via rete telefonica fissa, gsm, satellitare e via internet parametri vitali e/o immagini del paziente ad un centro di ascolto in grado di ricevere, interpretare e diagnosticare fornendo risposte ai quesiti proposti.

Servizi connessi : contratti di collegamento fra centri di ascolto ed Utenti; assistenza commerciale e tecnica. Settore Sanità pubblica e privata. Le caratteristiche tecnologiche evolvono continuamente con il Progredire delle applicazioni informatiche.

Tipologia della clientela: LOCALE; NAZIONALE; INTERNAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: NO

Esperienze di internazionalizzazione:NO

Precedenti esperienze in RS&T:NO

Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione: NESSUNA

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università

Migliori ed innovative risposte alle esigenze del mercato

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

Opportunità di introduzione sui mercati esteri (Libia, Emirati Arabi ed in generale i paesi trans-frontalieri)

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni commerciali
- Collaborazioni su progetti di ricerca e sviluppo (Progetti di sviluppo per servizi resi attraverso l'uso di Card con Microprocessore.)

Operatori Maltesi di Interesse :

- Intermediari/Consulenti

- Aziende Locali del settore delle Telecomunicazioni



Denominazione o Ragione Sociale: **EPC Med - GEIE**

Sede legale : Via **P.pe di Villafranca, 91** – 90141 Palermo

Legale Rappresentante **Sebastiano Barresi**

Telefoni: **39(091)6251684** - _Fax: **39(091)6251684**

E-mail : **s.barresi@epcmed.org**

Sito Internet: **www.epcmed.org**

Settore/i di attività: **Piping Department – Energy & Environment Department – E-Services Department**

Settore di interesse rispetto al *Progetto Metic*:

- Energia

Descrizione prodotto e/o servizi:

Relativamente al dipartimento “**Energia**” EPC Med ha accordi commerciali per la fornitura di tutti i componenti relativi alla produzione di energia eolica e solare; relativamente alla sezione “**Ambiente**” disponiamo delle tecnologie per il trattamento delle acque con metodiche di tipo biologico ed a risparmio energetico.

Tipologia della clientela: NAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: SI

Esperienze di internazionalizzazione: SI (Esportazione in Egitto e Grecia; Collaborazione industriale con l'Egitto; Collaborazione commerciale con Egitto, Sudan, Tunisia, Libia)

Precedenti esperienze in RS&T: SI

Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione

Nome programma: ***polytec systems***

Ente finanziatore: ***Comunità Europea***

Obiettivi perseguiti: ***Sistema di controllo non distruttivo di***

saldature su PE per elettrofusione.

**Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università:
NESSUNA**

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

Progetto di penetrazione commerciale attraverso la diffusione dell'innovazione tecnologica

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni commerciali
- Collaborazioni industriali

Operatori Maltesi di Interesse :

- Intermediari/Consulenti
- Produttori

Denominazione o Ragione Sociale: **FATTORIA VASSALLO**

Sede legale : **C.da VOLPARA – LICATA (AG)**

Legale Rappresentante **Vassallo Salvatore**

Telefono/: **0922 / 23947 – 336 401734** Fax **0922/ 23947**

E-mail **salvatorevassallo@infinito.it**

Sito Internet **www.fattoriadelgusto.it**

Settore/i di attività: **Agricoltura**

Settore di interesse rispetto al *Progetto Metic*:

5. Acque reflue, rifiuti solidi urbani: riciclaggio ed uso dei materiali

6. Agricoltura: produzione animale e vegetale

Descrizione prodotto e/o servizi:

Lavorazione, trasformazione e confezionamento di mandorle

Tipologia della clientela: LOCALE, INTERNAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: NO

Esperienze di internazionalizzazione: NO

Precedenti esperienze in RS&T: NO

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università: si

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera:

Nessuna

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni commerciali
- Vendita/acquisto macchinari

Operatori Maltesi di Interesse :

- Distributori

Denominazione o Ragione Sociale: **ICOIMEL S.R.L.**

Sede legale : **C.DA GROTTICELLE – 93100
CALTANISSETTA**

Legale Rappresentante **SPIGARELLI LUIGI**

Telefono/: 0934/598511 – **336/886785 – 336/886967** Fax
0934-598511

E-mail: **icoimel@tin.it**

Settore/i di attività: **IMPIANTISTICA E METALMECCANICA**

Settore di interesse rispetto al *Progetto Metic*: **Energia**

Descrizione prodotto e/o servizi:

Realizzazione di Impianti Elettrici e Telefonici; Realizzazione di opere elettromeccaniche relative a Impianti Eolici e Fotovoltaici; Realizzazione manutenzione di Impianti di pubblica illuminazione

Tipologia della clientela: NAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: NO

Esperienze di internazionalizzazione: NO

Precedenti esperienze in RS&T:NO

Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione:

Nessuna

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università:

Nessuna

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera:

Nessuna

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic: Nessuna

Operatori Maltesi di Interesse :Nessuno

Denominazione o Ragione Sociale: INNOMED S.R.L.

Sede legale : VIA NOTARBARTOLO, 23 – 90141 PALERMO

Legale Rappresentante DOTT. RENATO RUGGIERO

Telefono/: 091 6269925 –Fax 091 6266347

E-mail : ruggiero@innomedonline.com

Sito Internet: www.innomedonline.com

Settore/i di attività: Information Technology (software development) per la sanità

Settore di interesse rispetto al Progetto Metic:

- Teledidattica E Telemedicina

Descrizione prodotto e/o servizi:

Sviluppo di software gestionali web-based in grado di gestire in maniera informatica l'intero percorso clinico dei pazienti ospedalizzati, ambulatoriali etc.

Tipologia della clientela : NAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: SI

Esperienze di internazionalizzazione: SI

Precedenti esperienze in RS&T: SI

Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione:

POR 3.14 SICILIA

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università

- Creazione di strumenti innovativi di gestione e storage dei dati sanitari

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

- Accesso ai mercati della sanità e dell'informatica dei paesi mediterranei
- Sviluppo di procedure di governance e safety cliniche assistite e guidate informaticamente
- Sviluppo dei mercati arabi (Tunisia e Libia)

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni commerciali
- Collaborazioni industriali
- Joint Venture
- Collaborazioni su progetti di ricerca e sviluppo

- Sviluppo di progetti comuni di ricerca

Operatori Maltesi di Interesse :

- Produttori
- Distributori
- Università

Denominazione o Ragione Sociale: **ISEDA s.r.l.**

Sede legale : **Via Miniera Mintini Z.I. – 92021 ARAGONA (AG)**

Legale Rappresentante **Alongi Pietro**

Telefono/: **0922/441690** Fax **0922/ 441686**

E-mail : **info@iseda.it**

Sito Internet **www.iseda.it**

Settore/i di attività: **Servizi Igiene Ambientale**

Settore di interesse rispetto al *Progetto Metic*:

7. Energia

8. Acque reflue, rifiuti solidi urbani: riciclaggio ed uso dei materiali

Descrizione prodotto e/o servizi:

Progettazione ed elaborazione di servizi generali e complementari di igiene urbana,ivi compresa la raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani, speciali, pericolosi e non pericolosi. Bonifiche ambientali.

Tipologia della clientela: NAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: NO

Esperienze di internazionalizzazione: NO

Precedenti esperienze in RS&T: NO

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università:
Nessuna

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera:
Raggiungimento di nuovi mercati (Cipro)

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic:

- Joint Venture
- Acquisizione servizi

Operatori Maltesi di Interesse :

- Municipalità

Denominazione o Ragione Sociale: **Consorzio Lapidei Siciliani – in sigla LAPIS**

Sede legale : **Via Dante 119 – 90141 Palermo**

Sede operativa **Via Cartagine 51 – 90135 Palermo**

Legale Rappresentante **Sebastiano Di Bella**

Telefono/: **091 223998**Fax **091 223998**

E-mail : **info@consorziolapis.it**

Sito Internet: www.consorziolapis.it (in costruzione)

Settore/i di attività: **Materiali lapidei di pregio**

Settore di interesse rispetto al Progetto Metic:

- **Recupero dei centri storici: metodologie di intervento e materiali in uso**

Descrizione prodotto e/o servizi:

1. la valorizzazione e la promozione dei materiali lapidei di pregio siciliani mediante strategie pubblicitarie, commerciali (mostre, fiere, convegni), ricerche di mercato, la creazione di una rete commerciale per acquisire e coordinare nuove commesse, eventuali *showroom*;
2. la costituzione di un centro per la ricerca applicata, lo studio di nuove tecnologie, la gestione di progetti pilota, la certificazione dei prodotti; per la ricerca di nuovi usi di quelli che in atto sono soltanto scarti di lavorazione e comunque di sistemi atti ad aumentare le rese di lavorazione;
3. l'organizzazione, la gestione e la promozione di corsi di formazione professionale del personale, del management e delle maestranze, anche attingendo alle risorse comunitarie recate dal Fondo Sociale Europeo;
4. la valorizzazione di tutti i materiali di cava in quanto risorse naturali non rinnovabili.

Tipologia della clientela: LOCALE, NAZIONALE, INTERNAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: NO

Esperienze di internazionalizzazione: NO

Precedenti esperienze in RS&T: SI

Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione:

Nome programma: riduzione scarti aumento rese

Ente finanziatore cofinanziamento Regione Sicilia e privati

Obiettivi perseguiti: Riduzione costi produzione
--

Risultati attesi: Aumento fatturato

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università

- Miglioramento delle capacità aziendali in termini di sviluppo di servizi all'innovazione
- Sviluppare e implementare tecniche di Innovation Management
- Implementazioni di ulteriori eventuali azioni comuni – progetti pilota

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

Sviluppo del mercato nel Nord Africa

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni commerciali

Operatori Maltesi di Interesse :

- Distributori

Denominazione o Ragione Sociale: **L'ISOLA laboratori di restauro s.r.l.**

Sede legale : **via Garibaldi, 2- 98051 Barcellona P.G. (ME)**

Legale Rappresentante **Arch. Mannuccia Francesco**

Telefono: **0909610046** Fax: **0909610047**

E-mail : **lisolab@tin.it**

Settore/i di attività: **Restauro Monumentale**

Settore di interesse rispetto al Progetto Metic:

- **Recupero dei centri storici: metodologie di intervento e materiali in uso**

Descrizione prodotto e/o servizi:

L'impresa opera nel settore del restauro monumentale e di Opere di interesse storico artistico sottoposto a tutela, utilizzando apparecchiature ad alto contenuto tecnologico

Tipologia della clientela : LOCALE, NAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: NO

Esperienze di internazionalizzazione: NO

Precedenti esperienze in RS&T : NO

Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione:

NESSUNA

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università:

NESSUNA

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

Sviluppo di progetti con partner di altri Paesi del Mediterraneo

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Joint Venture
- Sviluppo di progetti comuni di ricerca

Operatori Maltesi di Interesse :

- Università
- Professionisti operanti nel settore del restauro

Denominazione o Ragione Sociale: **Moncada Costruzioni S.r.l.**

Sede legale: **Viale delle Industrie, Lotto 23, Zona Industriale Agrigento, 92021 Aragona (AG)**

Legale Rappresentante **Geom. Stefano Moncada**

Telefono/: **(+39) 0922/44 19 52 -53 - Fax (+39) 0922/44 19 46**

E-mail **info@moncadacostruzioni.com**

Sito Internet: **www.moncadacostruzioni.com**
www.windpoweresource.com

Settore/i di attività: **Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili**

Settore di interesse rispetto al Progetto Metic: **Energia**

Descrizione prodotto e/o servizi:

- Costruzione OO. PP.
- Produzione di energia rinnovabile (eolica, geotermica, biomassa, solare)
- Produzione di turbine

Tipologia della clientela: NAZIONALE, INTERNAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: NO

Esperienze di internazionalizzazione: SI (Collaborazione con la società "Mizzi Organisation" finalizzata all'installazione di turbine sul territorio maltese)

Precedenti esperienze in RS&T: NO

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università

In coerenza con la filosofia aziendale della Moncada Costruzioni s.r.l., l'opportunità di una cooperazione con le istituzioni accademiche coinvolte nel progetto si ritiene proficua in termini di scambio di know-how e di capacità d'innovazione.

