

SCELTE ECOCOMPATIBILI PER SAN FRUTTUOSO DI CAMOGLI

Atti del seminario • 24 maggio 2000 • Comune di Camogli



Valorizzazione e recupero del borgo di San Fruttuoso

LILIA CAPOCACCIA
Presidente Ente Parco di Portofino

In occasione della Giornata europea dei parchi, Portofino guarda al suo interno per lanciare una sfida: coinvolgere tutti i soggetti interessati (Regione Liguria, Provincia di Genova, Comune di Camogli, A.R.T.E., FAI) affinché San Fruttuoso, gemma di rara bellezza, possa essere recuperato e gestito in maniera integrata ed ecologicamente sostenibile, prestando attenzione alle "emergenze" ambientali quali il degrado diffuso, la gestione dei rifiuti, l'approvvigionamento energetico, il recupero dell'attività agricola. Il mio augurio è che questa nostra impresa possa assumere il valore di un'esperienza pilota, utile a essere vantaggiosamente trasferita in altre realtà a noi affini.

On the occasion of the European Day of Natural Parks, Portofino challenges itself to involve every authority concerned (Regione Liguria, Provincia di Genova, Comune di Camogli, A.R.T.E., FAI) so that San Fruttuoso, gem of rare beauty, could be restored and managed in an integrated and ecologically sustainable way. Namely we'll have to pay attention to environmental "emergencies" such as a widespread decay, waste disposal, energy supply and the recovery of agriculture. My wish is that our enterprise can be taken on as a pilot experience which could be useful to be applied in similar situations.

● Oggi si celebra in tutta Europa la giornata dei parchi in ricordo del 24 maggio 1909, data in cui fu istituito il primo sistema di parchi in un paese europeo: la Svezia.

Questa giornata è stata scelta dal coordinamento europeo dei parchi per farne una giornata di festa ad ampia valenza europea.

Il parco di Portofino, oggi, respira l'aria che si merita: un'atmosfera che supera i confini delle regioni e degli stati, le ideologie e le bandiere, in nome dell'ambiente, che è un bene di tutto il mondo.

E nel parco di Portofino c'è una gemma incastonata in un piccolo golfo, dove, nel corso degli anni, la natura e l'uomo hanno saputo armonizzarsi e dare il meglio di sé: il mare che raggiunge un colore unico e conserva una grande varietà di vita; il monte che con la sua cornice di vegetazione offre uno straordinario esempio di biodiversità; l'uomo che ha lasciato a testimonianza della sua antica presenza lo splendore dell'abbazia (egregiamente recuperata dal F.A.I.), i terrazzamenti, i muretti a secco e la coltura degli oliveti che, successivamente, dai terreni limitrofi all'abbazia si sono estesi in altre zone del promontorio e oltre.

Una gemma che, purtroppo, non brilla più come una volta, soffocata com'è da piccole discariche, recinti abusivi, rifiuti abbandonati un poco ovunque e un diffuso degrado.

Ed è su questa gemma, sul Borgo di San Fruttuoso, che oggi l'Ente Parco di Portofino, grazie all'iniziativa della cooperativa "il giardino del borgo", organizzatrice di questo convegno di lavoro, lancia la sua sfida che coinvolge la Regione, la Provincia, il Comune di Camogli (interessato territorialmente) e soprattutto la società A.R.T.E. che, con entusiasmo, intende sostenere tale progetto unitamente al F.A.I.

Ricordo che i soggetti citati, in relazione ad un accordo di programma del '96, stanno avviando il progetto di recupero edilizio e paesaggistico del borgo, che include la fognatura, gli impianti di depurazione, la viabilità e anche il recupero degli uliveti storici di San Fruttuoso.

Un grande progetto su cui la lenta macchina delle istituzioni si è messa in moto e che forse entro l'anno potrà dare i primi frutti concreti. Attualmente si stanno ultimando i progetti esecutivi e i capitolati necessari per l'appalto dei lavori che potrebbero partire tra breve.

La sfida di cui dicevo prima è quella di inserire il recupero edilizio e strutturale del borgo all'interno di un più ampio progetto, in una strategia di gestione integrata di tutte le funzioni e servizi che vi si svolgono, con modalità che possano assumere il valore di un'esperienza pilota adatta a essere trasferita in altre realtà simili, ad esempio nelle isole.

Sì, perché San Fruttuoso, in un certo senso, va visto un po' come un'isola dove la grande massa dei turisti, gli approvvigionamenti e gli smaltimenti vanno e vengono via mare.

Cosa vorremmo avviare come prima azione concreta, con l'aiuto di tutti i soggetti citati e l'attività della piccola cooperativa "il giardino del borgo"? Un programma di gestione ecologica dei rifiuti, il problema, forse, più complesso e pressante.

Si comincerà con un sacchetto speciale, biodegradabile al 100% che, consegnato ai turisti ai porti di imbarco per San Fruttuoso, recherà un messaggio per ricordare il rispetto dei luoghi, il non abbandono dei rifiuti e soprattutto l'invito a riportarli ai porti di partenza. L'impegno del comune di Camogli e del qui presente vicesindaco Sig. Aldo Canevella a questo proposito è incoraggiante e molto significativo.

Avvieremo, quindi, una campagna di educazione rivolta sia al turista sia alle scuole, anche attraverso i servizi specifici dell'Ente Parco, allo scopo di far maturare sempre più la consapevolezza del ruolo di ciascuno nel rispetto dell'ambiente.

La gestione ecologica del borgo deve considerare diversi aspetti tra loro connessi e interdipendenti:

- la raccolta differenziata dei materiali riciclabili e il compostaggio in loco dei residui organici che, trasformati in concime, saranno utilizzati per la fertilizzazione delle fasce ulivate;
- la ricerca di possibili fonti alternative all'energia elettrica prodotta tradi-

zionalmente e trasportata via cavo, prevedendo comunque l'interramento delle linee elettriche - se inevitabili – approfittando degli scavi per interrare anche quelle telefoniche;

- la necessità di prevedere, per quanto possibile, l'impiego delle tecnologie della bioarchitettura per la climatizzazione degli edifici recuperati, in linea con quanto già avviene nei paesi d'oltralpe;

- l'esigenza che alle attività svolte nel borgo (recettività, ristorazione, servizio trasporti marittimi, attività museale) se ne affianchino altre, volte al recupero della superficie agricola e degli spazi destinati al verde, alla promozione dell'intera produzione tipica della Regione Liguria (San Fruttuoso come vetrina dei prodotti tipici liguri, commissionati ai singoli produttori via internet), così come altre finalizzate ai servizi di informazione e di fruizione dell'area protetta. Queste attività possono rappresentare un'occasione di sviluppo con evidenti ricadute occupazionali e, a tal fine, occorrerà affiancare ai residenti odierni un'altra nuova categoria di abitanti, in grado di gestire queste nuove funzioni.

L'Ente Parco, oltre a collaborare fattivamente all'avvio delle iniziative sopraindicate legate alla gestione dei rifiuti, ha inteso farsi carico del recupero dell'uliveto di proprietà della Società Pietre Strette, prevedendo uno specifico intervento di decespugliamento e potatura dell'uliveto, quale premessa a un recupero produttivo (sono già stati stanziati gli idonei fondi alla società Pietre Strette s.r.l. che curerà a breve la realizzazione delle opere sotto la direzione lavori dell'Ente Parco).

Ringrazio tutti dell'attenzione e invito il dott. Antonio Battolla a riprendere e sviluppare il tema del recupero degli uliveti. ●

Il recupero degli uliveti storici

ANTONIO BATTOLLA

Agronomo, funzionario dell'Ente Parco di Portofino

L'intervento programmato per il recupero dell'uliveto di S. Fruttuoso assume un particolare significato e risulta essenziale sia per un rinnovo della vitalità del borgo, sia per una gestione ecologica integrata di diverse funzioni strettamente connesse con la fruizione delle aree protette, marina e terrestre. In passato l'uliveto, e la superficie agricola più in generale, hanno rivestito un'importanza fondamentale nell'economia del borgo: il contadino-pescatore traeva dal mare e dalla campagna il fabbisogno per il suo sostentamento, in un'ottica di autonomia autarchica, accentuata dalle caratteristiche "insulari" di S. Fruttuoso. Gli interventi agronomici previsti sono il decespugliamento e la potatura di riforma, che tenda ad abbassare le chiome e, nel contempo, a non stravolgere il suggestivo portamento delle piante che riveste un significato storico-monumentale. In ogni caso, l'intervento dovrà essere finalizzato alla successiva coltivazione e alla produzione di qualità. Infatti il recupero fine a se stesso potrebbe rivelarsi un inutile dispendio di risorse se non verranno individuati soggetti economici, imprenditoriali, che si occuperanno della coltivazione.

The planned intervention for the restoration of San Fruttuoso's olive grove assumes a special meaning and turns out to be fundamental both for the renewal of village vitality and for an integrated ecological management of various functions which are tightly connected to the enjoyment of protected areas: terrestrial and marine.

In the past the olive grove, and land in general, held a fundamental importance in the economy of the village: the fisher-farmer man derived his means of sustenance from sea and farmland in an autarchic autonomy viewpoint which was accentuated by the "island" characteristics of San Fruttuoso.

The provided agronomic interventions are a scrub clearance and a kind of pruning aimed at lowering the foliage without upsetting the fascinating bearing of the trees which holds a historical and monumental significance.

In any case, the intervention will have to be oriented towards subsequent cultivation and quality production. In fact a restoration that is an end in itself could turn out to be a useless waste of resources, if the economic and entrepreneurial subjects who should be involved in cultivation were not identified.

● L'intervento programmato per il recupero dell'uliveto di San Fruttuoso assume un particolare significato e risulta essenziale sia per un rinnovo della vitalità del borgo, sia per una gestione ecologica integrata di diverse funzioni strettamente connesse con la fruizione delle aree protette, marina e terrestre.

Nei secoli scorsi l'uliveto, e la superficie agricola più in generale, hanno rivestito un'importanza fondamentale nell'economia del borgo: il contadino-pescatore traeva dal mare e dalla campagna il fabbisogno per il suo sostentamento, in

un'ottica di economia autarchica, accentuata dalle caratteristiche "insulari" di San Fruttuoso.

Nel passato, la vegetazione spontanea e le coltivazioni agricole, armoniosamente accostate, davano verosimilmente l'impressione di un giardino, rievocato dalla cooperativa "il giardino del borgo" nel scegliere la propria denominazione. L'uomo, infatti, in tempi lunghi e diversi, ha plasmato questo territorio costruendo le fasce terrazzate e le lunette semicircolari sorrette da muretti in pietra a secco, realizzate con il poco terreno a disposizione in un luogo dove la puddinga affiora prepotentemente.

Le sistemazioni agrarie dovevano apparire veramente come un giardino, con coltivazioni agricole stratificate in più piani nello spazio, per sfruttare al massimo il poco terreno presente. Così si trovavano, in coltura promiscua sulla stessa fascia, gli ortaggi o i cereali nel piano basale, sovrastati dalle piante da frutto, e infine gli ulivi – allevati alti - sveltavano sopra ogni altra coltivazione.

Le coltivazioni, favorite dalla forte irradiazione luminosa mediterranea, dalla favorevole orografia che protegge la località dai venti di tramontana e dall'abbondante acqua che il monte restituisce generoso in numerose sorgenti, si estendevano sin oltre l'altezza della sorgente delle Caselle (350 m. s. l. m.), mentre la macchia circostante forniva foraggio rustico per gli animali allevati e la lisca, utilizzata nei più svariati impieghi.

Ancora oggi, diversi edifici rurali, seppur diruti, testimoniano la presenza di mulini e di altri fabbricati, connessi alle trasformazioni agroalimentari che vi si svolgevano e che oltre all'olivo interessavano i cereali e le castagne.

Con il progressivo abbandono delle attività agricole, soprattutto a partire dal secondo dopoguerra, la macchia si è progressivamente ripresa il proprio spazio, ricolonizzando le fasce e soffocando gli ulivi presenti.

Oggi gli uliveti "recuperabili" appaiono confinati nelle fasce prossime all'abitato. Si tratta di piante con valore "storico", in parte messe a coltura dagli stessi monaci che da qui contribuirono alla diffusione della coltivazione dell'ulivo nei territori costieri dei golfi Tigullio e Paradiso.

Il recupero del borgo, la sua rivitalizzazione, la sperimentazione di una gestione ecologica legata anche alla fruizione delle aree protette - marina e terrestre - non può quindi prescindere dalla riqualificazione dei terreni agricoli e dell'ambiente circostante più in generale, puntando alla realizzazione di produzioni di qualità.

Nell'ottica della valorizzazione della produzione tipica di elevata qualità, di eccellenza, si può immaginare San Fruttuoso come una vetrina dell'olio dell'intera Liguria - se non di tutti gli innumerevoli prodotti tipici liguri - che si potrebbe promuovere commercialmente ai numerosi frequentatori, soprattutto stranieri, che a migliaia visitano ogni anno il borgo. Questa attività potrebbe poi essere validamente integrata utilizzando gli attuali canali messi a disposizione dai moderni mezzi informatici.

Il recupero dell'uliveto, sotto un profilo tecnico, deve tenere conto di diverse esigenze. Da una parte, vi è senz'altro quella di agevolare la raccolta - riducen-

done i tempi - e di stimolare la produzione mediante una potatura di riforma a carico delle branche principali, che ne riduca l'altezza eccessiva, derivata, come indicato prima, da coltivazioni promiscue. Dall'altra, la necessità altrettanto importante di non snaturare e stravolgere il portamento delle piante che, come si è detto, assumono un significato storico-monumentale.

L'intervento di recupero, in parte già realizzato dal FAI nei terreni di sua pertinenza, verrà esteso alla proprietà della società Pietre Stette mediante appositi fondi stanziati dall'Ente Parco.

Su una superficie di circa 2 ha nella zona di Levante del borgo si dovrà innanzitutto operare un intervento di decespugliamento delle essenze definibili infestanti sotto un profilo agronomico. Infestanti in gran parte anche sotto quello più strettamente naturalistico, a testimonianza di un degrado vegetazionale che accompagna in un primo momento l'abbandono delle coltivazioni agrarie con la crescita spontanea di rovi, vitalbe e simili. Si dovrà ugualmente intervenire sulle pioniere della macchia che progressivamente avanza, quali eriche, corbezzoli, mirto, ecc.

Si opererà quindi l'intervento di potatura.

I residui del decespugliamento e in parte anche quelli della potatura (di minori dimensioni) verranno utilizzati - previa idonea triturazione - per favorire il compostaggio della frazione organica dei rifiuti prodotti nel borgo, oppure saranno compostati in appositi cumuli per realizzare un concime organico, che verrà restituito al terreno in una sorta di ciclo virtuoso, ben noto nelle tecniche tradizionali e biologiche.

A un successivo momento è demandato il ripristino delle sistemazioni agrarie (terrazzamenti e lunette) previa un'attenta ricognizione dello stato dei luoghi, attualmente difficilmente esplorabili, per individuare e computare in maniera corretta l'intervento necessario.

Il recupero dell'uliveto e la sua successiva conduzione sono intesi anche come momenti dimostrativi delle metodologie dell'agricoltura biologica, da esportare nelle realtà simili della costa di Levante, in collaborazione con il Consorzio per le deleghe in agricoltura dei golfi Tigullio e Paradiso. Avrà poi una notevole rilevanza storico-scientifica la possibilità di studiare il genoma delle piante presenti, al fine di individuarne l'ecotipo e l'eventuale discendenza da queste di alcune varietà presenti nelle altre località della costa.

In ogni caso l'intervento dovrà essere finalizzato alla successiva coltivazione e alla produzione. Infatti, il recupero fine a se stesso potrebbe rivelarsi un inutile dispendio di risorse se non si individueranno soggetti economici, imprenditoriali, che si occuperanno della coltivazione. Questi ultimi potranno essere ricercati in quella nuova categoria di residenti - da affiancare agli attuali veri residenti - a cui affidare con criteri economico-imprenditoriali la gestione integrata delle nuove funzioni individuate per il borgo di San Fruttuoso. Attività queste che, come si è detto, comprendono la gestione del ciclo dei rifiuti, l'informazione al turista, la fruizione dell'area protetta e la conduzione di uno stand permanente sui prodotti tipici liguri. ●

Il progetto di recupero di alcuni immobili nel Borgo di San Fruttuoso

GIUSEPPE RUZZEDDU

Architetto, Ufficio Parchi della Regione Liguria

Il progetto di recupero del borgo di San Fruttuoso è stato anticipato e preparato da due importanti documenti:

1. *Il piano del parco* che è stato adottato dalla giunta regionale, purtroppo, solo nel 1991. Tra le varie iniziative di valorizzazione del territorio, esso prevedeva una specifica schedatura di progetto per San Fruttuoso di Camogli, in cui si erano già delineate buona parte delle proposte che sono state riprese e inserite all'interno di questo progetto.

2. *La legge regionale n.26 del 11/9/92*. La regione, caso forse unico, ha redatto una legge speciale per una località specifica, a sottolineare il fatto che, all'interno del Parco di Portofino, San Fruttuoso riveste un ruolo molto importante. Nata con l'intento rilevante di tutelare le attività locali, essa ha fatto sì che lo studio degli aspetti socio-economici sia ben approfondito nel progetto, in tutti i suoi risvolti sia abitativi che commerciali, compresi quelli connessi alle attività di fruizione del Borgo. Il progetto, che è nato soprattutto per riqualificare gli edifici all'interno del borgo, riguarda anche il ripristino della sentieristica del parco e degli accessi, e il rifacimento dell'impianto fognario.

The plan for the restoration of the village of San Fruttuoso has been announced and prepared by two important documents:

1. The *plan of the park* which unfortunately has been adopted by the council of Regione Liguria in 1991 only. Among the various initiatives for territory improvement, it provided for a specific plan indexing for San Fruttuoso di Camogli in which most of the propositions that have been drawn and enclosed in this plan were already outlined.

2. The *regional law n.26 del 11/9/92*. The regional authority, maybe a unique case in Italy, drew up a special law for a specific locality, in order to underline the fact that San Fruttuoso holds a very important role inside the Park of Portofino. This law was made with the remarkable purpose of protecting local activities, therefore the plan carries a thorough socio-economic analysis of both housing and trading aspects, in which those related to the village enjoyment activities are included.

The plan, which was born especially to rehabilitate the buildings inside the village, concerns also the reconstruction of the park tracks and entries and the reconditioning of the sewer system.

● È molto bello che oggi, giornata europea dedicata ai parchi, si parli di San Fruttuoso, a sottolineare l'importanza. Forse dico cose scontate o già conosciute, infatti il progetto che illustreremo era già stato presentato proprio in questa sala parecchi anni addietro.

Le due tappe che hanno portato al progetto di recupero sono:

- *Il piano del parco*, adottato dalla giunta regionale, purtroppo, solo nel 1991. Nel piano era prevista, tra le varie iniziative di valorizzazione del territorio, una specifica schedatura progettuale per San Fruttuoso di Camogli, in cui si erano già delineate buona parte delle iniziative che poi sono state riprese e inserite all'interno del progetto attuale. A distanza di anni, questa è la conferma che sia all'interno degli uffici della Regione che di quelli dell'Ente Parco vi era già un livello maturo di coscienza su come operare all'interno del borgo.

- *La legge regionale N. 26 del 11/9/92*. La Regione Liguria, caso forse unico, ha redatto una legge speciale per una località specifica, a sottolineare il fatto che all'interno del Parco di Portofino San Fruttuoso riveste un ruolo centrale pari al suo valore irripetibile. Una legge speciale che è nata soprattutto per contenere il più possibile il degrado che tutti vediamo all'interno del borgo. Parliamo della perla del parco, ma, ahimè, ci nascondiamo la situazione concreta: degrado da un punto di vista edilizio e degrado da un punto di vista ambientale, per non parlare degli scarichi fognari. Tutti aspetti che sono stati presi in considerazione nel momento della redazione del progetto. La legge, che nasce soprattutto per il mantenimento delle attività locali tradizionali, ha fatto sì che all'interno del progetto buona parte degli interessi siano confluiti nello studio degli aspetti socio-economici del borgo. Abbiamo fatto un'indagine iniziale sui nuclei familiari per cercare di trovare collocazioni opportune all'interno del borgo, atte a soddisfare le esigenze abitative, commerciali e di fruizione.

Il progetto, centrato sulla riqualificazione degli edifici di San Fruttuoso, si articola in due fasi:

- la prima riguarda principalmente gli aspetti edilizi, il ripristino della sentieristica del parco e degli accessi al borgo e, infine, il rifacimento dell'impianto fognario;

- la seconda, che andrà di pari passo al recupero dell'uliveto storico, necessita di un approfondimento. Infatti il progetto era stato redatto in tempi ristretti: nell'arco di soli sei mesi, pur cercando di contenere tutto il possibile, abbiamo dovuto necessariamente circoscrivere il nostro lavoro.

Vorrei ancora ricordare che il progetto interessava tutti gli edifici del borgo, anche quelli di proprietà privata che in questa fase non saranno coinvolti nel recupero.

