

Introduzione

Gli inventari forestali sono indagini realizzate per conoscere l'entità e la qualità delle risorse forestali di una nazione o di una regione in un certo momento: la superficie forestale e le superfici dei vari tipi di bosco, lo stato di salute, la biomassa e la quantità di carbonio immagazzinato, i ritmi di crescita, le capacità produttive ecc. sono tra i principali risultati di ogni indagine inventariale.

I dati risultanti costituiscono le statistiche forestali e vengono presentati sotto forma di tabelle e diagrammi. Il censimento e la classificazione degli alberi e delle foreste di un territorio molto vasto richiedono l'impiego di opportune tecniche e metodi che consentano di realizzare un'indagine su ampia scala nei tempi e con le risorse disponibili. Per tale motivo questo tipo di indagini fa uso di "campioni", piccole porzioni di territorio distribuite secondo un opportuno disegno. L'osservazione dei caratteri della vegetazione forestale in questi campioni consente di ottenere informazioni statisticamente significative per l'intera area di studio.

Gli inventari forestali sono anche importanti strumenti di monitoraggio dello stato dell'ambiente naturale. La ripetizione periodica dell'indagine inventariale consente di verificare i cambiamenti nel tempo dell'estensione del territorio boscato, dello stato di salute, delle condizioni degli habitat forestali e così via. Le informazioni derivate da inventari ripetuti nel tempo contribuiscono inoltre a monitorare la capacità di captazione del carbonio da parte degli ecosistemi forestali. L'Italia si è impegnata in sede internazionale a monitorare lo stato delle foreste ai fini di garantirne la conservazione e un utilizzo coerente con i principi della sostenibilità. Uno degli strumenti più importanti per ottenere le informazioni necessarie a questi scopi è costituito dall'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi di Carbonio (INFC).

Che cosa sono gli inventari forestali?

Gli Inventari Forestali sono importanti strumenti di monitoraggio dello stato dell'ambiente naturale in grado di fornire informazioni aggiornate, affidabili e comparabili con il resto del mondo sull'estensione, la composizione e la massa legnosa delle foreste italiane. La ripetizione periodica degli Inventari Forestali Nazionali consente di verificare i cambiamenti nel tempo dell'estensione del territorio boscato del paese, del suo stato di salute e delle condizioni degli habitat forestali. Contribuisce, poi, a determinare la capacità di captazione del carbonio da parte degli ecosistemi forestali. In Italia il primo Inventario Forestale Nazionale è stato realizzato negli anni '80 (IFNI85).

Il secondo, è stato chiamato "Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi forestali di Carbonio" (INFC) ed è stato progettato come un inventario "multi-risorse" perché valuta anche aspetti che, in passato, non era tradizione misurare; inoltre l'INFC è un'indagine di tipo "multi-fasico" in quanto prevede tre campagne di rilevamento di cui la seconda e la terza riguardano sottoinsiemi dei punti campione osservati nella prima fase.

Dopo una fase di studio e progettazione condotta dal CRA-ISAFA, le attività operative sono iniziate nel 2003 e sono proseguite fino alla primavera del 2007 quando si sono conclusi i rilievi dendrometrici che forniranno i risultati sulle biomasse utili anche al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, cofinanziatore del progetto. Conoscere l'entità delle biomasse legnose serve a quantificare la capacità di assorbimento e fissazione espressa dalle foreste ai fini del Protocollo di Kyoto, l'accordo che prevede la riduzione dei gas serra presenti nell'atmosfera; come esempio, si ricorda che per 1 metro cubo di legno prodotto dalla natura è stato sottratto all'atmosfera il quantitativo di carbonio che, normalmente, è contenuto nell'aria presente in un solido di volume pari ad 1 chilometro quadrato e di spessore di 2,5 metri.

● Che cosa sono gli inventari forestali?

Attraverso l'Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio, il Corpo Forestale dello Stato persegue i seguenti obiettivi:

fornire un quadro conoscitivo delle risorse forestali nazionali completo e aggiornato sul patrimonio forestale nazionale per integrare le statistiche nazionali relative alle foreste in modo coerente con gli standard internazionali;

fornire alle Amministrazioni Statali e Regionali le informazioni di base necessarie per una moderna gestione sostenibile delle risorse forestali;

avviare la costruzione di un archivio aggiornabile che accolga i risultati delle attività di monitoraggio permanente delle risorse forestali nel loro complesso e, quindi, anche degli aspetti naturalistici ed ambientali;

utilizzare "tecnologie avanzate" in ambienti esterni e soprattutto "difficili", che pongono l'Italia all'avanguardia in Europa e nel mondo nell'uso estensivo della tecnologia GPS nel settore forestale, per le successive applicazioni negli altri compiti istituzionali.

I dati ricavati dall'Inventario Forestale Nazionale sono di importanza vitale per far fede agli impegni che l'Italia ha sottoscritto in ambito internazionale riguardo agli obblighi di reporting e sullo stato delle foreste a livello pan-europeo e globale (CE, MCPFE, FAO-UNECE). Coerentemente con gli obiettivi delineati, l'oggetto dell'indagine inventariale non è costituito solamente dai boschi veri e propri, che superano precise soglie di estensione, di copertura del suolo e di statura, ma anche da altre aree occupate da formazioni arboree e arbustive, quali i boschi radi e i boschi bassi, le boscaglie e gli arbusteti.

Dai primi risultati emerge che la superficie forestale italiana è sensibilmente cambiata rispetto al rilevamento inventariale degli anni Ottanta, a seguito dell'effettiva espansione delle aree occupate dalle formazioni arboree e arbustive ma anche per le modifiche introdotte nelle definizioni, ai fini dell'allineamento agli standard internazionali, e per l'impiego di moderne metodologie di rilievo che risultano più efficaci ed efficienti nell'osservazione del territorio.

Dalla stima di 8.675.100 ettari prodotta nel 1985, si è passati infatti ad una stima di quasi 10.470.000 ettari (circa 8.760.000 ettari di Foreste e 1.710.000 ettari di Altre terre boscate). In ambito urbano sono stati infine stimati circa 93.000 ettari di parchi e di boschi di limitate dimensioni.

La scelta dello schema di campionamento

Il disegno complessivo di un inventario forestale che interessa grandi territori risulta influenzato da vari fattori.

Il primo di questi riguarda le principali finalità dell'indagine inventariale, che possono essere di tipo esplorativo e di ricognizione, o invece consistere nel mirare ad una conoscenza approfondita per azioni gestionali e di pianificazione. In altri casi, con orizzonti temporali più ampi, gli inventari forestali contribuiscono al monitoraggio forestale e ambientale. Altri fattori importanti sono le procedure adottate e le fonti di informazione disponibili. Le informazioni inventariali possono infatti essere ottenute attraverso osservazioni e misure condotte esclusivamente al suolo oppure utilizzando immagini acquisite con attività di telerilevamento (foto aeree, immagini da satellite). L'approccio che prevede esclusivamente un rilievo di campo è ritenuto in genere poco efficiente, mentre quello che si limita all'uso del telerilevamento può portare a grossolane approssimazioni sia nelle classificazioni specifiche sia nelle determinazioni quantitative e qualitative corrispondenti. Le procedure più efficienti ed efficaci integrano i due diversi approcci: le immagini telerilevate sono usate per la classificazione dell'uso del suolo e del tipo di copertura forestale, per la ripartizione in insiemi omogenei delle formazioni forestali (in genere chiamati strati) e quindi per la misura o la stima dell'estensione territoriale di tali entità; la maggior parte dei caratteri del bosco sono però osservati e misurati direttamente sul terreno.

