

I sistemi informativi geografici a supporto della pianificazione forestale. Il caso di studio degli impianti realizzati in Puglia con il Reg. CEE 2080/92

Giuseppe Colangelo(*), Raffaele Laforzezza(*), Giovanni Sanesi (*)

(*)greenLab, Università degli Studi di Bari, Facoltà di Agraria, Dipartimento di Scienze delle Produzioni vegetali,
Via Amendola, 165/a, *tel.* 0805443023, *fax* 0805442508, e-mail g.colangelo@agr.uniba.it.

Riassunto

Nel corso dell'ultimo ventennio l'applicazione di specifiche misure di finanziamento comunitario (i.e. Regg 2078/92; 2080/92; Agenda 2000) ha dato notevole impulso ed interesse alla realizzazione di impianti forestali in molte aree agricole del nostro paese. A questo impulso non è seguito, in molti casi, un monitoraggio degli impianti in termini quantitativi e qualitativi. In questo contributo si presentano i risultati preliminari di un progetto di ricerca finalizzato al monitoraggio degli impianti realizzati in recepimento del Reg. CEE 2080/92. Lo studio ha riguardato 75 impianti forestali in Puglia ad un decennio dalla loro realizzazione. I dati raccolti sugli aspetti selvicolturali e fitopatologici sono stati organizzati in uno specifico data-base con cui è stato possibile delineare un primo quadro conoscitivo delle potenzialità e delle problematiche degli impianti forestali. Nel contributo si descrivono l'approccio metodologico e le tecniche/strumenti utilizzati nelle fasi di acquisizione e di elaborazione dei dati (GPS e GIS). Lo studio fornisce un quadro dettagliato dei fattori che possono determinare la riuscita degli impianti in termini qualitativi, quantitativi e di sostenibilità economica ed ambientale. L'analisi dei dati acquisiti mostra, infatti, l'esistenza di una serie di problematiche che possono interferire con la riuscita degli impianti: la dimensione degli impianti, ad esempio, può influire sulla frequenza delle cure colturali e, conseguentemente su rischi e costi della gestione selvicolturale. L'impiego del data-base e la sua integrazione in un sistema informativo rappresenta uno strumento efficace e facilmente aggiornabile a supporto delle fasi di pianificazione e gestione del patrimonio forestale regionale. Gli aspetti descritti assumono particolare importanza per il contesto regionale pugliese che non dispone di un adeguato quadro conoscitivo e per il quale risultano scarse o incomplete le informazioni di interesse selvicolturale.

Abstract

During the last twenty years, thanks to the availability of specific financial support (i.e. Regg 2078/92; 2080/92; Agenda 2000) forest plantations received a great impulse and interest in many agricultural areas of our country. Nevertheless, in several cases, plantations were not monitored in a quantitative and qualitative sense. This paper presents preliminary results of a research project finalized to realize a monitoring of forest plantations supported by financial grants of EU Reg. 2080/92. The study was focused on 75 plantations in Apulia region after a decade from their realization. A specific data-base has been created by collecting data on silvicultural and phytopathological aspects. Data-base has been applied to understand potentialities and problems in forest plantations. This paper describes the methodological approach, tools and techniques applied in collecting and analysing data (by GPS and GIS). Results suggest that there are main factors related to forest plantations and their growth. Dimensions of plantation, for example, can affect frequency of management practices and consequently also the risks and cost of silvicultural management. This study provides a tool supporting the knowledge of factors determining the plantations success in qualitative, quantitative and of economic and environmental sustainability

terms. This aspect assumes a great importance in Apulia region, which has a lack of knowledge about forest resources and the information in a silvicultural interest results poor or incomplete.

Secondo le statistiche forestali più recenti dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio (INFC 2005), la Regione Puglia presenta una superficie forestale di 179.040 ettari pari al 9,8% della superficie complessiva regionale. Il confronto con l'inventario nazionale precedente (IFNI 1985) evidenzia un aumento di superficie, nonostante le categorie inventariali e le informazioni che ne derivano non siano perfettamente sovrapponibili (MAF-ISAFA, 1988). Tale aumento è in parte imputabile all'attuazione del Reg. CEE 2080/92 con il quale sono state finanziate numerose attività selvicolturali nel contesto forestale regionale. In Puglia, nel triennio 1994-1997, sono stati realizzati nuovi impianti forestali per una superficie complessiva accertata di circa 1560 ha, ripartiti in 1300 ha di imboschimenti con uso prevalente di latifoglie, anche di pregio, e 260 ha con uso di conifere. Le caratteristiche territoriali delle diverse province, come anche le capacità dei singoli imprenditori (pubblici o privati) e le competenze tecniche messe a disposizione dalle pubbliche amministrazioni hanno determinato esiti differenti in termini quantitativi e qualitativi degli impianti realizzati.