In conclusione, vorrei sottolineare che la Regione, congiuntamente all'Ente Parco e al Comune di Camogli, ha investito significative risorse economiche che vengono messe a disposizione di ARTE che dovrà gestire il recupero del borgo. Quindi una grossa, importante, unica e speciale iniziativa, all'interno della programmazione regionale per quanto riguarda i parchi. ●

Il progetto di recupero paesistico-ambientale

DANILO PELUFFO

Architetto, Ufficio Parchi della Regione Liguria

In esecuzione al dettato della legge della Regione Liguria n.26 del 11/9/92, nel 1996 è stato compilato il *Progetto di recupero Paesistico Ambientale del Borgo di S. Fruttuoso di Camogli* a cura dell'Ente Regionale Monte di Portofino. Il progetto, realizzato con la collaborazione scientifica dell'Università di Genova, ha avuto come obiettivo principale la riqualificazione paesistico-ambientale del Borgo attraverso il mantenimento degli attuali residenti e delle attività tradizionali del Borgo quali la pesca, il commercio, l'agricoltura e i servizi marittimi. Oltre ad opere di restauro-risanamento architettonico, volte ad un miglioramento della qualità abitativa, e a servizi quali sentieri, fognature, approdi, il progetto prevede l'istituzione di un Museo delle tradizioni contadine e marinare del Borgo utilizzando parte del nucleo abitativo "Casa del Mulino" che hanno caratteristiche di grande interesse storico.

Upon the enforcement of the law n.26, 11/9/92, enacted by Regione Liguria, the *Plan for Landscape and Environmental Restoration of the Village of San Fruttuoso di Camogli* was drawn up by Monte di Portofino Regional Authority in 1996.

The plan, which was carried out with the scientific assistance of the University of Genova, had as its main purpose the landscape and environmental rehabilitation of the village through the keeping of the existing inhabitants and the traditional activities such as fishing, trading, agriculture and maritime services. Besides restoring-reclamation works such as the architectural ones _ directed to an improvement of housing quality _ and those for the recovery of facilities like tracks, sewing system and landing places, the plan provides for the foundation of a museum of the peasant and seafaring traditions of the village in some buildings of the site named "Casa del Mulino", which has a big historical importance.

● La Regione Liguria, con la legge N. 26 del 11/9/92 [vedi allegato], disciplinava le modalità di vincolo di San Fruttuoso mediante la realizzazione di un progetto di recupero paesistico ambientale con finalità prioritaria il contenimento del degrado del borgo e del suo territorio.

In esecuzione al dettato della legge, che aveva caratteristiche di urgenza, è stato compilato il *Progetto di Recupero Paesistico Ambientale* a cura dell'Ente Regionale Monte di Portofino, coordinato dalla Prof.ssa Annalisa Maniglio Calcagno e realizzato dall'architetto Danilo Peluffo con la collaborazione dell'architetto Giuseppe Ruzzeddu.

In considerazione sia della complessità e rilevanza dell'area di San Fruttuoso,

sia del dettato esplicito della legge del '92, il progetto è stato elaborato adottando un preciso approccio culturale e metodologico, ancorato ad un'attenta analisi delle caratteristiche connotative del borgo, sintetizzate nei seguenti tre aspetti:

- a) di monumento storico-architettonico e paesistico;
- b) di borgo marinaro e agricolo strettamente legato alla vita e alle attività dei residenti;
- c) di luogo dagli importanti interessi turistici.

Questa analisi, con la collaborazione scientifica dell'Università di Genova, si è in seguito dispiegata in una serie di schedature e ricerche comprendenti la realizzazione dei rilievi architettonici di tutti gli edifici del borgo, lo studio archeologico delle unità edilizie, le indagini statico-tecnologiche, le analisi stratigrafiche sugli intonaci e sui colori originari delle facciate, uno studio demografico e socio-economico del borgo, un'analisi del sistema degli approdi e dei percorsi di collegamento inerenti il borgo e il Monte di Portofino, la verifica del sistema dello smaltimento rifiuti e del sistema fognario e, infine, la fotografia della situazione delle proprietà e della sussistenza dei titoli abilitativi per i manufatti adibiti a ristorante.

Di conseguenza, il progetto che ne è derivato ha fissato i seguenti punti come obiettivi principali:

- la riqualificazione paesistico-ambientale del borgo;
- il mantenimento degli attuali residenti e delle attività tradizionali del borgo quali la pesca, il commercio, l'agricoltura e il servizio barche;
- la ricollocazione in locali più idonei dei cinque ristoranti esistenti, delle attività commerciali e del servizio balneazione;
- la razionalizzazione della raccolta e dello smaltimento dei rifiuti solidi;
- l'adeguamento del sistema fognario;
- la razionalizzazione dei percorsi di collegamento all'interno del borgo e il miglioramento dell'approdo;
- la valorizzazione del nucleo abitativo "Casa del Mulino" adibendo parte dei locali siti a piano terra, di grande interesse storico, a Museo delle tradizioni contadine e marinare del borgo, e a esposizioni legate alla storia e cultura di San Fruttuoso;
- la fattibilità tecnico economica del progetto stesso.

Durante il lavoro d'analisi e progettuale, a cui hanno fornito la loro collaborazione l'Amministrazione Comunale di Camogli e la società Pietre Strette, si sono svolti incontri con i residenti del borgo al fine di valutare le necessità di spazi e le esigenze connesse alle attività commerciali. ●

ALLEGATO

LEGGE REGIONALE N. 26 DEL 11.09.1992 LIGURIA
BOLLETTINO UFFICIALE REGIONALE 23.9.1992 N. 17
SUPPLEMENTO ORDINARIO
Interventi per il borgo di San Fruttuoso di Camogli

ARTICOLO 1

(Finalità della legge)

1. Nel quadro degli obiettivi di salvaguardia e di valorizzazione ambientale del territorio del Monte di Portofino da perseguirsi mediante la elaborazione del piano dell'Area Parco previsto dalla legge regionale 4 dicembre 1986 n. 32 la presente legge disciplina le modalità di vincolo del di S. Fruttuoso in comune di Camogli e di acquisizione di alcune aree ed edifici in esso compresi da destinare a servizi connessi alla fruizione e alle attività del parco al fine di corrispondere alla prioritaria esigenza di contenere fenomeni di degrado.

ARTICOLO 2

(Progetto di recupero paesistico ambientale)

1. Alla realizzazione degli obiettivi di cui all'articolo 1 si provvede mediante formazione di un apposito progetto di recupero paesistico ambientale che sulla base dell'analisi della situazione socio economica in atto individua le aree e gli edifici da salvaguardare e da riutilizzare.

2. Il progetto determina per ogni immobile o sua singola parte la funzione specifica per garantire un idoneo livello di servizi collegati alla fruizione dell'area parco del Monte di Portofino e del borgo di S. Fruttuoso nonché alle attività istituzionali dell'Ente regionale Monte di Portofino. Il progetto assicura altresì agli addetti tradizionali attività locali ivi residenti il mantenimento della permanenza.

3. Si intendono per attività locali tradizionali quelle connesse alla fruizione del parco che costituiscono presupposto della conservazione delle caratteristiche ambientali del borgo.

4. Il progetto di recupero deve prevedere le opere correnti i tempi di esecuzione i costi ed i soggetti su cui gli stessi gravano nonché le risorse finanziarie necessarie e le modalità di gestione delle aree e degli esercizi interessati.

ARTICOLO 3

(Elaborazione e approvazione del progetto)

1. L'Ente regionale Monte di Portofino elabora entro quattro mesi dall'entrata in vigore della presente legge il progetto di recupero paesistico ambientale e in caso di inerzia è sostituito dalla Regione.

2. La Regione Liguria promuove ai sensi dell'articolo 27 della legge 8 giugno 1990 n. 142 un accordo di programma con l'Ente regionale Monte di Portofino con il comune di Camogli nonché con tutti i soggetti pubblici interessati per l'approvazione del progetto di recupero paesistico ambientale in ogni caso entro sei mesi dall'entrata in vigore della presente legge ed indipendentemente dallo stato del procedimento di approvazione del piano dell'Area Parco ai sensi dell'articolo 5 della legge regionale 4 dicembre 1986 n. 32 nel cui contesto dovrà comunque trovare organico inserimento. 3. Dall'approvazione del progetto è data notizia mediante avviso pubblicato nel Bollettino Ufficiale della Regione Liguria. Copia del progetto è depositata a libera visione del pubblico presso il Comune di Camogli e presso l'Ente regionale Monte di Portofino.

ARTICOLO 4

(Effetti del progetto)

1. L'approvazione del progetto comporta la dichiarazione di pubblica utilità delle opere ivi comprese nonché l'indifferibilità e l'urgenza dei relativi lavori ai fini dell'acquisizione degli edifici e delle aree necessari. La realizzazione del progetto avviene a cura dell'Ente regionale Monte di Portofino o di altri soggetti da questo individuati e delegati che ne assumono gli oneri o a cura di una società a capitale pubblico o a maggioranza pubblica all'uopo costituita nell'osservanza delle modalità stabilite dalle leggi vigenti in materia.

2. Le previsioni e le indicazioni del progetto approvato a norma dell'articolo 3 prevalgono immediatamente su quelle degli strumenti urbanistici generali e attuativi vigenti in quanto difformi. 3. Fermo restando quanto previsto dalla presente legge il progetto di cui all'articolo 3 costituisce progetto di recupero paesistico ambientale ai sensi della legge regionale 2 maggio 1991 n. 6

ARTICOLO 5

(Norma finanziaria)

1. Agli oneri derivanti dall'applicazione della presente legge si provvede mediante utilizzo degli stanziamenti destinati all'Ente regionale Monte di Portofino ed iscritti in termini di compe-

tenza e di cassa al capitolo 2581 " Contributi in conto capitale all'Ente regionale Monte di Portofino per la realizzazione degli interventi connessi alla tutela e alla fruizione del sistema" dello stato di previsione della spesa del bilancio regionale.

ARTICOLO 6

(Dichiarazione d'urgenza)

1. La presente legge regionale è dichiarata urgente ed entra in vigore il giorno successivo a quello della sua pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della Regione. È fatto obbligo a chiunque spetti di osservarla e farla osservare come legge della Regione Liguria. Data a Genova addì 11 settembre 1992.

RIFERIMENTI DOCUMENTO PER BANCA DATI

Anno: 1992

Num: 0026

Boll. Uff. Num:17

Boll. Uff. Anno:1992

Il recupero del "mulino", dell'"arco" e della "casa rosa"

CLAUDIO MONTAGNI

Consulente Azienda Regionale Territoriale per l'Edilizia della provincia di Genova
(A.R.T.E.)

ARTE (Agenzia Regionale Territoriale per l'Edilizia della provincia di Genova) sta terminando il progetto esecutivo per il recupero dei tre edifici denominati del mulino, la casa rosa e l'edificio dell'arco. I tre gruppi edilizi dal punto di vista strutturale sono organizzati con compagini murarie eseguite in argillo-scisto locale, facente parte della formazione denominata calcare dell'Antola. Gli edifici si presentano in uno stato di grande degrado a causa, soprattutto, dell'umidità di risalita. Il progetto di recupero prevede l'eliminazione dell'acqua attraverso opportuni drenaggi e canalizzazioni, che la devino e la portino il più distante possibile dagli edifici stessi. Gli edifici verranno mantenuti nelle loro forme plano-volumetriche attuali, usando tecniche e materiali tradizionali. Nonostante l'intervento preveda modifiche interne dovute alle nuove scelte fruibili, l'aspetto esterno degli edifici non verrà alterato: verranno salvaguardati i paramenti intonacati, le colorazioni originarie e i tetti. Più in generale, non verranno modificati gli aspetti che costituiscono l'insostituibile tipicità di San Fruttuoso.

ARTE (Agenzia Regionale Territoriale per l'Edilizia della Provincia di Genova), the regional territorial agency for building trades of the province of Genova) is finishing the executive plan for the restoration of the three buildings called "del mulino" (the mill house), "la casa rosa" (the pink house) and "edificio dell'arco" (the house with the arch). The three building groups are structurally organised with wall framework made of local slate that is part of the formation called limestone of Antola. The buildings show a big decay due especially to dampness coming from underlying water. The plan provides for the elimination of water through suitable drainage and canalisation, which will divert and drive it as far as possible from the buildings. The present plan and volumetric shapes of the buildings will be maintained, using traditional materials and techniques. Although the intervention provides for internal modifications due to new use purposes, the external appearance won't be changed: the plastered hangings, the original colours and roofs will be preserved. On the whole, the characteristics that constitute the irreplaceable uniqueness of San Fruttuoso won't be changed.

● Proprio in questo periodo ARTE (Agenzia Regionale Territoriale per l'Edilizia della provincia di Genova) è impegnata nel completamento del progetto esecutivo per il recupero dei tre edifici denominati del *mulino*, dell'*arco* e la *casa rosa* (Fig. 1). Chi vi parla è il coordinatore del gruppo di progettazione esecutiva, formato anche dagli architetti Peluffo e Ruzzeddu.

Le destinazioni d'uso preventivate all'interno di questi tre volumi sono diverse. Nel *mulino*, oltre agli spazi espositivi di cui parlava l'architetto Peluffo, sono previsti otto appartamenti e un ristorante, peraltro già esistente oggi al piano terra. Nella *casa rosa* è stato inserito un altro ristorante oltre a due unità abitative, mentre nella *casa dell'arco* sono collocati un ristorante e gli spazi destinati ad accogliere gli uffici dell'Ente Parco di Portofino.

FIG. 1



Dal punto di vista strutturale i tre gruppi edilizi sono organizzati con compagnie murarie eseguite in argilloscisto locale facente parte della formazione denominata calcare dell'Antola. Argilloscisto quindi leggermente estraneo al contesto della puddinga che caratterizza propriamente questa zona, ma che in realtà la circonda: basta andare a Punta Chiappa per trovare questa formazione a calcare. Le strutture murarie di spessore adeguato, con pietre spesso squadrate e ben incastrate l'una con l'altra, sono state, a suo tempo, ben edificate secondo le regole del costruito storico di tipo rurale. Gli orizzontamenti, i solai, le coperture del tetto sono realizzate prevalentemente in legno di castagno. Secondo il costume della tradizione costruttiva ligure, le murature sono sovente molto ben legate, al livello dei solai, con catene di ferro, ancora ben conservate nonostante la presenza di aerosol marino, ricco di cloruro di sodio.

Un fatto abbastanza curioso, che si presenta a un'analisi più attenta, è la mancanza di una stratificazione storica evidente; ciò è dovuto probabilmente al fatto che, nel tempo, si è perpetuato e ripetuto l'uso delle stesse tecniche, metodologie lavorative e materiali. Gli edifici si presentano con qualità costruttive diverse: la *casa rosa* appartiene alla tipologia più semplice del costruito tradizionale, per passare all'insieme del *mulino* il quale, viceversa, è strutturato addirittura in otto livelli diversi adeguandosi a quelli differenti del terreno.

▼
20

Il termine "costruito rurale" usato precedentemente, non ha chiaramente un'accezione denigratoria, in quanto si tratta sostanzialmente delle stesse tecniche che venivano usate nelle città per costruzioni di ogni livello sociale. Il termine vuole solo indicare che le rifiniture non erano portate alla perfezione, senza tuttavia compromettere la solidità dei manufatti come testimonia la loro sopravvivenza sino ai nostri giorni.

Sono tuttavia l'abbandono e la mancanza di manutenzione degli ultimi tempi che hanno messo in crisi la loro durata nel tempo. Un altro elemento, che oggi rappresenta la peggior causa di degrado, è sicuramente l'umidità, soprattutto quella di risalita per capillarità. Questo problema non doveva evidentemente preoccupare i costruttori del tempo. Infatti, in un luogo in cui l'umidità è chiaramente elevata a causa della vicinanza del mare, non hanno esitato a portare un corso d'acqua a ridosso di una casa per far funzionare la ruota del mulino, innescando quel fenomeno di risalita dell'umidità che oggi risulta difficile da eliminare. Il peggior degrado originato dall'umidità si riscontra nella *casa dell'arco*, soprattutto perché è stata edificata in una posizione estremamente infossata e ombrosa in cui, su di un versante, si riversa gran parte dell'acqua della collina e, sull'altro, si trova a pochi metri la riva del mare.

Ovviamente il progetto di recupero prevede una serie di interventi volti ad eliminare l'umidità, anche perché mutando le scelte fruibili e privilegiando soprattutto quelle residenziali, si dovrà ottenere uno standard di vivibilità ben diverso da quello di cui ci si accontentava nei secoli passati. L'acqua sarà deviata e canalizzata allontanandola per quanto possibile dalle abitazioni,

ampliando anche i canali di scolo attuali per adeguarli alle portate massime dei due versanti presi in esame.

Tutti gli edifici manterranno le loro forme planovolumetriche attuali e verranno impiegati tecniche e materiali tradizionali. Ovviamente sono previsti consolidamenti e rinforzi degli orizzontamenti. Le murature, nonostante siano state ben eseguite, sono estremamente povere di legante per cui i vari conci lapidei sono mal collegati tra loro. La struttura muraria della *casa rosa* presenta in alcuni punti addirittura le caratteristiche di un muro a secco: soprattutto nella parte esposta verso la scogliera, il mare è riuscito a eliminare tutta la malta di allettamento di giunzione dei vari conci, e pertanto gli stessi oggi si reggono semplicemente per forza di gravità e per attrito.

Lo stato di degrado molto avanzato renderà necessario il rifacimento di quasi tutti i solai - ad eccezione della *casa rosa* e in alcune parti della *casa del mulino* - e delle coperture.

Dovranno poi essere presi in considerazione alcuni interventi di consolidamento dei terrazzamenti esterni agli edifici, come hanno indicato le indagini geologiche condotte dal dott. Roberto Ricci, che hanno evidenziato fenomeni di slittamento in diverse zone attigue al contesto edilizio.

Nonostante l'intervento preveda modifiche interne dovute alle nuove scelte fruttive, e una serie di consolidamenti che permettano a questi fabbricati di avere un nuovo ciclo di vita, l'aspetto esterno degli edifici non verrà alterato. Si salvaguarderanno gran parte degli attuali paramenti intonacati integrandoli con malte uguali a quelle esistenti, con colorazioni analoghe alle originali, senza cedere agli anonimi colori tipici dei prodotti di sintesi in commercio. I tetti manterranno le stesse caratteristiche attuali e, più in generale, non verranno cambiati quegli aspetti che oggi caratterizzano in modo così determinante il borgo di San Fruttuoso. ●

Il piano dei rifiuti del Comune di Camogli

FABIO ANTONELLI

Cooperativa GAIA ecoservizi Bergamo

A GAIA il Comune di Camogli ha affidato il compito di ridefinire la configurazione dei servizi di igiene ambientale, sia per il territorio di Camogli che per l'insediamento di San Fruttuoso. Il sistema di gestione previsto premia sicuramente la fase della logistica rispetto alla successiva impiantistica. Ad esempio, uno degli aspetti più innovativi, sarà il trattamento in loco della frazione organica dei rifiuti. Essa verrà raccolta presso le utenze con contenitori dedicati e, invece di essere trasportata a Camogli, verrà compostata sul posto per poi essere riutilizzata anche per la fertilizzazione dei terreni agricoli. I punti di forza del progetto sono:

- avvio al recupero di una significativa percentuale di rifiuti;
- riutilizzo in loco della frazione organica, quindi produzione di sostanza organica umificata, direttamente valorizzabile e con possibilità di applicazione infinita;
- miglioramento della qualità del flusso dei rifiuti non differenziati;
- riduzione delle quantità da trasportare via mare a Camogli;
- riduzione degli oneri per la raccolta trasporto e smaltimento.

The municipality of Camogli entrusted GAIA with the assignment of redefining the configuration of the environmental hygiene services both for the territory of Camogli and for the settlement of San Fruttuoso. The provided management system certainly favours the logistic phase more than the following plant engineering one. For instance, one of the most innovative aspects will be the in situ processing of the organic fraction of garbage. It will be collected near the use places in dedicated containers and it will be composted in situ to be later used as agricultural fertiliser instead of being moved to Camogli.

The plan's strong points are:

- starting phase of a process aimed at recycling a significant percent of garbage;
- the in situ reuse of organic fraction, that means the production of rich humus organic matter which can be directly exploited with infinite use possibilities;
- improvement of the quality of undifferentiated garbage flux;
- reduction of the quantity of garbage transported by sea to Camogli;
- reduction of transportation and disposal expenses.

● A GAIA il Comune di Camogli ha affidato il compito di ridefinire la configurazione dei servizi di igiene ambientale, sia per il territorio di Camogli che per l'insediamento di San Fruttuoso, quindi l'intervento su San Fruttuoso si colloca in questo ambito più complessivo. I criteri che sono stati utilizzati per definire la configurazione sono quelli di una gestione integrata dei rifiuti, il che significa riuscire a gestire i flussi in funzione del loro trattamento

successivo. Questo permette essenzialmente di suddividere i flussi su diverse frazioni, e quindi poterle poi avviare a dei trattamenti che siano efficaci e compatibili da un punto di vista ambientale, e perché no, consentano anche un contenimento dei costi del trattamento stesso.

