

Regione Siciliana
Assessorato Agricoltura e Foreste



DIPARTIMENTO FORESTE
Servizio Programmazione e Monitoraggio
U.O.B. Sistemi Informativi e Inventario forestale

P.O.R. SICILIA 2000-2006 - MISURA 1.09 AZIONE D

**APPALTO CONCORSO PER LA REALIZZAZIONE DEL
SISTEMA INFORMATIVO FORESTALE**

IMPORTO € 5.920.000,00

RELAZIONE GENERALE

INDICE

1.	<i>PREMESSA E CONTENUTI</i>	<i>1</i>
2.	<i>TIPOLOGIE FORESTALI E SISTEMA DI NOMENCLATURA (WP1).....</i>	<i>2</i>
3.	<i>L'INVENTARIO FORESTALE – IFRS (WP2).....</i>	<i>3</i>
4.	<i>LA CARTA FORESTALE – CFRS (WP3).....</i>	<i>4</i>
5.	<i>LA CARTOGRAFIA DERIVATA (WP4).....</i>	<i>4</i>
5.1.	<i>LA PIANIFICAZIONE ANTINCENDIO (WP4.1).....</i>	<i>5</i>
6.	<i>ATTIVITA' INTEGRATIVE E MIGLIORATIVE (WP5).....</i>	<i>5</i>
7.	<i>IL SISTEMA INFORMATIVO.....</i>	<i>6</i>
7.1.	<i>HARDWARE (WP6).....</i>	<i>6</i>
7.2.	<i>SOFTWARE (WP7).....</i>	<i>7</i>
7.3.	<i>INTEROPERABILITÀ (WP8)</i>	<i>8</i>
7.4.	<i>CARTOGRAFIE DI BASE (WP9)</i>	<i>8</i>
7.5.	<i>SISTEMA DI CODIFICA (WP10).....</i>	<i>8</i>
7.6.	<i>IL GEODATABASE (WP11).....</i>	<i>8</i>
7.7.	<i>FUNZIONALITÀ DI NETWORKING (WP12).....</i>	<i>10</i>
8.	<i>TRAINING (WP13).....</i>	<i>11</i>
9.	<i>IL SISTEMA D'AGGIORNAMENTO (WP14).....</i>	<i>11</i>
10	<i>L'ASSISTENZA MANUTENTIVA</i>	<i>12</i>
11.	<i>I MODULI OPERATIVI (WP) DI CARATTERE FORESTALE</i>	<i>12</i>
11.1.	<i>TIPOLOGIE FORESTALI E SISTEMA DI NOMENCLATURA (WP1)</i>	<i>13</i>
11.2.	<i>INVENTARIO E CARTOGRAFIA FORESTALE REGIONALI (WP2 E WP3)</i>	<i>15</i>
11.3.	<i>INVENTARIO FORESTALE (WP 2).....</i>	<i>16</i>
11.3.1.	<i>L'INVENTARIO DI BOSCHI ED ALTRE AREE FORESTALI (WP2.1).....</i>	<i>17</i>
11.3.2.	<i>L'INVENTARIO DEI SISTEMI FORESTALI FUORI FORESTA E DEGLI AMBITI DINAMICAMENTE COLLEGATI (WP2.2)</i>	<i>17</i>
11.3.3.	<i>I RILIEVI INVENTARIALI</i>	<i>18</i>
11.4.	<i>LA CARTA FORESTALE SU BASI TIPOLOGICHE (O CARTA DEI TIPI FORESTALI).....</i>	<i>22</i>
11.5.	<i>LA CARTA FORESTALE DI RILIEVO URBANISTICO</i>	<i>23</i>
12.	<i>FASI REALIZZATIVE DEL SISTEMA INFORMATIVO FORESTALE</i>	<i>24</i>
13.	<i>QUADRO ECONOMICO.....</i>	<i>25</i>
14.	<i>TEMPI DI LAVORO</i>	<i>26</i>
ALLEGATO 1	<i>- BOZZA DEL SISTEMA DI NOMENCLATURA</i>	<i>27</i>
ALLEGATO 2 –	<i>UFFICI COSTITUENTI IL LIVELLO RIPARTIMENTALE.....</i>	<i>29</i>
ALLEGATO 3 –	<i>UFFICI COSTITUENTI IL LIVELLO PERI-FERICO</i>	<i>30</i>
ALLEGATO 4 –	<i>PUNTI DI CAMPIONAMENTO.....</i>	<i>32</i>
BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE.....		<i>39</i>

1. PREMESSA E CONTENUTI

Negli ultimi anni si assiste al progressivo sviluppo degli approcci di sostenibilità nella gestione delle foreste naturali e dei rimboschimenti, così come nella pianificazione delle attività di arboricoltura da legno, particolarmente incoraggiati dalle nuove misure di Gestione Forestale Sostenibile a livello europeo e da diverse azioni a livello internazionale (Rio declaration, UNCED forest principles, Ministerial Conferences on Forest Protection of Strasbourg, 1990 - Helsinki, 1993 - Lisbon, 1998, etc.).

Tutte tendono a valorizzare approcci inventariali georiferiti multiobiettivo e multirisorse che, in modo molto semplice e facilmente utilizzabile vengano organizzati in Sistemi Informativi Geografici utili per le fasi di pianificazione, programmazione e progettazione degli interventi sul territorio forestale in modo integrato con le altre problematiche quali: la conservazione del suolo e la difesa dai fenomeni erosivi, la difesa del patrimonio dalle avversità - prima fra tutti gli incendi, da affrontare su basi nuove legate ad esempio alla modellistica dei combustibili -, la conservazione della natura e delle emergenze paesaggistiche, l'immagazzinamento del carbonio, lo sviluppo anche delle funzioni diverse da quella produttiva legato alle risorse non legnose, etc....

In questo senso l'obiettivo che l'azione D della misura 1.09 del P.O.R. Sicilia 200/2006 (Investimenti rivolti alla costituzione del sistema informativo territoriale (S.I.T) finalizzato alla prevenzione dei disastri naturali per la salvaguardia del suolo e del patrimonio silvicolo) si pone in via prioritaria è l'acquisizione di tutti gli elementi utili e necessari alla definizione in ambito regionale, nel medio e lungo termine, delle linee di politica forestale ed ambientale volte alla difesa e conservazione del suolo e, quindi, delle risorse forestali. Prima fra tutte gli incendi.

Non va dimenticato, infatti, che il dissesto idrologico in Sicilia é assai diffuso per molti motivi, tra cui:

1. la prevalente costituzione geo-morfologica,
2. il basso indice di boscosità,
3. la pregressa utilizzazione del suolo, non sempre rispettosa delle buone norme di tecnica agro-silvo-pastorale e della naturale vocazione dei terreni.

Ai fini del presente progetto, occorre evidenziare le competenze del Dipartimento Regionale delle Foreste, soggetto destinatario della citata azione D, che sono riconducibili – tra le altre - alla vigilanza forestale, ambientale e faunistico-venatoria ivi inclusa l'attività antincendio nonché la programmazione e la realizzazione degli interventi di sistemazione idraulica ed idraulico-forestale.

Esso comprende n° 155 strutture operative così articolate:

- n° 6 Aree
- n° 10 Servizi
- n° 9 Ispettorati Ripartimentali delle Foreste con sede nei capoluoghi di Provincia
- n° 3 Uffici Speciali per la Difesa del Suolo e dell'Ambiente Naturale;
- n° 40 Unità Operative di Base, in gran parte afferenti ai Servizi;
- n° 87 Distaccamenti Forestali, gerarchicamente dipendenti dagli Ispettorati;

L'Amministrazione forestale, al fine di procedere alla corretta pianificazione e programmazione delle risorse da destinare alla gestione del patrimonio forestale dell'intero

territorio regionale, comprese le isole minori, deve procedere con metodologie e tecniche innovative alla realizzazione di un Sistema Informativo Forestale su basi GIS che preveda al suo interno **l'inventario forestale (IFRS) e la carta forestale (CFRS), da realizzare su base tipologica, per la pianificazione di una selvicoltura sostenibile**, oltre ad una serie di altri elementi più avanti descritti finalizzati soprattutto alla difesa delle aree forestali dagli incendi ed al migliore collegamento e trasmissione dei dati all'interno dell'amministrazione regionale.