Nel contributo vengono presentati gli esiti di uno studio finalizzato al monitoraggio degli impianti forestali realizzati in Puglia in seguito all'attuazione del Reg. CEE 2080/92. L'analisi delle problematiche e delle potenzialità di detti impianti è stata effettuata attraverso la realizzazione di una banca dati relativa allo stato selvicolturale e fitopatologico. La banca dati è stata costituita mediante acquisizione in campo di dati relativi alla consistenza, distribuzione e caratteristiche salienti degli impianti su tutto il territorio regionale. Le successive fasi di elaborazione hanno permesso di approfondire il quadro di conoscenze sulle problematiche e le potenzialità degli impianti forestali nell'ottica di una possibile attuazione di forme di gestione sostenibile e di valorizzazione del ruolo multifunzionale delle foreste in ambito mediterraneo (Ciancio *et al*, 2004).

L'applicazione del Regolamento CEE 2080/92 in Puglia

Il Reg. CEE 2080/92 ha istituito un apposito regime di incentivi per la realizzazione di misure forestali nel settore agricolo rivolto in primo luogo agli imprenditori agricoli. Attraverso il Reg. 2080/92, la Comunità Europea si era posta il fine di ridurre l'estensione della superficie agricola in ambito comunitario, sostenendo da un lato il valore di mercato delle produzioni agricole e dall'altro l'incremento delle aree destinate ad impianti forestali. Questo regime di incentivi ha avuto, inoltre, lo scopo di mitigare il progressivo abbandono delle attività agricole, favorendo lo sviluppo di attività produttive agro-forestali collaterali e diversificate (Colletti, 1998).

Dal punto di vista tecnico e metodologico, il Reg. 2080/92 si era limitato a fornire indicazioni di carattere generale per la realizzazione degli impianti. Per le tipologie a maggiore interesse produttivo (specie a legname di pregio e a rapido accrescimento) le indicazioni erano quelle di realizzare gli impianti su terreni a buona e media fertilità, posti in pianura o fondovalle o comunque in contesti territoriali caratterizzati da condizioni edafiche e stagionali tali da non costituire fattore limitante allo sviluppo delle specie consigliate. Non erano prescritte, invece, particolari caratteristiche stagionali per gli impianti forestali a prevalente funzione protettiva, naturalistica, ricreativa e/o paesaggistica.

In contesti territoriali caratterizzati da fattori stagionali limitanti (es. scarsa fertilità, presenza di fenomeni dissesto idrogeologico, ecc.) si consigliava l'impiego di specie resinose, mentre in condizioni di media fertilità si suggeriva l'impiego di latifoglie. In entrambi i casi, comunque, si dava indicazione di impiegare preferibilmente specie autoctone.

La Regione Puglia ha recepito il Reg. 2080/92 ed ha pianificato una campagna di applicazione del regolamento nel triennio 1994/97. In questo arco di tempo sono stati realizzati impianti di imboschimento in terreni ex-agricoli e di ampliamento dei boschi nelle zone contermini. Alla fine del suddetto triennio, secondo i dati forniti dall'Ispettorato Regionale delle Foreste, sono stati collaudati e liquidati progetti per complessivi 2.200 ha e migliorati 646 ha di boschi esistenti.

Inoltre, sono stati costruiti o riattivati 30 km di strade forestali, e 303 ha di superficie boscata sono stati provvisti di piste tagliafuoco e di punti d'acqua (Amoruso *et al*, 2005).

Approccio metodologico e procedure di rilievo

A livello nazionale molteplici casi di studio hanno avuto come oggetto il monitoraggio degli impianti realizzati, con le diverse finalità previste, nell'ambito dell'applicazione del Reg. CEE 2080/92 (Boncompagni, 2001; Calvo, 1999; Gallo *et al*, 1998; Mezzalana, 1997; Pierangeli, 1997). Dall'analisi delle diverse indagini si delinea un contesto tematico articolato per metodologie applicate e finalità degli studi realizzati. Un primo aspetto riguarda l'epoca di realizzazione dell'indagine che, nella maggior parte dei casi, risulta immediatamente successiva al termine delle campagne di applicazione del Regolamento, quando non contemporanea. Questo perché le Amministrazioni hanno voluto dotarsi da subito di strumenti di supporto alla comprensione delle potenzialità e delle problematiche relative alla realizzazione degli impianti forestali (Minotta, 2003).

Un'altra caratteristica di interesse è rappresentata dalle fonti informative di riferimento. Con maggiore frequenza sono stati realizzati report sullo stato di attuazione del Regolamento mediante raccolta ed elaborazione dei dati contenuti nei progetti ammessi a finanziamento (istruttoria preliminare e verbali di collaudo). Tale metodologia di indagine consente di desumere un quadro complessivo delle caratteristiche dei diversi ambiti territoriali attraverso lo studio delle strategie di progettazione e gestione proposte per la realizzazione degli impianti. Tuttavia, per quanto possano essere dettagliate, le informazioni non consentono di interpretare o prevedere i fattori e le variabili che possono influire sul successo degli impianti. Ne consegue la necessità di validare le osservazioni raccolte mediante elaborazione successiva di dati rilevati in campo. Nella norma tale approccio, in virtù dei costi e dei tempi di indagine, è riferito ad impianti maggiormente remunerativi come nel caso dell'arboricoltura da legno. Anche per queste ragioni la maggior parte degli studi di analogo interesse hanno riguardato solo alcuni aspetti o alcune parti del territorio regionale e, in particolare, si sono rivolti al solo settore dell'arboricoltura per il maggiore risvolto che tale pratica può avere dal punto di vista produttivo-economico e hanno trascurato gli imboschimenti a finalità naturalistiche. Ne è riprova il fatto che spesso l'indagine è rivolta all'analisi delle attitudini del territorio regionale alle principali specie di pregio e si avvale delle conoscenze acquisite relativamente alle loro esigenze ecologiche ed edafiche. Non si dispone, invece, di una conoscenza sufficientemente approfondita delle esigenze di specie impiegate principalmente a fini naturalistici.