Chiaramente a San Fruttuoso si sono incontrati dei problemi non indifferenti, soprattutto per le caratteristiche dell'insediamento. Si diceva prima, giustamente, che San Fruttuoso è paragonabile ad un'isola, quindi, in una situazione di questo tipo, andare ad implementare un sistema di gestione che premia la fase logistica rispetto alla successiva impiantistica è stato abbastanza complesso. Per prima cosa si è cercato di valutare quali sono i flussi di rifiuti generati a San Fruttuoso. Si è così verificato che i flussi sono qualitativamente differenti: da un lato ci sono, infatti, le utenze dei residenti - le utenze di tipo domestico e quelle non domestiche -, e dall'altro si hanno i flussi che vengono generati dalle utenze di tipo occasionale, cioè i turisti, che visitano in gran numero l'insediamento. Una volta inquadrare le caratteristiche qualitative dei due flussi, si è valutata la possibilità di realizzare dei circuiti dedicati alle singole frazioni, in modo tale da poter poi applicare ad esse dei sistemi di trattamento il più adeguati possibile. La prima scelta che è stata operata è quella di non realizzare circuiti specifici per le due tipologie; in pratica, non si sono ipotizzati circuiti dedicati solo ai flussi da utenza domestica e circuiti dedicati alle sole utenze non domestiche, questo perché il numero di utenze domestiche presenti nell'insediamento è molto ridotto, quindi un circuito riservato solamente ad esse non sarebbe stato tecnicamente realizzabile. I circuiti sono stati ipotizzati per carta e cartone, per i contenitori in plastica, per il vetro, per la forsu (la frazione organica del rifiuto) proveniente dalle attività di preparazione degli alimenti, e poi un circuito dedicato al secco residuo, che si origina una volta che dal macroflusso iniziale siano state asportate le diverse altre frazioni. Per quanto riguarda carta e cartone si prevede di effettuare una raccolta con contenitori che possono essere dedicati alla singola utenza, piuttosto che per utenze aggregate, in funzione proprio del sito. Si tratta quindi di fare un lavoro di indagine e di assegnazione puntuale dei contenitori. Una volta che il materiale è stato raccolto viene trasportato via mare a Camogli e poi conferito al circuito di raccolta differenziata, che è stato ipotizzato per tutto il restante territorio comunale. La stessa ipotesi è stata fatta sia per i contenitori per liquidi in plastica, sia per quanto riguarda il vetro. Per la frazione organica si è ritenuto più idoneo un trattamento in loco e direi che questo è l'aspetto più innovativo della configurazione in progetto. Il materiale verrà raccolto presso le utenze con contenitori dedicati e non verrà più portato a Camogli, rimarrà a San Fruttuoso dove verrà realizzata una piccola area di compostaggio e quindi verrà trattato in loco. Questo procedimento avrà due risvolti estremamente interessanti: primo, ridurre il numero di trasporti via mare che vengono effettuati per i rifiuti; secondo, mettere a disposizione delle attività agricole - abbiamo sentito che dovranno essere valorizzate - una fonte rinnovabile di sostanza organica umificata, di qualità agronomica direi ineccepibile. Il pro-

cesso verrà gestito con delle modalità estremamente semplici, quindi con una tecnologia di livello bassissimo e senza impatti negativi per l'ambiente, ovviamente nel pieno rispetto di tutti gli aspetti normativi in materia. Per quanto riguarda il secco residuo, anche questo seguirà un canale configurato così come per le altre frazioni, quindi, appunto, raccolta con dei contenitori, trasporto via mare a Camogli, e conferimento al circuito di raccolta. Raccolta che, in questo caso, essendo un secco residuo, può essere comunque definita differenziata, anche se, logicamente, la destinazione di questa frazione è lo smaltimento e non il recupero. Per quanto riguarda i flussi generati da utenze occasionali, si è ritenuto opportuno non avviare per il momento delle iniziative di raccolta differenziata proprio per la tipologia di utenza che genera il flusso, e proprio per le caratteristiche del flusso stesso. Si è invece ritenuto possibile promuovere una campagna di responsabilizzazione dei turisti. Si cercherà con apposite iniziative di evitare che i turisti lascino i rifiuti prodotti in San Fruttuoso; si cercherà di convincerli a riportare il materiale con sé per conferirlo in appositi cassonetti che verranno disposti presso i porti di sbarco.

Risultati conseguibili con una configurazione di questo tipo:

- avvio al recupero di una significativa percentuale di rifiuti (mi riferisco logicamente ai flussi derivanti da utenze dei residenti);
- riutilizzo in loco della forsu, quindi produzione di sostanza organica umificabile direttamente valorizzabile e con possibilità di applicazione infinita (non ci sarà mai un problema di sovrapproduzione proprio per le dosi agronomiche d'impiego del compost che si riesce ad ottenere da questo processo);
- miglioramento della qualità del flusso dei rifiuti non differenziati, poiché si sottrae la frazione organica che, a causa della sua putrescibilità, determina i maggiori disagi (produzione di cattivi odori e di percolato);
- riduzione delle quantità da trasportare via mare a Camogli;
- riduzione degli oneri per la raccolta, trasporto e smaltimento.

Per quanto riguarda invece i flussi di utenza occasionale, i risultati che si riusciranno a conseguire sono la riduzione dei problemi connessi allo stoccaggio dei rifiuti a San Fruttuoso, che è uno dei problemi più grossi poiché c'è una forte carenza di spazi nell'insediamento.

Si riuscirà così ad utilizzare e modificare la collocazione dei cassonetti, si risolverà il problema dei cinghiali che visitano periodicamente i contenitori per la spazzatura (con una serie di problemi connessi con lo spargimento dei rifiuti ovunque), si ridurranno i volumi da trasportare via mare a Camogli e si avrà quindi anche una riduzione dei costi di raccolta e di trasporto.

Questo intervento si inquadra in quello più complessivo sull'intero Comune di Camogli, del quale vale la pena tratteggiare le caratteristiche salienti. Per Camogli abbiamo pensato di realizzare una configurazione avanzata, mutuando le esperienze che si sono ormai realizzate da parecchi anni in altri contesti territoriali, anche vicini al nostro. L'approccio è quello di una gestione integrata e, quindi, le finalità consistono nell'avviare al recupero elevate percentuali di rifiuti, realizzare una gestione più sostenibile da un pun-

to di vista ambientale (proprio perché gran parte del materiale viene avviato al recupero e non più allo smaltimento), ridistribuire la locazione delle risorse necessarie alla fase logistica e alla fase impiantistica in favore della prima, realizzare un sistema rinnovabile e meglio accettato dalle comunità locali, implementare infine un sistema che permetta la reale creazione di nuovi posti di lavoro. Infatti, privilegiare la logistica rispetto all'impiantistica ha anche questo risvolto. Quattro rapidissimi elementi sulla configurazione individuata. Anche qui abbiamo separato i flussi delle utenze domestiche e non domestiche: per i flussi da utenza domestica si è ipotizzato un "porta a porta" della carta, delle bottiglie di plastica, dell'organico e della frazione secca residua; per le utenze non domestiche - essenzialmente i pubblici esercizi - si è ipotizzata un "porta a porta" della carta, delle bottiglie di plastica, dell'organico, del vetro e del secco residuo.

Il sistema viene completato con la realizzazione di una piccola piattaforma ecologica in località "Bana", dove le utenze potranno conferire tutta un'altra serie di materiali quali appunto sfalci e potature, legno trattato, ingombranti, ecc.. Rimane ancora nella configurazione una parte di raccolta basata su sistemi di tipo aggiuntivo: campane stradali per vetro e contenitori stradali per farmaci. Interessanti sono sicuramente le cadenze dei servizi e i costi: un sistema di questo genere permetterà delle performance di tipo tecnico estremamente elevate. Noi stimiamo una resa della raccolta differenziata - intesa come quantità di materiale effettivamente avviato al recupero - pari almeno al 43%, ed è una stima abbastanza prudente rispetto alle potenzialità di una configurazione di questo tipo, che presenta un forte contenuto di innovazione per queste zone. Quello che invece mi premeva sottolineare è un aspetto legato ai costi complessivi dell'operazione: quello che siamo convinti di riuscire a fare è di offrire un servizio estremamente raffinato, un servizio che sia compatibile da un punto di vista ambientale, un servizio che permetta di rispettare gli obiettivi posti dal decreto legislativo 22/97, con costi di gestione paragonabili agli attuali. Va ricordato che la legge 22/97 in materia di raccolta differenziata, o legge Ronchi, prevede che entro il 2003 tutti i comuni d'Italia organizzati in ambiti territoriali ottimali dovranno conseguire una resa della raccolta differenziata pari almeno al 35%.

Questo nuovo tipo di intervento, che dà molto rilievo ai servizi di raccolta e che prevede una forte riduzione per quanto riguarda la fase di smaltimento e trattamento, presenta una struttura dei costi tale per cui, con degli aumenti ulteriori, anche minimi, delle percentuali del materiale avviato al recupero, i costi complessivi subiscono delle riduzioni estremamente sensibili. Abbiamo ipotizzato, ad esempio, che con una resa di raccolta differenziata del 48%, quindi solo un 5% in più rispetto al nostro obiettivo iniziale, i costi addirittura si riducono rispetto agli attuali. ●

Il recupero agroecologico dei terreni di San Fruttuoso

ANDREA LEVERONE, LINDA SACCHETTI

Cooperativa "Il giardino del borgo di San Fruttuoso di Capodimonte"

La cooperativa *Il giardino del borgo* è nata per avviare il recupero dell'attività agricola a San Fruttuoso. Da qui i monaci benedettini diffusero l'olivicoltura in tutto il Levante ligure. Il recupero dell'oliveto (circa 6 ha), la produzione di miele di erica, corbezzolo e altre essenze della macchia, la produzione di piante officinali per l'erboristeria e la fitocosmesi sono gli obiettivi della cooperativa a breve e medio termine. Riteniamo importante, al pari del lavoro di recupero e gestione dei terreni, anche l'attività culturale di comunicazione ed educazione rivolta a scuole e turisti. La cooperativa si farà quindi carico di studiare e attuare i più validi sistemi di informazione per comunicare ai visitatori il valore del progetto, che va inteso come reale attuazione di strategie e tecniche volte allo sviluppo sostenibile e consapevole. L'oliveto con il frantoio tradizionale, il laboratorio di piante officinali e il lavoro di studio e recupero delle conoscenze tradizionali ad esso collegate, l'apicoltura, diventeranno così laboratori reali, interattivi, dove mettere in pratica l'indispensabile protezione della vitalità, della diversità e bellezza della Terra.

The co-operative *Il giardino del borgo* has been founded to start the recovery of agriculture in San Fruttuoso. From here the Benedictine monks spread olive-growing to the entire East Coast of Liguria. In short or medium term the co-operative intends to reach objectives such as the restoration of the olive grove (about 6 hectares - 15 acres), the production of honey from heather, strawberry tree and other essences of the Mediterranean maquis and the production of officinal plants for herbal medicine or phytocosmetics.

Moreover an intense cultural activity of communication and education addressed to schools and tourists will be started along with the work of recovery and management of the land.

So the co-operative will take the responsibility of studying and carrying out the most effective ways of information in order to communicate to visitors the value of the plan which is to be meant as an actual realisation of strategies and techniques directed to a sustainable and conscious development.

The olive grove along with the traditional oil press, the officinal plant laboratory and the work of study and recovery of the traditional knowledge connected to it, will become real and interactive workshops where the essential protection of vitality, variety and beauty of the Earth will be put into practice.

● Il borgo di San Fruttuoso Capodimonte è senza dubbio luogo unico e suggestivo. A renderlo particolare contribuisce la sua storia antica e ricca, sicuramente caratterizzata sin dalle origini da un costante e infaticabile lavoro ad opera di uomini e donne che lì si sono trovati a vivere e con l'ambiente circostante hanno iniziato a confrontarsi.

Acqua dolce e acqua salata, terra e mare, elementi apparentemente in contraddizione che in questo luogo hanno trovato un profondo legame e hanno condizionato la vita nel borgo. La poca terra è stata terrazzata, l'olivo ha iniziato a rendere argentei gli stretti valloncini e sono comparse strutture utili alla pesca. Da sempre, comunque, si è mantenuta intensa la dialettica tra la terra e il mare, e l'attività di chi viveva a San Fruttuoso era perennemente al confine tra il lavoro del contadino e il lavoro del pescatore.

Oggi il paesaggio agricolo di San Fruttuoso si presenta molto degradato ed è difficile leggere le tracce del lavoro passato.

La proposta che segue non vuole essere un tentativo nostalgico di riportare i terreni di San Fruttuoso all'antico splendore, bensì il desiderio di un gruppo di uomini e donne di ipotizzare e realizzare un progetto di recupero compatibile con l'ambiente, scommettendo ancora sul rapporto diretto con le risorse naturali al fine di produrre prodotti di qualità, cultura, e servizi per un turismo consapevole e d'incontro.

O biettivi generali

Il gruppo di lavoro che si è formato intorno all'idea del recupero dei terreni adiacenti il borgo di San Fruttuoso condivide il desiderio di operare per una concreta gestione del territorio, sperimentando soluzioni ecocompatibili per la produzione di olio, miele e piante aromatiche e officinali, nonché servizi volti a valorizzare la vocazione turistica dei luoghi.

Gli obiettivi generali condivisi sono:

- operare per proteggere e ristabilire l'integrità dei sistemi ecologici, prestando attenzione alla diversità biologica e ai processi naturali;
- adottare forme di consumo, produzione e riproduzione che rispettino e salvaguardino le capacità rigenerative del territorio;
- adottare e diffondere tecnologie pulite;
- operare per creare cultura di pace e cooperazione.

Il territorio preso in considerazione si presta al recupero degli oliveti con l'intento di produrre olio di qualità. L'oliveto di San Fruttuoso è uno dei più antichi della zona, poiché si deve proprio ai benedettini dell'abbazia il merito di aver diffuso l'olivicoltura in tutto il Levante ligure.

Oltre ad essere un elemento che caratterizza l'ambiente, è una testimonianza, al pari della struttura abbaziale, della storia di San Fruttuoso.

Il recupero dell'oliveto rappresenta quindi per noi, oltre al "restauro" estetico di un patrimonio storico importante, anche l'avvio di un'attività produttiva che permetterà di valorizzare ulteriormente il borgo, determinando inoltre un costante presidio e un'altrettanto costante manutenzione dei terreni a olivo.

L'oliveto reso accessibile può così costituire un'ulteriore opportunità per chi giunge a San Fruttuoso intenzionato a scoprirne la storia e la cultura.

Il miele è, a nostro avviso, un altro prodotto da poter valorizzare utilizzando

le straordinarie fioriture di macchia presenti sul Promontorio di Portofino. I terreni che si prestano poco a un recupero a seminativo o a oliveto possono ospitare degli apiari. A questo proposito abbiamo già avviato una sperimentazione in collaborazione con l'Ente Parco di Portofino, che ha il fine di valutare la possibilità di produrre miele monoflora di corbezzolo e di erica. Le piante officinali e aromatiche rappresentano sicuramente un'altra strada da percorrere per utilizzare al meglio i terreni che si vogliono recuperare. Il valore aggiunto dato dalla produzione di piante officinali e aromatiche sta sicuramente nella possibilità, al pari del miele, di trasformare e commercializzare direttamente il prodotto in loco.

Olio di oliva, miele di corbezzolo ed erica, piante aromatiche in piccole confezioni, tisane, tinture madri, oli essenziali, potrebbero essere i frutti della terra di San Fruttuoso e la visita al borgo diventerebbe per i visitatori un'occasione di assaggiare e acquistare questi prodotti, entrando in un rapporto ancora più stretto con il territorio che li ospita.

L'olivo

Gli oliveti di San Fruttuoso hanno bisogno di significativi interventi di ristrutturazione nella prospettiva di una gestione produttiva.

▼
28

Nel piano olivicolo nazionale recepito dalla Regione Liguria si raccomandano determinati interventi tecnici e strutturali: diradamento degli oliveti, abbassamento della chioma degli alberi, metodi di raccolta specifici.

Il recupero dell'oliveto di San Fruttuoso deve quindi seguire le indicazioni della Regione e tendere a valorizzare le varietà locali presenti (germana, pignola e lavagnina) per produrre un olio tipico di qualità.

La conduzione dell'oliveto, a regime, dovrebbe essere biologica anche per non danneggiare l'apicoltura che in parte si integra con l'olivicoltura.

Data la difficile accessibilità dei luoghi in cui si desidera intervenire, sarebbe importante poter prevedere un frantoio aziendale dimensionato alla produzione prevista, per trasformare il prodotto direttamente in loco.

Le api

L'apicoltura si presta molto bene alla zona presa in esame, e in questo senso è già in corso una sperimentazione in collaborazione con l'Ente Parco di Portofino. L'obiettivo della sperimentazione, che ha previsto l'installazione di un piccolo apiario nel Parco proprio su terreni di competenza di ARTE, è quello di valutare la possibilità di produrre miele monoflora pregiato (erica e corbezzolo) in quantità.

L'apiario che ipotizziamo di poter installare nei terreni presi in considerazione potrebbe essere così organizzato:

- la dimensione dovrà essere in relazione alle disponibilità nettarifere della

zona. In mancanza di dati precisi si può comunque stimare in circa 50 alveari;

- la produzione consisterà in mieli monoflora di erica, castagno, edera, corbezzolo; miele multiflora di macchia mediterranea; polline; pappa reale; api regine e propoli.

Date le difficoltà di trasporto non è invece prevista la produzione di sciami.

Le piante aromatiche e officinali

In questi ultimi anni, la richiesta di utilizzare piante officinali di provenienza italiana da parte del settore erboristico, fitocosmetico e farmaceutico è sempre più forte.

La Liguria, in particolare il Monte di Portofino, rappresenta in questo senso un patrimonio botanico di grande valore.

La caratteristica che si riscontra in questa zona è l'insieme di condizioni ecologiche molto diverse fra loro: in uno spazio ristretto troviamo un ambiente tipicamente mediterraneo vicino a una foresta fresca, umida, ombrosa, tipica del centroeuropa. Questi ambienti differenti influenzano la grande variabilità delle specie vegetali: le specie spontanee presenti in Italia sono circa 5.000, di cui circa 1.000 sul Monte di Portofino.

Ed è proprio per questa variabilità che il Monte di Portofino potrebbe diventare un "laboratorio" di studio e sperimentazione per la coltivazione, raccolta e trasformazione di piante officinali.

Le zone abbandonate dall'uomo e soprattutto quelle coltivate ad ulivo, grazie a un progetto di recupero ambientale, potrebbero far risorgere quelle "erbe preziose" che un tempo nascevano sotto questi alberi e che tanta importanza avevano ed hanno nell'economia familiare contadina.

Queste piante sono importanti sia da un punto di vista gastronomico, perché rientrano nella preparazione del "prebuggion" (miscela di circa 32 erbe utilizzate come ripieno per torte, ravioli ecc.), sia da un punto di vista medicinale, in quanto utilizzate per l'uomo e nella pratica veterinaria, tramite i metodi tradizionali di assunzione come il decotto, l'infuso, l'elisir, lo sciroppo o le polveri mescolate agli alimenti. Piante importanti, infine, anche da un punto di vista economico, perché si ritrovano sui banchi dei mercatini locali.

Inoltre, il recupero di queste piante insieme alla coltivazione di altre specie officinali, aromatiche e foraggiere, potrebbe contribuire alla stabilità e fertilità del terreno. Alcune specie, ad esempio, presentano un apparato radicale ben sviluppato ed esercitano un'azione di consolidamento dei pendii degradanti verso il mare.

Con queste premesse, è ovvio prendere in considerazione la possibilità di realizzare un "Giardino Officinale del Borgo", in cui si possano ritrovare le specie che caratterizzano le diverse vegetazioni che, per le particolari virtù terapeutiche, diventino sia oggetto d'interesse per la ricerca scientifica, sia

materia prima per la preparazione di rimedi erboristici, farmaceutici e gastronomici.

In conclusione, crediamo opportuno elencare quelli che potrebbero essere i punti fondamentali per avviare un progetto di ricerca sulla coltivazione di piante officinali:

- studio dell'adattabilità delle piante (esigenze climatiche, pedologiche) alla zona oggetto di indagine;
- allestimento di zone campione;
- studio dei metodi tradizionali di coltivazione e raccolta;
- ricerche sull'utilizzo delle piante nella tradizione popolare;
- allestimento di un centro di raccolta (essiccatoi), analisi (determinazione principi attivi) e trasformazione (tritratore, polverizzatore, percolatore ecc.);
- creazione di un marchio di qualità che contraddistingua il prodotto sul mercato;
- indagini per l'inserimento delle specie officinali coltivate nel mercato agrituristico, erboristico, gastronomico;
- realizzazione di correnti esportative.

I servizi

▼
30

Riteniamo importante, al pari del lavoro di recupero e gestione dei terreni, anche l'attività culturale di comunicazione ed educazione rivolta a scuole e turisti.

Andranno quindi trovate le migliori forme di comunicazione per informare i visitatori circa il valore del progetto, che va inteso come reale attuazione di strategie e tecniche volte allo sviluppo sostenibile e consapevole.

L'oliveto con il frantoio tradizionale, il laboratorio di piante officinali e il lavoro di studio e recupero delle conoscenze tradizionali ad esso collegato, l'apicoltura, diventeranno così laboratori reali, interattivi, dove mettere in pratica l'indispensabile protezione della vitalità, della diversità e bellezza della Terra. ●

L'approccio agroecologico per il recupero del paesaggio rurale nell'area mediterranea

MAURIZIO G. PAOLETTI

Dipartimento di Biologia, Università di Padova

Si suggerisce la messa a dimora di un piccolo orto botanico, associato all'uliveto, che metta in luce quanto l'area mediterranea ha prodotto nel settore agricolo dai tempi preromani in poi, ma anche quanto è arrivato da altri continenti (scoperta dell'America) e quanto potrebbe ancora arrivare dalla enorme biodiversità neotropicale. La Liguria è un ponte verso il mondo, con un suo profilo di tradizioni sia locali sia di stimoli esplorativi che hanno cambiato la geografia e la storia del pianeta. A San Fruttuoso, attraverso un'oculata collaborazione con l'ente parco e con la regione, possono essere messi a punto itinerari indirizzati a turisti e scolaresche in cui siano messe in mostra, anche tramite piccole serre, produzioni di semi e piante edibili e curative. Il principio dovrà essere quello di allevare i selvatici prossimi alle piante coltivate assieme alle piante coltivate attuali. La strategia è quella di far vedere le differenze tra i selvatici e le piante attualmente coltivate, far toccare con mano il processo di addomesticazione, ed allo stesso tempo far riflettere sullo scambio di geni tra selvatici e domestici.