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

- Il progetto METIC rappresenta per la nostra società un'importante occasione per la definizione di accordi di cooperazione con le società maltesi coinvolte nelle aree pertinenti al nostro core business aziendale (con particolare riferimento ai settori edilizio e produzione di energia da fonti rinnovabili).

- Le intenzioni del progetto METIC, rivolte anche alla creazione di un database aggiornato delle società maltesi afferenti agli ambiti di nostro interesse, costituirebbe uno strumento di indubbia utilità per lo sviluppo di nuove cooperazioni industriali e per la definizione di future partnerships.

- L'adesione ad eventuali altre azioni comuni o progetti-pilota potrà anche considerare l'apertura a nuovi segmenti di mercato, sulla base delle relazioni maturate e prodotesi nel corso della partecipazione al progetto.

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni industriali

Operatori Maltesi di Interesse :

- Produttori

Denominazione o Ragione Sociale: Monachino Mosè

Sede legale : Via Acrone N 74 - 92100 Agrigento

Legale Rappresentante Prof. Monachino Mosè

Telefoni: 335-6095908

E-mail : mose.monachino@libero.it

Settore/i di attività: ARCHITETTURA ENERGETICA –
RESTAURO E RECUPERO BENI STORICI

Settore di interesse rispetto al Progetto Metic:

- Acque reflue, rifiuti solidi urbani: riciclaggio ed uso dei materiali
- Recupero dei centri storici: metodologie di intervento e materiali in uso

Descrizione prodotto e/o servizi: Titolari di brevetti internazionali e nuove tecnologie

Tipologia della clientela: INTERNAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: NO

Esperienze di internazionalizzazione: SI (Esportazione in Irlanda del Nord)

Precedenti esperienze in RS&T: SI

Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione:

Nome programma: Riciclaggio di rifiuti di lavorazione dei marmi, graniti, calcariniti e tufi arenari

Ente finanziatore: In fase di ricerca

Obiettivi perseguiti: Vendita di brevetti e Know-How

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università

Miglioramento delle capacità aziendali in termini di sviluppo di servizi all'innovazione

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

LA CESSIONE IN LICENZA D'USO DEI NOSTRI BREVETTI

LA RICERCA DI COLLABORAZIONE ECONOMICA PER LA REALIZZAZIONE DEI NUOVI BREVETTI

RAGGIUNGIMENTO DEI MERCATI DI GRECIA E LIBIA

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

Sviluppo e implementazione di tecniche di Innovation Management

- Collaborazioni industriali

- Sviluppo di progetti comuni di ricerca
- Collaborazione su progetti di ricerca e sviluppo

Operatori Maltesi di Interesse :

- Intermediari/Consulenti
- Produttori
- Università

Denominazione o Ragione Sociale: **S.E.A.P. s.r.l.**

Sede legale : **Zona Industriale Area ASI – 92021 Aragona (AG)**

Legale Rappresentante **Sergio Vella**

Telefoni: **0922441491**- _Fax: **0922441492**

E-mail : **seap@seapgroup.it**

Sito Internet: **www.seapgroup.it**

Settore/i di attività: **Servizi Ambientali nel settore dei Rifiuti**

Settore di interesse rispetto al Progetto Metic:

- Acque reflue, rifiuti solidi urbani: riciclaggio ed uso dei materiali

Descrizione prodotto e/o servizi:

Stoccaggio rifiuti – Raccolta, Trasporto e smaltimento rifiuti speciali pericolosi e non – Raccolta e gestione trasporto marittimo rifiuti solidi urbani – Bonifica siti contaminati – Termoincenerimento rifiuti – Recupero, demolizione e smaltimento relitti di imbarcazioni clandestine

Tipologia della clientela: NAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero : NO

Esperienze di internazionalizzazione: NO

Precedenti esperienze in RS&T: NO

Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione:
NESSUNA

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università:
NESSUNA

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera:
NESSUNA

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni commerciali

Operatori Maltesi di Interesse :

- Gestori di discariche rifiuti disponibili ad accogliere rifiuti provenienti dall'estero

Denominazione o Ragione Sociale: **SICILFRUIT S.R.L.**

Sede legale : **VIA REGINA MARGHERITA,7 – 92029
RAVANUSA (AG)**

Legale Rappresentante **DI LIBERTO GIUSEPPE**

Telefono/Fax: **0934 / 346344 – 0934/346041**

Settore/i di attività: **PRODUZIONI E COMMERCIALIZZAZIONE
UVA DA TAVOLA E PESCHE**

Settore di interesse rispetto al *Progetto Metic*:

- Agricoltura: produzione vegetale e animale

Descrizione prodotto e/o servizi: Produzioni Agricole di frutta
(uva da tavola-pesche)

Tipologia della clientela: **INTERNAZIONALE**

Disponibilità di un ufficio estero: **NO**

Esperienze di internazionalizzazione: **SI (Esportazione in
Francia-Spagna-Stati ex-jugoslavia)**

Precedenti esperienze in RS&T: **NO**

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università:

Nessuna

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

Nuovi canali dove potere conoscere la bontà dei frutti
che la nostra terra produce

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni commerciali

Operatori Maltesi di Interesse :

- Intermediari/Consulenti
- Commercianti
- Distributori

Denominazione o Ragione Sociale: SOFIL S.R.L.

Sede legale : VIA UGO LA MALFA, 145- 90100 PALERMO

Legale Rappresentante DOTT. GIOACCHINO LO BIANCO

Telefono/: 091 6886976 –Fax 091 7541777

E-mail : g.lobianco@sofilmarmi.it

Sito Internet: www.sofilmarmi.it

Settore/i di attività: Industria marmi

Settore di interesse rispetto al Progetto Metic:

- Recupero centri storici : metodologie di intervento e materiali in uso

Descrizione prodotto e/o servizi:

Fornitura marmi e pietre per l'architettura moderna e del recupero storico
--

Tipologia della clientela: LOCALE, NAZIONALE, INTERNAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: SI

Esperienze di internazionalizzazione: SI (Importazione di blocchi dall' Egitto e dalla Tunisia)

Precedenti esperienze in RS&T: NO

Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione:
NESSUNA

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università :
NESSUNA

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

- Accesso ai mercati di Malta, Libia, Bacino del Mediterraneo

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni commerciali
- Joint Venture

Operatori Maltesi di Interesse :

- Intermediari/Consulenti
- Produttori



TECNO BUILDING SYSTEM

Denominazione o Ragione Sociale: TECNO BUILDING SYSTEM S.R.L.

Sede legale : CONTRADA FEGOTTO ZONA INDUSTRIALE-91013 CALATAFIMI – SEGESTA - TP

Legale Rappresentante SESTO VILARDI

Telefono/: 0924 22499 Fax 0924 500668

E-mail : info@tecnobuilding.it

Sito Internet: www.tecnobuilding.it

Settore/i di attività: Metalmeccanica

Settore di interesse rispetto al Progetto Metic:

- Recupero dei centri storici: metodologie di intervento e materiali in uso

Descrizione prodotto e/o servizi:

Sistema di copertura effetto tegola realizzato in acciaio preverniciato, rame, alluminio e zinco titanio, con possibilità di isolamento tecnico ed acustico e sistema a tetto ventilato per realizzazioni civili, commerciali ed industriali

Tipologia della clientela: INTERNAZIONALE

Disponibilità di un ufficio estero: SI

Esperienze di internazionalizzazione:NO

Precedenti esperienze in RS&T:NO

Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione:

Nessuna

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università:
SVILUPPO AZIENDALE

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera: Raggiungimento del mercato libico

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni commerciali
- Collaborazioni industriali
- Joint Venture
- Delocalizzazione, specificare (intera produzione, parziale produzione, ecc...): Parziale produzione
- Vendita/acquisto macchinari

Operatori Maltesi di Interesse :

- Produttori
- Distributori

Denominazione o Ragione Sociale: **TECNOLOGICA SERVICE S.r.l.**

Sede legale : **VIA GIOVANNI XXIII, N° 40 – 92100 AGRIGENTO**

Legale Rappresentante **MARIACHIARA MACCHIAROLA**

Telefono/: **0922 / 59 45 89 - Fax 0922 / 40 44 90**

E-mail : ***mail@tecnologicaservice.it***

Sito Internet ***www.tecnologicaservice.it***

Settore/i di attività: **SERVIZI**

Settore di interesse rispetto al *Progetto Metic*:

9. Recupero dei centri storici: metodologie di intervento e materiali in uso

10. Energia

11. Teledidattica e Telemedicina

Descrizione prodotto e/o servizi:

GESTIONE INTEGRALE DELLA SICUREZZA E SALUTE SUI LUOGHI DI LAVORO; FORMAZIONE E INFORMAZIONE DEL PESONALE; PROGETTAZIONE INTERVENTI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA; PROGETTAZIONE IMPIANTI

Tipologia della clientela: LOCALE

Disponibilità di un ufficio estero: NO

Esperienze di internazionalizzazione: NO

Precedenti esperienze in RS&T: NO

Esperienza in iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione:

Nessuna

Aspettative attese dalla collaborazione con l'Università:

STIMOLI IN TERMINI DI ORGANIZZAZIONE E/O GESTIONE DELLE PROBLEMATICHE

Aspettative attese dalla cooperazione transfrontaliera

POSSIBILITA' DI CONFRONTO ANCHE IN TERMINI LEGISLATIVI CON PROGETTI COMUNI IN TEMA DI SICUREZZA E PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA

Tipo di partnership attesa dal progetto Metic

- Collaborazioni commerciali
- Collaborazioni su progetti di ricerca e sviluppo
- Ricerca di manodopera qualificata
- Sviluppo di progetti comuni di ricerca

Operatori Maltesi di Interesse :

- Intermediari/Consulenti
- Università
- Produttori

MALTA

Corporate Name: AquaBioTech Group

Address: KBIC, Kordin Industrial Estate, Kordin, Malta, PLA-08

Contact Person: Shane A. Hunter

Telephone Number/s: +356 2398 0142 Fax +356 2167 6649

E-mail : aqua@aquabt.com

Internet Site: www.aquabt.com

Business Sector:: Aquaculture, Fisheries and Environment

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- Alternative energy
- Disposal and recycling of solid and liquid waste
- Fisheries and aquaculture

Description of the product/service:

Aquaculture, fisheries and environment research, development and commercialization of products. Consultancy in aquaculture and fisheries services, for example, establishment of fish farms / hatcheries, Environmental Impact Assessment, fishery management, fishing efficiency, quality improvement and handling. Its main characteristics: Carrying out research and development towards commercialisation of products and services related to the marine environment. Provision of bespoke services to clients establishing fish farming or fishing operations, feasibility studies, marketing analysis and complete business planning.