L'approccio metodologico che è sembrato più interessante ai fini del presente studio riguarda un'indagine su impianti forestali condotta dalla Regione Emilia-Romagna anche se, nel caso specifico, l'interesse è limitato agli impianti di arboricoltura da legno e alla sola pianura emiliano-romagnola (Bagnaresi *et al*, 2000). L'indagine in questione ha avuto una durata biennale ed è stata articolata in due fasi: censimento e monitoraggio. La prima fase ha riguardato l'organizzazione e la costituzione di un data-base informatico e georeferenziato, contenente informazioni relative a tutti gli impianti effettuati nell'area interessata. La seconda fase ha riguardato il monitoraggio di trenta impianti campione, ripartiti tra diverse tipologie di impianto e diverse realtà economiche ed ambientali. Per ogni impianto preso a campione è stata compilata un'intervista contenente informazioni sull'azienda e sul beneficiario dei finanziamenti, sulle tecniche colturali adottate, sulle problematiche riscontrate. In ogni impianto, inoltre, sono stati effettuati rilievi dendrometrici, morfologici e fitosanitari (su 30 piante scelte in modo casuale, nell'ambito di ogni impianto eliminando l'effetto bordo) per poi procedere all'elaborazione statistica dei dati.

Pur rifacendosi a quanto descritto, la metodologia applicata nel presente lavoro ha caratteristiche differenti. L'epoca di indagine posta a circa un decennio dalla realizzazione degli impianti consente di verificare i risultati conseguiti e di leggere con maggiore dettaglio i fattori che possono influenzare il buon esito e che con difficoltà sono individuabili nei primi anni di impianto

(adattabilità delle specie, incidenza di patogeni, caratteristiche climatiche o edafiche limitanti). Questo aspetto consente di riferire lo studio alla categoria dei controlli sistematici e periodici delle condizioni di sviluppo degli impianti al fine di supportare le fasi di gestione degli stessi. La dimensione temporale più ampia, però, implica maggiori difficoltà nell'applicabilità di strategie finalizzate a modificare l'esito degli impianti e mitigare l'effetto dei fattori perturbanti. Questo perché è indubbiamente più semplice intervenire su impianti più giovani. Lo studio, inoltre, analizza in egual misura impianti a fini naturalistici e di arboricoltura ampliando così il campione di indagine e le informazioni da gestire nelle fasi di elaborazione dei dati. L'ambito di indagine, pertanto, è esteso a tutta la regione Puglia e non riguarda solo alcuni contesti territoriali. La raccolta dei dati si avvale, infine, di strumenti di archiviazione ed elaborazione non utilizzati nelle altre indagini. Come riportato in maggior parte della letteratura specifica l'applicazione delle metodologie GIS di analisi ed elaborazione dei dati territoriali si riferisce perlopiù alle esigenze di pianificazione degli interventi in arboricoltura da legno; sono piuttosto rari, invece, casi di studio che riguardino gli imboschimenti a fini naturalistici per le questioni di carattere economico già descritte in precedenza.

Per gli aspetti appena descritti l'approccio metodologico adottato nel corso dello studio ha fornito un supporto per la gestione delle risorse forestali che altrimenti non è disponibile a livello regionale e risulta essere, a livello nazionale, unico ed innovativo nel suo genere per elementi quali:

- ampiezza della popolazione esaminata (intero territorio regionale)
- approccio metodologico utilizzato
- strumenti di indagine e archiviazione dei dati (impiego di ricevitori GPS ed elaborazione in ambiente GIS).

Materiale e Metodi

La metodologia di ricerca è stata articolata in più fasi. All'acquisizione di informazioni sugli impianti realizzati nel periodo considerato (es. verbali di collaudo, cartografie, foto aeree, ecc.) ha fatto seguito una campagna di rilievi in campo sulle condizioni vegetative degli impianti forestali (per una superficie complessiva di 1569 ha – Tab. 1). Successivamente i dati acquisiti sono stati raccolti, in formato tabellare e cartografico, in una banca dati organizzata secondo una gerarchizzazione amministrativa: Comune-Provincia-Regione.

Tab. 1. Confronto aggiornato al 2007 tra superfici previste e realizzate distinte per tipologia

TIPOLOGIA	Puglia Anno 2007	
Rapido accrescimento	Previsti	500
	Realizzati	0
	%	0,0
Resinose	Previsti	3400
	Realizzati	254
	%	7,5
Latifoglie	Previsti	6.100
	Realizzati	1315
	%	21,6
TOTALE	Previsti	10.000
	Realizzati	1.569
	%	15,7

- Fase preliminare

La prima fase dell'indagine è stata svolta presso gli Uffici del Settore Foreste della Regione Puglia. L'esame delle pratiche amministrative ha fornito i dati relativi alle singole ditte beneficiarie.