Liguria, along with its peculiar local traditions and spurs to exploration that changed the geography and the history of the planet, is a bridge toward the world.

Through a shrewd collaboration with the regional, provincial and park authorities, itineraries around and in San Fruttuoso, addressed to tourists and students, can be set up to show, also by means of small greenhouses, the production of seeds and edible and curative plants.

The principle will have to be that of breeding both the plants that are cultivated at present and the wild types closer to them.

The strategy is that of giving experience of the taming process and, at the same time, of the gene exchanging between wild and domestic plants.

To answer the purpose, I suggest to bed out a small botanical garden connected to the olive grove, which will show what the Mediterranean area has produced in agriculture since pre-Roman times, what is from other continents (for instance due to the discovery of America) and what could still come from the vast neo-tropical biodiversity.

● Quali possono essere i parametri di sviluppo sostenibile in un'area mediterranea di antico insediamento?

Va sviluppata una serie di misure volte a riprendere la storia e lo sviluppo di piante ed animali utilizzati per l'impiego locale. Va collegata la piccola scala

del sito con la ricchezza di biodiversità di storia e di esperienza della costa ligure. Gli obiettivi finali sono la diffusione (didattica) di esperienze locali e di innovazione metodologica nello sviluppare le attività dimostrative.

Si suggerisce la messa a dimora di un piccolo orto botanico, associato all'uliveto, che metta in luce quanto l'area mediterranea ha prodotto dai tempi preromani in poi (agricoltura) ma anche quanto è arrivato da altri continenti (scoperta dell'America) e quanto potrebbe ancora arrivare dalla enorme biodiversità neotropica.

La Liguria è un ponte verso il mondo con un suo profilo di tradizioni locali e di stimoli esplorativi (nuovo mondo) che hanno cambiato la geografia e la storia del pianeta.

A San Fruttuoso attraverso un'oculata collaborazione dell'ente parco e della regione, delle scuole, possono essere messi a punto itinerari (piccole serre) e piccole produzioni di semi e di piante edibili e curative indirizzate a turisti e scolaresche.

In particolare le piante coltivate vanno seminate e tenute praticamente a contatto con le piante selvatiche progenitrici. Un esempio viene dalla tabella di seguito riportata simulando l'ambiente di addomesticazione venutosi a sviluppare nel Mediterraneo e altrove.

Le piante mediterranee

Principio: allevare i selvatici prossimi alle piante coltivate, assieme alle piante coltivate attuali. La strategia è quella di far vedere differenze tra i selvatici e le piante attualmente coltivate, far toccare con mano il processo di addomesticazione ed allo stesso tempo far riflettere sullo scambio di geni tra selvatici e domestici. Ad esempio:

TAB. 1

Pi nte rb usiv		Pi nte re (se ti i es
Ag æl ic	La tu el ic	Ca no
As	L p	Co lo
Ba et	M is	M nd lo m nd
Bailcosæl ic	Ori nosæl ic	N ce
Ca fo	P n it	Ni cc lo
Ca d m	Ra nz	Oli st
Co nentilp -b i r: v i	Ro rino	Pino e ul
Fino iose ti	Ruco lv ca	
Frum n o	S ia	t

Il caso cinese

L'addomesticazione di piante avvenuta in Cina ha prodotto alcuni esempi, forse tra i più interessanti, di piante coltivate estremamente resistenti alle avversità costituite dai parassiti e patogeni. Elevata resistenza ai parassiti del kiwi e del giuggiolo, albicocco e kaki sono probabilmente associati al metodo di addomesticazione che ha mantenuto in contatto la pianta addomesticata con il selvatico. L'esempio più straordinario è costituito dal kiwi che in molte aree di coltivazione, ancora oggi, non richiede alcun presidio fitosanitario per essere coltivato.

Sarà quindi opportuno mettere assieme piante selvatiche e coltivate per far osservare strategie e caratteristiche dei sistemi di addomesticazione.

Terrazzi

Va ricostituita una gamma di ambienti che includano terrazzi e muriccioli a secco nell'area dell'oliveto per favorire il legame tra selvatici esistenti (prebugiun) ed il sistema di terrazzamento.

Sementi piantine in fitocell

Verrà offerta una piccola gamma di prodotti sementi-piantine che ricordano questo itinerario di uso-addomesticazione originato nell'area mediterranea e nelle sue afferenze (storiche ed attuali)

Centro di allevamento in piccola scala e di documentazione

Va strutturato un centro di documentazione e distribuzione di sementi mediterranee e di acclimatemento di specie tropicali (il caso Calvino) piante semiaddomesticate anche tropicali tipo il tupiro, tupirillo (*Solanum* sp. - *Lasiocarpa*) ecc..

Bioindicatori

Va riproposta una serie di bioindicatori intesi quali sequenza di specie botaniche e zoologiche atte ad identificare aree disturbate ed aree indenni in una sequenza mediterranea quale la costa ligure.

I bioindicatori sono organismi che possono qualificare la struttura ed il livello di disturbo della situazione locale. Vanno costruiti modelli che sono in grado di valutare impatto e sostenibilità delle operazioni sviluppate a S. Fruttuoso.

La cooperativa "Il giardino del borgo" può offrire la propria esperienza e competenza nel tracciare questa serie di azioni volte al turista generico e soprattutto alle scuole e comitive organizzate. Si impegnerà a creare i germi di una attività seminariale e di stages per studenti che sviluppano singoli progetti.

Sarà inoltre utile legare queste iniziative con l'offerta anche attraverso i ristoranti locali di prodotti certificati, cioè provenienti da agricoltura biologica o da agricoltura integrata.

Riuscire a qualificare l'intero borgo e la sua operatività con una certificazione ambientale potrebbe fornire anche ai turisti un maggior segno di serietà operativa del parco e del borgo.

Impiego dell'energia rinnovabile, applicazione di tecniche di bioarchitettura, riciclo dei materiali potrebbero coronare l'operazione. ●

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E DOCUMENTAZIONE

Web: <http://www.bio.unipd.it/agroecology/>

Paoletti M.G. 1999, *Some unorthodox thoughts: what Western Agriculture should learn from Chinese Agriculture*. Critical Review in Plant Sciences, 18(3): 475-487.

Paoletti M.G. 2000, *What Are Alternatives to Improve Landscape Quality and Biodiversity?* In: T.Napier S. Napier and J. Tvrdon, Soil and Water Conservation Policies and Programs: Successes and Failures. Water and Soil and Water Conservation Society, CRC press, Boca Raton, pp 31-43.

Paoletti M.G. and S.G.F. Bukkens 1997, Minilivestock. *Ecology of Food and Nutrition* (s.i.), 36(2-4): 95-346.

Smith B.D. 1995, *The emergence of Agriculture*. Scientific American Library, Washington DC.

Vavilov N. I. 1992, *Origin and Geography of Cultivated Plants*. Cambridge Univ. Press. U.K., 498 pp.

La certificazione ambientale: un'opportunità di valorizzazione delle risorse locali

LAURA SECCO

*Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali
Università degli Studi di Padova*

Le iniziative di certificazione della qualità dei prodotti e servizi in aree rurali si inquadrano in un più generale interesse alla certificazione di qualità dei prodotti e dei processi produttivi industriali, che ha dato luogo alla definizione di precise norme di standardizzazione a livello internazionale, europeo e nazionale. Un particolare strumento di certificazione della qualità delle produzioni industriali è la "certificazione ambientale" o eco-certificazione. Facendo riferimento agli impatti ambientali dei processi produttivi e commerciali, essa costituisce una specificazione e un approfondimento della certificazione di qualità (affermatasi all'inizio attraverso le norme ISO 9000 ed EMAS). Seguendo criteri analoghi a questa, ma con procedure particolari, valuta l'efficacia e la coerenza dei programmi e delle attività aziendali volte alla tutela dell'ambiente nei processi produttivi, commerciali e nelle attività di servizio. Il testo del presente contributo è organizzato in tre parti. Nella prima viene fornito un inquadramento generale in merito ai sistemi di certificazione; nella seconda vengono brevemente descritte le principali norme di riferimento per la certificazione ambientale di prodotti, processi e servizi in aree rurali. Nella terza e ultima parte vengono proposte alcune possibilità applicative degli strumenti dell'ecocertificazione nella realtà del borgo rurale di San Fruttuoso di Camogli e del Parco di Portofino, ricordando quali possono essere le motivazioni che portano all'adozione di schemi di certificazione ambientale.

The initiatives of products and services quality certification in rural areas fit into a more general interest in quality certification of industrial products and productive processes which brought to the definition of precise international, European and national standardisation rules. A particular quality certification instrument of industrial production is the "environmental certification" or eco-certification. It concerns the environmental impact of productive and trade processes and constitutes a specification and a deepening of quality certification (which begun with ISO 9000 and EMAS standards). It is based on the same principles of the latter but follows different procedures for the evaluation of a firm in what regards the effectiveness and consistency of its programs and activities directed to environment protection in production, trade and services (see fig.1). This paper is divided in three parts. The first one provides a general view about certification systems while the second one describes in short the main reference standards for the environmental certification of products, processes and services in rural areas. In the third and last part I suggest some applications of the eco-certification instruments in the rural village of San Fruttuoso di Camogli and in the Park of Portofino and I mention also the reasons that can bring to the adoption of environmental certification schemes.

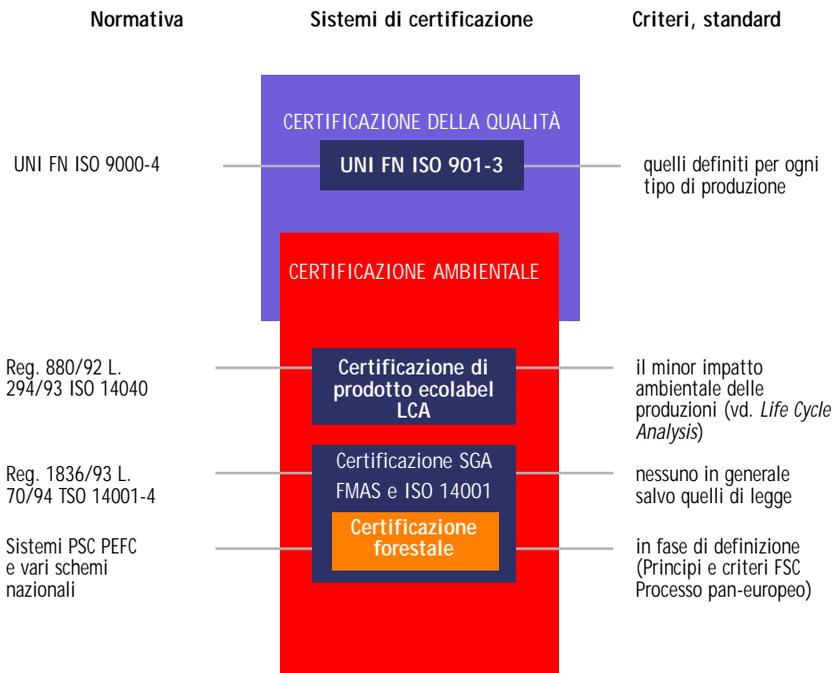
● 1. *Introduzione*

Le iniziative di certificazione della qualità dei prodotti e servizi in aree rurali si inquadrano in un più generale interesse alla certificazione di qualità dei prodotti e dei processi produttivi industriali, che ha dato luogo alla definizione di precise norme di standardizzazione a livello internazionale, europeo e nazionale. Un particolare strumento di certificazione della qualità delle produzioni industriali è la "certificazione ambientale" o eco-certificazione, che facendo riferimento agli impatti ambientali dei processi produttivi e commerciali costituisce una specificazione e un approfondimento della certificazione di qualità (affermatasi all'inizio attraverso le norme ISO 9000 ed EMAS). Seguendo criteri analoghi a questa, ma con procedure particolari, valuta l'efficacia e la coerenza dei programmi e delle attività aziendali volte alla tutela dell'ambiente nei processi produttivi, commerciali e nelle attività di servizio (vedi fig. 1). Il testo del presente contributo è organizzato in tre parti. Nella prima viene fornito un inquadramento generale in merito ai sistemi di certificazione; nella seconda vengono brevemente descritte le principali norme di riferimento per la certificazione ambientale di prodotti, processi e servizi in aree rurali. Nella terza e ultima parte vengono proposte alcune possibilità applicative degli strumenti dell'ecocertificazione nella realtà del borgo rurale di San Fruttuoso di Camogli e del Parco di Portofino, ricordando quali possono essere le motivazioni che portano all'adozione di schemi di certificazione ambientale.

2. *Principali elementi della certificazione ambientale*

Obiettivo dell'ecocertificazione è quello di garantire il consumatore, e in genere la collettività, che il prodotto o servizio offerto o il complesso delle attività di produzione e commercializzazione rispettino determinati parametri di tutela ambientale; in altre parole, che l'attività economica è "sostenibile". Una volta adottato un sistema di gestione che minimizzi gli impatti ambientali derivanti dalle proprie attività, ogni azienda è libera di richiederne la certificazione e scegliere liberamente le norme di conformità alle quali adeguarsi, in funzione delle proprie esigenze e delle caratteristiche del processo produttivo o del servizio fornito. Con il termine certificazione si intende la dichiarazione di una terza parte indipendente, rappresentante di fatto tutta la potenziale clientela dell'azienda, che un sistema produttivo, un prodotto o un servizio è, con ragionevole attendibilità, conforme ai requisiti stabiliti in una norma o regola tecnica di riferimento. La certificazione non è un requisito obbligatorio, ma in genere per l'azienda rappresenta il traguardo finale nel processo di definizione e attuazione di un Sistema di Gestione Ambientale, in quanto permette il riconoscimento formale della sua presenza e la conferma della corretta applicazione dei requisiti delle norme di riferimento. In alcuni casi, d'altronde, la certificazione può venire richiesta negli accordi contrattuali o da specifiche leggi (Secco, 1998).

FIG. 1



Certificazione della Qualità, norme relative ai sistemi di gestione ambientale e all'ecocertificazione. Fonte: Pettenella et al. (2000)

A seconda dell'ambito cui si riferisce, vi possono essere due tipi di certificazione (Pettenella *et al.*, 2000): la certificazione di prodotto e la certificazione di processo.

La **certificazione di processo** è lo strumento per dimostrare, sulla base di elementi di valutazione oggettivi, che un sistema di gestione aziendale opera in conformità alle norme internazionali di riferimento (in conformità ad esempio alle norme della serie ISO 9000, nel caso in cui venga certificato un Sistema Qualità). Ciò che viene valutato nel caso della certificazione di sistema è il "processo produttivo" nel senso più ampio del termine, comprensivo non solo di tutte le risorse (umane, finanziarie, tecnologiche, materie prime,

ecc.) necessarie a svolgere le varie attività previste, ma anche di tutte le complesse interrelazioni esistenti all'interno e all'esterno dell'azienda tra i vari settori e linee produttive, con fornitori e clienti, tra diversi livelli organizzativi, tra metodi applicati e metodologie disponibili e di quant'altro vada a costituire un sistema aziendale. La certificazione, in questo caso, entra nel merito dell'efficienza generale delle operazioni di processo e della capacità dell'azienda di mantenere costanti le caratteristiche qualitative del prodotto. Analogamente, le norme ISO 14000 (ma lo stesso vale per altri standard di sistema) forniscono all'azienda quei requisiti che le permettono di mantenere, nello svolgimento delle proprie attività produttive o nella fornitura di servizi, il livello di *performance* ambientale promesso e atteso dai clienti e dalla collettività.

La **certificazione di prodotto** si basa su documenti normativi comunemente chiamati disciplinari ovvero su norme di prodotto, che sottopongono a regole ben precise le modalità con cui un prodotto viene ottenuto e le sue caratteristiche. La certificazione di prodotto, pertanto, assicura che questo sia conforme a certe specifiche di riferimento, in termini di prestazioni, sicurezza o altri requisiti prestabiliti.

Il disciplinare può contenere indicazioni relative alle caratteristiche fisiche, chimiche, microbiologiche, sensoriali e/o tecnologiche del prodotto, così come può contenere la delimitazione della zona geografica da cui il prodotto deriva e gli elementi comprovanti i legami del prodotto con la zona geografica stessa, o ancora la descrizione dei metodi di ottenimento dello stesso.

▼
38

Si possono distinguere inoltre, in base alle modalità con cui viene effettuata e ai soggetti coinvolti, la dichiarazione di conformità (o certificazione di primo tipo), la certificazione di secondo tipo e la certificazione indipendente (o di terzo tipo).

- **Dichiarazione di conformità** (o certificazione del primo tipo), con la quale il produttore o il distributore dichiarano di rispettare determinati criteri, autocertificando il prodotto. Non c'è nessuna certificazione da parte di un ente esterno. Alla base di questa certificazione c'è il rapporto di fiducia che lega il consumatore al produttore, e quindi può essere più o meno credibile in relazione al tipo di rapporto fiduciario instaurato.
- **Certificazione di secondo tipo**, nella quale il certificatore è esterno all'azienda, ma non è indipendente (ad esempio un'associazione di cui può far parte l'impresa, che è pertanto direttamente coinvolta negli interessi economici dell'impresa certificata stessa), e spesso provvede a creare l'insieme di regole di riferimento per la produzione o la fornitura di servizi cui l'impresa deve attenersi. Anche questa certificazione, soprattutto in ambito internazionale, è poco credibile.
- **Certificazione indipendente** (o certificazione di terzo tipo), nella quale la certificazione viene condotta da un organismo terzo indipendente. In questo caso l'impresa che vuole ottenere una certificazione richiede

ad un ente esterno al proprio gruppo di garantire per le dichiarazioni rese. Il certificatore può attestare che l'impresa abbia raggiunto predefiniti standard (come accade per il sistema FSC), oppure semplicemente avvalorare gli impegni di gestione ambientale per ridurre gli impatti negativi sull'ambiente stabiliti dall'impresa stessa. In questo tipo di certificazione, tutti i soggetti coinvolti nel processo devono essere controllati: in Italia, per esempio, nell'ambito delle certificazioni ISO, gli enti di certificazione sono accreditati dal SINCERT, mentre SICEV accredita i valutatori e SINAL provvede a controllare i laboratori di prova.

L'interesse recente al tema della certificazione ambientale è il risultato di un graduale processo di cambiamento negli obiettivi e nelle scelte dei consumatori, nelle strategie di sviluppo delle imprese e nell'intervento dell'autorità pubblica:

- **IL MERCATO ESPRIME UNA CRESCENTE RICHIESTA DI BENI A RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE**

Il consumo di prodotti e servizi, un tempo basato sui soli criteri del prezzo e delle prestazioni, viene sempre più spesso ad essere condizionato dalla percezione che i consumatori avvertono in merito agli impatti ambientali delle attività produttive. L'“*eco-consumerismo*”, cioè la domanda di prodotti sani, naturali, a ridotto impatto ambientale, è sintomatico di una crescente consapevolezza ambientalista dei consumatori che tendono così ad accordare una preferenza alle aziende più impegnate nei confronti dell'ambiente.

- **L'AUTORITÀ PUBBLICA INTERVIENE CON NUOVI TIPI DI MISURE IN CAMPO AMBIENTALE**

Nel passato, l'autorità pubblica era intervenuta in campo ambientale con strumenti di tipo “comando e controllo” (normative fondate sull'imposizione di *standard*, procedure di controllo, autorizzazioni e sanzioni), di crescente complessità ed eccessiva burocratizzazione. A partire dagli anni 90', questi sono state affiancati e in parte sostituiti da una serie di nuovi strumenti di controllo ambientale, di tipo negoziale e ad adesione volontaria (vedi “Norme di riferimento”), volti a stimolare le imprese a un atteggiamento pro-attivo nel campo della tutela ambientale.

- **IL MERCATO INTERNAZIONALE SI MUOVE VERSO LA STANDARDIZZAZIONE DELLE PROCEDURE**

Il commercio internazionale si avvantaggia di un sistema produttivo più controllato. Attraverso l'attività degli organismi di standardizzazione, ha dato luogo alla definizione di precise norme internazionali, in base alle quali garantire la costanza delle caratteristiche qualitative dei prodotti e servizi offerti dalle aziende.

3. Norme di riferimento per la certificazione ambientale in aree rurali

Gli strumenti per la ecocertificazione a disposizione delle aziende sono andati diversificandosi negli ultimi anni, da un lato grazie alla definizione di norme *ad hoc*, dall'altro grazie ad iniziative spontanee di singole imprese o di autoregolamentazione coordinata delle imprese più sensibili alle tematiche ambientali. In particolare, tra gli strumenti più significativi per la certificazione ambientale delle imprese possono essere ricordati: i bilanci ambientali d'impresa, gli *ecolabel* o marchi di qualità ambientale (quale l'*Ecolabel* comunitario per la certificazione di prodotto introdotto dal Reg. 880/92), l'*audit* ambientale introdotto a livello comunitario con il Reg. 1836/93 (meglio conosciuto come *Eco-Management and Audit Scheme*, EMAS), gli accordi di programma tra autorità pubbliche e imprese, le tecniche di allocazione dei costi ambientali, e altri ancora.