Operating Locations: National - International

Availability of a foreign offices: YES

Internationalization experiences: YES (Export to Mediterranean countries and collaboration with Universities, SME's and other organisations)

Previous experiences in RD&T :YES

Programs of research development and innovation implemented by the company: Nothing

Expectations from the collaboration with Academia:

Collaborative research, experience transmission

Expectations from the cross-border cooperation:

Comparison of techniques, examples of innovation

Expectations from the sicilian markets:

- Trading collaborations
- Industrial collaborations
- Collaboration in relation to research and development projects
- Recruiting qualified staff

Desiderable sicilian counterpart:

- Consultants
- University

Corporate Name: Arte Constructo Lime Building Products Ltd

Address: Molenberglei, 18 Triq il – Maghsar B – 2627 Schelle
Burmarrad SPB 08

Belgium Malta

Contact Person: Marc Swolfs

Telephone Number/s: 00 32 3 880 73 73 Fax 00 32 3 880 73
70

E-mail : info@arteconstructo.be

Internet Site: www.arteconstructo.com

Business Sector:: Building Lime(Natural hydraulic & putty) for
restoration & new build (heritage & decoration)

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- Urban regeneration

Description of the product/service:

Lime for restoration and decoration and also for new build

Operating Locations: International

Availability of a foreign offices: YES

Internationalization experiences: YES (Export- Israël / Oman
/ Grece / Spain / Portugal)

Previous experiences in RD&T :YES

**Programs of research development and innovation
implemented by the company:**

Name of program: IWT Flanders Belgium

Targets: Insulation in new build

Expectations from the collaboration with Academia:

Understand better the specific Maltese way of building and the
way buildings have been maintained over the last 40 years

Expectations from the cross-border cooperation:

This experience can be extrapolated to most other
Mediterranean Countries. It will help us to understand better the
last 40 years revolution in the way of building

Expectations from the sicilian markets: Nothing

Desiderable sicilian counterpart: Nothing

Corporate Name: C&V Polymers Ltd

Address: A 28 E Marsa Industrial Estate, Marsa

Contact Person: Charles Brincat

Telephone Number/s: + 21246137 Fax + 21246137

E-mail : c.brincat@melita.net

Internet Site: www.artestructo.com

Business Sector:: Plastic Recycling

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- Disposal and recycling of solid and liquid waste

Description of the product/service:

We collect plastic waste from the local industry than we sort separate, clean and recycle the plastic waste into granules. We sell plastic raw Material. We are now buying plastic industrial waste from foreign countries.

Operating Locations: International

Availability of a foreign offices: NO

Internationalization experiences: YES (Export to Italy)

Previous experiences in RD&T :NO

Programs of research development and innovation implemented by the company:

Nothing

Expectations from the collaboration with Academia:

Nothing

Expectations from the cross-border cooperation: Nothing

Expectations from the sicilian markets: Acquisition of raw materials

Desiderable sicilian counterpart: Nothing

Corporate Name: Department of Agriculture – Animal Husbandry Section

Address: Block D, National Research and Development Centre, Government Farm, Ghammier Marsa

Contact Person: Noel Azzopardi

Telephone Number/s: 00356 25904113 Fax 25904206

E-mail : noel.azzopardi@gov.mt

Internet Site: www.mrae.gov.mt

Business Sector: Livestock

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- Alternative energy
- Disposal and recycling of solid and liquid waste
- Agriculture

Description of the product/service:

Animal Nutrition, Animal Production, Livestock Breeding, Rare Breed Conservation, Milk Production, housing conditions

Operating Locations: National

Availability of a foreign offices: NO

Internationalization experiences: NO

Previous experiences in RD&T : YES

Programs of research development and innovation implemented by the company: Nothing

Expectations from the collaboration with Academia:

Exchange of information between Malta and Sicily

Expectations from the cross-border cooperation:

Upgrading of Management Techniques based on foreign knowledge

Expectations from the sicilian markets:

Collaboration in relation to research and development projects

Desiderable sicilian counterpart: Consultants – Producers -

University

Corporate Name: Department of Agriculture – Din I-Art Helwa

Address: 133, Melita Street - Valletta. Malta

Contact Person: Petra Bianchi

Telephone Number/s: 21220358 Fax 21220358

E-mail : secgen@arthelwa.org

Internet Site: www.arthelwa.org

Business Sector: NGO - Heritage

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- Urban regeneration

Description of the product/service:

Restoration of Historical buildings

Operating Locations: National

Availability of a foreign offices: NO

Internationalization experiences: NO

Previous experiences in RD&T :NO

Programs of research development and innovation implemented by the company: Nothing

Expectations from the collaboration with Academia:

Expectations from the cross-border cooperation:

Expectations from the sicilian markets:

Desiderable sicilian counterpart:

Corporate Name: **ECO Group LTD**

Address: **KBIC, Industrial Estate, Kordin PLA08**

Contact Person: **Louis Borg**

Telephone Number/s: **+356 23980123 Fax +356 21636389**

E-mail : **info@ecogrup-mt.com**

Internet Site: **www.ecogroup-mt.com**

Business Sector: **Renewable Energy & Energy Saving Consulting**

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- **Alternative energy**
- **Disposal and recycling of solid and liquid waste**

Description of the product/service:

Biomass from Waste 2007 - Cooling by Solar 2007-2008

Operating Locations: National

Previous experiences in RD&T : YES

Programs of research development and innovation implemented by the company: Nothing

Expectations from the collaboration with Academia:
Nothing

Expectations from the cross-border cooperation: Nothing

Expectations from the sicilian markets: Nothing

Desiderable sicilian counterpart: Nothing

Corporate Name: **EuroMedITI Ltd**

Address: **Malta Enterprise Building, Industrial Estate, Marsa LQA 06, Malta**

Contact Person: **Dr. Ing. Anton Bartolo**

Telephone Number/s: **..+356 7925 0587**

E-mail : **anton.bartolo@maltaenterprise.com**

Internet Site: **www.euromediti.com**

Business Sector: **Technology-Transfer and Training Services**

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- Alternative energy
- Tele-medicine and e-learning
- Disposal and recycling of solid and liquid waste
- Fisheries and aquaculture

Description of the product/service:

EuroMedITI Ltd facilitates and supports the establishment of business-driven collaborative projects, and organises and facilitates training and events of regional relevance in the focus technology sectors, namely: Water and Environment - Renewable Energy – ICT - Marine Technology

Operating Locations: International

Availability of a foreign offices: NO

Internationalization experiences: NO

Programs of research development and innovation implemented by the company: Nothing

Expectations from the collaboration with Academia:

EuroMedITI is interested in collaborations with academia on the application of technologies in the Mediterranean Region.

Expectations from the cross-border cooperation:

EuroMedITI would like to see partners from Sicily engaging and collaborating within the EuroMedITI framework. EuroMedITI would be interesting in collaborating in training to offer this service to industry in the Mediterranean

Expectations from the sicilian markets:

- Industrial collaborations
- Collaboration in relation to research and development projects

Desiderable sicilian counterpart:

- Consultants
- Producers
- University

Corporate Name: **Farmers Central Cooperative Society Ltd**

Address: **Shed 3 Fruit and Vegetable Market ,Ta Qali Attard,BZN09**

Contact Person: **Peter Camilleri**

Telephone Number/s: **00356 21414955 Fax 00356 21415247**

E-mail : **fccs@keyworld.net**

Business Sector: **Marketing of Agricultural**

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- **Disposal and recycling of solid and liquid waste**
- **Agriculture**

Availability of a foreign offices: NO

Internationalization experiences: NO

Previous experiences in RD&T :NO

Programs of research development and innovation implemented by the company:

Nothing

Expectations from the collaboration with Academia: Access to new technological developments in the industry

Expectations from the cross-border cooperation: Trade exchanges

Expectations from the sicilian markets:

- Trading collaborations
- Industrial collaborations
- Collaboration in relation to research and development projects
- Joint venture
- Acquisition of raw materials
- Selling / Purchasing of machinery

Desiderable sicilian counterpart:

- Traders

- Producers

Corporate Name: **Green Skip Services Ltd**

Address: **Administration Building, Ramla Road, Maghtab NXR 08, Malta**

Contact Person: **Mary Gaerty**

Telephone Number/s: **+356 21 422010 Fax +356 21 422009**

E-mail : **mgaerty@kemmnet.net.mt**

Business Sector: **Waste Management**

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

Disposal and recycling of solid and liquid waste

Description of the product/service:

With private company for inclusion of glass in tile making

With university for mixture of certain plastics with concrete

With university for inclusion of crushed glass in concrete

Operating Locations: National

Availability of a foreign offices: NO

Internationalization experiences: NO

Previous experiences in RD&T :NO

Programs of research development and innovation implemented by the company:

Nothing

Expectations from the collaboration with Academia:

Sharing of knowledge

Expectations from the cross-border cooperation:

Hazardous waste export - Export of recyclable material

Expectations from the sicilian markets:

- Trading collaborations
- Collaboration in relation to research and development projects

Desiderable sicilian counterpart:

- Traders
- Producers

Corporate Name: Heritage Enterprise

Address: 15, Narcissi Str; Santa Lucija PLA 09

Contact Person: Ms Samantha Fabry

Telephone Number/s: 00356 21 809166

E-mail : heritage_enterprise@onvol.net

Internet Site: www.heritagenterprise.com

Business Sector: Consultancy Heritage Management

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- Urban regeneration

Description of the product/service:

The services HE provides include; conservation plans, reports, consultancy services, exhibitions, conferences and training. These are fundamentally connected to heritage, conservation, urban regeneration and culture.