In particolare, sono stati acquisiti dati catastali, tipologia di ogni singolo intervento, superfici di intervento, specie impiegate, dati anagrafici dei beneficiari, ubicazione dell'impianto, ecc. Successivamente, sulla base dei dati catastali raccolti e con riferimento alle ortofoto AIMA del 1997 (aggiornate in seguito con immagini del 2005), è stato possibile individuare le particelle oggetto di intervento.

L'indagine ha interessato le seguenti tipologie di impianti forestali: 1. arboricoltura da legno; 2. rimboschimenti a prevalenza di conifere; 3. rimboschimenti a prevalenza di latifoglie.

Questa fase ha rappresentato il primo livello nella realizzazione della banca dati. Nelle fasi successive sono state raccolte le informazioni selvicolturali e fitopatologiche.

- Dimensionamento del campione d'indagine e rilievi in campo

Il campione di indagine è stato dimensionato considerando il 40% della superficie complessiva degli impianti verificata mediante interpretazione delle ortofoto AIMA. Da questa percentuale sono state estratte individuate le superfici effettive oggetto di rilievo pari all'1% (o 2% nel caso dell'arboricoltura da legno). Sulla base delle prescrizioni fornite dagli uffici regionali e di quanto osservato in campo nelle fasi preliminari di indagine, è stata ipotizzata una densità media di impianto pari a 3 x 2,5 m per gli imboschimenti a fini naturalistici e di 5 x 5 m per gli impianti di arboricoltura da legno. Nota la superficie di rilievo, quindi sì, si può definire il numero di piante da campionare per singola tipologia in ciascuna delle cinque province. Ne risulta un numero complessivo di piante da campionare prossimo a 7.000 unità, stratificato per provincia e per tipologia di impianto.

Le osservazioni condotte in campo su ogni singola pianta hanno riguardato: la posizione geografica del singolo albero censito nel sistema di riferimento WGS 1984 (*World Global System*) successivamente trasformato in Gauss Boaga Est datum Roma 40; i parametri dendrometrici delle singole piante; lo stato fitosanitario; le pratiche colturali effettuate; la descrizione generale dell'area e del tipo di intervento; la descrizione dell'ambiente circostante.

Per i rilievi dendrometrici, oltre all'identificazione di ogni albero e alle loro coordinate geografiche, è stata vista la configurazione della chioma (monocaule/policormico), e sono stati misurati il diametro a petto d'uomo, l'altezza totale, l'altezza di inserzione della chioma verde, nonché l'ampiezza della chioma stessa (due diametri ortogonali secondo le direzioni N-S e E-O).

- Descrizione delle pratiche colturali eseguite e aspetti fitosanitari

Durante il rilievo in campo sono state raccolte informazioni relative alla realizzazione e gestione degli impianti tramite interviste ai proprietari. In tal modo sono stati acquisiti dati relativi alle operazioni di preparazione del terreno per le quali non era altrimenti possibile acquisire dettagli nel rilievo. Frammentate o incomplete sono risultate, invece, le notizie sulle operazioni di messa a dimora, i risarcimenti e le irrigazioni di soccorso. La reale densità di impianto è stata stimata mediante fotointerpretazione e successiva misurazione diretta in campo. Sono stati raccolti in campo, infine, i dati relativi agli ausili alla coltura quali pacciamatura, protezione delle piantine, potature, lotta fitosanitaria, lavorazioni del terreno, ecc.

Nel corso dei rilievi, contestualmente agli altri dati, sono state raccolte informazioni relative a: nome dell'azienda; localizzazione dell'impianto (città e provincia); anno di impianto; tipologia di impianto (monospecifico/polispecifico); distanza di impianto.

Infine tutte le piante censite sono state sottoposte ad indagini fitopatologiche, volte a rilevare la presenza di sintomi di danni epigei ed ipogei causati da organismi patogeni e da agenti abiotici.

- Acquisizione dei dati

La metodologia utilizzata nel censimento, ed in particolare l'impiego di ricevitore satellitare GPS, ha consentito di valutare ogni singola pianta censita come un'area di saggio permanente che, in quanto tale, risulta essere funzionale a successive operazioni di monitoraggio periodico e di aggiornamento della banca dati costituita.

Prima dell'esecuzione dei rilievi si è provveduto a definire i criteri di osservazione. In questo modo si è potuta formulare a priori la struttura del *data-base* fissandone i campi e i possibili attributi. Il *data-base* è stato articolato in *features* ed *attributes* collegati. Le *features* costituiscono la lista degli oggetti fisici per i quali si devono acquisire posizioni ed informazioni descrittive, gli *attributes* rappresentano le caratteristiche raccolte per ogni *feature*. Il *data-base*, costruito secondo le esigenze specifiche del progetto è stato poi trasferito su computer asservito al ricevitore GPS e abbinato allo strumento. In tal modo, durante i rilievi, è stato possibile associare al dato posizionale gli attributi rilevati (Cina, 2004).