L'integrazione dei due elaborati principali, carta dei tipi forestali e inventario forestale regionale è incamminata nella direzione della moderna pianificazione forestale e prevede che i due strumenti conoscitivi siano costruiti in modo da essere l'uno di servizio all'altro: l'elaborato cartografico stabilirà i confini dei tipi all'interno del quale un rilievo più approfondito, condotto a terra, suggerisce approfondimenti, seppure non sempre cartografabili.

Nel contesto del quadro delineato e dovendo entrambi gli studi riguardare tutto il territorio regionale, è auspicabile l'impiego di tecniche integrate di classificazione che si potranno tradurre in sinergismi molto interessanti e proficui, da cui la pubblica amministrazione può trarre consistenti vantaggi.

L'analisi tipologica costituirà lo snodo e il momento di collegamento tra i due strumenti e sarà condotta in modo integrato ricercando anche i collegamenti con i sistemi di nomenclatura nazionali e internazionali; la bozza del sistema di classificazione individuato è riportato in [allegato 1](#) e sarà la base della verifica di fattibilità per fotointerpretazione di tutti i tipi delineati. In ogni caso, ai fini del presente progetto, dovrà essere garantito l'approccio gerarchico nella formulazione della legenda per assicurare la leggibilità incrociata dei dati cartografici e di quelli inventariali.

I dati inventariali verranno quindi organizzati in un apposito Sistema Informativo Forestale (S.I.F.) realizzato nell'ambito dei Sistemi Informativi del Dipartimento Regionale delle Foreste. Il S.I.F., opportunamente integrato, troverà impiego nelle fasi di pianificazione, programmazione e progettazione di tutti gli interventi forestali. Al S.I.F. dovranno poter accedere, oltre i vari rami dell'Amministrazione forestale, anche altre amministrazioni e gli operatori privati interessati e abilitati.

Pertanto, apposite applicazioni Web/Internet ed eventuali supporti informatici e cartacei dovranno costituire la principale forma di pubblicità e diffusione delle informazioni inventariali e delle cartografie forestali.

I nuovi approcci alla gestione forestale richiedono infatti la disponibilità di una serie di informazioni ecologiche georeferenziate e standardizzate. I caratteri principali che si intende attribuire al sistema informativo forestale su base geografica sono descritti di seguito e corrispondono alle principali attività necessarie alla realizzazione di un sistema informativo forestale su scala regionale, raggruppate nei seguenti moduli operativi (*Working Packages* - WP).

2. TIPOLOGIE FORESTALI E SISTEMA DI NOMENCLATURA (WP1)

La loro articolazione costituirà lo snodo tra inventario e carte forestale. Le unità di riferimento spaziale coincideranno con quelle di natura gestionale identificate nelle tipologie forestali (sensu Del Favero, 2001) su basi ecologico-selvicolturali che considerano composizione, struttura e variabili stazionali tra i parametri descrittivi ed identificativi fondamentali. Partendo dalla letteratura esistente e dalle check list degli habitat forestali disponibili, è necessario preparare un sistema completo e gerarchico (categoria, tipo, sottotipo e variante) di classificazione dei soprassuoli forestali e degli ecosistemi ad essi dinamicamente collegati (arbusteti, praterie e pascoli, aree miste agroforestali, incolti arborei), incardinato agli standards

internazionali e nazionali (FRA2000 – Forest Resources Assessment, ISFA, 1998), nelle legende e nei sistemi di nomenclatura regionali e nazionali dell'uso e copertura del suolo (programma europeo CORINE e relativi sviluppi nazionali, Chirici et alii, 2002), ed ancorato alle nuove definizioni di bosco, foresta ed altre aree forestali come deciso da TBFRA - Temperate and Boreal Forest Resources Assessment.

In un sistema informativo forestale è importante rilevare, oltre alle informazioni pertinenti alle diverse formazioni forestali, anche ulteriori informazioni relative alle altre forme di uso e di copertura del suolo. Ai fini della pianificazione è necessario, infatti, comprendere i rapporti e le interazioni che si stabiliscono tra il bosco e gli altri usi del suolo, sia per accertarne l'importanza nell'ambito del contesto ambientale esaminato, sia per monitorare nel tempo le dinamiche evolutive dei diversi elementi che compongono una stessa unità territoriale.

È quindi importante adottare un sistema di classificazione in grado di conciliare le esigenze proprie dell'inventario forestale con la capacità di descrivere e catalogare anche le altre forme di uso e copertura del suolo.

È bene, tuttavia, precisare che una classificazione ideale dell'uso del suolo completamente esaustiva ed in grado di soddisfare appieno le esigenze dei più diversi utilizzatori rappresenta probabilmente un obiettivo irraggiungibile. Più importante è, invece, fare riferimento ai sistemi esistenti su scala nazionale ed internazionale ed in particolare europea, cercando di salvaguardare la possibilità di integrare fra loro dati e informazioni raccolti in diverse indagini territoriali con analoghi fini pianificatori.

Il sistema di classificazione dovrà quindi essere articolato su classi di uso del suolo e categorie inventariali per ciascuna fase del rilevamento inventariale e cartografico, relazionate costantemente con la nomenclatura tipologica.

3. L'INVENTARIO FORESTALE – IFRS (WP2)

Fino agli anni '80, la funzione prevalente, se non esclusiva, degli inventari forestali era il rilevamento - su determinati territori - dei caratteri qualitativi e quantitativi del bosco (ubicazione, estensione, appartenenza, massa legnosa, ritmi di accrescimento, assortimenti mercantili ritraibili, ecc.), eseguito quasi esclusivamente ai fini della programmazione e della gestione degli interventi di settore aventi quale scopo principale la produzione legnosa. Da qualche decennio, invece, essi sono concepiti come sistemi permanenti di analisi territoriale da collegare organicamente e dinamicamente non soltanto alla gestione tecnico-economica del bosco, ma anche alla pianificazione ed alla gestione, ai vari livelli operativi, di tutti gli interventi destinati ad influire sul territorio. Anche per questo devono essere incluse nell'ambito delle indagini previste le aree cosiddette preforestali ed extraforestali, contigue o no al bosco, a cominciare da quelle rientranti nella classe altre terre boscate di FRA2000-MCPFE (F.A.O. - Forest Resources Assessment, 2000; MCPFE – Ministerial Conference on Protection of Forest in Europe, 2002). Ciò anche alla luce degli impegni assunti a livello sopranazionale da molti Paesi, tra cui l'Italia, nel campo della sostenibilità delle attività economiche che possono influire sul territorio, della conservazione della biodiversità dei sistemi naturali e seminaturali, dei cambiamenti climatici, della composizione e qualità dell'aria, dell'immagazzinamento dell'anidride carbonica, e così via.

Il rilievo campionario delle risorse forestali dovrà essere progettato in stretta connessione con quanto deciso ed in corso di realizzazione nell'ambito del nuovo Inventario Forestale Nazionale (IFNI2000) le cui attività di rilievo hanno avuto avvio nel marzo 2003.

Per le finalità prefisse dal progetto, sarà necessario anche analizzare i sistemi forestali fuori foresta e gli ambiti territoriali dinamicamente collegati con il bosco e le altre aree forestali (macchie, garighe, arbusteti,...). Quindi il contesto inventariale degli alberi fuori foresta, gli impianti di arboricoltura da legno, e gli spazi rurali in abbandono, facilmente inseribili nel dominio forestale e oggetto della pianificazione forestale come qui delineato, da realizzare tramite adeguato disegno campionario. Ad esempio, il rilievo della consistenza dei sistemi di alberature e frangivento ha assunto rilevante interesse nell'ambito dei moderni inventari forestali multirisorse. L'esigenza di monitorare la consistenza e l'ubicazione di tali formazioni in Sicilia è prevalentemente legata al loro grande significato ecologico e paesaggistico, all'azione che svolgono nella protezione delle colture e nella difesa dall'erosione eolica e dai fenomeni di desertificazione e al loro contributo in termini di assorbimento di carbonio atmosferico.

In questa prospettiva, è utile la messa a punto di tecniche inventariali capaci di fornire in modo rapido ed efficiente informazioni quantitativamente e qualitativamente affidabili su tali risorse. Il rilevamento di alberature e frangivento può essere realizzato mediante censimento o mediante inventariazione per mezzo di aree campione (singole o aggruppate), in genere con l'ausilio di immagini telerilevate o con procedure innovative di rilevamento della lunghezza di alberature e frangivento basata sul campionamento per intersezioni lineari (Corona, 2000).