Un fattore rilevante riguarda le modalità di osservazione della popolazione in esame: si distingue un approccio campionario, in cui viene individuato e rilevato un sottoinsieme limitato della stessa popolazione dal quale si derivano informazioni sull'intero insieme, da uno di tipo censuario, in cui tutte le unità della popolazione vanno individuate e misurate. Per gli inventari forestali che interessano grandi superfici, l'approccio campionario è sempre privilegiato in quanto comporta vantaggi sia in termini di una riduzione dei tempi e dei costi dell'indagine, sia in termini di efficienza nella raccolta dei dati. Concentrando infatti l'indagine solo su una frazione della popolazione, è possibile effettuare osservazioni più accurate ed estese impiegando personale appositamente formato il cui lavoro può essere più facilmente organizzato e controllato.

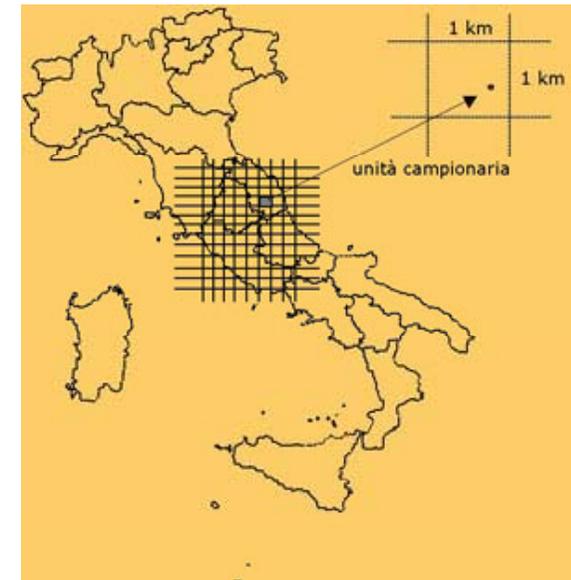
Schema di campionamento: Concetti generali

Nell'ambito degli inventari forestali di ampie superfici, uno schema di campionamento largamente impiegato è quello conosciuto come campionamento doppio per la stratificazione (HUSCH et al., 1982; DE VRIES, 1986; SCHREUDER et al., 1993).

Si tratta essenzialmente di un procedimento di selezione e di osservazione di due insiemi campionari, in cui il primo - molto numeroso e individuato utilizzando supporti informativi telerilevati quali foto aeree o immagini da satellite- viene impiegato per stimare l'estensione degli strati in cui è divisa l'intera popolazione e il secondo - molto meno numeroso e individuato al suolo entro le formazioni forestali - fornisce le informazioni sugli attributi descrittivi di tali formazioni che vanno associate alle stime di estensione prodotte con il campione precedente.

Qualora si disponga di dati telerilevati (in genere foto aeree con caratteristiche particolari) che consentano di valutare con accuratezza per ogni unità di osservazione del primo insieme l'appartenenza alla popolazione indagata e ad uno degli strati in cui la si intende suddividere, questo disegno risulta idoneo ed efficiente per l'inventariazione delle aree forestali. Qualora invece il supporto informativo disponibile, per le sue caratteristiche intrinseche o per le modalità con cui viene definita la popolazione da esaminare, non permetta un'accurata valutazione di appartenenza delle unità di campionamento del primo insieme alla popolazione stessa e ad uno degli strati in cui è suddivisa, il disegno sopra citato non può più essere adottato nella sua articolazione originaria. È questo il caso che si presenta qualora si disponga di immagini satellitari o anche di ortofoto digitali, supporti che non permettono di osservare alcune particolari grandezze operativamente impiegate nella definizione di foresta (ad es. l'altezza del soprassuolo o la sua composizione generica (alberi o arbusti), né di assegnare gli stessi soprassuoli forestali a classi di composizione specifica con livelli di accuratezza sufficientemente elevati (CRA-ISAF, 1999).

Tra le procedure operative possibili per superare questa difficoltà, dovuta ad una non completa congruenza tra l'informazione contenuta sulle immagini disponibili e l'informazione necessaria per operare classificazioni corrette e accurate, la più idonea consiste in una modifica dello schema di campionamento a due fasi sopra delineato. Si tratta di trasferire i compiti di classificazione a due momenti campionari in luogo di uno solo, inserendo così nello schema originario una ulteriore fase di campionamento. Lo schema risulta così articolato in tre fasi, le prime due di classificazione e quindi di stima dell'estensione della popolazione di interesse e delle sue possibili articolazioni (strati), la terza per la consueta osservazione su un campione di ridotte dimensioni degli attributi di interesse inventariale.



Lo schema di campionamento dell'inventario forestale nazionale

Lo schema di campionamento proposto per l'inventario forestale nazionale, conosciuto anche come campionamento triplo per la stratificazione, prevede:

- 1) la selezione su immagini telerilevate di un insieme di unità di campionamento che interessano tutto il territorio nazionale e con le quali operare una prima, semplice e sicura ripartizione delle diverse modalità di uso/copertura del suolo. L'assegnazione all'uso forestale in questa prima fase è provvisoria, poiché basata solo su alcuni degli elementi necessari all'individuazione delle aree boscate, l'estensione, la copertura e la larghezza minime; a questo livello sono riconosciute [classi e sottoclassi di uso/copertura del suolo quali, ad esempio per il contesto forestale, le Formazioni forestali, le Formazioni forestali rade, le Aree temporaneamente prive di soprassuolo, le Piantagioni di arboricoltura da legno.](#)
- 2) la selezione di un sottoinsieme, numericamente più contenuto, a partire esclusivamente da quella frazione delle unità campionarie di prima fase temporaneamente assegnate al contesto forestale. Le unità di campionamento di seconda fase sono quindi rilevate al suolo e l'appartenenza alle diverse categorie inventariali (Boschi, Boschi bassi, Boscaglie, Boschi radi, Arbusteti) e forestali (ad es. per i Boschi, Faggete, Querceti a rovere, roverella e farnia, Castagneti, Pinete mediterranee, Boschi igrofilo, ecc.) viene riconosciuta e assegnata con grande accuratezza. Questa seconda fase, integrata con la prima, permette di giungere ad un riconoscimento accurato e quindi alla stima dell'estensione territoriale delle diverse classi di uso del suolo e di copertura forestale, con la consapevolezza di un impiego operativo corretto e robusto delle definizioni dei diversi usi del suolo, tra le quali ovviamente (e con particolare attenzione) quella di superficie boscata. Con il campione di seconda fase si raccolgono anche informazioni su alcuni attributi qualitativi che, per lo spesso elevato numero di modalità in cui si articolano, richiedono insiemi campionari abbastanza numerosi per ottenere stime sufficientemente precise. E' importante segnalare che nella selezione del campione di seconda fase va seguito un criterio di ripartizione delle unità campionarie su base territoriale, prevedendo per ogni singola Regione o Provincia Autonoma un contingente di osservazioni proporzionale all'estensione – stimata in prima fase – delle classi e sottoclassi di uso del suolo di interesse forestale.
- 3) la selezione di un terzo insieme campionario, il campione di terza fase, composto da una frazione di unità di campionamento di seconda fase definitivamente assegnate all'area forestale e distribuito in modo proporzionale all'estensione delle ripartizioni (strati) previste per tale uso del suolo nelle diverse regioni italiane. Le unità di campionamento di terza fase servono all'osservazione di attributi quantitativi e qualitativi di più stretto interesse inventariale quali i caratteri dei soggetti arborei (diametri, altezze, incrementi) e dei soprassuoli forestali (densità, distribuzione in classi diametriche, presenza di necromassa, ecc.).