I rilievi hanno interessato file di piante rappresentative delle condizioni generali di sviluppo individuate percorrendo preventivamente l'impianto e avendo cura di allontanarsi dai margini dello stesso per evitare problemi di disturbo alla crescita delle piante. I dati sono stati raccolti affiancando, solitamente in posizione Nord, lo strumento al fusto della pianta e registrando i dati forniti dagli altri operatori. Per ogni pianta sono state effettuate mediamente 6 ricezioni di segnale intervallate di 5" per un totale di 30".

- Correzione differenziale e postprocessamento dei dati

Gran parte degli errori che influiscono sulla misurazione della posizione dei satelliti è completamente eliminabile, o può almeno essere significativamente ridotta, utilizzando tecniche di misurazione differenziale.

In questa ricerca i dati acquisiti sono stati trasferiti dal data logger al PC per essere corretti mediante connessione internet ad una banca dati in formato Rinex messa a disposizione online da un sistema nazionale di basi di riferimento. In tal caso i dati si riferiscono ad una sola stazione permanente. La correzione è stata effettuata facendo riferimento alla base G.P.S. dell'Agenzia Spaziale Italiana (A.S.I.) di Matera. Nonostante negli ultimi mesi dei rilievi sia stata installata e resa disponibile una base di coordinate note presso la struttura di Tecnopolis, in provincia di Bari, si è scelto di prendere come riferimento la base di Matera che comunque aveva garantito un margine di errore contenuto. Il dato corretto presenta un errore medio di 2-4 metri particolarmente evidente per le province poste a maggiore distanza dalla base di Matera (è il caso di Foggia e Lecce).

In seguito i dati corretti sono stati convertiti in formato vettoriale (*shape file*) per essere posizionati, in ambiente GIS, sulla cartografia in possesso (ortofoto AIMA 1997). Questo al fine di accertare i possibili errori di localizzazione degli elementi censiti e per interrogare la banca dati così costituita (Sanesi et al, 2008).

- Analisi climatica

L'analisi climatica è stata articolata nello studio dell'andamento termopluviometrico del trentennio 1964-1994 su 100 stazioni di rilevamento distribuite su tutto il territorio regionale. I dati inerenti le precipitazioni e le temperature si riferiscono alla posizione geografica in cui la stazione è collocata, mentre è noto che interessa conoscere come variano i dati termopluviometrici all'interno dell'area in esame. E' stato effettuato uno studio particolareggiato sulla distribuzione spaziale delle variabili climatiche, estendendo la ricerca a zone sprovviste di stazioni di rilevamento mediante il ricorso a tecniche di interpolazione spaziale in grado di fornire un valore della variabile trattata nell'area indagata.

La tecnica di interpolazione a cui si fa riferimento in questa ricerca, nota con il nome di Kriging, è fondata sulla teoria della variabile regionale, intendendo con questa locuzione la realizzazione di una particolare funzione aleatoria dipendente da un certo numero di variabili casuali stimate in diversi punti della regione. Nel caso specifico i punti coincidono con le coordinate delle stazioni di misura. Le isolinee di precipitazione media annua sono state tracciate mediante l'utilizzo di un programma di calcolo che consente, una volta forniti i dati di input, di sovrapporre una griglia di lavoro a maglie quadre sui punti corrispondenti all'ubicazione delle stazioni di misura ricadenti nella zona d'influenza. La sovrapposizione del reticolo ha consentito di assegnare un valore, di

pioggia o di temperatura, ad ogni cella elementare (di 20 m di lato) costituente la griglia in modo da risalire, per ogni variabile climatica, al valore caratteristico della zona indagata.

- Parametri chimico fisici dei terreni

Un dato importante per l'analisi degli impianti forestali è quello relativo alle caratteristiche pedologiche dei terreni su cui sono stati realizzati. In questa indagine si è fatto riferimento alla carta del suolo realizzata con il Progetto ACLA 2 (AA. VV., 2001). Esso ha riguardato la caratterizzazione agro-ecologica del territorio della regione Puglia in funzione della potenzialità produttiva. La componente pedologica del progetto ha fornito una base conoscitiva dei suoli attraverso l'acquisizione diretta di dati in campo, l'utilizzo di fotografie aeree, delle immagini da satellite e dell'interpretazione dei dati raccolti che hanno consentito la realizzazione della carta pedologica della regione Puglia in scala 1:100.000. I dati pedologici sono stati successivamente archiviati all'interno di un data-base strutturato in MS Access e organizzato in tre sezioni: 1. dati cartografici e stazionali; 2. dati relativi ai singoli orizzonti del suolo; 3. dati relativi alle caratteristiche e alle qualità del suolo. I suoli sono stati classificati secondo due sistemi tassonomici: la *Soil Taxonomy* (USDA 1998) e il *World Reference Base for Soil Resources* (FAO-ISSDS 1999).

- Creazione del data-base.

I dati raccolti sono stati inseriti in un data-base costituito da 7288 accessioni (piante censite). Complessivamente sono stati presi in considerazione e studiati 75 impianti forestali, distribuiti nell'ambito delle diverse province della regione. Sono stati individuati e censiti dal punto di vista delle caratteristiche dendrometriche, selvicolturali e fitopatologiche 16 differenti parametri secondo quanto descritto in precedenza. Il campione degli impianti censiti scelto per caratteristiche quantitative e qualitative è da ritenersi rappresentativo di tutti gli impianti realizzati.