Operating Locations: National; International

Availability of a foreign offices: NO

Internationalization experiences: YES (Collaboration on Research and Training with Italy, Greece, Spain, Cyprus, France, Maghreb Countries, Israel, Palestine).

Previous experiences in RD&T :YES

Programs of research development and innovation implemented by the company: Name of program Leonardo da Vinci Cultural Programme - Targets training in conservation for the unskilled and unemployed

Expectations from the collaboration with Academia: The company would raise its profile further and will possibly engage further in networking in the field of heritage, conservation development of related materials, applied technology and methodologies.

Expectations from the cross-border cooperation: Cross border collaboration will increase and will support further

exchange of information and best practice. The spin-off could also lead to other niche areas HE is intrusted in or indirectly involved via its practice i.e: materials, technology etc.

Expectations from the sicilian markets: Trading collaborations - Industrial collaborations - Collaboration in relation to research and development projects - Joint venture - Acquisition of raw materials -

Desiderable sicilian counterpart: Consultants – Traders – Producers - University

Corporate Name: **ISS Ltd.**

Address: **20, 'Operations House', Triq I-Imprendituri, Mriehel Industrial Estate, Mriehel, BKR01, Malta**

Contact Person: **Mr. Christopher Carabott_**

Telephone Number/s: **+356 21448221** Fax: **'356 21448221**

E-mail : **iss@issbusiness.com**

Internet Site: **http://www.issbusiness.com**

Business Sector: **Information Technology and Medical / Laboratory Equipment**

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- Tele-medicine and e-learning;
- Disposal and recycling of solid and liquid waste;
- Agriculture;

Description of the product/service:

ISS Ltd. supports research and development with both local and international clients offering them solutions towards identifying the right niche of the necessary products for both the production and the service industry. In the High Tech Industry, ISS Ltd. brings forward innovative ideas and patented realizations through which the general and specialized industry can utilize resources to benefit from them. One such product is the utilization of Video Conferencing equipment in the varied uses related to the different industry norms.

Operating Locations: International

Availability of a foreign offices: NO

Internationalization experiences: YES

Previous experiences in RD&T :NO

Programs of research development and innovation implemented by the company:

Nothing

Expectations from the collaboration with Academia: More

resourceful knowledge of existing business activities allows for collaboration and better synergistic approach towards this business era.

Expectations from the cross-border cooperation: Regarding Telecommunication equipment and resources linked to the Essential areas of Agriculture and Medicine.

Expectations from the sicilian markets:

- Trading collaborations
- Industrial collaborations
- Collaboration in relation to research and development projects

Desiderable sicilian counterpart:

- Consultants
- Traders
- Producers
- Distributors
- University

Corporate Name: MEDICAL PORTALS Ltd

Address: The Professional Services Centre - Guzi Cutajar
Street Dingli RBT 11 – MALTA

Contact Person: Dr Wilfred Galea

Telephone Number/s: +356 2145 3973 Fax + 356 2333 1158

E-mail : editor@thesynapse.net

Internet Site: www.thesynapse.net

Business Sector: Medical Internet Publishing

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- e-learning

Description of the product/service:

Medical Portals Ltd has developed TheSYNAPSE Services as an essential tool for busy medical professionals to keep up to date with news from the world of medicine and other news that directly interests members. The main source of income for the services is through advertising by allowing corporate organizations to publish news for members as well

Operating Locations: National

Availability of a foreign offices: NO

Internationalization experiences: NO

Previous experiences in RD&T :NO

Programs of research development and innovation implemented by the company: nothing

Expectations from the collaboration with Academia:

The company can continue to grow by being a major player in the electronic delivery of continuing medical education programmes. The company is interested in increasing the membership base of it's services thereby being in a position to strengthen it's position both locally and regionally. Such projects can indeed facilitate common activities between Maltese and Sicilian Medical Institutions

Expectations from the cross-border cooperation:

The company can facilitate collaboration between local and international academic medical professionals such as between

Malta University Medical School and Medical Schools and Institutions in Sicily.

Expectations from the sicilian markets: _____

Desiderable sicilian counterpart: University

Corporate Name: Remote Monitoring and Control Systems Ltd

Address: UB 5B, Industrial Estate - San Gwann

Contact Person: Mario Duca

Telephone Number/s: 21482145 Fax 21482144

E-mail : _____

Internet Site: under construction

Business Sector: ICT

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- Alternative energy
- Tele-medicine and e-learning

Description of the product/service:

The company produces and develops both the hardware and software solutions in the area of remote monitoring and control applications, Building management solutions and energy saving control solutions to various commercial entities.

Operating Locations: National; International

Availability of a foreign offices: NO

Internationalization experiences: NO

Previous experiences in RD&T :NO

Programs of research development and innovation implemented by the company:

Expectations from the collaboration with Academia: Cross fertilization of ideas and development of products which specific interest to the targeted market

Expectations from the cross-border cooperation: The implementation of IMT will help the company develop more efficient techniques and procedures in its various operational areas

Expectations from the sicilian markets: Trading collaborations - Collaboration in relation to research and

development projects

Desiderable sicilian counterpart: Distributors - University

Corporate Name: **SKAT LTD**

Address: **BL24A Bulebel Industrial Estate Zejtun Malta**

Contact Person: **Marie Therese Triganza**

Telephone Number/s: **0035621896169 - Fax 0035621898910**

E-mail: **skat@itt.net.mt/skat@onvol.net**

Internet Site: **www.skatmalta.com.mt**

Business Sector: **Chemicals**

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- **Alternative energy**
- **Agriculture**
- **Fisheries and aquaculture**

Description of the product/service:

Skat is involved in pilot projects related to plant science studies related to cosmeceutical ,therapeutic medicinal and energy use.

Operating Locations: National

Availability of a foreign offices: NO

Internationalization experiences: NO

Previous experiences in RD&T :NO

Programs of research development and innovation implemented by the company:

Nothing

Expectations from the collaboration with Academia:

Nothing

Expectations from the cross-border cooperation: Nothing

Expectations from the sicilian markets: Nothing

Desiderable sicilian counterpart: Nothing

Corporate Name: Strand Marine & AutoSystems Limited

Address: Valdor Buildings, Triq Is-Sebh, Qormi QRM 05
MALTA

Contact Person: Mr. Pierre Travers

Telephone Number/s: ___+356 21 472336 21 472337 Fax
___+356 21 472338

E-mail : info@strandmarinemalta.com

Internet Site: www.strandmarinemalta.com

Business Sector:: Marine / Automotive / Solar

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- Alternative energy

Description of the product/service:

PV Systems - Producing electricity from the sun through solar panels and inverters

Operating Locations: National

Availability of a foreign offices: NO

Internationalization experiences: NO

Previous experiences in RD&T :NO

Programs of research development and innovation implemented by the company:

Nothing

Expectations from the collaboration with Academia:

Compare our results with similar projects

Expectations from the cross-border cooperation: Sharing of information

Expectations from the sicilian markets:

- Trading collaborations
- Industrial collaborations
- Collaboration in relation to research and development projects
- Joint venture

Desiderable sicilian counterpart:

- Traders
- Distributors
- University

Corporate Name: **Surface Engineering Limited**

Address: **University of Malta - Tal Qroqq, Msdia - Malta**

Contact Person: **Prof. Maurice Grech**

Telephone Number/s: **(356) 21343567 Fax (356) 21343577**

E-mail : **mgrech@eng.um.edu.mt**

Business Sector: **Heat Treatment and Surface Engineering**

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

Various sectors of industry including a number of the above

Description of the product/service:

Surface Engineering Limited provides heat treatment and surface engineering services to several local and many foreign companies. Amongst the services rendered:

- Vacuum heat treatment,
- Plasma and Gas nitriding
- TiN and CrN PVD coatings
- Laser surface treatments including transformation hardening, cladding, repair work.
- Ion Implantation
- Ion Beam Assisted Deposition

Operating Locations: National, International

Availability of a foreign offices: NO

Internationalization experiences: YES (Export)

Previous experiences in RD&T : YES

Programs of research development and innovation implemented by the company: Various

Expectations from the collaboration with Academia: It is also hoped that Metic will help collaboration with research institutions within the Mediterranean region. This may involve sharing of research facilities and information as well as collaborative research.

Expectations from the cross-border cooperation: Surface Engineering has the potential to help companies in various

sectors of industry by cutting down tooling costs, extend the useful life of tools and improve quality of final product. It is hoped that Metic will help SE make contact with potential customers within the Mediterranean region

Expectations from the sicilian markets:

- Trading collaborations
- Industrial collaborations
- Collaboration in relation to research and development projects

Desiderable sicilian counterpart:

- Traders
- University

Corporate Name: **The General Soft Drinks Co Ltd**

Address: **Mdina Road, Qormi QRM06, Malta**

Contact Person: **Reno Tanti**

Telephone Number/s: +356 21492227 Fax +356 21492227

E-mail : **rtanti@gsd.mizzi.com.mt**

Internet Site: **www.gsd.com.mt**

Business Sector: **Beverages Production and Importation**

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

Agriculture

Availability of a foreign offices: NO

Internationalization experiences: NO

Previous experiences in RD&T :NO

Programs of research development and innovation implemented by the company: Nothing

Expectations from the collaboration with Academia: YES

Expectations from the cross-border cooperation: YES

Expectations from the sicilian markets:

- Trading collaborations
- Industrial collaborations
- Joint venture

Desiderable sicilian counterpart:

- Traders
- Distributors
- Producers

Corporate Name: Trelleborg Sealing Solution Malta Ltd

Address: HF73, Industrial Estate Hal Fav BBG 06

Contact Person: Alessio Gatt

Telephone Number/s: +35621651293 Fax +35622205246

E-mail : alessio.gatt@trelleborg.com

Internet Site: www.trelleborg.com

Business Sector : Manufacture of elastomeric (rubber) seals

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- Alternative energy
- Disposal and recycling of solid and liquid waste

Description of the product/service:

Elastomeric Material Research

Coming up with new/ innovation elastomeric materials to meet future market needs (mainly in the automotive, industrial and aerospace market segments)

Operating Locations: International

Availability of a foreign offices: YES

Internationalization experiences: YES

TSS Malta exports to Mediterranean Companies such as Italy and Spain.