4. LA CARTA FORESTALE – CFRS (WP3)

Come si dettaglierà più avanti, dovranno essere realizzate due distinte cartografie: la carta forestale su basi tipologiche e la carta forestale di cui alla legge regionale n°16 del 1996.

La prima è una cartografia delle tipologie forestali per un idoneo livello gerarchico del sistema di nomenclatura; le formazioni forestali e preforestali riscontrabili in Sicilia, da organizzare su più livelli gerarchici (categoria, tipo, sottotipo, variante), dovranno essere cartografate e riportate su Carta Tecnica Regionale a scala 1:10.000 (oppure ortofoto digitale ove mancante la CTR), organizzando i dati in modo da rendere possibile l'assemblaggio sui vari livelli geografici ed amministrativi ed agevole l'aggiornamento periodico, anche stagionale. Per le formazioni vegetali da prendere in esame, a parte quelle definite dalla legislazione regionale prima richiamata, la base di partenza è costituita dalla recente classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia effettuata dall'Università di Palermo (La Mantia *et alii*, 2000; La Mantia *et alii*, 2001), da completare per il livelli gerarchici di dettaglio e integrare in parte per pascoli e praterie.

Un ulteriore prodotto cartografico alla stessa scala dovrà rendere conto della situazione regionale, peculiare dal punto di vista giuridico, localizzando alla stessa scala anche la definizione di bosco ai sensi dell'articolo 5 della Legge Regionale 16/1996.

5. LA CARTOGRAFIA DERIVATA (WP4)

Il sistema informativo sarà articolato su moduli cartografici di base (cartografia di supporto, carta forestale), data base alfanumerici relazionali collegati alla cartografia (DB inventariale ad esempio) e moduli cartografici derivati per altra cartografia tematica (ad esempio dati sui suoli, sull'erosione, catasto incendi per gli ultimi tre anni, carte dei vincoli – paesistico, idrogeologico, delle risorse forestali e pastorali nelle aree protette e nella rete Natura 2000 – corrispondenza con gli habitat -, obiettivi e interventi selvicolturali, ecc.).

Un aspetto particolare sarà rappresentato dalla pianificazione antincendio e dalla vulnerabilità di alcuni tipi forestali e preforestali nei confronti del fuoco, prima causa di degradazione del già esiguo patrimonio forestale regionale. A tale scopo, integrando le fasi cartografica e inventariale, dovranno essere individuati anche lo sviluppo e la composizione specifica del

sottobosco arbustivo, la mappatura dei modelli di combustibile presenti, la morfologia del territorio, la consistenza e le condizioni della rete viaria, la disponibilità di risorse idriche da utilizzare; all'occorrenza quindi anche il tematismo della viabilità (a livello di strade forestali) e delle infrastrutture (viali parafuoco, manufatti significativi, torrette...) con i loro peculiari metodi di realizzazione (es. GPS). Sarà possibile altresì integrare il sistema previsionale agrometeorologico nella maniera più opportuna per valorizzare gli investimenti effettuati dalla regione nel corso degli ultimi anni, individuando le modalità più idonee di utilizzo dei dati nell'analisi del rischio, del pericolo e della propagazione del fuoco.

5.1. LA PIANIFICAZIONE ANTINCENDIO (WP4.1)

In particolare per quanto riguarda il problema degli incendi si è sentita l'esigenza di dotare l'Amministrazione regionale di uno strumento che aiuti a prevedere il comportamento del fuoco, e di conseguenza a contenere e combattere tale avversità. A tal fine risulta indispensabile eseguire delle mappe del territorio, soprattutto per quanto riguarda le entità vegetazionali interessate dagli incendi. Il tipo di combustibile, infatti, è direttamente correlato con la tipologia vegetazionale così come il carico di combustibile dipende essenzialmente dalle specie presenti e dalla forma di gestione delle diverse formazioni. Boschi con specie diverse hanno lo stesso tipo di combustibile ma quantità diverse di materiale disponibile per la propagazione (boschi di faggio, di castagno, di leccio, ecc.), così anche per quanto concerne il tipo di gestione, cedui giovani sono caratterizzati da elevate quantità di combustibile di limitate dimensioni (rami, branche, fusti atterrati da eventi meteorici, ecc.). Questo procedimento facilita la classificazione delle formazioni vegetali e le modalità di campionamento per il rilievo del combustibile, consentendo di usare la cartografia e l'inventario forestale anche come base per la stratificazione e di stabilire con buona approssimazione le quantità di combustibile per le quattro principali classi dimensionali previste dai modelli di propagazione del fuoco e di individuare per ciascun tipo fisionomico una stima affidabile del grado di variabilità dell'attributo più significativo.

La Carta Forestale così redatta consentirà la produzione di carte derivate ed in particolare per quanto riguarda la carta dei modelli di combustibile consentirà la traduzione automatica di ciascun poligono in un corrispondente modello di combustibile.

L'elaborato di cui sopra sarà improntato al sistema di classificazione che ha come principale riferimento i "Tipi Forestali" di cui al WP1. Come già descritto questa classificazione tipologica fornisce, infatti, un'insieme di unità floristico-ecologico-selvicolturali sulle quali, ormai da diversi anni, è sempre più basata in diverse regioni d'Italia (Veneto, Piemonte, Marche, ecc.) la pianificazione forestale (assestamento, antincendio, ecc.). Si tratta inoltre di un sistema di classificazione su base gerarchica che consente, da un lato, di selezionare il livello di aggregazione delle unità tipologiche (categoria, sottocategoria, tipo, sottotipo, variante) in funzione della scala desiderata e delle finalità preposte, dall'altro di aggregare o disaggregare con facilità le stesse unità in livelli di ordine gerarchico inferiore o superiore. Il contenuto informativo della carta è completato con l'indicazione del grado di copertura arborea, un parametro molto importante nel caratterizzare non soltanto fisionomicamente tutte le formazioni forestali, ma anche essenziale per definire e discriminare i vari modelli di combustibile.

6. ATTIVITA' INTEGRATIVE E MIGLIORATIVE (WP5)

I progetti esecutivi che verranno predisposti nell'ambito dell'appalto concorso, potranno riportare alcune attività opzionali che tuttavia saranno oggetto di valutazione da parte della Commissione di aggiudicazione. Quanto precede è riferito ad eventuali necessità specifiche di stima e misurazione di ambiti diversi così come le situazioni legate a specifiche emergenze locali, quali in particolare:

- gli spazi forestali particolarmente significativi quali i boschi vetusti (*old growth forest*) o gli alberi monumentali,
- la pubblicazione delle “tipologie forestali” assieme ai documenti e alle relazioni illustrative di carte e inventario costituiranno fonte importante per le future attività di pianificazione della GFS – Gestione Forestale Sostenibile a livello regionale e locale,
- la prima analisi dei dati inventariali e la redazione di linee programmatiche per la pianificazione,
- l’enucleazione di un sistema permanente di indicatori di Gestione Forestale Sostenibile (GFS),
- la descrizione e la quantificazione degli elementi utili alla pianificazione antincendio boschivo.

7. IL SISTEMA INFORMATIVO

Il Sistema Informativo sarà basato su di una architettura Client-Server su tre livelli: il livello Regionale, quello Ripartimentale (equivalente ai nove capoluoghi di provincia più tre uffici speciali) ed il livello periferico (87 Distaccamenti).

1. Regionale

fisicamente ubicato presso il Dipartimento delle Foreste a Palermo sito in viale Regione Siciliana (angolo via Leonardo da Vinci) suscettibile di trasferimento nel corso del 2004 in via La Malfa n° 87/89.

Dovrà avere funzioni di server per la gestione e controllo dell’intero Sistema, per la definizione e gestione delle basi informative, per la distribuzione del software e dei dati, per la gestione ed aggiornamento delle banche dati centralizzate e per la diffusione delle informazioni tramite rete internet.