Volendo fare una panoramica delle potenzialità applicative della certificazione ambientale nel caso di attività produttive e di servizio in aree rurali, è opportuno ricordare che gli ambiti di applicazione possono riguardare sia le prestazioni del prodotto (certificazione di prodotto) che i sistemi di gestione, cioè tutto il sistema produttivo e di conseguenza i beni prodotti o i servizi da questo forniti (certificazione di sistema). Vi può essere il caso, inoltre, di una certificazione che riguarda un solo specifico elemento di caratterizzazione, di diversa natura (quale la pendenza di un sentiero oppure l'assenza di conservanti in un prodotto agricolo trasformato) o ancora di una certificazione d'origine del prodotto, che presuppone una serie più o meno esplicita di precondizioni di organizzazione delle modalità produttive e quindi di caratteristiche del prodotto stesso.

In Tabella 1 vengono illustrati alcuni campi di applicazione degli strumenti di certificazione dei prodotti e servizi che potrebbero interessare le aree rurali, i territori montani o le aree protette (Pettenella, Fedrigoli, 1998) e che quindi potrebbero risultare applicabili anche nella specifica realtà di San Fruttuoso di Camogli. Per approfondimenti relativi agli strumenti attuativi disponibili, si veda il Quadro 1.

I prodotti agricoli, per la loro peculiare natura, sono stati oggetto di specifiche norme di definizione della qualità e della provenienza approvate in sede comunitaria. Alcuni prodotti forestali non legnosi (castagne, funghi, tartufi, piccoli frutti, ecc.) possono essere oggetto di certificazione in base a tali norme e in effetti, nel caso delle castagne e dei funghi, si registrano in Italia le prime forme di certificazione in base alle norme europee sopra richiamate (è il caso ad esempio del Fungo del Consorzio Borgo Val di Taro). Un elemento importante nella certificazione della qualità dei prodotti agricoli, è dato dalla definizione e delimitazione della zona di origine del pro-

TAB. 1

Campo generale di intervento	Esempi	Strumenti attuativi disponibili
CERTIFICAZIONE DI PRODOTTO		
prodotti dell'attività agricola	Olio di oliva, miele, piccoli frutti, erbe aromatiche e medicinali, formaggi, carni, latte, altri prodotti coltivati	normativa sui prodotti alimentari biologici (Reg. 2002/2002), riconoscimento delle Denominazione di Origine Protetta (DOP), Indicazione Geografica Protetta (IGP) e Attestazione di Specificità (AS) (Regg. 2081 e 2082/2002)
prodotti dell'attività forestale	legname e prodotti legnosi trasformati	iniziative di certificazione d'origine o di eco-certificazioni indipendenti secondo il sistema del <i>Forest Stewardship Council</i> (FSC) per la <i>chain-of-custody</i> o rintracciabili prodotti legnosi; norme sull' <i>Ecolabel</i> comunitario (Reg. 880/92, rec. dalla L. n. 294/93), una volta che siano state estese al settore primario
	funghi, tartufi, castagne e altri piccoli frutti o prodotti spontanei	norme per il riconoscimento delle DOP, IGP e AS (2081 e 2082/92); iniziative di eco-certificazione indipendente secondo il sistema FSC per prodotti non legnosi
CERTIFICAZIONE DI SISTEMA		
Servizi ricreativi	sentieristica escursionistica e specializzata (percorsi <i>mountain bike</i> , a cavallo, per portatori di handicap)	iniziative basate su accordi volontari con organizzazioni di settore
Altri servizi	attività didattiche	iniziative volontarie di certificazione di qualità (seconde le norme della serie ISO 9000) o di ecocertificazione indipendente (secondo la norma UNI EN ISO 14001 sistemi di gestione ambientale)
	attività di controllo e programmazione (Ente Parco, altri Enti pubblici)	iniziative su base volontaria di certificazione di qualità (secondo le norme della serie ISO 9000) o di ecocertificazione indipendente (secondo la norma ISO 14001 sui sistemi di gestione ambientale)
Interventi di gestione forestale	la gestione delle aree boscate (sia di origine naturale che piantagioni)	iniziative su base volontaria di certificazione di qualità (secondo le norme della serie ISO 9000) o di ecocertificazione indipendente (secondo la norma ISO 14001 o secondo il sistema FSC)
Organizzazione di attività di trasformazione e commercializzazione	attività delle aziende agrituristiche	norme nazionali (L. n. 730/85) e regionali in materia di certificazione indipendente da parte delle organizzazioni agrituristiche nazionali
	attività delle ditte di utilizzazione boschiva	iniziative volontarie di certificazione di qualità o di ecocertificazione indipendente (secondo la norma ISO 14001 o secondo il sistema FSC solo per quanto riguarda la <i>chain-of-custody</i> o rintracciabilità dei prodotti)
Interventi gestionali complessivi	la gestione del territorio del Comune o di altre Istituzioni locali	norme sull'ecogestione e l' <i>audit</i> ambientale (EMAS 1836/93 recepite dalla L. n. 70/94), una volta anche a settori non industriali e riferito ad intere aree territoriali; iniziative di ecocertificazione indipendente sulla base della norma UNI EN ISO 14001 sui sistemi di gestione ambientale

Campi di applicazione della certificazione ai beni e servizi ambientali in aree rurali. Fonte: Pattenella, Fedrigoli, 1998, modificato.

dotto. In assenza di criteri e di *standard* di riferimento, questi possono essere definiti a livello locale mediante accordi con organismi indipendenti che siano interessati al miglioramento della qualità dei prodotti e dei servizi

erogati. È questo il caso, ad esempio, degli interventi di autoregolamentazione concordata tra fornitore del servizio e associazioni degli utenti che interessano la classificazione dei diversi tipi di sentieri e percorsi in aree rurali.

QUADRO 1

GLI STRUMENTI ATTUATIVI A DISPOSIZIONE PER LA CERTIFICAZIONE AMBIENTALE IN AREE RURALI E MONTANE

Gli strumenti per la certificazione di qualità dei prodotti agricoli e forestali

Norme relative ai prodotti con Denominazione di Origine Protetta (DOP) e Indicazione Geografica Protetta (IGP) (Reg. 2081/92)

Il regolamento comunitario distingue due categorie di denominazione protetta (la "denominazione d'origine" e la "indicazione geografica"), che si differenziano per le modalità e l'intensità del legame riconosciuto tra il prodotto e l'area geografica da cui il prodotto stesso proviene e di cui porta il nome. In particolare, per il riconoscimento della DOP è necessario che tutte le fasi della produzione avvengano entro l'area definita, mentre per il riconoscimento della IGP è sufficiente che la qualità del prodotto possano essere attribuite all'area geografica d'origine. Nel primo caso deve esistere un legame oggettivo e molto stretto tra la qualità del prodotto e la sua origine geografica (in altri termini, tale qualità dovrà essere dovuta "prevalentemente" o "esclusivamente" all'ambiente del suo luogo d'origine). Nel secondo caso, invece, non è necessario dimostrare che le caratteristiche specifiche dei prodotti sono dovute alla regione di provenienza ma piuttosto quello che conta è la reputazione di cui già gode il prodotto in funzione dell'area d'origine.

Norme relative ai prodotti con Attestazioni di Specificità (AS) tradizionale garantita (Reg. 2082/92) -

Norme relative all'agricoltura biologica e alla produzione, preparazione, etichettatura e commercializzazione dei prodotti alimentari biologici (Reg. 2092/91)

Ecolabel comunitario (Reg. 880/92)

L'etichetta ecologica comunitaria, o marchio unificato di qualità ambientale (il logo raffigura una margherita a dodici stelle), è nata

per soddisfare l'esigenza di differenziare e qualificare sul mercato i prodotti ecocompatibili da un lato e per porre rimedio alla proliferazione di simboli e sistemi di etichettatura in atto in vari Paesi. A livello di Unione Europea vengono fissati degli standard minimi e concordati dei criteri da rispettare, in modo da concedere l'etichetta solo ad un ristretto numero di prodotti (pari al 20% dei prodotti di una determinata area merceologica). Dall'entrata in vigore del Regolamento fino alla fine del 1997 sono stati ammessi al marchio comunitario 12 gruppi di prodotti. In questi anni alcuni gruppi sono stati accantonati, per altri il cammino all'ammissione è ancora in corso in quanto la definizione dei criteri di ammissione risulta molto laboriosa, con il risultato che il numero dei prodotti che hanno completato l'intera procedura prevista dal Regolamento è ancora limitato ed è risultato alquanto disomogeneo. Per ottenere l'etichetta è necessario presentare un eco-bilancio di prodotto e analisi del ciclo di vita (*Life Cycle Assessment - LCA*). La misura dell'impatto ambientale, quindi, si basa sul principio "dalla culla alla tomba" poiché va riferita all'intero ciclo di vita dei prodotti che vengono sottoposti al sistema. La procedura di assegnazione del marchio *Ecolabel* deve essere svolta a livello nazionale presso un ente competente appositamente istituito, sotto la supervisione della Commissione CE. Il sistema europeo dell'*Ecolabel* non prevede per ora la definizione di specifici riferimenti per il settore agricolo e forestale.

Gli strumenti per la certificazione dei processi produttivi, fornitura di servizi e sistemi di gestione in generale nell'ambito del settore primario e terziario

Norma UNI EN ISO 14001 per i Sistemi di Gestione Ambientale
Questa norma (adottata in Italia come UNI EN ISO 14001) fornisce e descrive i requisiti fondamentali di un sistema di gestione ambientale basato sul principio del "Pianificare - Attuare - Controllare - Correggere", incorporando così il concetto di miglioramento continuo delle performance dell'azienda. Ogni organizzazione può utilizzare la norma ISO 14001 per scopi interni e auto-dichiarazioni (*self-declaration*) di conformità allo standard. La ISO 14001 è l'unica norma della serie ISO 14000 in base alla quale il sistema di gestione ambientale di un'impresa può essere certificato dopo che una parte terza indipendente ne ha effettuato, con esito positivo, l'audit (*third-party certification*). L'impresa che ha introdotto un sistema di gestione ambientale può infatti richiedere volontariamente che il sistema venga certificato da appositi organismi accreditati. Tali norme si rivolgono a tutti i tipi di aziende in tutti i settori economici, comprese quelle agricole e forestali (per quanto riguarda queste ultime, è stato di recente predisposto il rapporto tecnico dell'ISO TR 14061, che contiene le linee guida per l'applicazione della ISO 14001 proprio al settore forestale). È l'azienda stessa che definisce i propri obiettivi e traguardi ambientali, in base alla propria politica ambientale, agli specifici impatti

ambientali legati alle attività che svolge, ai requisiti ambientali legali e alle esigenze di tutte le parti interessate, seguendo un approccio sistemico.

Eco-Management and Audit Scheme (EMAS - Reg. 1836/93)

La certificazione di qualità ambientale nei processi industriali avviene, in Europa, secondo le procedure indicate dal Regolamento n. 1836/93, contenente norme per l'ecogestione e l'*ecoaudit* (recepto in Italia con L. n. 70/94) e meglio conosciuto come EMAS (*Eco-Management and Audit Scheme*). Per ora interessa solo le attività industriali, ma nella revisione in corso si prevede di estenderlo anche al settore primario e ad interi ambiti territoriali (in quest'ultimo caso verrebbe sottoposto all'audit ambientale l'insieme delle attività produttive e di servizio che si svolge in un determinato territorio, compresi ad esempio i trasporti, la raccolta dei rifiuti, ecc.). La norma EMAS ha come obiettivo il miglioramento continuo delle *performance* ambientali senza che vengano fissati dei limiti da rispettare. Nel sistema comunitario l'impresa si fa carico del proprio impatto sull'ambiente elaborando e attuando volontariamente politiche, programmi e sistemi avanzati interni di gestione ambientale, verificandoli e comunicandoli al pubblico (che viene pertanto informato sull'efficienza ambientale raggiunta dall'impresa e sui miglioramenti ottenuti). Ciò che viene certificato sono i singoli siti dell'attività produttiva, intesi come i luoghi fisici dove l'attività stessa viene svolta, non l'attività dell'impresa nel suo insieme. Il tutto deve poi essere valutato e convalidato da un verificatore ambientale accreditato indipendente, scelto tra quelli inclusi nell'Albo unico europeo dei verificatori. Sebbene lo schema non sia del tutto identificabile con un sistema di certificazione vero e proprio, poiché non prevede il rilascio di un certificato di conformità ai requisiti di gestione ambientale previsti, la convalida della dichiarazione ambientale da parte di un verificatore ambientale rappresenta una certificazione implicita. Dopo la registrazione dei siti, le imprese possono utilizzare l'apposito logotipo, che tuttavia non è assimilabile all'etichetta ecologica prevista dall'*Ecolabel*.

Sistema di certificazione del Forest Stewardship Council (FSC) (solo per le attività forestali)

- per la gestione forestale
- per il processo di lavorazione del legno (chain-of-custody)

Il *Forest Stewardship Council*, un'organizzazione non-governativa fondata nel 1993, e gli enti di certificazione da esso accreditati offrono attualmente l'unico sistema di certificazione operativo a livello internazionale specifico per il settore forestale e i prodotti legnosi. Tale sistema è basato sulla definizione dei Principi e Criteri (P&C) per la gestione sostenibile delle foreste naturali e delle piantagioni, delle Linee guida per gli enti di certificazione e dell'apposito marchio (logo) da apporre sui prodotti provenienti da foreste certificate per promuovere la commercializzazione. I P&C generali del FSC, che fanno riferimento agli aspetti ecologici, sociali ed economici della sostenibilità

e che devono essere interpretati e adattati a livello locale dall'ente certificatore e dalle varie parti interessate (*stakeholders*), hanno carattere normativo ai fini della certificazione. Un'azienda forestale può certificare solo la propria attività di gestione forestale (dall'attività di pianificazione, a quelle selvicolturali, fino alla fase di individuazione delle piante da abbattere), oppure richiedere, qualora si occupi anche delle fasi di prima trasformazione del legname (segheria), anche la certificazione della propria catena produttiva. In questo caso deve essere garantita la rintracciabilità del prodotto attraverso tutte le successive fasi di lavorazione (*chain-of-custody*), fino ai semi-lavorati o addirittura fino ai prodotti finiti. Se anche la catena produttiva viene certificata FSC, sui prodotti finali è possibile apporre il marchio FSC (che ha grande visibilità sul mercato, soprattutto per il consumatore che vuole acquistare prodotti che derivano da foreste gestite in modo sostenibile e da modalità produttive controllate. Il sistema FSC può interessare sia prodotti forestali legnosi che i cosiddetti prodotti secondari (prodotti non-legnosi quali piccoli frutti, funghi, ecc.).

Fonte: Franceschetti, 1999; Secco, 1998.

4. Considerazioni conclusive

La principale motivazione che in genere spinge all'adozione di sistemi di ecocertificazione è forse la necessità di promuovere l'immagine dell'azienda e quindi di segmentare il mercato ritagliandosi dei vantaggi competitivi rispetto ad altre aziende (a questo riguardo si fa utilizzo dell'efficace espressione "*green marketing*"), o nel caso di Enti pubblici di migliorare il rapporto fiduciario e la comunicazione con la collettività e i cittadini in materia di tutela ambientale. Tuttavia, è opportuno ricordare che, come per gli interventi di miglioramento della qualità, così per quelli relativi alla riduzione degli impatti ambientali negativi, una accresciuta sensibilità delle imprese e degli enti in questo senso si traduce in una maggiore attenzione all'impiego dei fattori aziendali, alla riduzione degli scarti, all'introduzione di nuove tecnologie, al coinvolgimento di tutto il personale nel raggiungimento di standard di qualità, ad una maggiore efficienza del sistema. Ciò comporta non solo un miglioramento formale, ma anche sostanziale del processo produttivo e della qualità ambientale intrinseca delle produzioni e dei servizi forniti.

Nel prossimo futuro è presumibile che vi saranno nuove e sempre più ampie opportunità di *marketing* per tutte quelle aziende che saranno in grado di dimostrare il proprio impegno nei confronti dell'ambiente e che orienteranno la produzione verso prodotti eco-compatibili. In Italia, nel 1990, solo il 26,7%

(Censis-Sipra) dei consumatori, quelli più sensibili alle tematiche ambientaliste e disposti ad agire in prima persona in questo senso, aveva in casa prodotti "ecologici", ma tale percentuale era decisamente superiore a quella di tre anni prima. Rimane una larga parte di consumatori che, pur condividendo le preoccupazioni nei riguardi dell'ambiente, ancora non rispondono con scelte di acquisto consistenti (ricordiamo che invece, in altri Paesi europei, la sensibilità ambientale del consumatore "verde" è nettamente più elevata: UK, Belgio, Danimarca, Scandinavia, ecc). Per rispondere tempestivamente all'espansione della domanda di prodotti e servizi eco-compatibili, per mantenere o estendere la propria quota di mercato, e mantenere una buona immagine aziendale, le imprese devono disporre di adeguati strumenti di gestione, quali la certificazione ambientale.

Una tutela attiva e una valorizzazione delle risorse locali delle aree rurali del Comune di Camogli e dello stesso Parco di Portofino potrebbe attuarsi tramite un "progetto qualità dei prodotti e servizi rurali", cioè tramite la predisposizione e/o la raccolta di una serie di norme che definiscano, per ogni prodotto e servizio, degli *standard* ambientali di riferimento. Il Comune o l'Ente Parco, in collaborazione con i responsabili dell'erogazione dei diversi prodotti e servizi, potrebbe promuovere su base volontaria la certificazione di qualità ambientale dei prodotti e servizi avvalendosi di organismi esterni autonomi. Iniziative analoghe in altre parti d'Italia non mancano. La certificazione, con la conseguente attribuzione di un *label* a prodotti e servizi che raggiungano gli *standard* predefiniti, consentirebbe di venire incontro ad una domanda sempre più esigente (ma con una disponibilità a pagare sempre più ampia) in termini di qualità e di rispetto di parametri di tutela ambientale. ●

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- FRANCESCHETTI G. (1999), "Verso l'integrazione tra politica agricola e politica ambientale in aree montane. Alcuni strumenti operativi", *Politica Agraria* (5).
- PARLEMENT EUROPÉEN (1998), *Vers une politique européenne des montagnes. Problèmes, impact des mesures et adaptations nécessaires*, Document de travail. Direction Générale des Études, Série Agriculture Forêts et Développement Rural, AGRI - 111 FR.
- PETTENELLA D. (1996), "Accordi contrattuali per la gestione delle risorse forestali", Prima e seconda parte, *Sherwood* (11): 25-32 e (12): 35-41.
- PETTENELLA D., FEDRIGOLI M., (1998), "L'ecocertificazione forestale: uno strumento per la valorizzazione delle risorse boschive dei parchi", *Parchi* (25).
- PETTENELLA D., SECCO L., ZANUTTINI R. (2000), *La certificazione della gestione aziendale e dei prodotti nel sistema foresta-legno*, Regione Veneto, Direzione Foreste ed Economia Montana.
- SECCO L. (1998), *L'ecocertificazione forestale quale strumento innovativo per la valorizzazione dei territori montani*, Tesi di dottorato, Università di Padova, Facoltà di Agraria, Dip. TESAF, Tutore: prof. G. FRANCESCHETTI con la collaborazione del dott. D. PETTENELLA.

Energie rinnovabili e risparmio energetico

PAOLO ERMANI

Associazione PAEA (*progetti alternativi per l'energia e l'ambiente*), Reggio Emilia

L'Europa settentrionale pur avendo meno risorse naturali dell'Italia, quali il sole, il vento e l'acqua, è molto più avanti rispetto al nostro Paese per quanto concerne l'energia da fonti rinnovabili. In Germania il *centro Energie und Umweltzentrum* dal 1981 sperimenta e realizza sistemi solari, fotovoltaici, eolici. Per quanto riguarda l'energia eolica il leader europeo è la Danimarca con il 50% di energia esportata. In Galles è presente un centro simile a quello tedesco che funziona dal 1975 e che ogni anno accoglie più di 80.000 visitatori. Una tecnologia che potrebbe essere utilizzata a San Fruttuoso è rappresentata dalle microcentrali idroelettriche, che funzionano con le turbine pelton. Esse, anche con modesti dislivelli e limitate portate d'acqua, riescono a produrre energia elettrica. Noi crediamo inoltre che San Fruttuoso, oltre a utilizzare fonti rinnovabili, si presta a infinite soluzioni da un punto di vista della didattica ambientale.

Although Northern Europe has far less natural resources than Italy, such as sun, wind and water, it is much more ahead in what concerns energy from renewable founts. Since 1981, the *Energie und Umweltzentrum* centre in Germany has been experimenting and producing sun, photovoltaic and eolian systems. Regarding eolian energy, the European leader is Denmark with 50% of exported energy.

A centre similar to the Germanic one has been working in Wales since 1975 and each year it hosts more than 80,000 visitors.

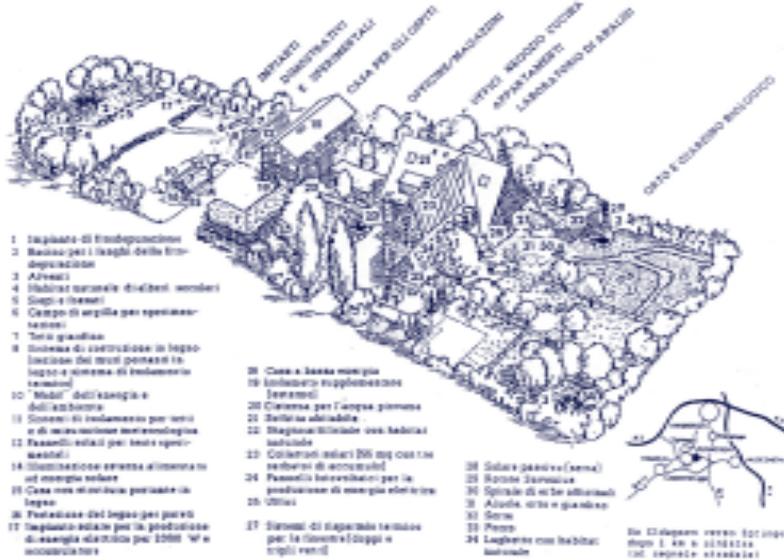
A technology such as small hydroelectric plants that work with Pelton turbines could be used in San Fruttuoso. These turbines can produce electric energy even with short drops and small water flows.