Our company imports from Mediterranean suppliers such as Italy

TSS Malta works with sister companies and suppliers of raw materials and technologies

Previous experiences in RD&T : YES

Expectations from the collaboration with Academia: YES

Expectations from the cross-border cooperation: YES

Expectations from the sicilian markets:

- Selling / Purchasing of machinery
- Collaboration in relation to research and development projects

Desiderable sicilian counterpart:

- Consultants
- University

Corporate Name: VALLETTA REHABILITATION PROJECT

Address: 210 Republic Street, Valletta

Contact Person: Dr Ray Bondin

Telephone Number/s: 00356 21235791 Fax 0035621235795

E-mail : ray.bondin@gov.mt

Internet Site: _____

Business Sector:: Cultural heritage management, restoration projects

RESEARCH AREA – METIC PROJECT:

- Urban regeneration

Description of the product/service:

A Government agency dealing with regeneration of seven Historic cities including world heritage city of Valletta. Responsible for restoration projects and environment improvement projects in these cities.

Operating Locations: National

Availability of a foreign offices: NO

Internationalization experiences: NO

Previous experiences in RD&T :YES

Programs of research development and innovation implemented by the company:

Name of program ENTRUST, PAGUS

Agency backing the program EU funding

Targets Improving regeneration processes especially through PPP

Expectations from the collaboration with Academia:

We need to learn from other experiences and to learn about products and services on the market.

Expectations from the cross-border cooperation: We wish foreign collaborators for our projects

Expectations from the sicilian markets: Collaboration in

relation to research and development projects

Desiderable sicilian counterpart: Consultants - University

PARTE TERZA

Prospettive di sviluppo e sostenibilità

Le direttrici strategiche europee e le istanze territoriali

Dott. Luigi Rosati⁹⁵

Il buon esito di ogni buon progetto è fondamentalmente duplice: il raggiungimento di obiettivi almeno in parte compresi nel disegno progettuale iniziale, da un lato, e l'attivazione di un prosieguo dell'iniziativa che prosegua l'esperienza progettuale, dall'altro.

L'esperienza del progetto METIC comprende questi due elementi nella misura in cui il progetto, nella sua evoluzione applicativa, ha raggiunto certi obiettivi e ha posto le basi per una sua prosecuzione.

I due elementi peraltro sono connessi tra loro visto che gli obiettivi raggiunti fanno riferimento – tra l'altro - proprio alla costruzione di un network tra le università e le imprese siciliane e maltesi, condizione di base per lo sviluppo di una nuova fase dell'idea-METIC.

È opportuno, prima di evidenziare le caratteristiche specifiche del progetto in relazione alla sua sostenibilità, individuare le direttrici programmatiche sulle quali insiste il prosieguo dell'iniziativa.

L'esperienza del programma Interreg può trovare

⁹⁵ Ass.For.SEO, Rsspinsabile R&D, webmastewr del sito di progetto

⁶⁰⁶ INTERREG IIIA Italia Malta

un prosieguo nei programmi elaborati a valere sul nuovo obiettivo “Cooperazione territoriale europea”. Tale obiettivo raccoglie, nella nuova programmazione 2007-2013, l’esperienza del programma di iniziativa comunitaria Interreg e ne struttura le attività nel più ampio ambito della politica di coesione europea (politica nell’ambito della quale sono utilizzati i fondi strutturali europei).

La disponibilità di risorse su questo obiettivo per l’Italia è pari a € 750.431.035.

In particolare le attività comprese nell’obiettivo “Cooperazione territoriale europea” sono regolate e definite dal recente Regolamento comunitario sul FESR, per il periodo 2007-’13.

Relativamente alla programmazione regionale siciliana, si deve far riferimento al **Quadro Strategico Regionale**, documento di riferimento per la prossima programmazione 2007-’13. In tale relazione si definiscono le priorità specifiche per l’obiettivo cooperazione. I temi citati sono:

- i **trasporti**, con riferimento agli obiettivi:
 - promuovere il ruolo della Sicilia quale piattaforma logistica per il Mediterraneo e di ponte per l’accesso ai mercati della sponda Sud,
 - promuovere le autostrade del mare come strumento per accrescere la capacità competitiva del sistema produttivo regionale;
in questo senso le azioni specifiche attese sono:

- sviluppo di forme di cooperazione istituzionale in materia di programmazione delle infrastrutture di trasporto e per lo sviluppo della logistica integrata con riferimento ai Paesi della sponda Sud e dei Paesi UE dell'area del Mediterraneo;
 - promozione di accordi stabili per lo sviluppo di nuovi collegamenti stabili tra la Sicilia e i Paesi della sponda Sud, per la mobilità di merci e persone;
 - definizione di accordi di co-marketing con le regioni italiane dell'obiettivo "Convergenza" per l'attuazione di un programma comune di penetrazione commerciale nei Paesi del Centro e Nord-Europa e dei Paesi della sponda Sud del Mediterraneo, basato sull'utilizzo dei nodi delle autostrade del mare;
- la tutela ambientale e lo sviluppo energetico, quali opportunità per costruire percorsi di collaborazione stabili con altre regioni italiane e con Paesi della sponda Sud del Mediterraneo. Le azioni previste sono:
 - realizzazione di programmi di scambio di esperienze tra le PA e tra le utilities nell'ambito della gestione delle risorse idriche e dei rifiuti, coinvolgendo Paesi con problemi analoghi;
 - definizione di accordi di cooperazione transfrontaliera, transnazionale e interregionale per la gestione di aree

- o protette (in particolare riserve marine e costiere);
- o assistenza tecnica ai Paesi della sponda Sud del Mediterraneo per la definizione e attuazione di misure volte a promuovere percorsi di sviluppo sostenibile;
- la ricerca e lo sviluppo tecnologico, con riferimento alle seguenti due azioni:
 - o attuazione di programmi coordinati di ricerca in tema di mobilità urbana e sostenibile con le regioni che possono esprimere buone prassi in materia;
 - o attuazione di programmi comuni di ricerca e sviluppo tecnologico con Paesi UE, finalizzati all'identificazione di nuove soluzioni e applicazioni nel campo delle energie rinnovabili e dei problemi connessi ai fenomeni di desertificazione;
- l'imprenditorialità e specificatamente:
 - o la definizione di studi in comune per l'individuazione di opportunità di accordi di cooperazione intraindustriale a livello macroregionale lungo la catena del valore per contrastare i limiti dimensionali delle imprese;
 - o azioni di scambio con altre regioni italiane su esperienze di internazionalizzazione di successo, nei mercati di riferimento per l'export siciliano;
 - o individuazione di iniziative volte a favorire gli investimenti di imprese siciliane che ampliano il mercato di riferimento, anche attraverso incentivi

alla delocalizzazione delle fasi di prima trasformazione dei prodotti nei Paesi mediterranei;

- definizione di un programma comune con altre regioni italiane dell'Obiettivo Convergenza per la promozione all'estero dei sistemi locali di PMI, in relazione a settori e Paesi di reciproco interesse, sulla base di complementarità e specializzazioni;
- la diffusione della Società dell'informazione, le relative azioni prioritarie saranno:
 - sviluppo di soluzioni telematiche a supporto delle strategie di cooperazione nel campo dei trasporti (e-logistics);
 - assistenza tecnica ai Paesi del Nord Africa sulla programmazione e sperimentazione di progetti nel campo dell'e-government;
 - attivazione di piattaforme telematiche e sviluppo di applicazioni GPRS per lo scambio di informazioni con i Paesi del Nord Africa in tema di sicurezza (fenomeni migratori) e gestione delle emergenze (emergenze sanitarie, disastri ambientali);
- in relazione ai temi dell'occupabilità, dell'istruzione e della formazione, le priorità saranno le seguenti:
 - sviluppo di un programma coordinato con le altre regioni dell'Obiettivo Convergenza per il miglioramento del matching tra domanda e offerta di lavoro;

- definizione di programmi comuni con le altre regioni dell'Obiettivo Convergenza nell'ambito dei sistemi di istruzione e formazione, per l'individuazione di percorsi didattici e formativi e modelli di intervento finalizzati ad innalzare le conoscenze e le competenze in ambiti specialistici rispetto agli obiettivi delle Agende di Lisbona e Goteborg.

Le modalità di gestione delle attività relative all'Obiettivo Cooperazione territoriale europea sono definite prevalentemente nel **Regolamento (CE) n. 1080/2006 relativo al FESR**, il fondo che finanzierà tale obiettivo.

Le disposizioni indicate specificano che i programmi operativi che saranno sviluppati per tale obiettivo comprenderanno territori appartenenti a Paesi diversi, individuati sulla base delle caratteristiche proprie dell'Obiettivo e, in particolare, faranno riferimento a tre tipologie:

- cooperazione transnazionale,
- cooperazione transfrontaliera,
- cooperazione interregionale.

Ogni programma operativo è affidato ad un'autorità di gestione; altresì è data la possibilità agli Stati membri interessati di affidare la gestione del PO ad un Gruppo europeo di cooperazione territoriale. Le singole operazioni realizzate all'interno di un PO devono coinvolgere, di massima, almeno due Paesi anche se possono essere realizzate in un unico Paese, per programmi di cooperazione transnazionale e transfrontaliera mentre per i programmi di cooperazione interregionale sarà necessario il coinvolgimento di almeno tre Paesi.

In questi mesi sono in corso di elaborazione e approvazione i singoli programmi operativi per l'iniziativa INTERREG IV. Gli orientamenti che si possono individuare intorno al nuovo programma "Italia – Malta" (già lanciato dalla Commissione e definito nella quota di cofinanziamento comunitario), indicano una finalità prevalente nell'area del **turismo sostenibile**.

In questo senso la prosecuzione del progetto METIC individua gli obiettivi specifici nell'ambito dei seguenti temi:

- la cooperazione scientifica nell'ambito del monitoraggio e gestione delle risorse naturali nel canale di Sicilia,
- lo sviluppo delle conoscenze e delle metodologie a supporto delle politiche di sostenibilità ambientale: energie rinnovabili, gestione integrata dei rifiuti, abbattimento produzione CO₂, mobilità sostenibile, contenimento dell'impatto antropico,
- la sensibilizzazione delle attività imprenditoriali, sia relativamente all'impatto delle attività produttive, sia al ruolo attivo delle aziende nell'ambito dei mercati di riferimento,
- la cooperazione stabile tra università e imprese attraverso accordi quadro e partnership programmatiche.

Il nuovo METIC può configurarsi dunque come il luogo dedicato in cui far convergere conoscenze e iniziative imprenditoriali e quindi generare interventi operativi sul territorio su un tema in cui i saperi e il ruolo delle aziende giocano una chiave

fondamentale per il perseguimento di specifici obiettivi.