2. Ripartimentale

ubicato presso i 9 Ispettorati Ripartimentali delle Foreste, i 3 Uffici Speciali per la Difesa del Suolo e dell'Ambiente Naturale ed il Servizio Antincendi Boschivi, per complessive 11 sedi, dovrà svolgere una funzione di verifica e di raccordo con il livello superiore, con la possibilità di operare eventuali modifiche ed aggiornamenti della banca dati esclusivamente per quanto riguarda le superfici territoriali o i tematismi di propria pertinenza.

In [allegato 2](#) sono riportati gli indirizzi degli uffici costituenti il livello Ripartimentale.

3. Periferico

costituito dai 87 Distaccamenti Forestali distribuiti sul territorio regionale che dovranno poter accedere al Sistema soltanto per la consultazione dei dati.

In [allegato 3](#) sono riportati gli uffici ed il relativo indirizzo costituenti il livello Periferico.

7.1. HARDWARE (WP6)

Il livello Regionale sarà costituito da una rete locale (LAN) comprendente le apparecchiature di seguito elencate:

1. n° 1 Server Centrale (**Datawarehouse**) su cui risiedono tutti i dati territoriali di pertinenza;
2. n° 1 Server per le Applicazioni (**Application Server**) su cui risiedono i moduli ed i programmi.
3. n° 1 Server per il SIT su Internet ‘**Internet map Server**’ su cui sarà installata una replica della Banca Dati Territoriale, aggiornabile periodicamente, per consentire la diffusione tramite rete Internet delle informazioni contenute nel SIT e l’accesso dalle postazioni remote installate presso le Sedi Ripartimentali e Periferiche;

4. n° 1 Server di rete (**Server WEB**) per il collegamento alla rete Internet comprensivo di FireWall;
5. n° 4 client per l'acquisizione e la modifica dei dati;
6. n° 4 client per la consultazione ed elaborazione dei dati;
7. n° 5 personal computer portatili;
8. stampante laser in bianco e nero;
9. stampante laser a colori per stampe di alta qualità;
10. plotter a getto d'inchiostro formato A0;
11. n° 1 fotocamera digitale.

Le funzionalità delle diverse macchine di cui ai punti 1,), b); c) ed e) possono essere virtualizzate in un solo ambiente (p. es. VMWare) ferme restando le funzionalità alle stesse attribuite.

Il livello Ripartimentale sarà costituito da una rete locale (LAN) comprendente le apparecchiature di seguito elencate:

- n° 1 Server Ripartimentale che riceverà dal livello Regionale, con il download da Internet, la replica della banca dati per il territorio di pertinenza; lo stesso gestirà gli accessi a quest'ultima dalle diverse postazioni per modifiche e aggiornamenti e per la sola consultazione.
- n° 1 client per l'acquisizione e la modifica dei dati;
- n° 2 client per la consultazione ed elaborazione dei dati;
- n° 1 stampante laser in bianco e nero;
- n° 1 stampante/plotter a colori a getto d'inchiostro di formato A3;
- n° 1 fotocamera digitale.

Ogni ufficio costituente il livello ripartimentale dovrà anche essere dotato di 3 p.c. portatili ed una fotocamera digitale, occorrenti per l'aggiornamento dell'inventario.

Il livello Periferico sarà costituito da:

una connessione ISDN alla rete Internet per i collegamenti al livello Ripartimentale e da 87 stazioni idonee alla sola consultazione, nonché di 30 palmari adatti al rilevamento diretto di dati sul campo dotati di GPS integrato.

7.2. SOFTWARE (WP7)

I Sistemi Operativi da utilizzare dovranno essere, per i server, Windows 2000 Professional server o Linux,; per i Client, Windows 2000 Professional, o versioni più recenti certificate da Oracle e da ESRI.

Il data base relazionale da utilizzare sarà Oracle nella versione 9i o l'ultima rilasciata al momento della fornitura.

I Software di ambiente SIT sono quelli di ESRI e più precisamente:

- ArcSDE 8.x come application server
- ArcIMS come server per il SIT su internet
- Arc/info 8.x come stazione per il responsabile del SIF
- Arc Editor 8.x per le stazioni di aggiornamento
- Arc Map 8.x per le stazioni di aggiornamento di secondo livello
- ArcGIS Extentions per le analisi spaziali e le pubblicazioni
- ArcPAD per i palmari.

Gli stessi essere forniti nella versione ultima rilasciata al momento della fornitura.

Le Applicazioni forestali e di analisi e pianificazione degli interventi, di cui ai Working Packages precedenti, saranno sviluppate in ambiente GIS utilizzando i linguaggi visuali indicati

da ESRI per le personalizzazioni, ed i sorgenti di tali applicazioni saranno di proprietà del Dipartimento delle Foreste.

Per il livello Regionale sarà fornito anche un software adatto alla visualizzazione, analisi ed elaborazioni di immagini della copertura del suolo riprese da piattaforme aeree o satellitari

7.3. INTEROPERABILITÀ (WP8)

Il sistema dovrà essere in grado, dal livello regionale, di connettersi e scambiare dati con SIM (Sistema Informativo della Montagna) presso il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, con il SIAS (Sistema Informativo Agrometeorologico Siciliano), ubicato presso lo stesso Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana, con il Sistema Informativo Territoriale dei Beni Culturali ed Ambientali ubicato presso l'Assessorato ai Beni Culturali ed Ambientali e Pubblica Istruzione della Regione Siciliana e con il SIT dell'Assessorato al Territorio della Regione Siciliana.

7.4. CARTOGRAFIE DI BASE (WP9)

La cartografia di base da utilizzare è quella prodotta dall'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente realizzata in formato raster e, in parte, numerico alla scala nominale 1:10.000, messa a disposizione del committente.

Dovrà essere utilizzata in overlay anche la copertura composta dal mosaico delle ortofoto digitali a colori del 2000 o più recenti se disponibili alla data della fornitura, messa a disposizione del committente.

Dovranno essere integrate nel sistema anche le cartografie numeriche disponibili presso i succitati assessorati relativamente al modello matematico del terreno, la carta dell'uso del suolo, la carta dei corpi idrici, e le altre carte tematiche presenti in formato numerico o raster presso le amministrazioni dei parchi delle Madonie, dei Nebrodi e dell'Etna.

Sarà da prevedere la digitalizzazione del vincolo idrogeologico mappato sulle 312 Tavole al 25.000 in possesso dell'amministrazione e su mappe catastali.

Riguardo alla tematica del possesso (mappe catastali), essendo in Regione Sicilia presente una sola provincia dotata di catasto numerico, il fornitore dovrà proporre una metodologia, utilizzabile a livello dipartimentale, per l'identificazione e la mappatura dei confini catastali, e dei dati censuari relativi, delle particelle che sono risultate percorse da incendio che di quelle sottoposte a vincolo, sia in caso di catasto numerico (Provincia di Catania) che cartaceo (tutte le rimanenti).

7.5. SISTEMA DI CODIFICA (WP10)

Il sistema di codifica da utilizzare per il database della cartografia di base è quello definito dall'Intesa Stato-Regioni per gli strati prioritari.

Tale Sistema sarà integrato dal sistema CORINE approfondito al livello gerarchico più appropriato in relazione al sistema tipologico di nomenclatura precedentemente trattato.

Il sistema di codifica dei dati forestali e derivati dall'inventario sarà comunque proposto dal fornitore e dovrà essere approvato dalla direzione lavori.

7.6. IL GEODATABASE (WP11)

Si dovrà creare un geodatabase del territorio della regione diviso secondo i limiti provinciali ma tenendo conto della realtà dei bacini idrografici, in quanto non sarà ammesso tagliare un bacino idrografico secondo il confine provinciale ma al contrario lo stesso bacino per intero sarà presente in due o più province di appartenenza.

Tale suddivisione, realizzata in fase di costruzione permetterà di distribuire la banca dati nei server ripartimentali per la consultazione e gli aggiornamenti di competenza, e sarà presente nella sua integrità nel server del Dipartimento. Sarà comunque oggetto di valutazione il modello dati (entità-relazioni) presentato.

I dati geografici utilizzati nel Sistema Informativo Forestale dovranno attenersi alle regole dettate dagli organismi di standardizzazione dell'Informazione Geografica, ovvero al documento prodotto dall' "Intesa Stato Regioni", per la costruzione dei database geotopocartografici, ed alle indicazioni del Comitato Europeo di Normalizzazione – Commissione Tecnica 287 (CEN TC/287).