Moreover we believe that San Fruttuoso, besides the use of renewable founts, is suitable for infinite solutions regarding environmental didactics.

● Se facciamo una rapida panoramica della situazione europea rispetto all'uso di energie rinnovabili e risparmio energetico, dobbiamo subito constatare quanto l'Italia sia indietro. Arretratezza aggravata dal fatto che nel nostro Paese le risorse naturali quali sole, acqua e vento sono molto abbondanti.

In Germania esiste un centro che si occupa di energie rinnovabili, risparmio energetico e problematiche ambientali dal 1981. Gli edifici di cui è composto sono stati ristrutturati con criteri di risparmio energetico, uso di materiali isolanti naturali, uso di energie rinnovabili. I collettori solari, ad esempio, producono acqua calda sanitaria, e possono anche essere usati per produrre

FIG. 1.



riscaldamento. I collettori solari sono piani o sottovuoto. Questi ultimi hanno un rendimento più alto rispetto ai collettori solari piani tradizionali. Ho lavorato per cinque anni in questo centro che si trova nel settentrione della Germania, ad Hannover, 150 Km a sud di Amburgo. Provenendo io da Roma, come si può intuire dall'accento, posso testimoniare che in quei luoghi il sole è una cosa semiconosciuta, manca veramente, ma, nonostante ciò, attualmente, la Germania è uno dei Paesi leader per l'uso delle energie rinnovabili. Nell'*Energie und Umweltzentrum* si usa il sole per la produzione dell'energia elettrica, con pannelli solari fotovoltaici da 2,6 Kw connessi in rete. Ultimamente, sempre in Germania, è stata adottata una legge, grazie alla quale un Kw prodotto da fonte rinnovabile come il fotovoltaico è pagato 1000 lire. In Italia siamo ancora fermi ai 10.000 tetti fotovoltaici, mentre in Germania sono 100.000. Lo stesso programma in Italia non è ancora partito e, se qualcuno volesse divertirsi, potrebbe provare a chiamare il numero verde dell'*ENEA*: ogni volta si sentirà rispondere che il programma è rimandato al mese successivo.

La Liguria ha un potenziale eolico altissimo, un po' come quasi tutte le regioni costiere italiane. E, ad esempio, un metodo molto semplice con cui si può sfruttare l'energia eolica è il rotore *savonius* per il pompaggio dell'acqua.

Qui di seguito esporremo dei sistemi relativamente semplici perché, avendo già fatto un sopralluogo a San Fruttuoso, abbiamo individuato alcune soluzioni che si potrebbero adottare.

Tra queste, la cogenerazione, che permette di produrre calore ed elettricità allo stesso tempo da fonti energetiche quali gasolio, biogas, metano o gpl. La cogenerazione aumenta moltissimo il rendimento che può arrivare fino all'85%.

Il recupero dell'acqua piovana per tutti gli utilizzi che non necessitano di acqua potabile è un sistema di risparmio energetico semplice ed efficace.

L'isolamento termico con materiali naturali è importante sia per le ristrutturazioni che per le nuove costruzioni. Pannellature di fibra di legno e pannellature di sughero sono due tra i tanti materiali isolanti che possono essere impiegati.

Le case tedesche a basso consumo energetico consumano il 70% in meno rispetto alle case tradizionali. La prima fonte di energia rinnovabile è il risparmio energetico. Per questo, la tensione a intervenire il più possibile sul risparmio energetico è sicuramente il primo passo, ancor prima di installare qualsiasi cosa.

Vorrei ora parlarvi di un altro centro sorto nel 1975 in Gran Bretagna, nel Galles, perché, a mio parere, San Fruttuoso potrebbe svilupparne alcuni aspetti. Fondato da persone che, a quei tempi, furono definite "pazzi idealisti", attualmente richiama 80.000 visitatori l'anno e nel 1993 ha raggiunto il totale di un milione di frequentatori. Anche i politici, in special modo i ministri dell'ambiente, si recano normalmente a visitarlo, ed è considerato il nostro presente-futuro. In questo centro viene mostrato un panorama completo delle energie rinnovabili che possono essere impiegate.

Un esempio semplicissimo, ma molto efficace: una funicolare azionata ad acqua che funziona semplicemente per gravità. Ciascuno dei due vagoni è dotato di un serbatoio d'acqua che, riempito e svuotato, a seconda che il vagone sia in cima o ai piedi del dislivello, fornisce il peso aggiuntivo necessario a farli muovere.

Molto interessanti sono anche gli esempi di combinazione tra eolico e fotovoltaico per piccoli usi, infatti, spesso, non c'è bisogno di pensare solo alle cose in grande, ma si possono usare energie nobili anche per piccoli usi molto efficaci.

Una soluzione che ci sembra tecnicamente percorribile per l'approvvigionamento dell'energia elettrica a San Fruttuoso è l'uso di microcentraline idroelettriche. L'acqua che non viene utilizzata, potrebbe essere convogliata ad alimentare una centralina idroelettrica che, grazie al dislivello, produrrebbe energia elettrica non solo per il borgo, ma anche da vendere alla rete. Esistono microcentraline idroelettriche che funzionano con le turbine *Pelton*. All'interno del centro in Galles, una *Micropelton* produce 4 Kw, e associata ad un'altra centralina fornisce 8 Kw, con un dislivello di appena 30 metri e con una portata di 20 lt al secondo. Il sistema che alimenta le micropelton ha

FIG. 2



▼
50

FIG. 3



delle riserve di acqua che riforniscono sia la funicolare che abbiamo visto prima, sia le due centraline posizionate a differenti altezze.

Il centro funziona completamente con energia proveniente da fonti rinnovabili, e vi è stata costruita una casa a basso consumo energetico. Essa, a fronte di un costo pari al 10% in più rispetto a una costruzione tradizionale, consuma il 90% in meno di energia.

Un elemento molto curato nel centro del Galles è la didattica. Anche San Fruttuoso si presta ad infinite soluzioni da un punto di vista della didattica ambientale, a partire dalle soluzioni più povere quali una semplice cartellonistica, fino a inserire qualsiasi tipo di elemento che sia in rapporto con la didattica ambientale.

Vorrei terminare con un'ipotesi di buon auspicio. Se un paese come la Danimarca è arrivato ad essere il leader mondiale nel settore della produzione di energia eolica e ad esportare il 50% di quanto ne produce, chissà cosa potrebbe succedere, in termini sia di occupazione che di esportazione, se l'Italia sfruttasse al meglio le sue risorse naturali. ●

Sistemi naturali di depurazione delle acque di scarico

MAJA STUFFER

I trattamenti di fitodepurazione sono trattamenti di tipo biologico che sfruttano la capacità di autodepurazione degli ambienti acquatici - stagni e paludi - in cui si sviluppano particolari tipi di piante, come la canna palustre, che hanno la caratteristica di favorire la crescita di microorganismi mediante i quali avviene la depurazione. I maggiori vantaggi della fitodepurazione sono:

- bassi costi di costruzione e manutenzione;
- contenuto fabbisogno di superficie (2-4 mq per persona collegata);
- minimo impatto ambientale (assenza di odori, totale abbattimento della carica patogena):
- creazione di un'area verde al posto di manufatti in cemento;
- possibilità di riutilizzo dell'acqua depurata come acqua non potabile;
- riduzione di consumi di energia elettrica di almeno il 50% rispetto ad un depuratore tradizionale;
- effluente finale conforme alle norme vigenti (Tabella A legge 319/76).

The phytoperification treatment is a biological process that exploits the self-purification capability of water environments – ponds and marshes – in which distinctive types of plants, such as ditch reed, grow. These plants foster the growth of micro-organisms through which the purification occurs.

The major benefits of phytoperification are:

- low costs of construction and maintenance;
- moderate surface requirements (2-4 sq m per person connected);
- very low environmental impact (no odours, complete abatement of pathogenic bacteria load);
- creation of a green area instead of concrete buildings;
- reuse possibility of the purified water as non-drinkable water;
- lowering of electric energy drain to at least 50% of a traditional purifier;
- final effluent in conformity with the laws in force.

▼
52

● *Che cosa è la fitodepurazione*

La fitodepurazione è un processo per depurare le acque reflue civili (cucina, bagno), che utilizza le piante come filtri biologici in grado di ridurre le sostanze inquinanti presenti.

I trattamenti di fitodepurazione sono trattamenti di tipo biologico che sfruttano la capacità di autodepurazione degli ambienti acquatici, stagni e paludi, in cui si sviluppano particolari tipi di piante, come la canna palustre, che hanno la caratteristica di favorire la crescita di microorganismi mediante i quali avviene la depurazione.

Il ruolo delle piante

Il denso intreccio di rizomi e radici della canna palustre, che attraversa sia in senso orizzontale che verticale il filtro di sabbia fino alla profondità di 1 m, contribuisce a mantenere soffice il terreno; inoltre fa sì che il filtro sia sempre ben ossigenato e che in esso si sviluppino microorganismi a carico dei quali avviene la depurazione delle acque.

Importante è anche il ruolo delle piante nell'assicurare il continuo flusso dell'acqua attraverso il filtro di sabbia e ghiaia.

Dimensionamento

Per gli impianti di fitodepurazione VIS si calcolano, per un filtro di 1 metro di profondità, 2-4 metri quadrati per persona collegata.

La superficie del filtro dipende dal livello d'inquinamento delle acque di scarico, dalla quantità e dal grado di depurazione da ottenere.

Come funziona

Gli impianti di fitodepurazione sono trattamenti biologici di depurazione che operano attraverso l'azione combinata di batteri e piante. Essi necessitano di una depurazione preliminare, data da una fossa Imhoff, che operi una sedimentazione primaria. Dalla fossa Imhoff escono infatti le acque di scarico, private delle parti solide, che verranno pompate sul filtro di sabbia attraverso un sistema di tubi sotto pressione; l'acqua passando attraverso il filtro subisce un processo di depurazione effettuato prevalentemente da microorganismi aerobici.

Le acque depurate vengono condotte in un pozzetto di controllo e da lì possono essere rilasciate in corsi d'acqua superficiali, senza creare problemi d'inquinamento e di eutrofizzazione.

Manutenzione e funzionamento invernale

La manutenzione di un impianto di fitodepurazione VIS non richiede personale specializzato. Gli interventi di manutenzione sono limitati alla pompa dell'acqua, al sistema di tubi ed alla fossa Imhoff. Durante il primo periodo di vegetazione è necessario tenere il filtro pulito e libero dalla crescita di altre piante. Dalla depurazione preliminare (fossa Imhoff) escono esclusivamente fanghi primari che devono essere asportati 1 o 2 volte l'anno. Gli impianti vengono dimensionati in modo da garantire i risultati desiderati anche d'inverno, quando i processi metabolici avvengono più lentamente. Si considera che un impianto abbia una vita media di 20 anni.

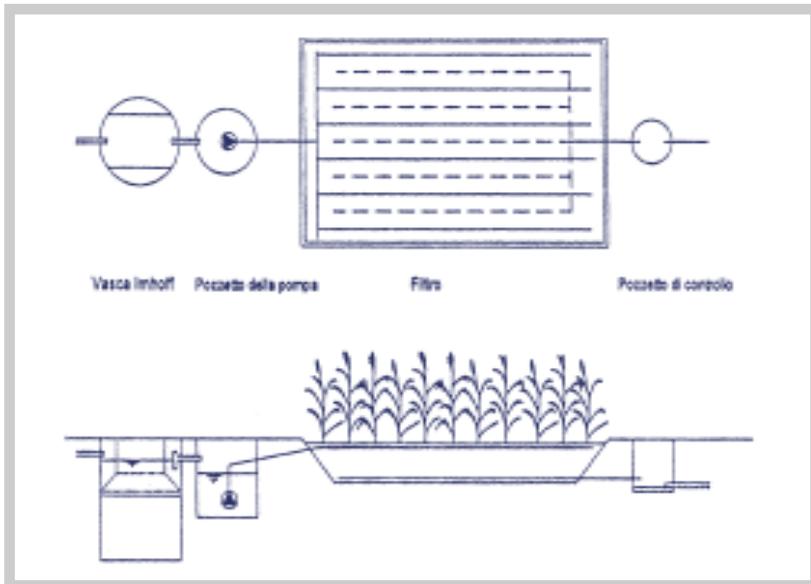
Vantaggi della fitodepurazione

- Bassi costi di costruzione e manutenzione.
- Contenuto fabbisogno di superficie (2-4 m2 per persona collegata).
- Minimo impatto ambientale (assenza di odori, totale abbattimento della carica patogena).
- Creazione di un'area verde al posto di manufatti in cemento.
- Possibilità di riutilizzo dell'acqua depurata come acqua non potabile.
- Riduzione di consumi di energia elettrica di almeno il 50% rispetto ad un depuratore tradizionale.
- Effluente finale conforme alle norme vigenti (Tabella A legge 319/76).

Costi di un impianto VIS

Per un impianto standard si calcola una spesa tra le 500.000 e 1.000.000 di lire per persona collegata mentre per piccoli impianti (4-5 persone) il costo a persona previsto è di £ 1.500.000. ●

FIG. 1



L'utilizzo del legno a fini energetici

PAOLO CIELO

dottore di ricerca in Scienze del Legno

Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente Torino

- 
1. Il legno come scelta energetica
 2. La filiera legno nell'area parco del monte di portofino
 3. Installazione di un impianto di riscaldamento a legno nel borgo di San Fruttuoso
-
1. Wood as energy alternative
 2. The wood die in the park of portofino area
 3. Installation of a firewood heathing plant in the village of San Fruttuoso

● *Il legno come scelta energetica*

- A. Il legno è una materia prima rinnovabile e riciclabile.
- B. Il legno come combustibile ha impatto nullo sul ciclo della CO₂.
- C. Il consumo di legno può stimolare la coltivazione dei boschi ed interventi di riassetto territoriale.
- D. Il legno ha costi inferiori rispetto ai combustibili tradizionali.
- E. La filiera legno offre occasioni di lavoro nelle realtà collinari e montane.

▼
55

La filiera legno nell'area parco del monte di Portofino

Classi di uso del suolo:

	ha	%
Aree naturali	872	76,6
Aree agricole	179	15,7
Aree urbanizzate	88	7,7
Totale	1139	100

Le aree naturali sono costituite per

- Il 10% da vegetazione rupestre e praterie
- Il 90% da formazioni boscate

	ha	%
Ostrieto	196,5	25,9
Castagneto	88,3	11,6
Pineta di pini mediterranei	128,6	16,9
Lecceta	161,4	21,3
Robinieto	5	0,6
Rimboschimenti	0,4	-
Macchia	178,1	23,5

Gli interventi previsti sono:

Leccete	Monitoraggio ed evoluzione naturale
Castagneti e ostrieti	Diradamenti e conversione
Robinieti	Diradamenti e rinaturalizzazione
Pinete	Monitoraggio ed evoluzione naturale

Il piano prevede:

▼
56

Nella proprietà pubblica la necessità di effettuare interventi attivi su circa 100 ha con un prelievo medio annuo di 350 tonnellate di legname (peso fresco).

Nella proprietà privata la possibilità di operare su 250 ha con un prelievo annuo di 900 tonnellate (peso fresco).

Un terzo di tali interventi è considerato urgente ed indispensabile per la conservazione del bosco. ●

Installazione di un impianto di riscaldamento nel borgo di S. Fruttuoso - Camogli

TAB. 1

VOLUMETRIA FABBRICATI 2000 M³ - POTENZA INSTALLATA 100 KW

<i>Parametro</i>	<i>u.m.</i>	<i>Quantità</i>
Volumetria	m³	2.000
Fabbisogno energetico specifico giornaliero	kcal/m ³	250
Durata periodo di riscaldamento	Giorni	150
	kcal	75.000.000
Fabbisogno energetico complessivo	Mcal	75.000
	MWh	87.150
Contenuto energetico 1 m³ chip latifoglie legno duro 50% Umidità s.a.	Mcal/m³	920
Contenuto energetico 1 m ³ chip legno conifere 50% Umidità s.a.	Mcal/m ³	688
Contenuto energetico 1 m ³ gasolio	Mcal/m ³	8.670
Massa volumica chip latifoglie legno duro 50% Umidità s.a.	t/m³	0,360
Massa volumica chip legno conifere 50% Umidità s.a.	t/m ³	0,255
Massa volumica gasolio	t/m ³	0,850
Efficienza caldaie a legno	%	0,70
Efficienza caldaie a gasolio	%	0,85
Volume necessario di chip latifoglie legno duro 50% Umidità s.a.	m³	116
Volume necessario di chip legno conifere 50% Umidità s.a.	m³	156
Volume gasolio necessario	m ³	10
Massa chip latifoglie legno duro 50% Umidità s.a.	t	42
Massa di chip legno conifere 50% Umidità s.a.	t	40
Massa necessaria di gasolio	t	8,5
Costo unitario chip latifoglie legno duro 50% Umidità s.a.	L/m ³	40.000
Costo unitario chip legno conifere 50% Umidità s.a.	L/m³	30.000
Costo unitario gasolio	L/m ³	1.400.000
Costo combustibile con chip di legno duro	L	4.658.385
Costo combustibile con chip di legno di conifere	L	4.671.927
Costo combustibile con gasolio	L	14.247.914

Il mare: una fonte energetica rinnovabile per la climatizzazione edilizia

PIERGIULIO AVANZINI

*Consiglio Nazionale delle Ricerche
Area della Ricerca di Genova*

In un paese come l'Italia caratterizzato da 7500 Km di coste con il 30% degli insediamenti urbani lungo di esse, l'uso estensivo di pompe di calore che utilizzino il mare come sorgente termica può concorrere a ridurre drasticamente le emissioni di gas ad effetto serra prodotti dagli impianti di climatizzazione (riscaldamento e raffreddamento) delle strutture edilizie situate in prossimità della costa. Il mare, infatti, è un grande volano energetico, che in inverno mantiene temperature medie superiori a quelle medie dell'aria, e si comporta in maniera opposta d'estate. In queste condizioni, le pompe di calore raffreddate o riscaldate dall'acqua di mare, invece che dall'aria, hanno rendimenti tali da costituire un'alternativa economica, anche dal punto di vista dell'impatto ambientale, ai sistemi di riscaldamento e climatizzazione basati su sistemi a combustione.

La presente relazione si riferisce in particolare alla situazione della Liguria, e mostra come l'uso diffuso di questi sistemi nella regione potrebbe condurre a risparmiare circa 600.000 TEP/anno solo per la fase di riscaldamento invernale, con molti vantaggi economici per gli utenti degli impianti.

Italy is characterised by 7500 Km of coastline, and 30% of its towns and villages are settled along it. That's why the broad use of heat pumps that use sea as thermal source can contribute to drastically reduce gas emissions with greenhouse effect which are by-products of the air-conditioning (heating or cooling) plants of the buildings near the seashore. In fact, sea is a big energy flywheel that in winter keeps average temperatures higher than those of the atmosphere, and in summer does the reverse. Given these conditions, heat pumps cooled or heated by sea water instead of air, have such performances as to constitute an economical alternative to heating and air conditioning systems based on combustion, for what concerns environmental impact as well. This report refers in particular to Liguria, and shows how a widespread use of these systems could lead to save about 600,000 TEP/year for the winter heating phase alone, along with many economical benefits for the users of the plants.

● *Introduzione*

In un paese come l'Italia caratterizzato da 7500 Km di coste con il 30% degli insediamenti urbani lungo di esse, l'uso estensivo di pompe di calore che utilizzino il mare come sorgente termica, può concorrere a ridurre drastica-

mente le emissioni di gas ad effetto serra prodotti dagli impianti di climatizzazione (riscaldamento e raffreddamento) delle strutture edilizie situate in prossimità della costa. Il mare, infatti, è un grande volano energetico, che in inverno mantiene temperature medie superiori a quelle medie dell'aria, e si comporta in maniera opposta d'estate. In queste condizioni, le pompe di calore raffreddate o riscaldate dall'acqua di mare, invece che dall'aria, hanno rendimenti tali da costituire un'alternativa economica, anche dal punto di vista dell'impatto ambientale, ai sistemi di riscaldamento e climatizzazione basati su sistemi a combustione.

La presente relazione si riferisce in particolare alla situazione della Liguria, e mostra come l'uso diffuso di questi sistemi nella regione potrebbe condurre a risparmiare circa 600.000 TEP/anno solo per la fase di riscaldamento invernale, con molti vantaggi economici per gli utenti degli impianti.

1. Il caso ligure

La Liguria possiede oltre 300 Km di litorale e l'80% dell'urbanizzazione è concentrata in una striscia di circa un chilometro tra la costa e l'entroterra. Si può stimare che in questa striscia di territorio siano insediati circa 300.000.000 di mc di edifici e strutture edilizie destinati ad abitazioni, attività industriali e commerciali, attività turistiche ed attività agricole al coperto.

L'energia spesa per riscaldare, nel periodo invernale, gli insediamenti di cui sopra, si aggira attorno ai 700.000 TEP cioè circa 8000 Gwh termici.