Un altro METIC

*Dott.ssa Grazia Clementi,
Consorzio Med Europe Export*

L'individuazione delle linee di intervento di una possibile prosecuzione del progetto METIC si è basata su un rigoroso approccio che ha coinvolto gli operatori dei due Paesi. Attraverso il coinvolgimento di questi, sono stati approfonditi i fabbisogni dell'area transfrontaliera e sono stati individuati i punti di forza/debolezza e le opportunità.

Ad oggi è necessario:

- Valutare i progressi raggiunti nel conseguimento degli obiettivi fissati;
- Coordinare le attività di animazione, informazione e promozione;
- Replicare l'esperienza in altri contesti e/o settori;
- Fare in modo che il partenariato diventi il motore dello sviluppo dell'area di cooperazione;
- Creare legami stabili con i partner per affrontare insieme i mercati più ricchi ed evoluti;
- Consolidare tutto quello che è stato avviato integrando tutte le capacità sociali riguardanti l'immigrazione;
- Attivare un gruppo di interesse per le energie rinnovabili che coinvolga le

imprese, le Camere di Commercio, le università, le Confindustrie e il sistema finanziario, accrescendo così la sensibilità verso l'ambiente.

In seguito gli interventi e le azioni potrebbero essere integrati esaminando attentamente il fenomeno della desertificazione, che porterà una inevitabile incapacità di approvvigionamento delle risorse idriche e alimentari.

Va considerato inoltre la messa a sistema delle politiche per l'immigrazione, al fine di facilitare la formulazione di un raccordo con i paesi di provenienza e formulare interventi coerenti con nuovi orientamenti sul vicinato.

La posizione baricentrica della Sicilia è motivo di interesse in più anche in vista della scadenza del 2010, quando i mercati dovranno aprirsi ai Paesi del Mediterraneo e le prospettive legate ai problemi ambientali ad essi mercati dell'energia diventeranno sempre più decisivi per il nostro futuro.

ALLEGATO

La partnership di sviluppo

Università degli Studi di Palermo
– Polo didattico di Trapani
Soggetto capofila

Nel 1806 Ferdinando III di Borbone, re di Napoli e delle Due Sicilie, trasformò *l'Accademia panormitana degli Studi* in Università, concedendole il potere di rilasciare lauree in Teologia, Medicina, Giurisprudenza e Lettere; una conquista che la città aspettava da secoli. A sigillo del decreto, il timbro che è diventato logo istituzionale dell'ateneo: la Trinacria affiancata da Minerva in rappresentanza delle discipline umanistiche, e da Mercurio, "testimonial" di quelle scientifiche. Ma le vicende che portarono alla nascita dell'Università hanno origine molto più antica. Di sicuro, nel Quattrocento (ma forse già due secoli prima) esistevano a Palermo lo Studio francescano dove si insegnavano Teologia, Sacra Scrittura, Diritto canonico e Filosofia, e quello domenicano che nel 1456 fu elevato a Studio generale: i suoi corsi, frequentati anche dai laici, erano riconosciuti validi ai fini del conseguimento della laurea in altre università. Ma queste due realtà, nel 1550, furono soprafatte dalla nascita del Collegio gesuitico, destinato a conquistare un ruolo di assoluto protagonismo nella realtà del tempo. Realizzato in tempi brevissimi l'imponente Collegio Massimo, oggi sede della Biblioteca regionale (che risultò essere secondo soltanto a quello di Monaco di Baviera) i religiosi ottennero dal Papa di rilasciare la laurea in Filosofia e Teologia.

Una nuova pagina si aprì il primo dicembre 1767, quando i gesuiti furono espulsi dai regni borbonici di Napoli e di Sicilia e tutti i loro beni, compresi le biblioteche, incamerati. Il 31 luglio 1778, quindi, il re creò una Deputazione alla quale affidò il compito di riorganizzare a Palermo lo Studio. L'ordinamento della nuova Accademia si caratterizzò per il fatto che si introdussero accanto agli insegnamenti "di parole", gli insegnamenti "di cose" quali la geometria, l'economia, l'agricoltura e il commercio. Era, in embrione, la futura Università. La svolta nel 1805, quando un dispaccio reale comunicò che la regia Maestà si era "degnata di erigere ad Università di Studi" l'Accademia palermitana, decisione che venne ratificata il 12 gennaio dell'anno successivo con l'emanazione del decreto.

Con l'arrivo di Garibaldi nel 1860, e l'annessione della Sicilia al Regno Sabauda, l'ateneo divenne interamente laico nelle sue strutture di governo, nel corpo docente, nel ruolo che svolse nella società regionale e nazionale: venne chiusa la facoltà di Teologia e istituita la Scuola per ingegneri e architetti. Divenne luogo di vivaci dibattiti politici e di intensa partecipazione alla vita della città, della Regione, del Paese. Fu protagonista, con i suoi docenti, di quel periodo fecondo di produzione artistica, architettonica, letteraria, che percorse la Sicilia tra la fine dell'800 e i primi del '900; contribuì, con le sue fabbriche, alla trasformazione urbanistica della città, e, con i suoi laureati, alla formazione della classe dirigente dell'Isola, e di una parte rilevante della classe politica che avrebbe governato il Paese.

Dopo le distruzioni della seconda guerra mondiale,

che provocarono gravi perdite tra il personale e pesanti danni alle strutture, l'ateneo riuscì a riprendersi, malgrado la scarsità delle risorse economiche e il disorientamento sociale. Da lì partì una fase di profonda trasformazione per rispondere al bisogno crescente di formazione universitaria. Importanti personalità scientifiche, di riconosciuta statura internazionale, hanno svolto la loro attività nell'ateneo palermitano: tra queste, l'astronomo Giuseppe Piazzi (1746-1826), che nel 1801 scoprì il primo asteroide - Cerere - e fece dell'Osservatorio una delle più prestigiose istituzioni scientifiche del tempo; il chimico Stanislao Cannizzaro (1826-1910), che diede un contributo determinante al sistema atomico moderno; il grande architetto Giuseppe Venanzio Marvuglia (1729-1814); il Premio Nobel per la Fisica Emilio Segré, uno dei "ragazzi di via Panisperna".

Gruppo di Lavoro Università degli Studi di Palermo- Polo
Didattico di Trapani- Progetto "METIC"

Responsabile: prof. Vincenzo Liguori

Acque reflue, rifiuti solidi e riciclo dei materiali

Francesco Paolo La Mantia Prof. Gaspare Viviani, Prof.
Prof. Salvatore Nicosia ,Prof. Michele Torregrossa, Prof.
Domenico Pumo

Agricoltura: Produzione Animale e Vegetale:

Prof. Giuseppe Giordano, Prof. Baldassare Portolano, Prof.
Paolo Inglese, Prof. Tiziano Caruso, Federico Maetzke, Prof.
Francesco Calabrese

Energia e Fonti Energetiche Alternative:

Prof. Giorgio Beccali, Prof. Maurizio Cellura, Prof. Marco
Beccali

Edilizia e Recupero Centri Storici:

Prof. Antonio De Vecchi, Prof. Maria Giuffrè, Arch. Simona
Colajanni

Teledidattica e Telemedicina:

Prof. Pasquale Assennato, Prof. Antonio Gentile, Ing. Salvatore
Vitabile

Pesca e Acquicoltura:

Prof. Antonio Mazzola, Prof. Andrea Santulli

Mare Gestione Integrata del Canale di Sicilia:

Prof. Vincenzo Liguori, Prof. Goffredo La Loggia

Gestione Amministrativa

Maurizio Sidoti, Maria Di Grigoli, Vera Maniaci

Centro Servizi Progetto METIC

Alba Abbate

Confindustria Sicilia

La Federazione nasce a Catania il 16 novembre 1944 ad iniziativa delle Associazioni degli Industriali di Catania, Messina, Palermo e Siracusa, con la missione di “coordinare e rafforzare le attività economiche e sviluppare il tessuto imprenditoriale dell’Isola”.

Nel novembre 1950 il Consiglio Generale della Federazione elegge il primo Presidente ed istituisce la propria sede a Palermo, con l’adesione delle altre Associazioni delle province siciliane.

Oggi il nostro Sistema conta, oltre le 9 Associazioni Provinciali, 6 Associazioni di categoria regionali.

La Federazione non ha fini di lucro.

Nel rispetto delle disposizioni confederali in materia di ripartizione dei ruoli e delle prestazioni tra le componenti del sistema, la Federazione ha per scopi:

1. Rappresentare a livello regionale gli operatori industriali e trattare le questioni d'interesse delle attività economiche e produttive;
2. Studiare e trattare con gli Organismi istituzionali i problemi attinenti allo sviluppo economico, sociale e tecnologico del territorio regionale e partecipare alla formulazione della programmazione economica della Regione;
3. Attuare, nell'ambito della Regione, interventi idonei a realizzare le condizioni per il proficuo svolgersi dell'attività imprenditoriale nei confronti delle diverse componenti dell'ambiente sociale ed economico;

4. Partecipare alla formazione degli organismi confederali secondo disposizioni contenute nello Statuto e nei Regolamenti della Confederazione e concorrere ad assicurare, anche attraverso tali organi, il flusso delle informazioni alle Associazioni aderenti;
5. Svolgere attività di studio e di ricerca e provvedere all'informazione delle Associazioni partecipanti, relativamente ai problemi economici e sociali della Regione;
6. Approfondire problemi, ancorché non attinenti alle sedi ed alle attività regionali, quando la loro trattazione venga delegata dalle Associazioni federate o dalla Confederazione;
7. Istituire e gestire unitariamente eventuali servizi di comune utilità per conto delle Associazioni suddette;
8. Assumere ogni iniziativa efficace al fine di potenziare la solidarietà tra gli imprenditori e di intensificare la collaborazione fra le Associazioni della Regione;
9. Studiare, proporre e promuovere la formazione di enti e organismi che abbiano scopi rientranti tra quelli previsti dal presente Statuto;
10. Studiare, proporre e promuovere tutte le azioni coerenti con le politiche comunitarie d'interesse regionale.

La Federazione è apartitica e indipendente da condizionamenti esterni al sistema confederale. Per raggiungere le finalità di cui sopra, la Federazione può dar vita, partecipare o contribuire a fondazioni o istituzioni specializzate. Può altresì istituire collegi di conciliazione e di arbitrato intesi a dirimere conflitti di interesse tra le Associazioni aderenti. La Federazione nello svolgimento dei

propri compiti operativi, quando si tratti di materia di specifico interesse di singole categorie si terrà in stretto collegamento con le Associazioni e Federazioni Nazionali di settore, secondo la natura del problema. La Federazione adotta il Codice Etico confederale, ispirando ad esso le proprie modalità organizzative ed i propri comportamenti, impegnando gli associati alla sua osservanza.