La definizione di bosco

La premessa essenziale di ogni raccolta di dati è costituita dalla definizione dell'oggetto dell'indagine stessa. In mancanza di una descrizione chiara e condivisa di ciò che si intende osservare, quale parte del territorio, quale aspetto, secondo quale sistema di classificazione, risulta infatti difficile progettare in modo efficace la raccolta di dati come pure interpretare i risultati ottenuti. Definizioni chiare e condivise consentono inoltre il confronto dei risultati con i dati raccolti da altre indagini in altre epoche o in altri Paesi.

Nel caso degli inventari forestali, è necessario definire innanzitutto cosa si intende per foresta e a quali tipi di foresta si rivolga l'indagine. La definizione di bosco, soprattutto se riferita a grandezze facilmente osservabili quali l'estensione del corpo boscato, la densità della copertura vegetale e così via, individua infatti in modo inequivocabile l'oggetto dell'indagine inventariale.

La scelta della definizione di bosco per il nuovo inventario forestale nazionale è stata oggetto di una attenta analisi da parte delle Istituzioni e dei soggetti incaricati della progettazione. Si trattava infatti di decidere se mantenere la definizione adottata dal primo inventario forestale nazionale oppure di recepire la nuova definizione di bosco che, in quanto definita in sede FAO per il Forest Resources Assessment del 2000 – FRA2000 – appariva, alla fine degli anni '90, come il futuro standard di riferimento in sede internazionale. Il dibattito ha presto condotto alla decisione di adottare per l'INFC la definizione FAO che si basa su valori soglia per l'estensione e la larghezza delle unità boscate, la copertura del terreno da parte delle chiome e infine l'altezza potenziale della vegetazione arborea. Le differenze rispetto al primo inventario nazionale riguardano la soglia di copertura minima, che passa dal 20% al 10%, e l'estensione minima, che passa da 2000 m² a 5000 m². Tale definizione, che si discosta spesso dalle definizioni adottate dalle singole Regioni italiane, ha valore esclusivamente inventariale e nessuna implicazione di carattere giuridico.

Allo scopo di circoscrivere l'indagine alle aree di interesse forestale, il nuovo inventario forestale nazionale ha richiesto, nella sua prima fase, una classificazione del tipo di uso/copertura del suolo. Il sistema di riferimento per tale classificazione è il sistema europeo CORINE Land Cover (COMMISSIONE EUROPEA, 1993) e in particolare il suo primo livello. Nell'INFC vengono distinte cinque grandi classi di copertura, che corrispondono alle classi di primo livello CORINE eccetto che per alcuni casi particolari (ad esempio i castagneti da frutto) che sono stati collocati diversamente per adattare la classificazione alle esigenze specifiche dell'inventario forestale. A partire dal secondo livello gerarchico, la classificazione dell'uso/copertura dell'inventario nazionale si discosta maggiormente dal sistema CORINE allo scopo di focalizzare l'indagine sulle classi di interesse inventariale e migliorare quanto più possibile l'efficienza della stratificazione

La definizione di bosco

	INFI 85	INFC *
Estensione	> 2000 m ²	> 5000 m ²
Larghezza	> 20	> 20
Grado di copertura	> 20%	> 10%
Altezza della vegetazione a maturità in situ	5 m	5 m

* La valutazione dell'estensione, della larghezza e della copertura arboreo-arbustiva ha riguardato solo i poligoni che non presentassero un'evidenza di uso agricolo, industriale, residenziale, ecc.. Parchi urbani, campeggi, aree di sosta, coltivi arborati sono stati ad esempio assegnati agli usi "artificiale" e "agricolo" anche in presenza di una copertura che rispettasse la soglie previste dalla definizione di bosco adottata.

Definizioni FAO adottate dall'INFC

Bosco Territorio con copertura arborea maggiore del 10% su un'estensione maggiore di 0,5 ha. Gli alberi devono poter raggiungere un'altezza minima di 5 m a maturità *in situ*. *Può trattarsi di formazioni chiuse o aperte. Soprassuoli forestali giovani, anche se derivati da piantagione, o aree temporaneamente scoperte per cause naturali o per l'intervento dell'uomo, ma suscettibili di ricopertura a breve termine secondo i requisiti sopra indicati, sono inclusi nella definizione di bosco. Sono inoltre inclusi: vivai forestali e arboreti da seme (che costituiscono parte integrante del bosco); strade forestali, fratte tagliate, fasce tagliafuoco e altre piccole aperture del bosco; boschi inclusi in parchi nazionali, riserve naturali e altre aree protette; barriere frangivento e fasce boscate di larghezza superiore a 20 m, purchè maggiori di 0,5 ha. Sono incluse anche le piantagioni finalizzate a scopi forestali comprese quelle di alberi da gomma e le sugherete.*

Altre terre boscate Territorio con copertura arborea del 5-10% di alberi in grado di raggiungere un'altezza minima di 5 m a maturità *in situ* oppure territorio con una copertura maggiore del 10% costituita da alberi che non raggiungono un'altezza di 5 m a maturità *in situ* o da arbusti e cespugli.

Fase 1: La classificazione per fotointerpretazione del territorio nazionale

La prima fase dell'INFC si è svolta esclusivamente a video e ha riguardato la classificazione dell'uso/copertura del suolo mediante fotointerpretazione di circa 300.000 punti di campionamento distribuiti sul territorio nazionale secondo un reticolo a maglie quadrate con lato pari a 1 km. La fotointerpretazione è stata realizzata grazie al Sistema Informativo della Montagna (SIM) e alla relativa base di dati costituita da ortofoto in bianco e nero risalenti al periodo 1999-2003. I punti del campione di prima fase sono stati selezionati casualmente all'interno di ciascuna maglia del reticolo in modo da assicurare una completa e uniforme esplorazione del territorio nazionale pur garantendo una scelta casuale di ogni singolo punto di campionamento entro la rispettiva maglia. Questa modalità di distribuzione dei punti di sondaggio è anche conosciuta con il termine di campionamento sistematico non allineato. Nell'individuazione del campione di prima fase, anziché seguire un approccio di tipo cartografico che avrebbe portato ad un reticolo abbastanza impreciso in alcune aree periferiche del territorio nazionale, è stato adottato un criterio geodetico, costruendo un reticolo appoggiato ai meridiani e paralleli geografici. Le maglie del reticolo così ottenute evidenziano una localizzazione più accurata in ogni parte del piano esplorato e rappresentano ciascuna una quantità rigorosamente costante di superficie territoriale, pur avendo una forma leggermente diversa al variare della latitudine e longitudine. La dimensione delle maglie assicura una intensità di campionamento pari a un punto di sondaggio ogni cento ettari di territorio nazionale (o un punto ogni km quadrato) per cui l'intero campione di prima fase è costituito da oltre 301.000 punti.



Nel database SIM costruito con la prima fase inventariale sono archiviati per ciascun punto di campionamento i seguenti dati:

- numero identificativo e coordinate del punto di campionamento
- codice della Regione e della Provincia in cui ricade il punto
- identificativo dell'ortofoto, anno e mese del volo più recente utilizzato per la classificazione, codice dell'ufficio e dell'operatore che ha effettuato la fotointerpretazione

- quota derivata in automatico dal modello digitale del terreno (DTM)
- indicazione dell'esistenza di un'area protetta di rango nazionale (parco nazionale, riserva nazionale, SIC o ZPS) derivante dalla sovrapposizione del tematismo INFC di prima fase con quello delle aree protette a livello nazionale disponibile nel SIM
- classe e sottoclasse di uso/copertura del suolo
- indicazione della presenza di un incluso di interesse inventariale

Fase 1: La classificazione per fotointerpretazione del territorio nazionale

Durante la fotointerpretazione è stato attribuito a ciascun punto di campionamento l'uso del suolo o meglio il tipo di copertura del poligono omogeneo in cui è ricaduto il punto stesso, dove per poligono omogeneo si intende una porzione di ortofoto omogenea in termini di tono, tessitura, forma e dimensioni degli oggetti.