Perciò si dovranno identificare tutti i *dataset* utilizzati e per ognuno di essi dovrà essere dato, tra l'altro:

- Descrizione generale
 - descrizione
 - utilizzo
 - organizzazione
 - limitazioni
 - data
 - qualità: correttezza, affidabilità, metodologia
 - tipo di schema spaziale
 - documentazione di riferimento
 - dataset associati
- Qualità complessiva della base dati
 - fonte
 - data
 - qualità: correttezza, affidabilità, metodologia
 - accuratezza posizionale complessiva
 - accuratezza tematica complessiva
 - accuratezza temporale complessiva
 - congruenza logica complessiva
 - completezza complessiva
- Sistema di riferimento spaziale
 - sistema di riferimento spaziale indiretto
 - sistema di riferimento spaziale diretto
 - data
 - Datum
 - ellissoide
 - proiezione
 - sistema di riferimento per le altezze
- Estensione
 - estensione planare
 - estensione verticale
 - estensione temporale
 - stato
- Definizione dei dati
 - tipo di oggetto
 - tipi di primitive geometriche
 - tipi di primitive topologiche
 - codice
 - occorrenze
 - accuratezza posizionale

- accuratezza tematica
- completezza
- attributi
 - definizione del tipo di attributo
 - codice
 - dominio
 - tipo di associazione
 - accuratezza tematica
 - accuratezza temporale
 - cardinalità
 - restrizioni
 - congruenza logica
- Metadati amministrativi
- Informazioni sui metadati

L'accuratezza geografica con cui i dati dovranno essere caricati sul Sistema Informativo Forestale dovrà tenere conto delle regole di base che seguono.

La cartografia di riferimento dovrà essere l'aerofotogrammetria numerica al 10.000 della Regione Siciliana, conseguentemente tutti i dati che provengono da digitalizzazione di ortofoto o di carte rasterizzate a scala inferiore od uguale al 10.000 e da scene satellitari ad alta od altissima risoluzione, si dovranno attenere ai parametri di precisione ed accuratezza tipici della cartografia numerica a scala nominale 1:10.000.

Per i dati che provengono da scene satellitari a media e medio-alta definizione e da cartografia a scala 1:25.000 o maggiore si dovrà procedere ad ottenere la massima precisione ed accuratezza possibile anche con processi di fusione, e comunque tali informazioni dovranno essere sempre corredate dai loro metadati che documenteranno in maniera esaustiva il livello di precisione raggiunto e la loro affidabilità.

Per quanto concerne i dati rilevati direttamente sul terreno per le attività di inventario e cartografia forestali dovranno avere una precisione geografica ed una accuratezza non superiore a quella tipica della scala nominale 1:2000, anche se ci si attende precisioni tipiche dei rilievi al 500.

7.7. FUNZIONALITÀ DI NETWORKING (WP12)

Per ciascuna tipologia di postazione identificata sono previste diverse modalità di accesso al SIT sia localmente a livello Regionale che dalle strutture Ripartimentali e Periferiche, che verranno realizzate tramite l'uso di password e di livelli di accesso differenziati.

In particolare, a livello Regionale, dalla LAN a 100 MB si potrà accedere direttamente ai dati che risiedono sul Server SIT e si potranno modificare i dati della Banca Dati Territoriale; dalle postazioni di consultazione si potrà accedere direttamente al SIT installato sull' Internet Map Server soltanto per consultare ed elaborare i dati della Banca Dati Territoriale senza poter apportare nessuna modifica. Inoltre, a tali dati si potrà accedere dalle postazioni di consultazioni presenti negli altri assessorati della Regione via RUAR.

A livello delle Strutture Ripartimentali, si potrà accedere in consultazione alla replica della Banca Dati Territoriale che risiede sul Server IMS. Inoltre, dal Server Ripartimentale sarà possibile effettuare il download da Internet (via HDSL) della Banca Dati Territoriale per la zona di pertinenza di ciascun Ripartimento (il Server IMS non onorerà richieste di download per zone non di pertinenza).

Dalle postazioni della LAN del Ripartimento si potrà accedere ai dati scaricati per aggiornamenti e modifiche e dalle postazioni dei Distaccamenti per la sola consultazione (connesse ad Internet in modalità ISDN). I dati aggiornati saranno rinviati localmente sulla LAN al Server Ripartimentale che li trasferirà via Internet al Server IMS del livello Regionale.

I dati aggiornati che verranno ricevuti via Internet dal Server IMS dovranno essere convalidati dal Gestore di Sistema prima di essere inseriti nella Banca Dati Territoriale del SIT installata sul Server SIT. La replica della Banca Dati Territoriale, che risiede sul Server IMS, verrà aggiornata periodicamente dal Gestore del Sistema. Come pure la capacità nella gestione di network di stazioni GPS, con know-how tecnologico in merito all'elaborazione, trasmissione e gestione del dato, per applicazioni legate al posizionamento e alla gestione di informazioni territoriali anche attraverso l'utilizzo in campo di GPS palmari.

Per la trasmissione dei dati e la connettività tra le sedi del livello ripartimentale con il livello regionale si ritiene che debba essere realizzata una apposita rete geografica in sostituzione di quella utilizzata dall'Amministrazione forestale, al fine di garantire la funzionalità e la sicurezza del S.I.F. L'impresa dovrà pertanto curare l'attivazione delle linee xDSL i cui canoni potranno gravare sull'Amministrazione non appena saranno state espletate le operazioni di collaudo.

8. TRAINING (WP13)

Il piano di **addestramento** dovrà tenere conto dei diversi livelli operativi del personale dell'Amministrazione coinvolto; saranno addestrati gli amministratori del sistema, il personale che validerà gli aggiornamenti e le modifiche della Banca dati, coloro che potranno editare ai vari livelli che saranno definiti, gli utenti dei palmari ed infine coloro che utilizzeranno il sistema solo in consultazione per la produzione di report e carte tematiche.

Il piano di addestramento dovrà prevedere *steps* di verifica dei risultati raggiunti dal personale coinvolto e di validità del sistema di addestramento adottato dal fornitore.

9. IL SISTEMA D'AGGIORNAMENTO (WP14)

Il sistema informativo deve possedere capacità immediate, a bassissimo costo e semplificate, di aggiornamento periodico dell'inventario, anche stagionale, e della cartografia per i principali fenomeni che investono il patrimonio forestale e che ne caratterizzano le dinamiche (incendi, urbanizzazione, nuove espansioni del bosco, paesaggi e regioni forestali...). Il metodo di aggiornamento dovrà evidenziare il livello gerarchico del sistema di nomenclatura e la corrispondente classe di legenda cui fa riferimento per ogni procedura descritta. Dovrà altresì consentire l'aggancio con la variabile principale che da sempre condiziona la gestione forestale e che è data dalla conoscenza delle proprietà e che finalmente può risultare accessibile grazie alla preparazione di dati sintetici disponibili per le pubbliche amministrazioni a prezzo di costo (duple digitali in SIM, catasto incendi ai sensi della L. 353/2000 e Legge Regionale 16/96), proponendo almeno un esempio per una realtà significativa regionale (es. demanio o Parco Naturale Regionale) che già possieda i dati catastali in formato opportuno.

In particolare, l'esempio che dovrà essere proposto all'Amministrazione consisterà nella messa a punto e nella realizzazione operativa, in un'area test scelta insieme al committente, dell'aggiornamento stagionale della cartografia e delle basi di dati tematiche e alfanumeriche predisposte per tutto il primo anno di attività, per le aree percorse dal fuoco e i cambiamenti di uso del suolo intercorsi dalla data di ripresa dei supporti telerilevati utilizzati per la carta forestale e l'ultimazione del WP14, facendo ricorso ad immagini ad alta risoluzione, riprese

aeree ed eventuali rilievi a terra anche con GPS, evidenziando le proprietà interessate dagli eventi.

10 L'ASSISTENZA MANUTENTIVA

A decorrere dalla data del collaudo parziale dell'infrastruttura informatica e cioè al completamento della fase 6, sarà necessario che l'impresa fornisca un servizio di assistenza manutentiva della durata di almeno 15 mesi.

Detto servizio dovrà assicurare l'assistenza preventiva, correttiva e migliorativa dell'intero sistema (HW, apparecchiature, reti locali e geografiche, S.O., data base, SW di ambiente e SW applicativo, ecc.) e si dovrà articolare in "assistenza tecnica" ed "assistenza manutentiva".