Oggi nella Regione la nostra organizzazione raggruppa, su base volontaria, più di 2.600 imprese di tutte le dimensioni per un totale di circa 100.000 addetti.

Provincia regionale di Caltanissetta

Il progetto è stato curato dall'Ufficio Europa dell'amministrazione provinciale. L'Ufficio Europa della Provincia Regionale di Caltanissetta nasce come strumento dell'Amministrazione Provinciale, per intervenire nel difficoltoso campo delle tematiche comunitarie.

Si ritiene da tempo, infatti, fondamentale promuovere la crescita dell'identità europea utilizzando anche le risorse rese disponibili in tale contesto dalla Commissione dell'Unione Europea per la politica di coesione sociale ed economica e per le diverse politiche a favore del territorio e dei cittadini finalizzate all'innovazione, diffusione di conoscenze e, più in generale, allo sviluppo sociale ed economico;

Con queste premesse è stato fondato l'Ufficio Europa.

L'Ufficio, al di là di quello che lascia intendere lo stesso nome, è una finestra sull'Europa, un punto informativo e di consulenza per quanti sono interessati alle opportunità che essa offre.

Ufficialmente inaugurato nel 2005, ha dato prova della sua utilità e ha marcato meglio il suo campo d'azione con una sorta di sperimentazione sul campo, selezionando i bisogni più urgenti e organizzando i metodi e le tecniche di soddisfazione.

Le aree di interesse prescelte, possono così

essere riassunte:

- o Centro Documentazione Europea e Legislazione Comunitaria;
- o Promozione e partecipazione ai Programmi d'Iniziativa Comunitaria (PIC) Leader, Interreg, Equal;
- o Progettazione e partecipazione a bandi della U.E., dello Stato e della Regione per il finanziamento di progetti di sviluppo locale;
- o Informazioni ed assistenza sui fondi strutturali, sulle politiche comunitarie, sugli aiuti di stato, sulla programmazione negoziata ecc.;
- o Marketing territoriale e internazionalizzazione delle P.M.I.;
- o Stage formativi per studenti delle Scuole secondarie e delle Università su tematiche europee;

L'attività dell'Ufficio può, a sua volta, essere schematicamente suddivisa a seconda degli utenti a cui la stessa è rivolta:

Imprese: Alle imprese è offerta l'opportunità di partecipare a seminari specialistici su temi attinenti la materia dell'internazionalizzazione, quali ad esempio: opportunità d'area in paesi esteri, e-business, commercio internazionale, assistenza tecnica ecc. Inoltre l'Ufficio organizza missioni commerciali, work shop, fiere in Italia ed all'estero ed in genere programmi e progetti per lo sviluppo delle imprese all'estero. Le imprese possono anche ricevere informazioni sulla legislazione europea (Trattati, Regolamenti, Direttive ecc.) che incidono sull'attività aziendale.

Privati: A questa categoria di soggetti è rivolto precipuamente il Centro di Documentazione Europea che costituisce un interessante punto di riferimento per l'acquisizione delle notizie e delle informazioni che interessano in genere la raccolta di dati, statistiche, ricerche, leggi ecc. in ambito europeo. Si pensi ad esempio agli studenti liceali ed universitari per gli approfondimenti e le ricerche nei loro studi, ai professionisti per la redazione di progetti, alle Associazioni ed alle Onlus per la pianificazione e realizzazione di iniziative ecc.

Istituzioni: Agli Enti Pubblici è indirizzata tutta l'attività di promozione e predisposizione dei Programmi d'Iniziativa Comunitaria e delle Azioni Innovative finanziate dalla UE. L'Ufficio ha gestito le attività del progetto "Isolatino – Il Marketing Territoriale delle Isole del Mediterraneo" finanziato nell'ambito del PIC Interreg IIIB, in partnership con alcune Amministrazioni Provinciali Siciliane e della Sardegna, nonché con la Corsica e le Baleari, per l'attrazione di investimenti diretti esteri. Attualmente in collaborazione altri partner e con L'Università di Palermo quale capofila, sta partecipando al Progetto "METIC" nell'ambito del Programma d'Iniziativa Comunitaria Interreg IIIA, Italia-Malta.

Da tempo intrattiene rapporti istituzionali con altri soggetti pubblici e privati italiani ed esteri, reti interpartenariali, autorità di gestione dei programmi comunitari, scuole ed altri enti.

Provincia regionale di Trapani

Da un'iniziale dotazione di 2 unità di personale interno – in via sperimentale distaccata all'Unità di coordinamento per l'accesso ai fondi strutturali – il tipo di lavoro svolto e la veloce escalation dei finanziamenti ottenuti ha portato l'Amministrazione a rafforzare il settore trasferendovi altre risorse umane. Ad oggi, compreso il personale ausiliario, il Settore è composto da 11 unità oltre il Dirigente. Inoltre, l'attuazione dei progetti e l'avvio delle attività per la nuova programmazione 2007-2013 ha richiesto il coordinamento di decine di professionalità esterne, oltre a svariati tirocinanti e giovani laureati che hanno sviluppato, ospitati dalla Provincia, 3 tesi di laurea e 2 project works.

In virtù di questa politica, l'organizzazione della Provincia regionale di Trapani è oggi menzionata nel nuovo documento strategico regionale per il 2007-2013 come una delle due Cabine di regia presenti all'interno dell'Isola, rappresentando un valore aggiunto per il sistema amministrativo regionale

Numerose le partecipazioni ai programmi europei, che come LIFE, CULTURA 2000, SAVE II, INTERREG III B Medocc, INTERREG IIIC, INTERACT, ecc. la cui gestione è stata interamente demandata alla struttura provinciale.

Dai Ministeri sono stati acquisiti i primi finanziamenti del Ministero dell'Ambiente per il riscaldamento (solare termico) per le piscine di Erice e Gibellina) finanziamenti per l'Asilo nido aziendale, per il progetto sperimentale di

diagnostica cardiologia e pronto soccorso a distanza (Telecardio Sea project).

Una menzione a parte deve farsi per i progetti integrati territoriali (PIT), progetti che vedono l'Amministrazione provinciale impegnata in una collaborazione con i Comuni che va avanti dal 2001. Il Settore ospita l'Ufficio Comune del PIT 14 "Sistema Turistico Integrato della costa centro-settentrionale", incardinato nell'organizzazione amministrativa del Comune di Trapani (capofila) e tuttavia ubicato presso la Provincia regionale, che ha fornito personale e dotazioni. Il Settore ha curato gli aspetti programmatici e finanziari della nuova Funivia di Erice (realizzata in tempi "europei"), la supervisione del programma di infrastrutture finanziato con oltre 25 milioni di euro del PIT, oltre alla gestione diretta dei fondi previsti per l'iniziativa trasversale CISTE, tradottasi in 47 micro-interventi di valorizzazione del patrimonio culturale e per la rete di informazione ed accoglienza turistica provinciale (adeguamenti funzionali, tra cui la Casina delle Palme a Trapani, pannellistica didascalica in due lingue, audioguide e carte turistiche in 5 lingue).

L'intervento Ciste prosegue oggi negli altri 2 PIT della provincia di Trapani: Alcino (capofila il Comune di Marsala) e Alcesti (Castelvetrano) interessando così tutti i comuni della Provincia, e costituisce il primo esempio di intervento trasversale coordinato da una Provincia in più strumenti di programmazione contemporaneamente, a testimonianza della visione unitaria del territorio e delle strategie di sviluppo resa possibile dal tipo di organizzazione sviluppata a Trapani.

Sono stati, inoltre, acquisiti finanziamenti del POR per le Attrezzature dei porti da pesca (5 progetti) e per la Promozione e la ricerca nel settore della pesca (5 progetti), per l'Elettrificazione rurale (6 progetti), per il Restauro e l'adeguamento di edifici monumentali e scolastici nel centro storico (3 progetti), tra cui lo stesso Palazzo Riccio di Morana, sede della Presidenza).

PROVINCIA REGIONALE DI TRAPANI

Settore N. 5 "Programmazione finanziamenti ed Innovazioni Tecnologiche"

Via Garibaldi, 89 – Palazzo Riccio di Morana – 91100 Trapani

Dirigente: Dott. Giovanni Catania – tel. 0923/806855 Fax n° 0923/20915

e-mail: gcatania@provincia.trapani.it

Servizi:

Programmazione:

Responsabile: Dott. Giancarlo Sparla tel.0923/806869 e-mail: gsparla@provincia.trapani.it

Ufficio Sviluppo Locale Referente - Sig.ra Maria Argentino – tel. 0923/806761 margentino@provincia.trapani.it

Ufficio per l'accesso ai finanziamenti Referente - Sig. Niccolò Tardia tel. 0923/806802 ntardia@provincia.trapani.it

Coordinamento e Gestione Progetti Finanziati:

Responsabile – Sig.ra Anna Luisa Rallo tel. 0923/806811 e-mail: arallo@provincia.trapani.it

Rendicontazioni e monitoraggio Progetti POR Sicilia

Referente- Sig.ra Santina Iovino tel.0923/806805 siovino@provincia.trapani.it

Consorzio Med Europe Export

Costituito nel 1996, ha sede legale ed operativa presso Confindustria Palermo, l'Associazione degli Industriali della Provincia di Palermo.

Il Med Europe Export è un consorzio multisettoriale e raggruppa imprese siciliane che distinguendosi per capacità tecnologiche ed innovative, operano in differenti settori: Agroalimentare, Ambiente, Arredamento e legno, Edilizia e componenti per l'edilizia, Imballaggi, Impiantistica, Informatica, Lavorazione metalli preziosi, Metalmeccanica, Telematica (Sanità, Tlc, Finanza, Trasporti), Tessile, Trasporti, Turismo.

Ha una struttura operativa che si avvale di qualificate professionalità, che attraverso strategie determinate, favoriscono e sostengono la presenza del sistema Sicilia all'estero .

Per rappresentare gli interessi, le esigenze e le aspettative delle aziende, sin dal 1997 ha iniziato una collaborazione con la Tunisia, attivando un Desk presso la Camera Tuniso Italiana finalizzato a rafforzare e consolidare le relazioni tra le due sponde del Mediterraneo.

Negli ultimi anni il Consorzio Med Europe Export ha avviato progetti finalizzati a qualificare nuove figure professionali in grado di operare all'interno delle PMI per la risoluzione di problemi specifici, permettendo loro di guadagnare rilevanti quote di mercato nello scenario economico-internazionale.

Il Consorzio Med Europe Export, favorendo una cultura collaborativi fra i Consorzi Siciliani, ha promosso e partecipato alla costituzione della

Federexport Sicilia.