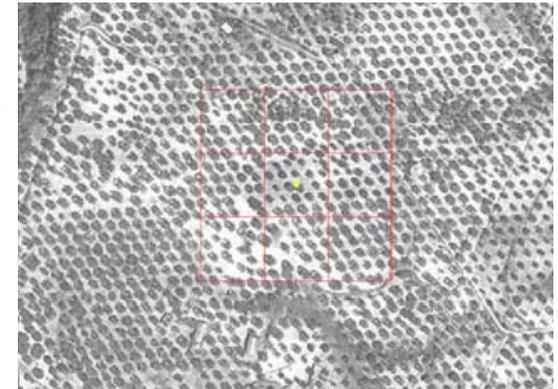
La procedura di classificazione applicata consente di assicurare la coerenza della classificazione stessa con la definizione di bosco adottata: le soglie minime (5000 m² di estensione e 20 m di larghezza) vengono mantenute infatti costanti per tutti gli usi del suolo; pertanto il poligono omogeneo in cui ricade il punto di campionamento, per poter essere classificato, deve superare le soglie minime sopra citate.

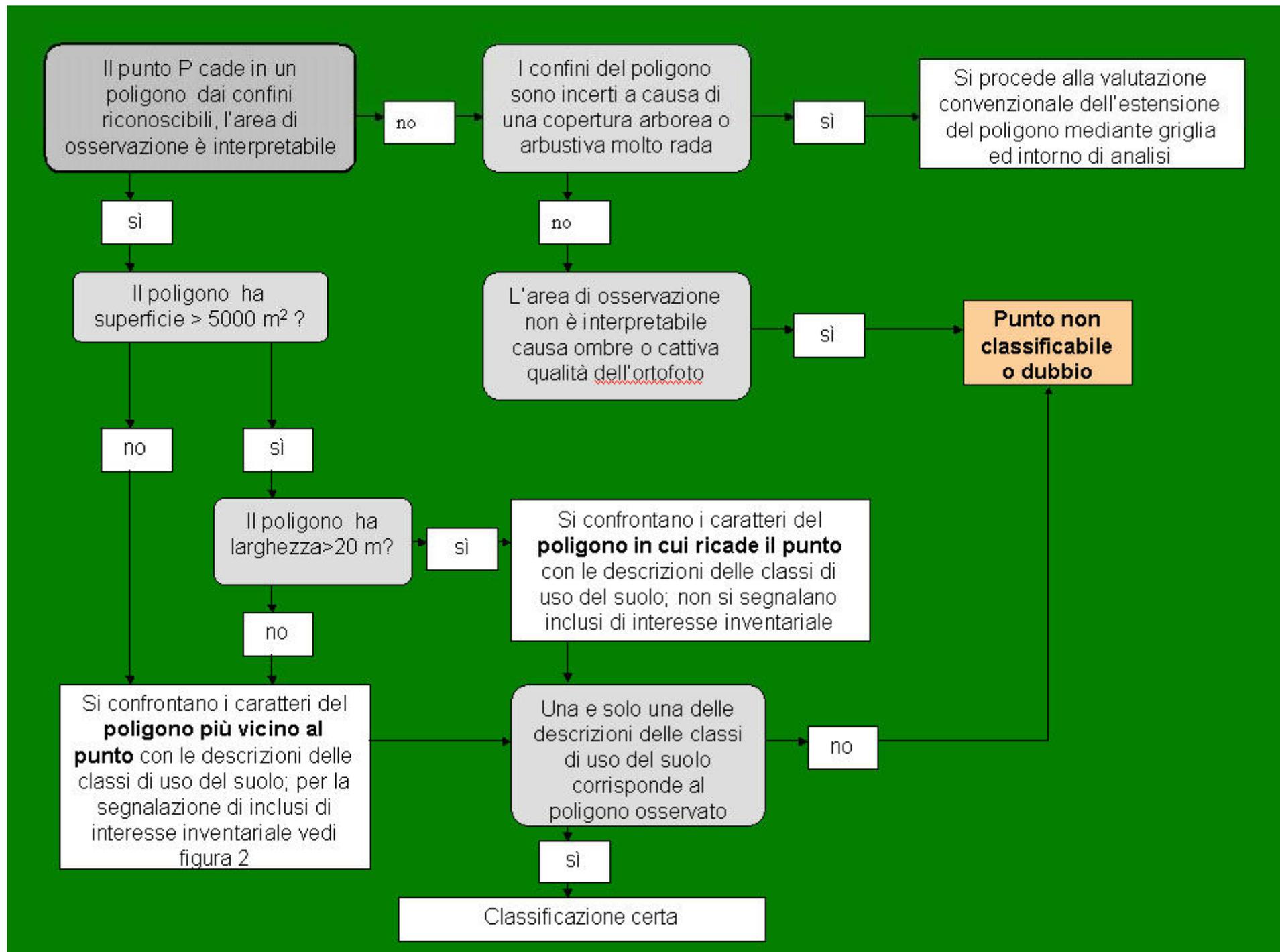
Oltre al tipo di copertura dei poligoni che superano le soglie minime fissate dalla definizione di bosco, vengono segnalati i casi di punti ricadenti in poligoni più piccoli, purché di dimensioni superiori a 500 m² di estensione e 3 m di larghezza, qualora si tratti di aree di uso non forestale presenti all'interno di formazioni forestali, ad esempio piccoli coltivi o prati inclusi nel bosco, oppure di piccoli corpi boscati presenti in aree non forestali. E' quest'ultimo il caso di boschetti o formazioni forestali lineari – fasce boscate o filari – presenti in aree agricole o urbanizzate.

Per facilitare l'applicazione delle regole di classificazione si è fatto uso di un oggetto grafico denominato intorno di analisi - jpg 127 KB che viene visualizzato in corrispondenza di ogni punto di campionamento. Si tratta di un quadrilatero costituito da 9 quadrati contigui con lato di 50 m e superficie 2500 m², di cui quello centrale centrato nel punto di campionamento; attraverso l'intorno è possibile infatti stimare a vista l'estensione del poligono e la sua larghezza per confronto con le dimensioni dei singoli quadranti.

Le definizioni adottate richiedono inoltre una valutazione il più possibile oggettiva del grado di copertura da parte del fotointerprete, al fine di verificare il superamento della soglia di copertura del 10% per le formazioni forestali e del 5% per le formazioni forestali rade. A questo scopo all'intorno di analisi è stata sovrapposta una griglia di punti - jpg 72,6 KB distanti tra loro 10 m; il conteggio dei punti della griglia che intercettano chiome di alberi o arbusti consente di stimare il grado di copertura e verificare il superamento o meno delle soglie fissate nel quadrante centrale e nei quadranti circostanti.

Riguardo al tracciamento dei limiti del bosco, operazione non esplicitamente richiesta ma talvolta necessaria per verificare l'appartenenza o meno di un punto di campionamento ad un poligono boscato, è stato adottato il criterio di collegare tra loro con una linea tutte le chiome più esterne che distano tra loro non più di 20 m, facendo però attenzione a non individuare corridoi boscati lunghi e stretti tali da perdere essi stessi la caratteristica di area boscata.