Servizio di assistenza tecnica

Per servizio di assistenza tecnica si intende la manutenzione dell'infrastruttura informatica al fine di mantenere, migliorare o ripristinare le regolari condizioni di funzionamento delle stesse e consiste almeno delle seguenti prestazioni:

1. la manutenzione per apparati delle LAN e della WAN tramite la messa a punto ed il controllo delle apparecchiature pianificata in funzione dell'utilizzo delle stesse;
2. la manutenzione correttiva non pianificata, che consiste nel ripristino delle condizioni di servizio di tutte le attrezzature che dovessero subire guasti o rotture.

La manutenzione comprende inoltre:

- l'effettuazione delle modifiche e dei miglioramenti tecnici che siano resi disponibili in modo gratuito dall'Impresa e dalla stessa predisposti al fine di elevare il grado di affidabilità del sistema;
- le modifiche e gli aggiornamenti dei manuali di manutenzione destinati all'utente.

Servizio di assistenza applicativa

Il servizio di assistenza applicativa dovrà assicurare da parte del personale dell'Impresa almeno le seguenti attività:

1. l'adattamento delle applicazioni ad eventuali modifiche delle configurazioni hardware, software di base e di ambiente;
2. il *tuning* del database
3. l'incremento di funzioni non presenti nelle applicazioni, richieste dagli uffici o imposte da variazioni di legge e/o di regolamenti;
4. l'assistenza agli utenti;
5. l'aggiornamento della documentazione tecnica ed operativa.

Il servizio dovrà essere svolto nei limiti delle risorse specialistiche rese disponibili dall'Impresa, in fase di offerta, per tali attività e, comunque, sarà necessaria la presenza n° 2 unità con qualifica di "analista programmatore" e "programmatore" presso la sede centrale o gli uffici periferici del Dipartimento per almeno 4 giornate lavorative ogni mese.

11.I MODULI OPERATIVI (WP) DI CARATTERE FORESTALE

Nel presente capitolo vengono più dettagliatamente approfondite le problematiche relative alla attuazione dei moduli operativi riferibili alle tipologie forestali ed al sistema di nomenclatura (WP1), all'inventario forestale (WP2) ed alle cartografie forestali (WP3).

11.1. TIPOLOGIE FORESTALI E SISTEMA DI NOMENCLATURA (WP1)

In questi ultimi anni è emersa l'esigenza di creare, a livello europeo, sistemi informativi su vasta scala tali da permettere un coordinamento tra varie azioni di ricerca e pianificazione aventi come finalità l'implementazione di politiche coordinate per la gestione e la conservazione delle risorse naturali. Questi sistemi conoscitivi fanno riferimento a studi diversi che hanno interessato e interessano numerose regioni europee, basandosi su differenti finalità e approcci di analisi ecologica ma con il comune intento di mettere a punto metodologie omogenee o almeno comparabili e di procedere attraverso gli stadi dell'inventariazione, gerarchizzazione e descrizione delle risorse ambientali esistenti.

Le istanze alla base di queste innovazioni sono date dal notevole incremento di collaborazione internazionale resosi necessario con Agenda 21 e la firma di convenzioni internazionali di ampio respiro che sono di fatto sempre più vincolanti: i cambiamenti climatici, la desertificazione, la biodiversità e lo sviluppo sostenibile coinvolgono le tematiche forestale in modo pesante. I livelli regionale, nazionale ed europeo devono quindi, quantomeno sul piano delle statistiche e del monitoraggio, armonizzare le proprie modalità conoscitive. In questa direzione procedono gli sforzi dei processi internazionali in campo forestale (Forest Resource Assessment, International Cooperative Program, Ministerial Conference on Protection of Forest in Europe, Forest Biodiversity Assessment, etc.) cui vanno aggiunti gli opportuni tentativi "dal basso" quali l'esperienza delle *tipologie forestali*.

In campo europeo il problema della classificazione delle cenosi vegetali ha sviluppato un crescente interesse suscitato dalla tematica della biodiversità a livello internazionale, avendo risvolti concreti anche se indiretti sulla politica dell'Unione Europea (UE), sia per quanto riguarda gli incentivi per la protezione delle foreste indigene di alto valore ecologico, sia per le pratiche di imboschimento e di rimboschimento dei terreni agricoli nell'ambito delle diverse misure ambientali, sia per l'avvio dei programmi di conservazione della natura dell'Unione, concretizzatisi in primo luogo nei progetti LIFE e nella Rete Natura 2000 per la protezione di specie animali e vegetali ma anche di interi habitat (Corona e Marchetti, 1997, 2001; Corona *et alii*, 2001). La conoscenza e il monitoraggio vengono sempre indicate come le prime azioni per la formulazione di politiche di gestione e conservazione, e gli inventari gli strumenti principali per tali azioni: un inventario consiste nel rilevamento, la sistemazione e la mappatura del patrimonio naturale a livello di geni, specie, popolazioni, habitat, biotopi, ecosistemi, paesaggi, definendone le componenti, gli assetti strutturali e i processi funzionali.

L'analisi di tale complesso insieme di livelli di studio e attributi diversi viene ormai codificato nei *sets* di indicatori sottoposti a rilievo periodico nei sistemi di monitoraggio. Un esempio di sistema di indicatori efficace e stabile per la misurazione della biodiversità, definito secondo un riferimento gerarchico che inquadri sistematicamente i gruppi fisionomici vegetazionali non può prescindere in campo forestale dalla conoscenza delle tipologie forestali nel loro momento descrittivo.

In questo quadro, l'analisi, il censimento e la caratterizzazione dei tipi forestali a livello di popolamento assume un carattere sempre più importante e può essere coniugata con la pianificazione per la gestione forestale sostenibile e la tutela della biodiversità, potendo derivare così strumenti operativi per trasferire le conoscenze relative alle correnti pratiche e tecniche gestionali dei popolamenti, come dimostrano alcune esperienze regionali tra cui quella dei Servizi Forestali della Regione Veneto (Del Favero *et alii*, 2000).

D'altra parte, come già accennato, a livello internazionale, nazionale (approccio confermato dall'attuale processo dell'IFNI2000) e in parte interregionale in Italia, si assiste ad un proliferare di iniziative che vanno nel senso dell'armonizzazione e dell'identificazione di tipologie omogenee e standard comuni per obiettivi diversi, tra i quali:

- i sistemi di nomenclatura realizzati per scopi diversi a livello europeo; si pensi ad esempio ai sistemi di classificazione in ambito UE e EEA (European Environment Agency) di CORINE Biotopes, Emerald e Palearctic, la Direttiva Habitat 92/43/CEE (Pinborg, 1998; Moss & Davies, 1999), EUNIS (European Union Nature Information System), la classificazione delle cenosi vegetali di ESB (European Soil Bureau); l'identificazione di tipi forestali europei proposti anche in ambito MCPFE per il reporting dei processi di SFM (Sustainable Forest Management – Gestione Forestale Sostenibile);
- le necessità amministrative della Commissione Europea che deve allegare alle direttive comunitarie un sistema omogeneo di classificazione dei sistemi forestali (Direttiva 92/43/CEE, ICP Forests- EU Forest Condition Monitoring Programme- e regolamenti per la difesa delle foresta contro l'inquinamento e gli incendi);
- la standardizzazione delle definizioni nazionali (e regionali in Italia) nei sistemi di inventario (IFNI – Inventario Forestale Nazionale Italiano- e IFR – Inventari Forestali Regionali), a partire dalle definizioni FRA2000 adottate ormai a livello globale, su cui anche i singoli stati stanno convergendo, e la loro integrazione con i livelli nomenclaturali di dettaglio;
- la cartografia di uso e copertura del suolo, strumenti di pianificazione che devono essere integrati e standardizzati anche a livello di classificazione e nomenclatura per facilitarne la lettura relazionata tra documenti cartografici di diverse aree e su vasta scala di analisi (sopra-regionale e nazionale); in questo senso esistono diverse esperienze in corso in Italia (Del Favero, 2002; IPLA, 2002) sul tentativo di utilizzare sistemi comuni di nomenclatura tipologica per i rilevamenti campionari e per la cartografia tematica di uso e copertura del suolo e forestale-vegetazionale, ad esempio in Regione Abruzzo (Corona et alii, 2001b), Regione Marche, presso il Centro Interregionale e presso il Servizio Conservazione della Natura del Ministero dell'Ambiente a livello nazionale.