Dal punto di vista meteomarinario, il golfo ligure è caratterizzato dalla presenza di una corrente costante per tutto il periodo dell'anno che lambisce la costa, proveniendo da sud, da est verso ovest a velocità che vanno dai 10 ai 30 cm/sec. Questa corrente produce un afflusso continuo di acqua relativamente calda che è responsabile del clima temperato della regione, reso tale anche dalla presenza della catena degli Appennini a proteggere dalle correnti atmosferiche settentrionali.

La temperatura del mare ad una profondità media di 10m, in una fascia larga un Km lungo la costa, nei mesi invernali (novembre-marzo) è superiore di circa 5°C rispetto alla media delle temperature giornaliere dell'aria. Ciò significa che la fascia di mare larga un chilometro e profonda in media 20m che si affaccia alla costa contiene una disponibilità di energia termica pari a circa 25000 Gwh, oltre 2.000.000 TEP, in disequilibrio termico rispetto all'aria. Si ha, cioè, una disponibilità energetica molto superiore a quella richiesta per il riscaldamento edilizio, a temperatura relativamente alta rispetto all'aria.

Si deve osservare che anche la sottrazione totale di questo calore alla massa d'acqua non avrebbe influenza sensibile sulla temperatura del mare in quanto, proprio per effetto della presenza della corrente marina costante est-ovest, l'acqua del golfo ligure si ricambia completamente in 300-400 ore.

La fig. 1 mostra l'andamento medio delle temperature dell'acqua del mare in Liguria ad una profondità di 10 m comparato con le medie della temperatura dell'aria mediate nell'arco del mese e con le medie delle temperature dell'aria (Aria funz.) riferite ai periodi della giornata nei quali sono accesi gli impianti di climatizzazione (tipicamente dalle ore 6 alle 10 e dalle 16 alle 22 in inverno e dalle 10 alle 22 in estate).

FIG. 1



▼
60

Temperature medie mediate nei mesi

Le temperature di fig. 1 sono mediate tra molti rilevamenti effettuati negli anni 1994, 95 e 96 in diverse località; esse devono essere considerate come

valori di riferimento generali in quanto da località a località e da anno ad anno i valori medi possono discostarsi sensibilmente da quelli riportati. Limitandosi ad esaminare la situazione invernale, si può osservare che se si adotta come sistema di riscaldamento la pompa di calore, questa deve innalzare la temperatura della sorgente di 5-8 °C se utilizza il mare e di 15-18 °C se utilizza l'aria. Questa situazione rende la pompa di calore ad acqua di mare economicamente ed energeticamente competitiva con i sistemi di riscaldamento a combustione, come vedremo nel seguito.

2. La pompa di calore

La pompa di calore è una macchina diffusissima ed a tecnologia consolidata; essa è un sistema che realizza un ciclo frigorifero. I frigoriferi domestici ed anche quelli industriali, così come gli impianti di condizionamento estivi, funzionano con pompe di calore che trasportano calore da una ambiente ad un altro che si trova a più alta temperatura. Questo trasporto è realizzato utilizzando energia che nella stragrande maggioranza dei casi è in forma elettrica.

FIG. 2



L'efficienza di una pompa di calore è misurata dal Coefficiente di Prestazione (COP) definito come rapporto tra la quantità di calore trasportato e la quantità di energia spesa per trasportarlo. Il COP di una pompa di calore risente moltissimo della differenza di temperatura alla quale si trovano i due ambienti tra i quali il calore deve essere trasportato.

La fig. 2 riporta, per una tipica pompa di calore commerciale di dimensioni medie industriali, l'andamento del COP nelle condizioni in cui un ambiente voglia essere mantenuto a temperatura di 20 °C avendo a disposizione pozzi termici da cui pompare o in cui pompare a temperature differenti.

Analizzando questo grafico si capisce perché non convenga usare pompe di calore ad aria per il riscaldamento invernale. Infatti, se la temperatura esterna è attorno a 0 °C il COP risulta vicino a 3. Ciò significa che per trasportare tre unità di calore dall'aria all'ambiente da riscaldare si deve spendere una unità di lavoro; poichè questo lavoro è speso sotto forma di energia elettrica e per produrlo all'origine si devono avere a disposizione circa tre unità di calore da combustione il vantaggio diventa evanescente. Oltre a ciò, le pompe di calore ad aria presentano inconvenienti dovuti alla formazione di brina negli aerotermi già a temperature attorno a 6-7 °C. A queste temperature dell'aria occorre integrare la pompa di calore con un sistema di riscaldamento supplementare. Le cose possono risultare leggermente migliori per una situazione del tipo di quella che si riscontra in Liguria dove, a causa del microclima favorevole, le temperature medie invernali raramente si abbassano sotto i 5 °C per cui anche l'uso di pompe di calore convenzionali (che utilizzino come pozzo termico l'aria) possono risultare convenienti.

Se, invece, si ha a disposizione un pozzo termico con temperatura più elevata, così come è il mare in Liguria, che è al minimo a 13 °C in febbraio ed addirittura a 18 °C a novembre, si può avere a disposizione un COP tra 4 e 5; Assumendo che esso sia 5, significa che con un consumo per la produzione elettrica di tre unità di calore se ne trasportano cinque. Il vantaggio energetico, ambientale in termini di rilascio e, in ultima analisi, economico, rispetto alla combustione diretta è di circa il 40%.

Nel caso del condizionamento estivo è altrettanto evidente il vantaggio dell'uso del mare come pozzo termico. La temperatura del mare tra i 17 °C (giugno) ed i 25 °C (agosto) assicura un COP attorno a 5,5 mentre quella dell'aria tra i 25 ed i 30 °C ne determina uno attorno a 4.

Per concludere le argomentazioni relative ai vantaggi della pompa di calore si deve aggiungere che questa è una macchina completamente reversibile, cioè lo stesso sistema viene utilizzato per il riscaldamento invernale e per il raffrescamento estivo. A livello di spese d'impianto, qualora si preveda il raffrescamento estivo, l'utilizzo della pompa di calore anche per il riscaldamento invernale permette di evitare di installare caldaie e canne fumarie con un risparmio anche nei costi di installazione.

3. Bilanci e convenienze economico-ambientali nel caso della Liguria

Riferiamoci, ora, al caso della Liguria e ci si ponga nell'ipotesi che tutto il riscaldamento invernale richiesto (700.000 TEP) sia realizzato pompando calore dal mare.

Lo schema della fig. 3 mostra i flussi di energia necessari a pompare 700 KTEP alle strutture urbanistiche nelle ipotesi di un COP medio pari a 5 e di una produzione elettrica del tipo di quella ENEL che genera da combustione circa il 75% della produzione con un rendimento medio del 38% mentre il restante 25% deriva da altre fonti (idroelettriche, rinnovabili e nucleare di importazione).

FIG. 3



Flussi di energia invernali con uso estensivo delle pompe di calore nel caso della Liguria.

Come risulta, per portare 700 KTEP alle strutture urbane, con questa soluzione, si utilizzano soltanto 276 KTEP di combustibile all'origine mentre se si realizza il riscaldamento con soli sistemi a combustione, tenuto conto dei rendimenti medi delle piccole caldaie da riscaldamento che difficilmente superano l'80%, si dovrebbero usare 875 KTEP di combustibile.

In termini di emissioni, questa soluzione riduce l'effetto del 68%. L'efficacia ambientale di questa tecnologia appare evidente.

Dal punto di vista economico degli utenti dei sistemi di riscaldamento, un calcolo preciso dovrebbe essere fatto caso per caso dipendendo dai contratti personalizzati di fornitura dell'energia elettrica, del gas naturale e dei combustibili.

Si possono, tuttavia, fare considerazioni di carattere generale la cui validità non può essere impugnata.

1 TEP è circa corrispondente a 1.000 metri cubi di metano il cui costo commerciale, per gli usi di riscaldamento, vale circa 1.000.000 di lire. La bolletta complessiva per il riscaldamento della porzione urbana di cui si sta trattando vale circa 875 miliardi di lire se si utilizza la combustione diretta.

Se si utilizza il pompaggio di calore la bolletta energetica è relativa al prezzo da pagare per 140 KTEP di energia elettrica che corrispondono a circa 1400 milioni di Kwh. Considerando come prezzo di acquisto dell'energia elettrica quello relativo agli usi domestici che vale circa 250 lire/Kwh, si raggiunge un costo di 350 miliardi di lire, meno della metà di quanto si spende utilizzando direttamente la combustione.

Le considerazioni che precedono possono essere applicate anche quando si voglia realizzare il raffrescamento estivo tenuto conto che il pompaggio in mare realizza un'economia energetica attorno al 50% rispetto al pompaggio in aria.

A questo proposito si deve ribadire, e la cosa è di importanza notevole, che lo stesso impianto utilizzato per il raffrescamento estivo viene utilizzato per il riscaldamento invernale mediante la semplice apertura e chiusura di alcune valvole (climatizzatore reversibile).

4. Il progetto CLIMARE per la fondazione Media-Terraneo a Sestri Levante

È in fase di avanzata realizzazione un sistema di climatizzazione ad acqua di mare (sistema Climare) in grado di condizionare gli edifici della Fondazione Media-Terraneo, sditiati nella baia del Silenzio a Sestri Levante.

L'impianto è associato ad un centro di ricerca e monitoraggio che verrà gestito da un consorzio di cui faranno parte ENEL, CNR, Università di Genova (Dipartimento Termotecnica e Condizionamento) ed alcune PMI Liguri. L'impianto, debitamente strumentato, costituirà un dimostratore per chiunque sia interessato a conoscere le prestazioni funzionali, ambientali ed economiche di questo tipo di impianti.

Per gli utenti di impianti di tipo CLIMARE è interessante anche il tipo di gestione del sistema: l'utente (la Fondazione) acquista dalla società che gestisce e possiede l'impianto (Climare Energy Service) solamente acqua calda o acqua refrigerata che inserisce nel proprio impianto di distribuzione interna e per questo paga un canone fisso ed una quota corrispondente al consumo reale. La società fornitrice del servizio rimane proprietaria dell'impianto di trasformazione del calore del mare in acqua calda o fredda alle condizioni

richieste dall'utente. In questo modo l'utente è scaricato delle problematiche tecniche di gestione dell'impianto. Per il caso del sistema di Sestri Levante, è stato valutato un risparmio economico pari al 20% rispetto al costo di esercizio di un corrispondente impianto convenzionale riscaldato a gas metano. L'impianto di Sestri è dimensionato per una potenza di picco di 300 Kw (termici).

5. Alcune realizzazioni già funzionanti in Liguria

Come già detto la tecnologia è del tutto consolidata. A Genova, il palazzo Ansaldo alla Fiera del Mare (700 Kw termici) è climatizzato con questo sistema che funziona egregiamente da oltre 20 anni. Le utenze dell'Acquario di Genova sono tutte dotate di questo sistema.

Recentissimamente il CNR ha dotato il laboratorio marino dell'Istituto di Cibernetica e Biofisica situato all'interno del complesso di Santa Maria Assunta a Camogli di un sistema da 15 Kw termici

Conclusioni

Le considerazioni tratte, che sono riferite al caso tipico della regione Liguria, sono estendibili a gran parte del territorio nazionale che è caratterizzato da 7500 Km di coste affacciate sul mare Mediterraneo che è relativamente caldo. Dette considerazioni sono anche estrapolabili ed applicabili a singole piccole utenze che siano beneficate, come nel caso del Borgo di San Fruttuoso di Camogli, dalla vicinanza al mare dal quale si possa prelevare il calore senza eccessive spese di impianto.

Si ritiene che la soluzione di pompaggio di calore dal mare per condizionare gli edifici di San Fruttuoso sia una delle più interessanti per i seguenti motivi:

- a) Il sistema è ecologicamente benigno in quanto non utilizza fonti da combustione e, quindi, non genera rilasci all'atmosfera. L'utilizzo di energia elettrica supplementare per il pompaggio di calore dal mare è, in termini assoluti, fortemente vantaggioso in termini di exergia e di rilasci all'atmosfera rispetto a qualunque soluzione che utilizzi sistemi a combustione.
- b) L'impatto sulla modifica della temperatura dell'acqua di mare per effetto della sottrazione o della immissione di calore è assolutamente trascurabile (valutabile in modifiche locali dell'ordine di qualche millesimo di °C) dovuto agli effetti di circolazione di correnti e di ricambio e rimescolamento presenti nella zona di mare antistante a San Fruttuoso.
- c) Non vi è alcun impatto paesaggistico essendo non necessarie canne fumarie o costruzioni supplementari.
- d) La gestione degli impianti comporterà una economia, rispetto ad altri sistemi che utilizzino la combustione diretta, fino al 30%.

e) Se l'utilizzo degli impianti è prevalentemente estivo (raffrescamento), l'utilizzo del mare come sorgente fredda, invece dell'aria, comporta un risparmio di consumi elettrici superiori al 25%. L'impianto di raffrescamento ad acqua di mare, inoltre non necessita delle vistose torri di raffreddamento tipiche delle pompe di calore ad aria.

f) Sarebbe auspicabile estendere questo tipo di condizionamento edilizio alla maggior parte delle costruzioni del Borgo attraverso una opportuna rete di distribuzione (teleclimatizzazione oceanotermica).

È bene ribadire, in queste conclusioni che il sistema di utilizzo del calore del mare attraverso le pompe di calore reversibili, per il condizionamento edilizio, è da considerarsi un sistema di sfruttamento di una fonte energetica rinnovabile. Il calore del mare, prodotto dall'irraggiamento solare, quando è in disequilibrio termico con la temperatura dell'aria, tende, nel medio periodo, a passare all'aria. Il sistema Climare lo costringe a finire nell'aria dopo essere transitato attraverso le costruzioni edilizie. Il tutto non propone modifiche rispetto all'effetto naturale finale. La parte non rinnovabile del processo è limitata all'energia elettrica necessaria al pompaggio termico che, come si è visto, è attorno al 20% dell'energia impegnata nel processo.

Relativamente a San Fruttoso potrebbe essere interessante valutare la possibilità di generare in loco l'energia elettrica necessaria utilizzando la portata ed il battente dell'acquedotto. In questa ipotesi la rinnovabilità del processo sarebbe del 100%. ●

RIFERIMENTI

1. I dati meteorologici riportati sono ricavati da rilevazioni effettuate negli anni 1994,95,96 da: CNR – Istituto per lo Studio della Oceanografia Fisica di Pozzuolo di Lerici (SP) ; CNR – Istituto per l'Automazione Navale di Genova ed ENEA – Centro Ricerche Ambientali Marine di Santa Teresa (SP).
2. I dati climatici sono ricavati da pubblicazioni Technimedia sulle statistiche climatologiche rilevate nelle stazioni meteorologiche di Genova Sestri e Capo Mele nel 1997.
3. I dati relativi ai consumi energetici in Liguria sono ricavati dalle statistiche allegate al Piano Energetico Regionale della Regione Liguria riferite al 1996.
4. I dati relativi alla produzione elettrica sono ricavati da pubblicazioni ENEL.
5. I dati relativi ai costi di energia elettrica e metano sono ricavati sulla base di valori medi di contratti per utenze domestiche.
6. I dati relativi al COP delle pompe di calore sono basati sulla gamma da 14 a 2630 Kw della produzione RC GROUP.

Energia dal mare: la boa maremotrice giroscopica

CARMELO CAPUTO, LEONE MARTELLUCCI
Università La Sapienza, Roma

La stazione maremotrice con dispositivo giroscopico rappresenta un innovativo strumento utile alla captazione dell'energia meccanica del moto ondoso marino, ed il principio che ne caratterizza il funzionamento è particolarmente adatto allo sfruttamento delle potenzialità di un mare chiuso come il Mediterraneo.

In questa breve relazione si vuole presentare una descrizione del sistema nel suo complesso ed esaminare le prestazioni del sistema maremotore, in particolare l'energia estraibile, in funzione della dimensione dell'impianto. Sono stati inoltre analizzati i costi di realizzazione e di installazione della boa maremotrice ed è stato valutato il costo del kilowatt installato e del kilowattora prodotto.

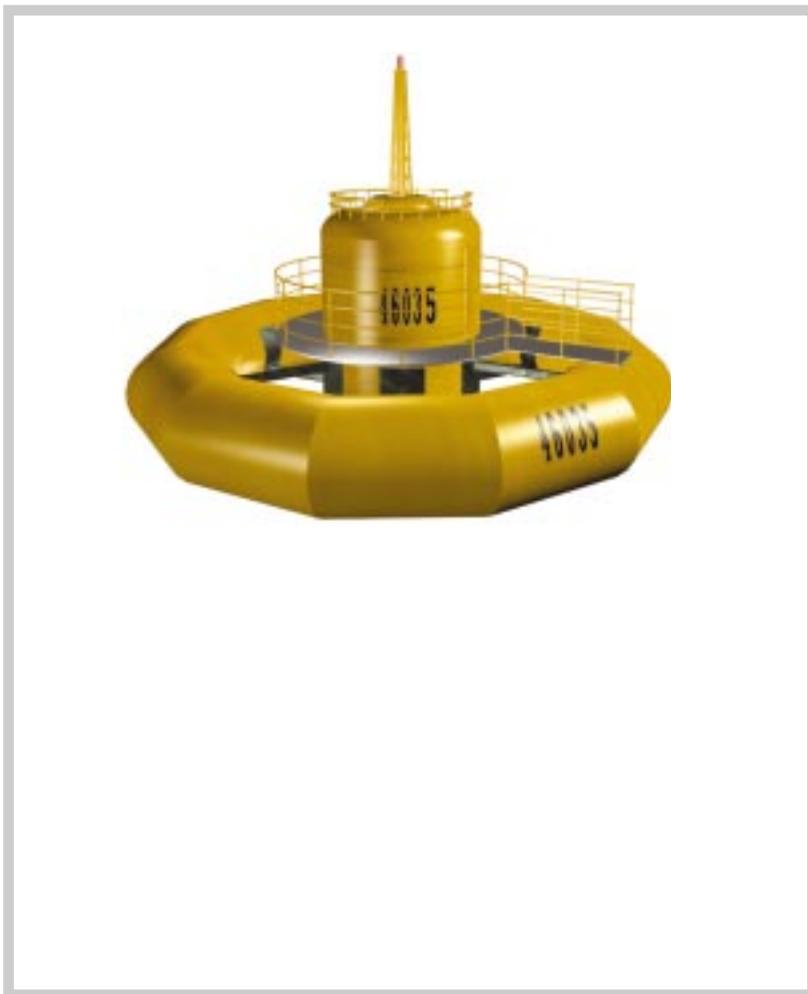
The sea-motion gyroscopic station represents an innovative tool useful to collect mechanical energy from marine wave motion. The principle that characterises its working is particularly suited to the exploitation of the potentiality of an enclosed sea such as the Mediterranean Sea.

This short report presents an overall description of the sea-motion system and examines its performances, in particular the extractable energy, on the basis of plant size. Furthermore we analysed the production and installation costs of the sea-motion buoy and the costs of the installed kilowatt and the produced kilowatt-hour.

● *Principio di funzionamento*

La stazione maremotrice denominata boa giroscopica (v. *fig. 1a e 1b*) è composta da un corpo galleggiante centrale, in cui sono sistemati tutti i dispositivi atti alla conversione energetica, e da un galleggiante toroidale ausiliario, la cui funzione è quella di garantire la stabilità del sistema.

FIG. 1.A

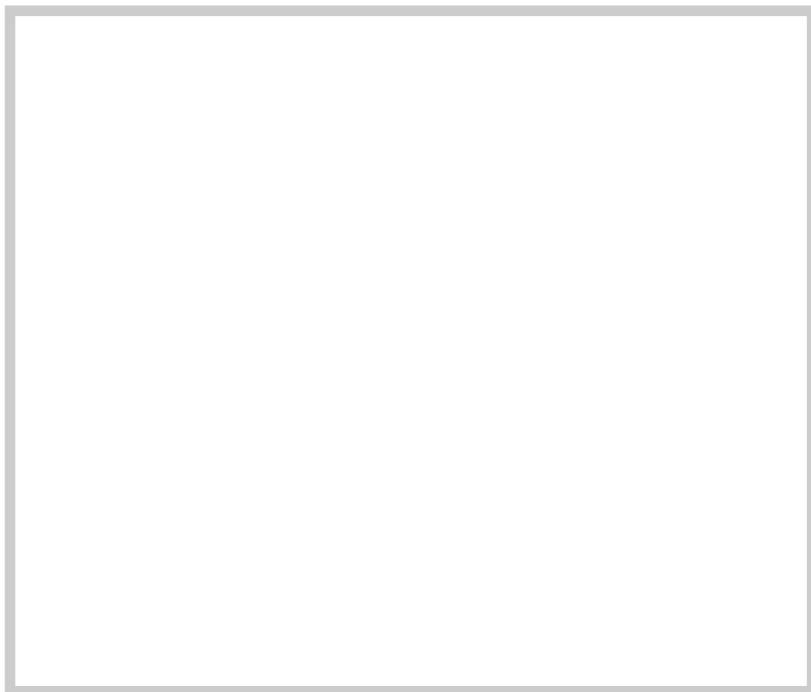


La conversione dell'energia meccanica dei flutti in energia elettrica viene realizzata grazie alla presenza, all'interno del corpo centrale, di un sistema con massa giroscopica che, in virtù dell'inclinazione periodica della boa nei due sensi dovuta al moto ondoso incidente, fornisce una coppia motrice di precessione¹. Quando la boa viene investita dall'onda, nel suo movimento fra la cresta (o la sella) ed il fianco, essa si inclina e trascina il giroscopio in un moto di precessione.