Classificazione certa

1 Superfici artificiali

1.1 Parchi urbani

1.2 Altre superfici artificiali

2 Superfici agricole

2.1 Arboricoltura da legno

2.2 Altre superfici agricole

3 Superfici boscate e ambienti seminaturali

Copertura arborea o arbustiva > 10%?

sì

3.1.a Formazioni forestali

no

Copertura arborea o arbustiva tra 5% e 10%?

sì

3.1.b Formazioni forestali rade

no

Evidenza di recente asportazione del soprassuolo (tagliate, incendi, ecc.)

sì

3.1.c Aree temporaneamente prive di soprassuolo

no

sì

3.2 Praterie, pascoli e incolti

Copertura erbacea > 40%?

no

3.3 Zone aperte con vegetazione rada o assente

3.1. Aree boscate

4 Zone umide

5 Acque

Fase 2

Nel corso della seconda fase dell'inventario nazionale vengono localizzati e rilevati al suolo circa 30.000 punti di campionamento. Il campione di seconda fase, numericamente più contenuto di quello della fase precedente, è stato selezionato a partire dalla frazione di unità campionarie classificate come di interesse forestale nel corso della prima fase. Si tratta quindi di punti ricadenti nelle classi di uso/copertura del suolo delle formazioni forestali, delle formazioni forestali rade, delle aree temporaneamente prive di soprassuolo e degli impianti di arboricoltura da legno. A questi va aggiunto un altro sottocampione che deve essere selezionato dall'insieme di punti che non è stato possibile classificare sulle ortofoto digitali per cause varie (ombre, difetti della immagine, incertezza nel riconoscimento dell'uso del suolo, ecc.).

E' importante segnalare che nella selezione del campione di seconda fase va seguito un criterio di ripartizione delle unità campionarie su base territoriale, prevedendo per ogni singola Regione e Provincia Autonoma un contingente di osservazioni proporzionale all'estensione – stimata in prima fase – delle classi e sottoclassi di uso del suolo riconosciute di interesse forestale.

Le [attività previste per la seconda fase sono sintetizzabili nei seguenti punti:](#)

localizzazione al suolo dei punti di campionamento di seconda fase e loro materializzazione ai fini di un successivo ritrovamento; per la localizzazione è previsto l'impiego di ricevitori GPS;
verifica della classificazione dell'uso/copertura del suolo di prima fase e suo affinamento attraverso l'osservazione al suolo della vegetazione; in sostanza vengono distinti i boschi dalle altre terre boscate (arbusteti, boscaglie ecc.) e viene classificato il tipo di vegetazione sulla base della specie prevalente;

raccolta e archiviazione di informazioni di carattere qualitativo relative agli aspetti amministrativi e gestionali (proprietà, pianificazione, viabilità ecc.), ai caratteri stazionali e alla descrizione delle fitocenosi (grado di densità, struttura, tipo colturale, stadio evolutivo, ecc.); i dati derivano prevalentemente da osservazioni in campo e in parte dalla consultazione di fonti informative di vario tipo (archivi, cartografia, catasto, ecc.).

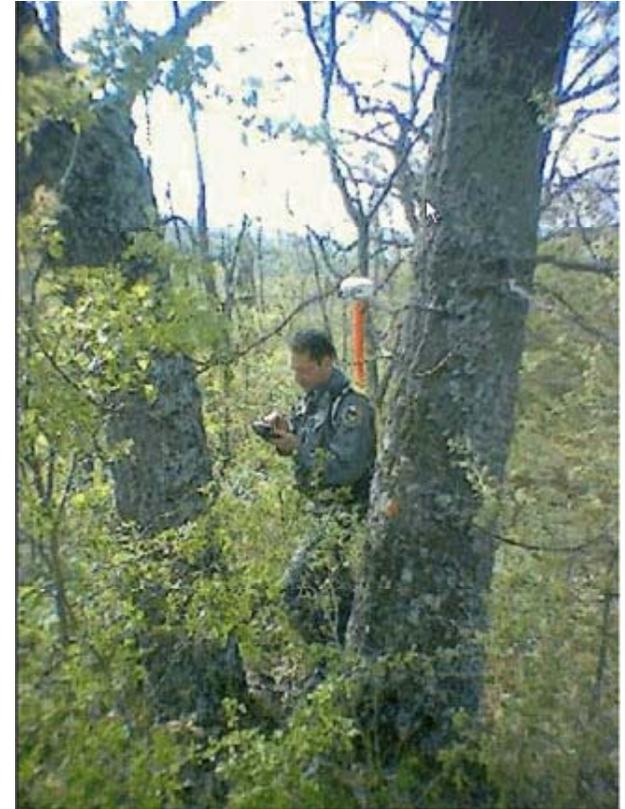


La seconda fase, integrata con la prima, permette di giungere ad un riconoscimento accurato del tipo di vegetazione e quindi alla stima dell'estensione territoriale delle diverse classi di uso del suolo e di copertura forestale. Con il campione di seconda fase si raccolgono anche informazioni su alcuni attributi qualitativi che, a causa dell'elevato numero di modalità in cui si articolano, richiedono insiemi campionari abbastanza numerosi per ottenere stime sufficientemente precise.

Nella predisposizione del protocollo di rilevamento, gli [attributi oggetto di rilievo sono stati organizzati per gruppi:](#)

- dati da fonti informative varie
- dati da fotointerpretazione
- dati generali e classificazione della fitocenosi
- caratteri stazionali
- descrizione della fitocenosi

I primi due gruppi di attributi riguardano i dati da raccogliere mediante la consultazione di archivi di dati, fotointerpretazione e interviste nella fase che precede i rilievi a terra. Le informazioni relative vanno validate e integrate successivamente in campo. Gli altri tre gruppi di attributi vengono rilevati direttamente al suolo una volta terminata la fase di localizzazione del punto C di campionamento.



IN UFFICIO PRIMA DEI RILIEVI IN CAMPO		ricognizione su ortofoto e cartografia dei punti attribuiti alla squadra, suddivisione dei punti in gruppi più piccoli secondo aree omogenee per accesso e localizzazione geografica
		preparazione di un calendario delle uscite per aree omogenee o gruppi di punti
	procedendo per gruppi di punti secondo il calendario stabilito per i rilievi	
		stampa di cartografie e ortofoto (partendo da quelle relative alle uscite più prossime)
		caricamento sul PC portatile mediante I.N.FOR2 –versione desktop dei punti e delle relative informazioni derivanti dalla fase 1
		acquisizione delle informazioni da altre fonti relative a proprietà, stato della pianificazione, vincoli e fruibilità turistico-ricreativa; inserimento dei dati mediante I.N.FOR2 – versione desktop
		osservazione da SIM dei punti su ortofoto e acquisizione delle informazioni da telerilevamento relative a grado di copertura, tessitura e margini; inserimento dei dati mediante I.N.FOR2 – versione desktop
		trasferimento dei punti e delle informazioni acquisite fino a questo momento sul palmare GPS prima dell'uscita in campo
↓		
DURANTE I RILIEVI IN CAMPO		posizionamento mediante GPS e materializzazione del punto di campionamento
		materializzazione dell'area di riferimento per le osservazioni (ARS2000)
		verifica dell'uso del suolo, classificazione della categoria inventariale e del tipo di vegetazione e relativo inserimento dei dati mediante I.N.FOR2 –versione mobile
		verifica e integrazione delle informazioni da altre fonti e da telerilevamento, eventuale integrazione o correzione dei dati inseriti
		rilievo degli attributi relativi alla stazione, alla descrizione della fitocenosi e alla viabilità e relativo inserimento dei dati mediante I.N.FOR2 – versione mobile
↓		
IN UFFICIO A CONCLUSIONE DEI RILIEVI		controllo accurato dei dati ed eventuale correzione o integrazione di dati imprecisi o mancanti (direttamente sul palmare o sul portatile dopo aver trasferito i dati sulla versione desktop di I.N.FOR2)
		invio dei dati corretti e rivisti al server centrale mediante I.N.FOR2 – versione desktop