Tutte queste iniziative confermano la validità operativa di definizioni tipologiche comuni e condivise. Servono, quindi, anche in Sicilia, tipologie a valenza multiscopo e multiscale: dall'assestamento alla cartografia e agli inventari, dalla GFS (Gestione Forestale Sostenibile) alla tutela della biodiversità, alla conoscenza geobotanica, fitogeografica ed ecosistemica del territorio.

Il tipo in se stesso, secondo la definizione data al Processo di Montreal (1998), è *“una categoria di foresta definita dal proprio tipo di vegetazione, dalla particolare composizione, e/o da fattori stazionali, gerarchizzate in sistemi utili alle esigenze delle varie nazioni”*. In Italia, Paci (2002), sulla base di un attento confronto tra fonti bibliografiche diverse, afferma che *“i tipi forestali vengono individuati in modo da corrispondere a boschi o a tratti di bosco che dal punto di vista stazionale e culturale sono omogenei quel che basta a determinare una composizione floristica, una fisionomia della vegetazione e un dinamismo ben definiti”* e riconosce la loro validità quali punti di riferimento di modelli gestionali. Giova ricordare che secondo Bernetti (1998) la tipologia è uno strumento di pianificazione forestale che in particolare trova applicazione a livello regionale, provinciale e di consorzio intercomunale. In questa direzione si inseriscono gli studi dei tipi forestali in Italia (Del Favero, 2001), cioè la tipizzazione delle aree i cui soprassuoli sono caratterizzati da una o più specie legnose (alberi, arbusti, bassi-arbusti).

I numerosi contributi realizzati in Italia a scala regionale (Del Favero *et alii.*, 2000; Mondino e Bernetti, 1998; La Mantia *et alii.*, 2000 e 2001; IPLA, 2000) o subregionale (Corona *et alii.*, 2001) adottano una metodologia basata su un sistema integrato di analisi delle componenti ambientali, ma che, tuttavia, utilizza in prima istanza lo studio degli aspetti strutturali e fisionomici della vegetazione.

Il concetto di definizione dei tipi si basa, infatti, sulla capacità di classificare le superfici forestali e preforestali in funzione della loro omogeneità “ecologico-gestionale”. Tale classificazione scaturisce da una analisi che mette in risalto l’omogeneità di una data area per ciò che concerne le caratteristiche biotiche (consorzi forestali) e abiotiche (clima, suolo) e, successivamente, applica le omogeneità riscontrate alle scelte selvicolturali. In questa ottica si crea un sistema a facile interleggibilità in cui il momento delle scelte selvicolturali dovrebbe diventare di significativa importanza.

Questo approccio deve consentire di organizzare un sistema gerarchico di classificazione che ha come unità principale di riferimento il “*tipo*” (omogeneo in termini fisionomico-strutturali ed ecologico-gestionali), il quale risulta compreso all'interno di unità più ampie, le “*categorie*” (a volte suddivise in “*sottocategorie*”), che identificano aree omogenee per specie forestale arborea dominante su superfici più o meno vaste. Al tipo sono affiancate sottounità quali il “*sottotipo*” e la “*variante*” qualora, nell'ambito di un tipo, si rilevino peculiarità sotto il profilo gestionale (sottotipo) o floristico (variante) (Mondino e Bernetti, 1998).

Un approccio di analisi così strutturato ben si presta per la gerarchizzazione anche delle formazioni naturali cosiddette pre-forestali, di importanza viepiù crescente, oltre che più in generale di qualsiasi biotopo naturale, dovendosi però in questo caso porre maggior attenzione alla problematica del dinamismo in atto e della sua velocità all’interno di queste cenosi e nelle loro relazioni con il paesaggio circostante. In Sicilia, per esempio, il sistema è stato finora appunto esteso alle fisionomie arbustive, alle boscaglie, ai boschi infraperti ed alle praterie secondarie. Qui infatti, la lunga e complessa storia delle attività umane ha particolarmente influenzato e modificato il patrimonio boschivo dell'Isola, distruggendolo, frammentandolo, semplificandolo o introducendo specie alloctone nelle formazioni artificiali e nei rimboschimenti a fini protettivi (La Mantia *et alii.*, 2000; La Mantia *et alii.*, 2001).

Esistono numerose esperienze che vanno anche nella direzione di armonizzare i sistemi di classificazione tipologici con le esigenze cartografiche e inventariali oltre che con quelle descrittive a fini conoscitivi e gestionali e questo è l’obiettivo del modulo operativo WP1 del presente progetto.

11.2. INVENTARIO E CARTOGRAFIA FORESTALE REGIONALI (WP2 E WP3)

Inventario e carta forestale sono sistemi d'informazione che rispondono a criteri e finalità complementari: il primo di tipo statistico, con impiego ottimale per la programmazione forestale e territoriale, la seconda di tipo ricognitivo e illustrativo, con impiego ottimale per la pianificazione e la gestione selvicolturale.

I supporti telerilevati informativi che in atto risultano più idonei sono quelli resi disponibili dall’Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente (IT2000 e CTR), le ortofoto digitali realizzate dall’AIMA per i controlli integrati in agricoltura e dal MIPAF per il Sistema Informativo della Montagna (S.I.M), oltre a sensori multispettrali di telerilevamento aereo e spaziale il cui uso integrativo può essere validamente proposto.

Il dominio inventariale (la popolazione investigata) del presente progetto sarà, come già detto, lo stesso di quello della carta dei tipi forestali. Le prime assunzioni relative al dimensionamento del campione per ciascuna classe territoriale di uso e copertura del suolo sono riportate in [allegato 4](#) e sono state realizzate sulla base delle informazioni disponibili più aggiornate. Il progetto inventariale dovrà ovviamente riportare il dettaglio dei disegni inventariali proposti, il dimensionamento della numerosità campionaria e la formulazione statistica completa con i parametri quantitativi ipotizzati e quelli finali che ci si prefigge di

raggiungere in termini di valutazione delle incertezze campionarie che accompagnano le stime di superficie e dei diversi attributi adottando il disegno trifasico.

L'inventario forestale regionale dovrà dunque essere un documento in grado di fornire un'informazione statistica di sintesi sullo stato delle risorse forestali della Regione con un idoneo grado di disaggregazione territoriale di tali informazioni. Il disegno di campionamento a tre fasi prevede anche la possibilità di utilizzo di immagini telerilevate disponibili per l'intero territorio regionale o per parti di esso, in funzione del costo della loro acquisizione e del costo per l'osservazione speditiva di punti di sondaggio al suolo con finalità di classificazione. Tutte le statistiche fornite dall'inventario dovranno essere accompagnate da un'indicazione dell'incertezza campionaria che le caratterizza.

I data base statistici deriveranno dal rilevamento campionario. L'utilizzo diretto di statistiche dedotte da una carta per la stima delle superfici delle singole classi tematiche potrebbe infatti rappresentare un approccio rischioso e non corretto sotto il profilo teorico-statistico, anche se strumenti informativi di tipo cartografico sono in grado di offrire una base conoscitiva anche per valutazioni di tipo posizionale e topologico rispetto a un'informazione statistica riferita solamente alla quantità di superficie delle singole classi tematiche quale quella fornita dagli strumenti campionari. Sarà dunque conveniente cercare di sfruttare anche il contenuto informativo della cartografia trovando il modo di valutare, da un punto di vista teorico-statistico, il grado di precisione delle informazioni fornite: nel contesto di indagini forestali di una certa importanza è utile infatti che la realizzazione di prodotti cartografici sia accompagnata dalla definizione quantitativa della loro accuratezza tematica.

Atteso che la finalità principale dello strumento inventariale è riconducibile alla definizione delle linee di politica forestale ed ambientale, in particolare per la difesa del patrimonio dagli incendi, partendo dalle definizioni di bosco, vanno individuati gli obiettivi generali, delineate le fonti di informazione, stabilito il disegno campionario inventariale ed individuate le variabili inventariali che dovranno essere rilevate in fase esecutiva.