A seguito dei rilievi in campo e della elaborazione di dati alfanumerici, provenienti anche da archivi resi disponibili dall'Ufficio Foreste della Regione Puglia, è stato possibile assemblare ed organizzare la banca dati e costituire un sistema informativo territoriale nel quale le informazioni sono relazionate, grazie all'impiego di tecniche GPS, ad un sistema di coordinate geografiche (Fig.1 e Fig.2).

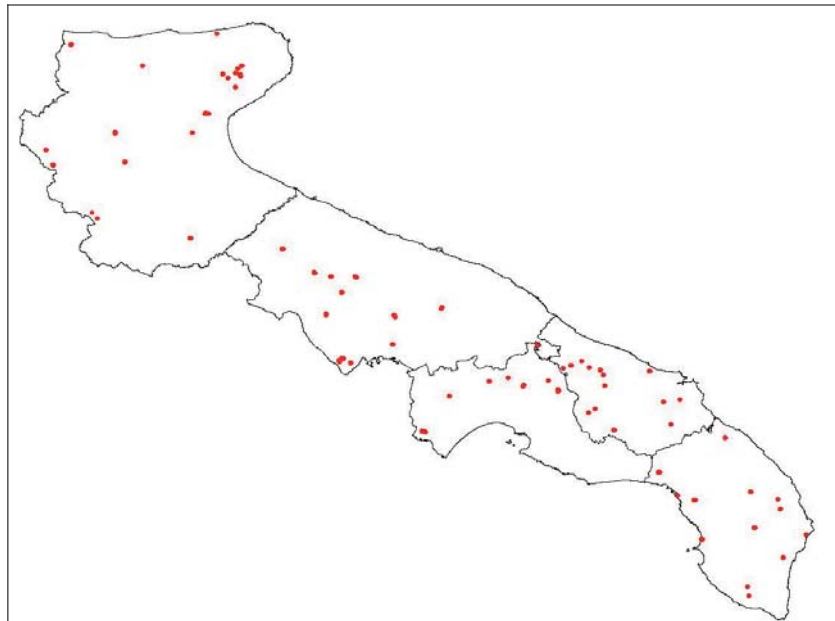


Fig. 1. Localizzazione delle aree di saggio sul territorio regionale



Fig.2. Esempio di aree di saggio: i punti rappresentano le singole piante censite.

Risultati preliminari

Gli obiettivi specifici dello studio si sono concentrati sulla disamina delle caratteristiche degli impianti dal punto di vista prettamente tecnico e selvicolturale: particolare enfasi è stata data, infatti ad aspetti essenziali per l'ambito forestale di riferimento quali superfici e tipologie di impianto, specie impiegate, parametri dendrometrici, tecniche colturali e gestione degli impianti (Tab. 3).

Pertanto, a causa della ricchezza di elementi e sfaccettature che è necessario considerare in un ambito quale quello dei rimboschimenti dell'ecoregione mediterranea, le indagini condotte non possono avere la pretesa di definire in maniera esaustiva le potenzialità e le problematiche che intervengono nella realizzazione degli impianti forestali.

Tuttavia, l'incrocio degli aspetti considerati nell'indagine offre senza dubbio la possibilità di acquisire un quadro conoscitivo di dettaglio delle caratteristiche degli impianti realizzati e, in base a questo, si pone il fine di definire possibili interventi per accrescere le possibilità di successo di impianti forestali già realizzati e formulare linee guida per impianti di nuova progettazione.

Merita particolare attenzione la versatilità degli strumenti impiegati nell'indagine e le potenzialità che derivano dalla loro applicazione. Il sistema informativo che è stato costituito fornisce una rappresentazione geograficamente riferita ed efficace delle principali componenti da considerare nei processi di pianificazione e gestione degli impianti forestali. La metodologia applicata consente un sufficiente grado di affidabilità relativamente alle tecniche di censimento degli impianti. Il GIS, oltre che tecnologia sempre più presente in ogni aspetto della gestione territoriale, ha rappresentato un sistema di supporto alle decisioni che consente la massima flessibilità e completezza nelle fasi di definizione degli interventi sul territorio e sull'ambiente (Sanesi *et al*, 2002;).

L'impiego di strumentazione GPS ha reso agevole le operazioni di georeferenziazione degli impianti e delle singole piante e la raccolta molto dettagliata degli attributi. Come già detto, allo stato attuale ogni pianta censita è considerata come area di saggio permanente. Questo assume particolare significato in vista della necessità ed opportunità di aggiornare periodicamente e sistematicamente la banca dati a supporto di ulteriori progetti di ricerca.