Attributo	Categorie inventariali	Fonte dati	UdC
A – DATI DA FONTI INFORMATIVE VARIE			
Proprietà	tutte	catasto, interviste	punto C
Vincoli e aree protette	tutte	normativa, cartografia tematica, interviste	punto C
Disponibilità per il prelievo legnoso	tutte	normativa, cartografia tematica, rilievi a terra	punto C
Stato della pianificazione forestale	tutte	documenti di pianificazione, interviste	punto C
Fruibilità turistico-ricreativa	tutte	normativa, interviste, rilievi a terra	punto C
B – DATI DA FOTOINTERPRETAZIONE			
Grado di copertura	tutte, tranne AT	ortofoto, rilievi a terra	FP2500
Presenza e tipo di margini	tutte, tranne AT	ortofoto	FP2500
Tessitura	tutte, tranne AT	ortofoto	FP2500
C – DATI GENERALI E CLASSIFICAZIONE DELLA FITOCENOSI			
Idoneità al rilievo di terza fase	tutte	rilievi a terra	punto C
Categoria inventariale	tutte	rilievi a terra	in.an.I fase
Categoria forestale	tutte	rilievi a terra	ARS2000
Sottocategoria forestale	tutte, tranne AT	rilievi a terra	ARS2000
D – FATTORI STAZIONALI			
Esposizione	tutte	rilievi a terra	ARS2000
Inclinazione	tutte	rilievi a terra	ARS2000
Giacitura	tutte	rilievi a terra	ARS2000
Accidentalità	tutte	rilievi a terra	ARS2000
Fenomeni di dissesto	tutte	rilievi a terra	ARS2000
E – DESCRIZIONE DELLA FITOCENOSI			
Tipo colturale	BA	rilievi a terra	ARS2000
Stadio di sviluppo	BA	rilievi a terra	ARS2000
Grado di mescolanza	tutte, tranne AT	rilievi a terra	ARS2000
Origine della fitocenosi	tutte, tranne AT	rilievi a terra e altre fonti	ARS2000
Patologie e danni evidenti	tutte, tranne AT	rilievi a terra	ARS2000
Microhabitat e infrastrutture	tutte	rilievi a terra	ARS2000
F – VIABILITA'			
ID punti cospicui per la viabilità	tutte	rilievi a terra	punto C
Accesso con mezzi ordinari	tutte	rilievi a terra	punto C

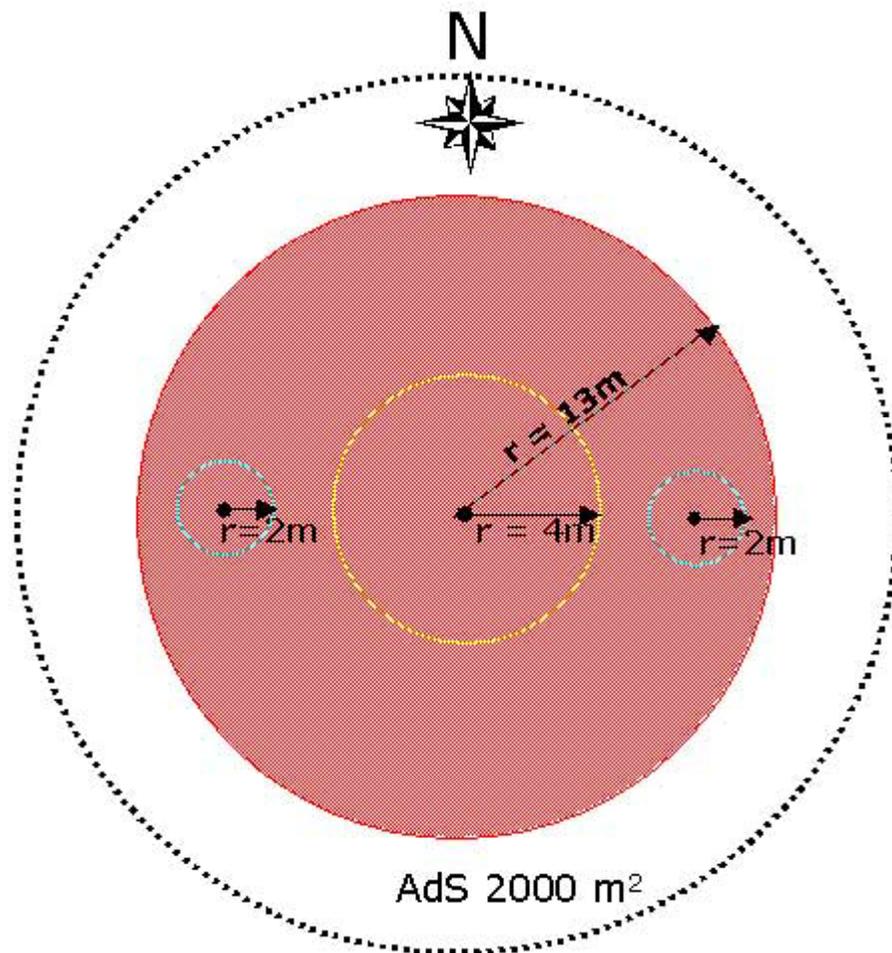
Fase 3

La terza fase dell'INFC è dedicata principalmente al rilievo dei caratteri quantitativi del bosco e ha riguardato solo la parte della superficie forestale classificata come Bosco secondo la definizione FAO, mentre le Altre terre boscate sono state escluse.

Si tratta di un rilievo che richiede un notevole investimento di tempo per ogni punto di campionamento e pertanto per la raccolta di questi dati è stato utilizzato un sottocampione dei punti di II fase, in tutto circa 7000 punti. I punti sono stati estratti nelle diverse categorie forestali individuate in II fase (es. peccete, faggete...), in modo proporzionale alla loro rappresentatività all'interno delle singole regioni (o province, nel caso delle due province autonome di Trento e Bolzano). Le squadre sono tornate sui punti, aiutandosi con la navigazione GPS, e in corrispondenza di ciascuno di questi hanno delimitato alcune aree di saggio, tutte circolari, di dimensioni diverse (da 2000 m² a 12.6 m²) a seconda del tipo di dato da raccogliere. Su queste aree sono state eseguite una serie di misurazioni (numero e diametri delle piante legnose presenti distinte per specie; accrescimenti diametrici e altezze di alberi campione; dimensioni delle ceppaie e del legno morto; entità e composizione della rinnovazione e del sottobosco) e sono stati valutati i danni presenti e altri aspetti relativi alla coltura del bosco.



CONFIGURAZIONE DELLE AREE DI SAGGIO DI FASE 3



AdS r=4m: individui con diametro ≥ 4.5 cm

AdS r=13m: individui con diametro ≥ 10 cm
legno morto (diam.min. = 10 cm)
ceppaie (diametro min. = 10 cm)

AdS r=2m: rinnovazione ed arbusti ($h \geq 50$ cm; diam. < 4.5 cm)

○ AdS 2000 m²: stato di salute
pratiche selvicolturali

Inoltre:

- **10 alberi modello per la misura di altezza e incrementi**
- **1 albero modello per la stima della relazione dimensioni/età**