Si possono quindi individuare le seguenti fasi:

- Il moto ondoso conferisce al corpo della boa un moto oscillatorio;
- Il giroscopio ruota intorno al proprio asse di simmetria;
- L'asse di simmetria del giroscopio è solidale con la boa nel suo moto oscillatorio indotto dalle onde incidenti;
- La composizione del moto rotatorio della massa giroscopica intorno al suo asse e di quello oscillatorio dell'asse stesso induce un moto di precessione e causa l'insorgere di una coppia di precessione.

FIG. 1.B

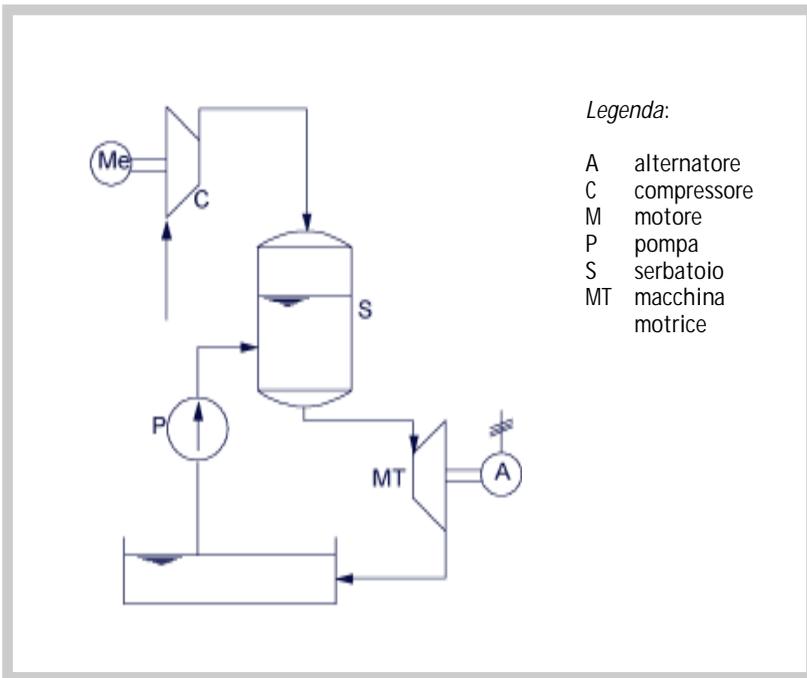


La coppia di precessione C_p può essere utilizzata quale coppia motrice per azionare un dispositivo di pompaggio. Indicando con J il momento d'inerzia della massa giroscopica e con ω la sua velocità di rivoluzione intorno all'asse verticale di simmetria, la coppia di precessione, essendo data dalla derivata del momento angolare del girostato rispetto al tempo, ha direzione perpendicolare a ω e ad ω (e quindi è parallela alla direzione di avanzamento dell'onda) e modulo:

$$C_p = J \omega w \quad (1)$$

dove, come detto, w dipende dal tipo di onda che investe la boa e dalla risposta dinamica di quest'ultima.

FIG. 2



Impianto oleodinamico.

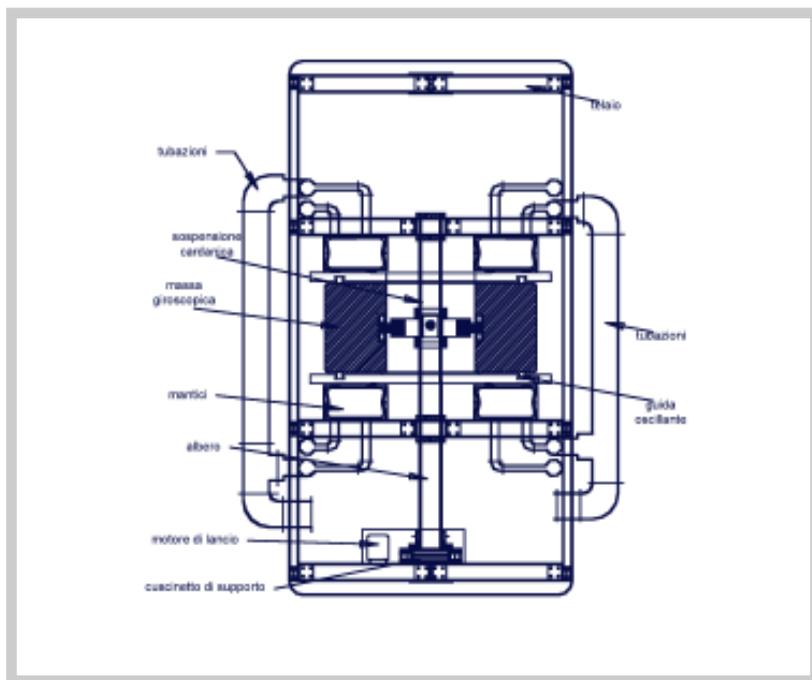
L'energia meccanica del moto di precessione della massa giroscopica viene sfruttata e convertita in energia di pressione in un impianto oleodinamico (v. fig.2) predisposto allo scopo. Mediante opportuni manovellismi il giroscopio

azione degli elementi pompanti che trasferiscono un liquido (preferibilmente olio minerale) da un recipiente di raccolta ad un serbatoio ad alta pressione. La pressione in quest'ultimo è mantenuta costante grazie all'azione di un compressore che agisce su un gas inerte contenuto in una sacca deformabile; è così possibile utilizzare una macchina motrice idraulica o un motore oleodinamico per la produzione di energia elettrica mediante un alternatore.

In relazione alle diverse applicazioni possibili e soprattutto alla potenza installata, sono state messe a punto due diverse versioni del circuito oleodinamico, una cosiddetta "a bassa pressione" (BP) e una "ad alta pressione" (AP). Le due versioni si distinguono fondamentalmente, oltre che per il valore della pressione base vigente nel circuito, anche per la diversa tipologia di macchine operatrici e motrici prescelte.

La configurazione a bassa pressione (v. fig.3) appare più indicata per le stazioni di piccola taglia, con potenze installate inferiori ai 500 kW; essa infatti è caratterizzata da una grande semplificazione dal punto di vista meccanico, in virtù dell'adozione di un sistema di elementi pompanti a mantici collocati

FIG. 3



Layout della sala macchine nella configurazione "a bassa pressione".

superiormente ed inferiormente rispetto alla massa giroscopica e da questa compressi durante il moto di precessione della stessa. Inoltre, la bassa pressione vigente nel circuito oleodinamico (dell'ordine dei 10 bar) consente l'adozione, quale macchina motrice, di una turbina idraulica di tipo minihydro, a tutto vantaggio della efficienza di conversione. Impiegando per la turbina le soluzioni costruttive innovative messe a punto presso il Dip.to INCE dell'Università di Roma "La Sapienza", è possibile ottenere una forte riduzione dei costi di realizzazione e gestione del sistema di conversione a bassa pressione che quindi, come detto, ben si presta ad essere applicato nel caso di boe maremotrici di potenza inferiore ai 500 kW, per le quali il costo del kW installato è di grande importanza.

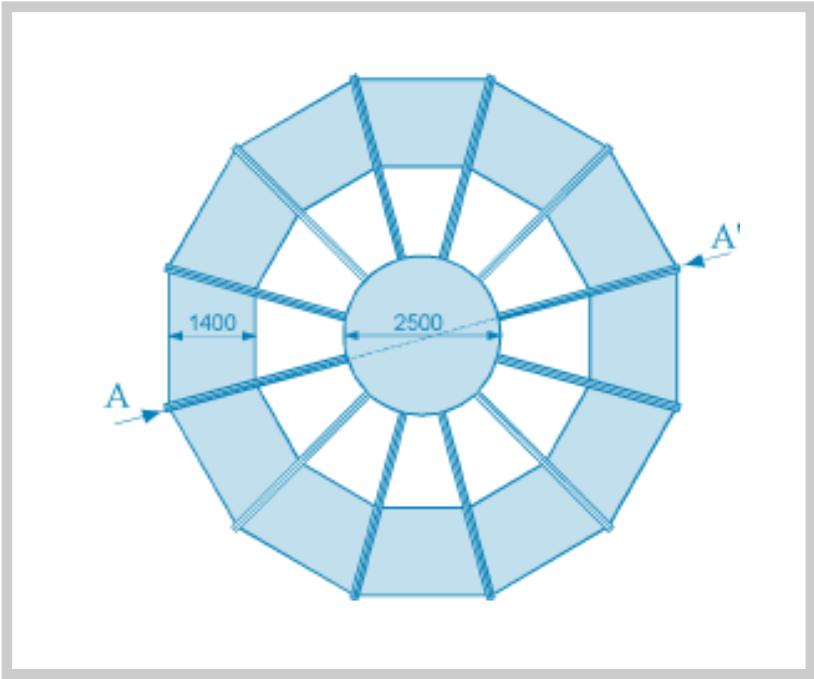
La configurazione ad alta pressione si pone invece come scelta preferenziale per le stazioni di potenza maggiore; essa è caratterizzata dalla presenza di elementi pompanti alternativi disposti a "revolver" intorno alla massa giroscopica e ad essa collegati mediante manovellismi e giunti sferici. Il sistema, a fronte di una maggior complessità meccanica (e quindi anche una maggior cura nella manutenzione), consente di contenere efficacemente le dimensioni del sistema grazie al valore più elevato della pressione base del circuito (dell'ordine dei 200 bar). La macchina motrice impiegata per la conversione finale da energia meccanica ad energia elettrica è in questo caso un motore oleodinamico a pistoni assiali e a cilindrata variabile.

La struttura del corpo galleggiante ha, come detto, una configurazione con galleggiante ausiliario toroidale; per la costruzione sono possibili due versioni e cioè struttura completamente in acciaio o struttura in vetroresina.

In entrambi i casi si è scelto di realizzare il corpo toroidale scomponendolo in dodici elementi tubolari saldati alle estremità a flangie di collegamento successivamente imbullonate fra loro (v. *fig.4*). In questo modo la fase di montaggio può essere fatta direttamente in prossimità del sito di installazione (senza problemi di trasporto quindi del toro completo) e sono semplificate le operazioni di manutenzione ed eventuale riparazione del corpo galleggiante.

La struttura in vetroresina presenta il vantaggio di non richiedere trattamenti anticorrosione e la realizzazione mediante stampi realizzati appositamente non vincola le dimensioni a misure standard (come invece avviene per i tubi in acciaio).

FIG. 4



Equipaggio galleggiante.

Il trattamento prevede una superficie con rivestimento in gelcoat composto da resina poliestere e fibra di vetro a fili tagliati; il gelcoat è un tipo di rivestimento superficiale che viene impiegato oltre che per motivi puramente estetici anche per conferire alla vetroresina una maggiore resistenza agli agenti atmosferici. Esso è costituito da resina poliestere isoftalica unita a opportune quantità di biossido di titanio, e la cui colorazione avviene in massa tramite l'aggiunta di paste poliestere del colore desiderato nelle dovute quantità. Il più importante vantaggio consiste comunque nella possibilità di riparare in qualsiasi momento una superficie danneggiata, mediante la semplice applicazione localizzata di gelcoat fresco in quantità tali da ripristinare l'originale continuità della superficie. Con questa tecnica è possibile produrre superfici di vari spessori e ottenere una ottimale protezione contro la corrosione senza interventi supplementari.

La soluzione con struttura interamente in acciaio fa uso di tubi in acciaio di produzione ILVA a saldatura elicoidale disponibili per diametri fino a 2 m; il materiale deve essere sottoposto a trattamento di protezione mediante l'applicazione di sostanze protettive per verniciatura ed in particolare si dovrà procedere come segue:

- Applicazione di epossidico anticorrosivo (ad es. il Primer); l'applicazione deve essere fatta subito dopo la realizzazione dei vari componenti.
- Applicazione prima del trasporto di una copertura a base di epossicatrame o resine epossiviniliche.
- Applicazione prima del varo di antivegetativo sulle superfici bagnate.

Analogamente il corpo centrale può essere rivestito con pannelli in vetroresina oppure con pannelli in acciaio trattato; i maggiori carichi cui il corpo centrale è sottoposto impongono la presenza di una intelaiatura con travi a doppio T (come si può vedere in *fig. 3*).

L'energia prodotta dalla stazione maremotrice mediante la conversione dell'energia meccanica del moto ondoso in energia elettrica ai morsetti del generatore viene trasmessa all'utilizzazione tramite un cavo adagiato sul fondale.

La boa dispone inoltre di un sistema di ancoraggio dotato di sospensione cardanica che le consente di ruotare rispetto alla verticale, assecondando il moto ondoso, senza però subire un moto di deriva indesiderato. L'ormeggio, analogo a quello impiegato nelle boe direzionali Datawell-Wavec in dotazione alla Rete Ondamentrica Nazionale, consiste in un corpo morto posto sul fondale ed in una serie di cime di diverse caratteristiche: un cavo elastico in gomma, una cima in nylon ed una cima in polipropilene.

La conversione energetica

La valutazione della "produttività" del sistema maremotore qui proposto deve necessariamente passare attraverso lo studio delle caratteristiche fisiche e statistiche della fonte energetica utilizzata; nel caso del moto ondoso è evidente l'estrema aleatorietà della fonte ed il suo carattere fortemente stagionale.

Analizzando le caratteristiche del moto ondoso mediante le curve di durata per l'altezza media dell'onda disponibili in forma di dati sperimentali o ricavate tramite un modello di interpolazione numerica appositamente elaborato, si può valutare la quantità di energia ceduta dal moto ondoso alla stazione maremotrice durante un periodo di tempo di riferimento (un anno solare). In *tab. 1* sono riportati gli andamenti dei valori massimi di energia captabile, riferiti ai siti di Lerici, Genova, Livorno e Porto Tolle (Delta del Po) per i quali sono disponibili serie di dati rilevati mediante la Rete ondamentrica nazionale e l'ENEL, e considerando stazioni di differente ingombro massimo.

TAB. 1

D_{boa} (m)	Energia (MWh)				D_{boa} (m)	Energia (MWh)		
	Genova	Lerici	Livorno	DeltaPo		Genova	Lerici	Livorno
5	8	3	9	2	17	457	430	531
6	16	12	18	4	18	522	513	610
7	28	21	31	6	19	543	575	637
8	43	33	48	10	20	594	666	697
9	66	50	74	14	21	633	764	745
10	95	74	108	20	22	656	865	774
11	132	105	150	27	23	659	968	780
12	176	142	201	35	24	554	1018	658
13	227	187	260	44	25	486	1114	579
14	268	229	308	50	26	378	1204	450
15	327	288	378	58	27	218	1288	261
16	390	354	453	65	28		1362	

Relazione tra energia massima captabile in un anno e diametro della boa.

Si può innanzitutto osservare che esiste un massimo relativamente all'energia in corrispondenza di un ben determinato valore del diametro della stazione; ciò è dovuto al fatto che un diametro elevato corrisponde ad un più elevato valore della coppia di galleggiamento del sistema e quindi ad un maggior valore della coppia di precessione producibile, ma corrisponde anche ad un minor numero di giorni "energeticamente" utili per il funzionamento della stazione.

Lo studio di ottimizzazione deve essere comunque mirato al particolare sito di installazione in quanto il diametro ottimale, cui corrisponde il valore massimo dell'energia captata, risente notevolmente delle caratteristiche ondometriche locali. Si nota come risultano favorevoli quei siti caratterizzati da curve di durata "piene" rispetto a quelle con elevati valori delle altezze massime delle onde, essendo più proficue onde di altezza media e frequenti rispetto a onde più alte durante l'anno. Ciò conferma la naturale vocazione del sistema proposto ad operare efficacemente anche in mari chiusi, caratterizzati da ondità "vivace" pur con altezze d'onda non di taglia "oceanica". Per una più approfondita ottimizzazione tecnico-economica del sistema, si rende necessaria la valutazione dei costi di realizzazione e di gestione della stazione per diverse taglie, al fine di individuare la configurazione in grado di minimizzare il costo del kWh prodotto.

Analisi economica della stazione giroscopica

Si è svolta una indagine per individuare le curve dei costi dei componenti principali e si è osservato che tutti i componenti previsti hanno un costo che varia linearmente con la taglia dell'impianto; anche il costo del giroscopio, come tutte le parti in carpenteria, può essere valutato in base al peso.

È importante anche considerare che due sono le variabili che determinano la taglia della stazione, e cioè il diametro del corpo galleggiante e la potenza installata nella sala macchine (che influenza la taglia del macchinario elettro-meccanico). L'ottimizzazione economica infatti suggerisce che non sempre è consigliabile installare la massima potenza compatibile con la coppia di galleggiamento disponibile, in quanto si rischia di sottoutilizzare pesantemente macchine di taglia e costo elevati.

Una volta noti i costi dell'intero impianto, l'energia convertibile e la potenza massima dello stesso, si può approfondire l'analisi economica ricavando il costo del kW installato; il costo del kWh prodotto si può ricavare dalla formula seguente avendo ipotizzato un periodo di vita dell'impianto di 10 anni e un rendimento di conversione pari a 0.8:

$$C_{\text{kWh}} = \frac{C_{\text{impianto}}}{\eta_{\text{conv}} \cdot E_{\text{conv}}}$$

▼
76

Le caratteristiche economiche per la stazione maremotrice a galleggiante toroidale di 12 metri di diametro e 100 kW di potenza installata in versione prototipale sono riassunti nella seguente tabella:

TAB. 2

Costo totale della boa (milioni di Lire)	Costo del kW installato (milioni di Lire)	Costo del kWh prodotto (Lire)
225	2,25	238

Caratteristiche tecnico-economiche del prototipo della boa a galleggiante toroidale.

Confrontando questi valori con quelli di altri sistemi di produzione di energia non convenzionale, si può osservare che il fotovoltaico ad esempio, ha un C_{kWh} pari a circa 1500-2000 Lire/kWh, le celle a combustibile di circa 400 Lire/kWh (1 MW) e 2400 Lire/kWh (5 kW), il geotermico di 50-140 Lire/kWh.

Conclusioni

A conclusione di questa breve trattazione si vuole sottolineare innanzitutto il fatto che il progetto del sistema maremotore giroscopico fa uso di tecnologie largamente disponibili ed accessibili; ciò rende possibile il raggiungimento di un costo del kWh prodotto non solo inferiore a quello di altri sistemi di conversione che sfruttano fonti energetiche rinnovabili, ma addirittura competitivo con i costi correnti dell'energia prodotta in centrali di tipo tradizionale.

Oltre a quelli di natura economica, i pregi del dispositivo sono individuabili nella sua capacità ad operare efficacemente anche in mari chiusi e negli ingombri complessivi contenuti rispetto ad installazioni analoghe (Cockerell, Salter, Masuda etc); esso infatti si presenta in una configurazione circolare ad "isola" il cui impatto ambientale risulta contenuto. Inoltre il sistema è omnidirezionale ed in grado quindi di sfruttare onde provenienti da tutte le direzioni. È importante anche sottolineare che il sistema convertitore è completamente isolato dall'ambiente esterno e non teme quindi l'azione corrosiva dell'acqua di mare.

La boa giroscopica si presenta quindi interessante e decisamente competitiva con le soluzioni a tutt'oggi proposte. ●

¹ Moto rigido intorno ad un punto fisso in cui il corpo ruota intorno ad una sua retta passante per quel punto (polo) mentre questa a sua volta ruota intorno a un asse pure passante per il polo e formante con essa un angolo costante.

SOMMARIO

Valorizzazione e recupero del borgo di San Fruttuoso LILIA CAPOCACCIA	5
Il recupero degli uliveti storici ANTONIO BATTOLLA	8
Il progetto di recupero di alcuni immobili nel Borgo di San Fruttuoso GIUSEPPE RUZZEDDU	11
Il progetto di recupero paesistico-ambientale DANILO PELUFFO	13
Il recupero del "mulino", dell'"arco" e della "casa rosa" CLAUDIO MONTAGNI	18
Il piano dei rifiuti del Comune di Camogli FABIO ANTONELLI	22
Il recupero agroecologico dei terreni di San Fruttuoso ANDREA LEVERONE, LINDA SACCHETTI	26
L'approccio agroecologico per il recupero del paesaggio rurale nell'area mediterranea MAURIZIO G. PAOLETTI	31
La certificazione ambientale: un'opportunità di valorizzazione delle risorse locali LAURA SECCO	35
Energie rinnovabili e risparmio energetico PAOLO ERMANI	47
Sistemi naturali di depurazione delle acque di scarico MAJA STUFFER	52
L'utilizzo del legno a fini energetici PAOLO CIELO	55
Il mare: una fonte energetica rinnovabile per la climatizzazione edilizia PIERGIULIO AVANZINI	58
Energia dal mare: la boa maremotrice giroscopica CARMELO CAPUTO, LEONE MARTELUCCI	67

Scelte Choices

Far pace con il pianeta è solo questione di scelte.
Le tecnologie ci sono, la fantasia per adattarle a
situazioni particolari non manca.

E allora bisogna solo sperimentare,
dal grande al piccolo, con cura e coraggio.
San Fruttuoso è un luogo che mette
alla prova e impone scelte
che vorremmo tese a una gestione armoniosa
e compatibile con la memoria e la natura di un luogo...
che nel suo genere è unico.

Make peace with our planet is just a matter of choices.
We have got the technologies. The inventiveness to fit them in
with special circumstances is not lacking.

Careful and daring experimentation, from the large to the small scale,
is all is needed.

San Fruttuoso is a testing place which entails choices
we would like aimed to handle it harmoniously
and in line with its memory and its nature.

A unique place in its kind...

Foto Guido Risicato



IL GIARDINO DEL BORGO

PICCOLA SOCIETÀ COOPERATIVA

Servizi e progetti agroambientali