Tab. 3. Superfici e tipologie dei rimboschimenti realizzati in Puglia nel triennio 1995-1997

Provincia	Tipologia di impianto	Superficie accertata (ha)	Superficie accertata (%)
BARI	Arboricoltura da legno	34.28	8
	Rimboschimenti con conifere	109.61	25
	Rimboschimenti con latifoglie	291.59	67
BRINDISI	Arboricoltura da legno	57.75	32
	Rimboschimenti con conifere	0	0
	Rimboschimenti con latifoglie	124.35	68
FOGGIA	Arboricoltura da legno	94.83	15
	Rimboschimenti con conifere	114.17	18
	Rimboschimenti con latifoglie	436.33	68
LECCE	Arboricoltura da legno	7.52	4
	Rimboschimenti con conifere	30.29	15
	Rimboschimenti con latifoglie	169.53	82
TARANTO	Arboricoltura da legno	0	0
	Rimboschimenti con conifere	7.16	5
	Rimboschimenti con latifoglie	133.22	95
TOTALE		1610.63	100

Conclusioni

Nel corso degli ultimi decenni, grazie anche a specifici progetti comunitari, la realizzazione di impianti forestali ha ricevuto un notevole impulso ed interesse in molte aree agricole del nostro paese. Molteplici studi, inoltre, hanno evidenziato come le diverse tipologie di rimboschimento delle superfici agricole possono influire direttamente sulle dinamiche ambientali ed ecologiche del territorio. La possibilità che tali impianti possano determinare un qualsiasi tipo di impatto sull'ambiente è un elemento che è stato contemplato anche dal Regolamento CEE 2080/92. Fin dalla sua prima applicazione il Regolamento prevedeva, infatti, che gli impianti forestali assolvessero alla funzione di assorbimento della CO₂ dall'atmosfera e stabiliva una procedura di verifica di "compatibilità ambientale" al fine di garantire l'erogazione dei contributi previsti. Di fatto, però, questa verifica non è mai stata formalizzata se non attraverso dichiarazioni di tipo generico fornite del progettista dell'impianto al momento della presentazione delle domande (La Marca *et al.*, 1997). La valenza ambientale di un impianto forestale ben riuscito ed affermato si manifesta in una serie di funzioni che oggi non sono più trascurabili: produzione di materia prima e di biomassa, sviluppo rurale, basso impatto ambientale, fissazione del carbonio atmosferico, creazione di nuovi paesaggi ed habitat. In considerazione di questo aspetto è necessario acquisire una più approfondita e aggiornata conoscenza delle caratteristiche e delle componenti del territorio basata sull'integrazione di tutte le informazioni che ad esso si riferiscono per pianificare correttamente gli interventi e garantire il conseguimento degli obiettivi, risolvere le incertezze, contrastare le problematiche. La costituzione di una banca dati, la realizzazione di periodici monitoraggi, la valutazione dell'andamento e dei risultati sono strumenti semplici, ma essenziali, per la definizione o la correzione delle politiche di intervento nell'ambito forestale ed ambientale. In questo quadro generale di riferimento la ricerca condotta si è posta l'obiettivo di avviare prime azioni di monitoraggio e, conseguentemente, di effettuare la raccolta sistematica e l'inventariazione degli aspetti più significativi degli impianti forestali realizzati in Puglia in recepimento del Reg. CEE 2080/92 al fine di costituire una banca dati a supporto della pianificazione e gestione del patrimonio forestale regionale. Queste finalità hanno particolare rilevanza in un contesto di una regione con un limitato patrimonio forestale che deve inequivocabilmente avviare processi concreti di sviluppo e di pianificazione che portino ad un significativo incremento di tale risorsa. Gli esiti non confortanti dell'applicazione del Regolamento sul territorio regionale hanno ulteriormente

confermato la necessità di disporre di quadri interpretativi certi ed affidabili a supporto delle attività di pianificazione territoriale di qualsiasi livello (regionale, provinciale, locale).

L'incrocio delle diverse caratteristiche considerate ha consentito di acquisire un nuovo ed importato quadro conoscitivo delle caratteristiche degli impianti realizzati, e in base a questo di definire possibili interventi per accrescere le possibilità di successo di impianti forestali già realizzati e formulare linee guida per impianti di nuova progettazione.

Con l'indagine descritta nel presente contributo è stata realizzata una base di conoscenze per molti aspetti innovativa, come ad esempio per la metodologia impiegata che permette un lavoro di confronto delle informazioni raccolte con gli altri strati informativi disponibili a scala regionale; o ancora per gli strumenti di acquisizione ed elaborazione (GPS, GIS, ecc.) che facilitano l'aggiornamento della banca dati e che può tornare utile per ulteriori studi; e infine l'analisi delle piantagioni ha reso possibile individuare le principali caratteristiche, potenzialità e problematiche degli impianti forestali di nuova realizzazione sul territorio regionale (Colangelo *et al*, 2008; Sanesi *et al*, 2007).