Il Consorzio Med Europe Export si pone come punto di riferimento per le tutte le imprese che mirano ad avviare e/o consolidare, in maniera efficace ed efficiente, rapporti economici con soggetti esteri e puntare a forme di partenariato industriale e all'incremento degli scambi commerciali.

Il Consorzio Med Europe Export intende facilitare gli incontri con imprenditori e soggetti istituzionali esteri per consentire la valutazione delle opportunità di sviluppo per le imprese consorziate e l'individuazione dei mercati di incetta e di sbocco.

Società consortile Ass.For.SEO

Ass.For.SEO è nata nel 1985, è una Società Consortile non a scopo di lucro conforme ai requisiti della Legge 40/87 e riconosciuta dal Ministero del Lavoro quale Ente di Formazione Professionale a carattere nazionale ed accreditata presso le autorità regionali di Lazio, Sicilia, Puglia, Sardegna, Umbria e Provincia Autonoma di Bolzano.

L'esperienza maturata in più di venti anni di attività, uno staff di consolidata professionalità, un'organizzazione radicata nei territori di intervento, una continua attenzione all'evoluzione del mondo del lavoro ci consentono di operare efficacemente in materia di:

- formazione con oltre 300 interventi realizzati in quasi tutte le regioni italiane ed in diversi settori, fra formazione post-diploma per disoccupati ed occupati, formazione manageriale per dirigenti pubblici e privati, formazione imprenditoriale per aspiranti e neo-imprenditori;
- sviluppo con progetti complessi di rete e azioni di animazione territoriale e di assistenza tecnica alla creazione d'impresa e allo sviluppo locale, con studi per l'individuazione di professioni innovative e ricerche funzionali agli interventi;
- occupazione con servizi collegati alle azioni formative di orientamento, bilancio di competenze e di sostegno all'inserimento lavorativo diretti alle fasce deboli del mercato del lavoro, con azioni di assistenza-consulenza alla stesura di business plan e di affiancamento allo

start-up di neo imprese.

Il tutto con l'obiettivo di rispondere ai fabbisogni emergenti dai contesti sociali ed economici in cui operiamo, forti di una dimensione progettuale innovativa, di una capacità di confronto e di una consolidata rete di partnership locali ed europee.

Le profonde riforme che negli ultimi anni hanno caratterizzato il sistema della formazione professionale e dell'istruzione, la riformulazione degli indirizzi programmatici da parte della Commissione Europea, hanno inciso notevolmente - come sfida e come occasione di crescita - sulla logica di intervento Ass.For.SEO, basata su due elementi cardine:

- l'attenzione alla persona. Il focus a cui tende ogni intervento Ass.For.SEO è il bisogno del soggetto, che può insorgere in qualunque momento nell'arco della sua vita (studente, disoccupato, lavoratore, ecc). La risposta non può più essere solo di natura corsuale ma piuttosto un insieme di servizi formativi allargati (orientamento, bilancio di competenze, assistenza allo start up aziendale, aggiornamento, la consulenza, formazione in alternanza, tutoring all'inserimento lavorativo ecc.);
- l'attivazione di reti territoriali e/o settoriali. Il bisogno del soggetto è strettamente connesso alla complessità e alla continua mutazione del mercato lavorativo. In tal senso gli interventi Ass.For.SEO sempre più vengono pensati, progettati e realizzati una logica di rete in cui confluiscono le esigenze ed il valore aggiunto di attori pubblici e privati del territorio di riferimento.

I cambiamenti in atto incidono anche sul versante gestionale e procedurale Ass.For.SEO

L'introduzione del sistema di Accredimento delle strutture formative infatti rappresenta lo “spunto normativo” dal quale si è partiti per riformulare le nostre prassi lavorative in un'ottica di qualità.

Così ogni fase del nostro lavoro è soggetta ad una attività di pianificazione e controllo che garantisce la qualità del servizio e quindi la soddisfazione di quei soggetti dai cui bisogni si è partiti.

Ass.For.SEO ha adottato un sistema di gestione aziendale conforme alla normativa UNI EN ISO 9001:2000.

Tale sistema di qualità è stato certificato da DNV nel 2002 ed ha validità per i seguenti campi d'applicazione: progettazione ed erogazione di servizi di orientamento, formazione e consulenza per la creazione e lo sviluppo d'impresa.

University of Malta

The University of Malta, which traces its origins back to the founding of the Collegium Melitense by the Jesuits in 1592, is the highest educational institution of the State on the Maltese Islands. It is mainly financed by the State and is open to all who have the requisite qualifications.

The University has been an active participant in a number of EU Programmes and has been awarded several projects under the 5th and 6th Framework programmes in collaboration with various partner universities. The University of Malta has a large number of bilateral cooperation agreements with universities overseas through which staff and students may also participate in programmes such as Erasmus, Leonardo and Comenius.

Over the past few years, the University has renewed its structures in order to bring them in line with the Bologna process which envisages the establishment of the European Higher Education Area by 2010.

A number of areas have been identified by the University as priority areas. These include relations with industry and the strengthening of the Engineering departments; the further development of information technology, computer science and artificial intelligence; the University's contribution to the improvement of primary and secondary education and the forging of inter-university links to

stimulate international educational exchange.

Malta Federation of Industry

La Malta Federation of Industry, MFOI, (Federazione dell'Industria di Malta) e' un'organizzazione indipendente e non politica che rappresenta le imprese del settore manifatturiero e dei servizi costituenti il panorama industriale di Malta. Fondata nel 1946, la Malta Federation of Industry cerca di influenzare i legislatori e le altre organizzazioni al fine di creare e mantenere una solida struttura economica, ed anche perseguire politiche favorevoli ad un ambiente economico che favorisca la competitivita' dell'industria privata.

La MFOI rappresenta i suoi membri a livello nazionale in consigli e comitati governativi e non, e attraverso organi nei fori internazionali come, ad esempio, Business Europe. Essa promuove il proficuo sviluppo dei settori manifatturiero e terziario maltesi offrendo informazioni, consigli e vari servizi ai suoi membri.

Tra la sua schiera di servizi, la nostra organizzazione offre informazioni aggiornate sui finanziamenti disponibili provenienti dall'UE attraverso bandi o progetti. Cio' e' reso possibile dagli stretti legami che essa ha con federazioni dello stesso genere e dalla sua presenza in vari network internazionali. Oltre a cio', la Federazione dell'Industria di Malta divulga i vari partner searches di cui viene a conoscenza informando i suoi membri a seconda delle loro esigenze e caratteristiche.

La Malta Federation of Industry ha inoltre un suo ufficio rappresentativo a Bruxelles, il Malta

Business Bureau, che offre ai suoi membri informazioni personalizzate e una regolare newsletter.

La Federazione si occupa anche di una serie di progetti finanziati dall'UE, come il METIC (sotto il programma Interreg Italia-Malta 2004-2006) che ha come scopo quello di rafforzare i legami di collaborazione tra l'impresa e il mondo accademico agendo attraverso una gamma di settori così da canalizzare la conoscenza dalla ricerca universitaria verso l'innovazione industriale.

La Malta Federation of Industry partecipa anche al Joint Harmonised EU Programme of Business and Consumer Surveys attraverso un sondaggio sulle imprese industriali ed uno sulle imprese operanti nel settore dei servizi, entrambi tenuti mensilmente. Tali sondaggi sono utili strumenti per tenersi al passo con gli andamenti economici e commerciali dei settori industriale e terziario.

Per ulteriori informazioni sulla Malta Federation of Industry, visita il nostro sito web: www.foi.org.mt

Consorzio universitario provincia di Trapani

Il Consorzio non ha scopo di lucro ed ha come oggetto sociale di conseguire le seguenti finalità:

a) l'attuazione di corsi universitari nella provincia di Trapani per il conseguimento di lauree, lauree magistrali, diplomi di specializzazione, master di primo e di secondo livello, dottorati di ricerca

b) l'istituzione di strutture di ricerca, in via autonoma o di concerto con i Dipartimenti universitari interessati o con altri enti di ricerca o con aziende;

c) la promozione di ogni altra attività di formazione professionale o di attività culturali (convegni, seminari, ecc...), anche mediante gestione diretta e, occorrendo, preferenzialmente con il coinvolgimento dei soci consorziati;

d) la collaborazione con i paesi in via di sviluppo, specie quelli dell'Africa del nord e dell'Est europeo, per la realizzazione di programmi di cooperazione internazionale in materia di formazione professionale e universitaria, di ricerca scientifica e di integrazione multiculturale e multi-etnica;

e) la collaborazione con tutti gli altri paesi dell'area mediterranea per la realizzazione di progetti comuni di sviluppo dell'attività di formazione professionale, universitaria e scientifica;

f) l'istituzione di un autonomo Ateneo della Sicilia occidentale, anche mediante una struttura a rete con altri Consorzi Universitari, nel rispetto delle programmazioni ministeriali e regionali delle Università italiane ed in conformità alle leggi vigenti.

SOCI FONDATORI

PROVINCIA REGIONALE TRAPANI
COMUNE DI TRAPANI
COMUNE DI ERICE
CAMERA DI COMMERCIO
COMUNE BUSETO PALIZZOLO
COMUNE DI CUSTONACI
COMUNE DI FAVIGNANA
COMUNE DI PANTELLERIA
COMUNE DI PACECO
COMUNE DI SALEMI
CIRCOLO CULTURALE "B. CROCE"
ORDINE DEI MEDICI
ROTARY CLUB TRAPANI
AIUTO STEFANO
CAMUTO FILIPPO
D'ALÌ STAITI ANTONIO
DI MAGGIO CARMELO
GARRAFFA DINA
GARRAFFA GOFFREDO
GARRAFFA VINCENZO
GARSIA GIAMBATTISTA
MESSINA ANTONIO
VENTO GIUSEPPE

SOCI ORDINARI

ASS. INDUSTRIALI PROVINCIA DI TRAPANI
BICA ANTONIO PIO
COMUNE DI MARSALA
COMUNE DI CALATAFIMI
COMUNE DI MAZARA DEL VALLO
COMUNE DI SANVITO LO CAPO
COMUNE DI VALDERICE

CONSORZIO "GOLFO DI CASTELLAMMARE"
FONDAZIONE BANCA SICULA
ORDINE DEGLI ARCHITETTI
ORDINE DEGLI AVVOCATI

Consorzio Universitario della Provincia di Trapani
Lungo Mare Dante Alighieri - 91016
Erice (Casa Santa) TP
Tel.: 0923561533 Fax: 0923568300
E-mail: fse.segreteria@consunitp.it

“Favorire l’integrazione tra Sicilia e Malta, valorizzare le risorse sociali, economiche e culturali dell’area transfrontaliera, promuovere lo sviluppo sostenibile del canale di Sicilia”

Prof. Vincenzo Liguori



METIC

Mediterranean Trading and Innovation Centre