Fase 3

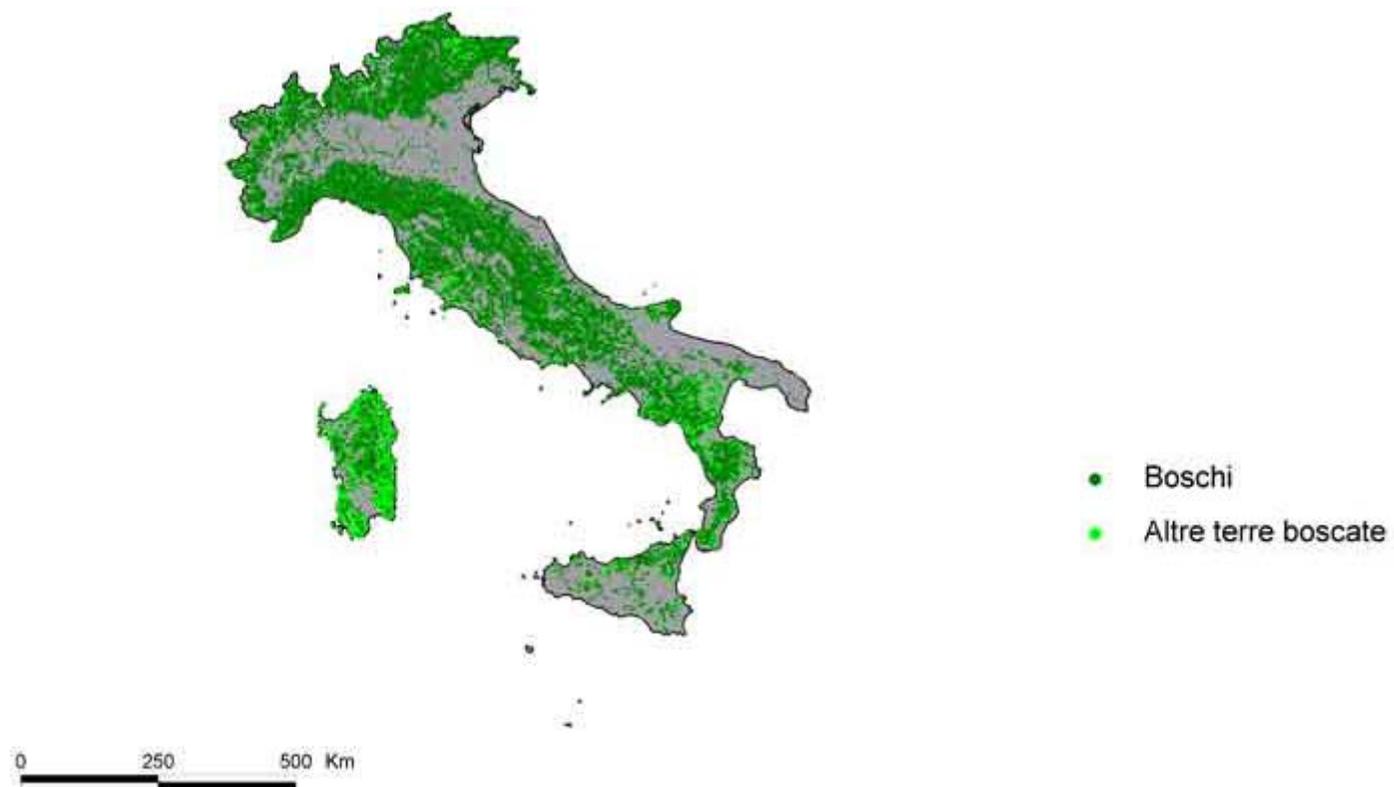
I dati raccolti permettono di stimare, attraverso appositi modelli costruiti ad hoc, la massa legnosa presente nelle foreste, distinta nelle sue componenti epigee (fusto, rami vivi, rami morti, ceppaia), ed il suo accrescimento. Dal valore della massa legnosa complessiva, che comprende anche la frazione del legno morto, è possibile ricavare una stima della quantità di carbonio presente nella componente epigea del bosco. Grazie ai dati raccolti e ai modelli utilizzati per la stima della massa legnosa, è possibile anche conoscere il volume complessivo dei fusti ovvero la quantità di legname disponibile a scopi produttivi, distinto per specie e tipo di bosco, a livello nazionale e regionale. I rilievi condotti sugli strati inferiori di vegetazione (rinnovazione, strato arbustivo) forniscono preziose informazioni sulla dinamica delle formazioni forestali e sulla composizione specifica del sottobosco.

La stima della massa del legno morto presente in bosco e del suo stato di decomposizione permette invece di avere informazioni sulla biodiversità delle foreste, perché la presenza di legno morto permette lo sviluppo di comunità di organismi che sono essenziali per l'equilibrio dell'ecosistema.

I rilievi sullo stato di salute integrano le informazioni già raccolte in seconda fase relative alla presenza di patologie e danni evidenti. I dati raccolti in terza fase consentono di stimare l'intensità dei danni attraverso l'osservazione della loro diffusione nell'area osservata e del grado di defogliazione; per i danni di origine biotica viene anche individuato l'organismo responsabile del danno (insetti, patogeni, roditori, ecc.).



DISTRIBUZIONE DEI BOSCHI E DELLE ALTRE TERRE BOScate



DISTRIBUZIONE DEI BOSCHI DI LARICE E CEMBRO
- Categoria inventariale Boschi alti -



0 250 500 Km

DISTRIBUZIONE DEI BOSCHI DI ABETE ROSSO
- Categoria inventariale Boschi alti -



0 250 500 Km

DISTRIBUZIONE DEI BOSCHI DI ABETE BIANCO
- Categoria inventariale Boschi alti -



0 250 500 Km

DISTRIBUZIONE DELLE PINETE DI PINO SILVESTRE E MONTANO
- Categoria inventariale Boschi alti -



DISTRIBUZIONE DELLE PINETE DI PINO NERO, LARICIO E LORICATO
- Categoria inventariale Boschi alti -



DISTRIBUZIONE DELLE PINETE DI PINI MEDITERRANEI
- Categoria inventariale Boschi alti -



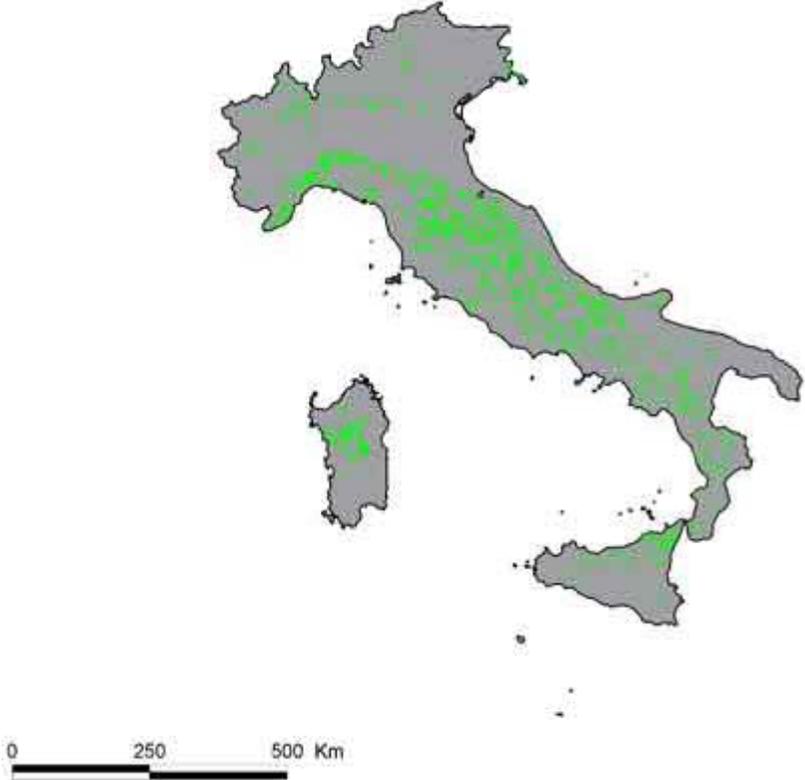
0 250 500 Km

DISTRIBUZIONE DELLE FAGGETE
- Categoria inventariale Boschi alti -



0 250 500 Km

DISTRIBUZIONE DEI QUERCETI DI ROVERE, ROVERELLA E FARNIA
- Categoria inventariale Boschi alti -



DISTRIBUZIONE DELLE CERRETE E DEI BOSCHI DI FARNETTO, FRAGNO E VALLONEA
- Categoria inventariale Boschi alti -