In ragione dei risultati che sono stati conseguiti, il progetto di ricerca, oltre a fornire un primo stato dell'arte ragionato degli impianti forestali realizzati a seguito dell'adozione del Reg. CEE 2080/92, può costituire anche un valido punto di partenza per la realizzazione di carte tematiche per la pianificazione e realizzazione degli impianti forestali in funzione della diverse finalità (arboricoltura da legno di qualità, arboricoltura di quantità ed in particolare con funzione di stoccaggio di CO₂, impianti per la ricomposizione e deframmentazione del patrimonio forestale regionale, impianti per il contrasto del rischio di desertificazione, etc.). Questi sono obiettivi ambiziosi che altre amministrazioni regionali (es. Regione Piemonte) hanno ritenuto di dovere perseguire e che possono considerarsi importanti anche per la Regione Puglia in considerazione della assoluta necessità di dovere ampliare e migliorare il complesso delle proprie risorse forestali. Resta il problema di impiegare con efficienza ed efficacia gli strumenti sviluppati a supporto della pianificazione forestale ed effettivamente in favore di una gestione sostenibile. L'auspicio è che la sperimentazione condotta possa essere di stimolo e di ausilio per approfondimenti in merito, ulteriormente decisivi in questo specifico segmento della ricerca forestale.

Bibliografia

- AA. VV., (2001). "Caratterizzazione agroecologica della Regione Puglia in funzione della potenzialità produttiva". *Annesso II Analisi Pedologica. CIHEAM – IAM Bari*.
- Amoruso A., Luisi N., Sanesi G., (2005). "Prime valutazioni su alcuni impianti di arboricoltura realizzati in Puglia nell'ambito della campagna 1994/96 del Reg. CEE 2080/92". *L'Italia Forestale e Montana*. Anno LX – Fasc. n. 3: 293-316.
- Bagnaresi U., De Simone L., Fratello G., Pattuelli M., Ponti F., (2000). "Indagini sugli impianti arborei non da frutto (esclusi i pioppeti) effettuati con finanziamenti pubblici nella pianura emiliano-romagnola. Regione Emilia-Romagna" Direzione Generale Programmazione e Pianificazione Urbanistica Servizio Paesaggio, Parchi e Patrimonio Naturale Ufficio Risorse Forestali.
- Boncompagni S., (2001). "Valorizzazione delle informazioni contenute nei progetti per il reg. 2080/92. Il caso della provincia di Arezzo". *Sherwood*, n.70/settembre 2001.
- Calvo E., De Bonis P., (1999). Report sullo stato di attuazione del Reg. CEE 2080/92 nella Regione Lombardia negli anni 1993-1997. *Sherwood-Foreste ed Alberi Oggi*, 46: 25-29.
- Ciancio O., Nocentini S. (2004). *Il bosco ceduo - selvicoltura, assestamento, gestione*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze.
- Cina a., (2004). *GPS, principi, modalità e tecniche di posizionamento*, Torino
- Colangelo G., Fiore M., Marziliano P.A. & Sanesi G., (2008). "Integrated criteria to enhance forestry activities in mediterranean regions". *Atti XI European Forum on Urban Forestry – EFUF 2008*. "Forest Recreation & Tourism Serving Urbanised Societies". Helsinki, Finland

- Colletti L., (1998). "L'attuazione del Regolamento CEE 2080/92 in Italia nel quadriennio 1994-97". *Atti del Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura*, Venezia, 24-27 giugno 1998. (IV): pp 279-305
- Gallo S., Pennacchio E., Sileo R., Canestrini L., (1998). "Applicazione del Reg. CEE 2080/92 in Basilicata: primi risultati". *Sherwood-Foreste ed Alberi Oggi*, 33: 21-25.
- La Marca O., Gambi L., Sanesi G., (1997). "Il recepimento del Regolamento 2080/92 da parte delle regioni italiane: analisi critica. Agricoltura e rimboschimento", *I Georgofili Quaderni* 1996 – IV: 85-125
- Maf-Isafa, (1988). *Inventario Forestale Nazionale 1985. Sintesi metodologica e risultati*. Pubblicazioni ISAFA, Trento.
- Mezzalana G., (1997). "Primo bilancio dell'applicazione del Reg. 2080/92 in Italia". *Informatore Agrario*, 50: 29-32.
- Minotta G., (2003). (a cura di) *L'arboricoltura da legno: un'attività produttiva al servizio dell'ambiente*. "Libro Bianco" sulle produzioni legnose fuori foresta in Italia. Edizioni Evenue Media, Bologna.
- Pierangeli D., (1997). "Risultati conseguiti nel primo triennio 1994-1996". *I Georgofili: Quaderni* 1996 - IV, *Atti giornata di studio su agricoltura e rimboschimenti*. Terme di Latronico (Potenza), 25 ottobre 1996: 248-252.
- Sanesi G., (2008). Metodologie di censimento del verde urbano. In G. Sanesi (ed.). *Manuale RISVEM - Linee guida tecnico-operative per la pianificazione, progettazione realizzazione gestione di spazi verdi multifunzionali*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, pp. 256-283
- Sanesi G., Laforteza R., Marziliano P.A., Ragazzi A., Mariani L., (2007). "Assessing the current status of urban forest resources in the context of "Parco Nord", Milan, Italy". *Landscape and Ecological Engineering*, 3(2): pp. 187-198
- Sanesi G., Colangelo G., Laforteza R., Losito G., (2002). "Basi telerilevate e WGIS per la definizione di linee guida nella gestione del patrimonio boschivo. Le pinete dell'arco ionico tarantino". *Atti della VI Conferenza Nazionale ASITA*, Perugia 5-8 novembre 2003, pp 849-854, Artestampa, Varese