DISTRIBUZIONE DEI CASTAGNETI
- Categoria inventariale Boschi alti -



0 250 500 Km

DISTRIBUZIONE DI OSTRIETI E CARPINETI
- Categoria inventariale Boschi alti -



DISTRIBUZIONE DEI BOSCHI IGROFILI
- Categoria inventariale Boschi alti -



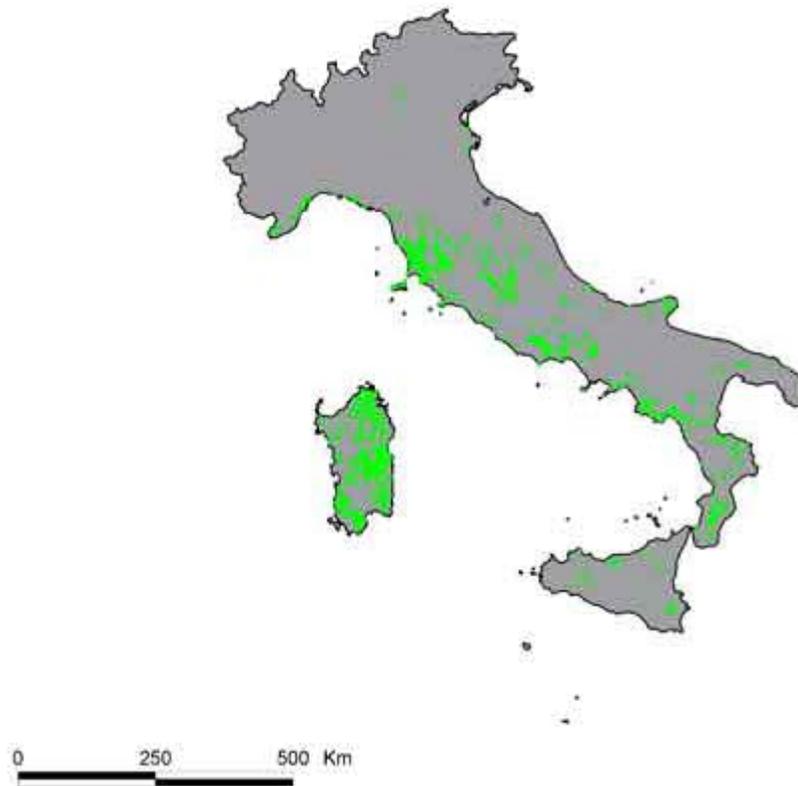
0 250 500 Km

DISTRIBUZIONE DEGLI ALTRI BOSCHI CADUCIFOGLI
- Categoria inventariale Boschi alti -



0 250 500 Km

DISTRIBUZIONE DELLE LECCETE
- Categoria inventariale Boschi alti -



DISTRIBUZIONE DELLE SUGHERETE
- Categoria inventariale Boschi alti -



DISTRIBUZIONE DEGLI ALTRI BOSCHI DI LATIFOGGLIE SEMPREVERDI
- Categoria inventariale Boschi alti -



DISTRIBUZIONE DEGLI ARBUSTETI SUBALPINI
- Categoria inventariale Arbusteti -



0 250 500 Km

DISTRIBUZIONE DEGLI ARBUSTETI DI CLIMA TEMPERATO
- Categoria inventariale Arbusteti -



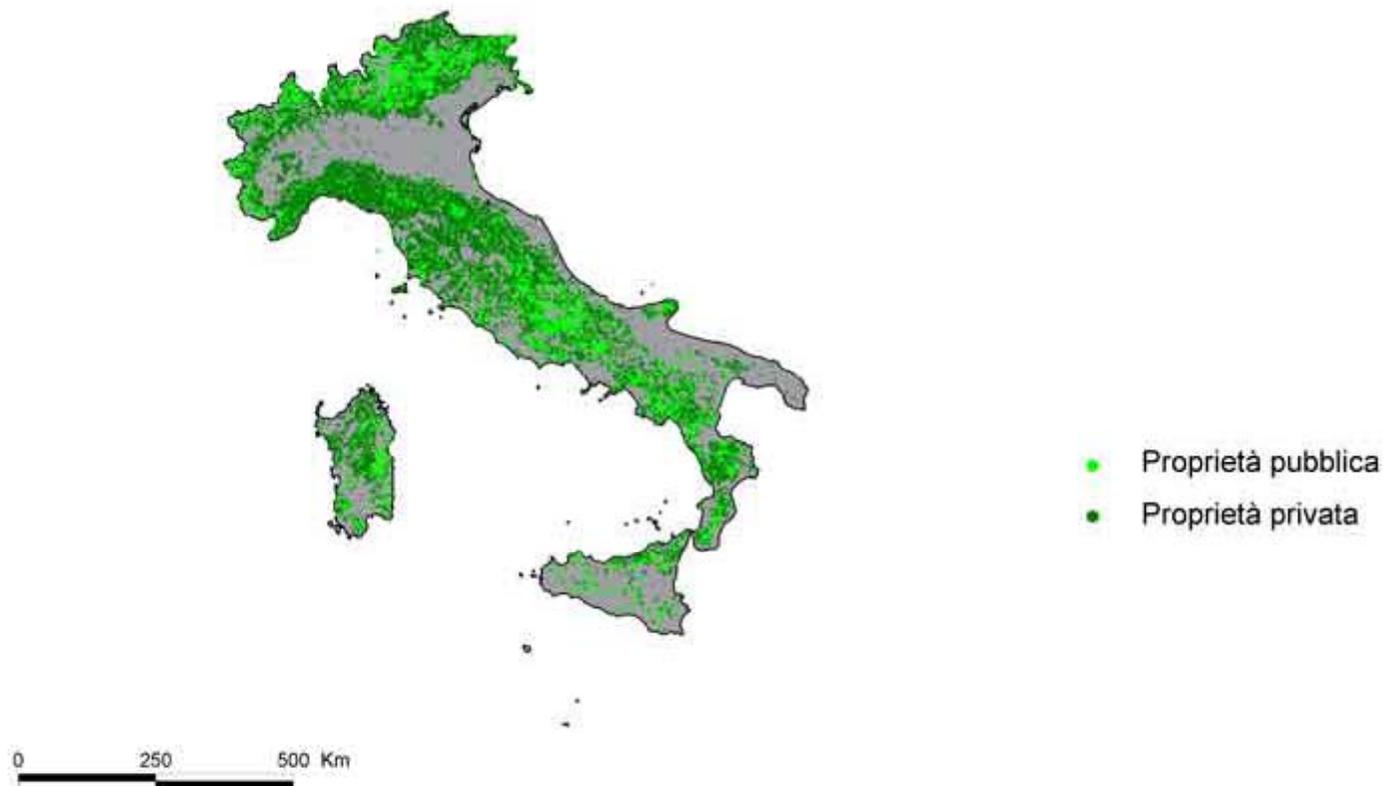
0 250 500 Km

DISTRIBUZIONE DELLA MACCHIA E DEGLI ARBUSTETI MEDITERRANEI
- Categoria inventariale Arbusteti -



0 250 500 Km

DISTRIBUZIONE DEL CARATTERE DELLA PROPRIETA' PUBBLICA O PRIVATA
- Categoria inventariale Boschi alti -



DISTRIBUZIONE DELLA PRESENZA O ASSENZA DEL VINCOLO NATURALISTICO
- Categoria inventariale Boschi alti -



DISTRIBUZIONE DEI TIPI CULTURALI CEDUO E FUSTAIA
- Categoria inventariale Boschi alti -



DISTRIBUZIONE DELLA PRESENZA O ASSENZA DEI FENOMENI DI DISSESTO
- Categoria inventariale Boschi alti -