Per quanto concerne la definizione dell'oggetto del presente bando, come già accennato, avremo **due definizioni diverse di bosco: una per i domini inventariale e cartografico e l'altra per la cartografia di rilievo urbanistico.**

Infatti, posto che la definizione di bosco dettata dalla legislazione regionale risulta assai più restrittiva rispetto a quella in grado di assicurare la conoscenza delle risorse forestali per una loro corretta gestione, in uso in campo nazionale ([D. Lgs. 18.5.2001](#) n. 227) ed europeo e che la sua letterale applicazione finirebbe per escludere molte superfici classificabili, fuori dell'Isola, come forestali, al fine di rendere armonizzabili i dati inventariali desumibili in Sicilia con quelle di altre regioni d'Italia e di molti Paesi d'Europa, è necessario approntare una doppia rilevazione cartografica: la prima per fini legali, funzionale all'applicazione della L.R. 16/96, l'altra per scopi statistici e programmatori, *sensu* FRA2000.

11.3. INVENTARIO FORESTALE (WP 2)

In considerazione del fatto che gli inventari forestali consistono, per definizione, nel rilevamento statistico di attributi qualitativi e quantitativi su campioni scelti all'interno delle popolazioni oggetto d'indagine, occorre adottare una metodologia che assicuri, da un lato, la rappresentatività dei campioni prescelti, e cioè la loro capacità di fornire un'idea, la più completa ed approssimata possibile, della variabilità interna alle popolazioni dei caratteri indagati e, dall'altro, l'affidabilità statistica dei risultati ottenuti. Entrambi gli obiettivi si conseguono attraverso l'individuazione delle unità inventariali su base oggettiva e il giusto dimensionamento del campione.

11.3.1. L'INVENTARIO DI BOSCHI ED ALTRE AREE FORESTALI (WP2.1)

Il rilevamento inventariale su base campionaria, terrà conto del disegno predisposto per il nuovo IFNI e a questo si affiancherà aggiungendo un sistema appropriato e funzionale al recupero delle informazioni esistenti (si ritiene infatti opportuno rivisitare alcuni punti inventariali del vecchio Inventario Forestale Nazionale del 1985 e verificare i cambiamenti avvenuti nel lasso di tempo intercorrente tra i due rilievi) ed al confronto con altri dati già rilevati in passato e deve riguardare una vasta gamma di attributi utili alla pianificazione forestale multifunzionale, secondo gli standards proposti a livello comunitario (Reg. EFICS), per la misurazione di Criteri ed Indicatori quantitativi che misurino la qualità dei prodotti forestali legnosi e non legnosi, e la diversità biologica e la stabilità degli ecosistemi. Anche i metodi di rilievo devono considerare la possibilità di impiego di strumentazioni avanzate, ove queste consentano semplificazioni di tempi e costi e garantiscano riguardo le accuratezze possibili, sia per gli aspetti topografici - Global Positioning System - che per le agevolazioni nelle misurazioni (dalle AdS concentriche e contenute nelle dimensioni o a raggio variabile, all'uso di distanziometri ed altri strumenti laser assieme a data logger e computer da campo).

Il progetto esecutivo potrà essere valutato sulla base di proposte che prevedano un miglioramento della stratificazione iniziale operando nei comprensori forestali più importanti (strati possibili: province, grandi parchi naturali), ma dovrà comunque essere mantenuto il disegno campionario trifasico proposto ed adottata una numerosità campionaria pari ad almeno 1 punto ogni 25 ha.

Il corrente Inventario Forestale Nazionale (IFNI 2000) si attua, infatti, in tre fasi e riguarda ovviamente anche la Sicilia dove è in corso di svolgimento; la prima fase richiede la fotointerpretazione di un campione totale costituito da 300.000 punti, individuati a caso all'interno di una griglia di 1 km² e le successive basate su rilievi in campo con livelli di approfondimento crescente, rispettivamente su un campione di 30.000 punti (960 attesi nel territorio regionale), estratti fra quelli classificati di interesse forestale in I fase, e su un sottocampione del precedente di 10.000 punti (320 attesi nel territorio regionale). Va tenuto inoltre presente che ai fini dell'Inventario forestale nazionale, fortemente finalizzato al rilievo dei pozzi di carbonio, la superficie forestale italiana viene suddivisa in 5 categorie:

1. “foresta” (*forest*), la cui definizione ricalca quella della FAO (FRA, 2000): superficie minima 0,5 Ha, copertura arborea superiore al 10%, altezza potenziale degli alberi di almeno 5 mt;
2. “foreste basse” (*low forest*): superficie minima 0,5 Ha, copertura arborea superiore al 10%, altezza potenziale degli alberi compresa tra 2 e 5 mt;
3. “boschi radi” (*sparse wooded land*): superficie minima 0,5 Ha, copertura arborea compresa tra il 5 e il 10%, altezza potenziale degli alberi di almeno 5 mt;
4. “macchia” (*macchia*): superficie minima 0,5 Ha, copertura arborea (arbustiva) superiore al 10%, altezza potenziale degli alberi (arbusti) inferiore a 2 mt;
5. “cespuglieti/arbusteti” (*shrubby land*): superficie minima 0,5 Ha, copertura cespugliosa/arbustiva superiore al 10%.

11.3.2. L'INVENTARIO DEI SISTEMI FORESTALI FUORI FORESTA E DEGLI AMBITI DINAMICAMENTE COLLEGATI (WP2.2)

In aggiunta a tutto ciò, l'indagine relativa all'IFRS dovrà riguardare non soltanto le formazioni preforestali, ma anche le ex colture legnose, le praterie, i pascoli permanenti, con l'aggiunta della fascia nuda contermina a quella forestale almeno per una profondità di 500 metri, provvedendo ad integrare le suddette carte forestali con la ricerca di attributi inventariali utili a questa ulteriore stratificazione. Non è raro, infatti, che questi ultimi terreni versino in precarie

condizioni di stabilità e che possano con pochi interventi essere restituiti al bosco scomparso o fortemente deteriorato.

La ricerca inventariale deve, inoltre, ricomprendere tutti i parametri utili a valutare le capacità produttive delle aree forestali e montane in termini di risorse legnose e non legnose, e il contributo che esse possono dare allo sviluppo ordinato e compatibile di attività complementari ed integrative di quella primaria (biodiversità, turismo, ricreazione.....)

11.3.3. I RILIEVI INVENTARIALI

Vengono di seguito descritti i rilievi e le variabili comuni agli inventari di cui ai punti 10.3.1 e 10.3.2 (WP2.1 e WP2.2).

I rilievi al suolo

L'intensità di campionamento, anziché essere uniforme su tutta la superficie, potrà differire da strato a strato (boschi e altre forestali rispetto a praterie, incolti, alberi fuori foresta) a seconda dell'importanza attribuita a ciascuno di essi e allo scopo da raggiungere. Analoghe considerazioni valgono per gli attributi che possono variare da caso a caso in relazione alla grandezza indagata e alla sua rilevanza.

Relativamente alla forma ed alla dimensione dell'unità di campionamento dovranno essere adottate quelle circolari (raggio unico o a raggi variabili, concentriche). Quest'ultime, infatti, risultano particolarmente adatte per gli inventari multiuso e multirisorse come quello da adottare nell'ambito della Regione siciliana. In questo caso, infatti, si ottengono aree concentriche di superficie variabile da 5-10 a 200-600 mq a seconda della variabile rilevata (condizioni edafiche, composizione specifica dei pascoli, diametro minimo delle piante, massa legnosa, ecc.), valutando inoltre l'opportunità di utilizzare, a secondo dei casi, anche campionamenti di tipo lineare.

Al tempo stesso, dovendo sottoporre sia la carta che l'inventario a verifiche periodiche, è d'obbligo orientarsi verso aree permanenti (almeno per un adeguato sottocampione ben identificato quale rete permanente di monitoraggio) e definire i metodi più idonei per la loro esatta individuazione in qualsiasi momento. A questo scopo, considerato il notevole progresso tecnologico registrato negli ultimi tempi, si farà ricorso, ove possibile, ai sistemi di radiolocalizzazione satellitare (GPS).

Le Variabili inventariali

Per raggiungere gli scopi delineati in precedenza, lo spettro delle variabili oggetto di rilevamento (attributi) sarà ampio ed articolato. Esse potranno variare per numero e per natura a seconda dei tipi forestali e degli obiettivi prefissati (formazioni naturali o artificiali, boschi di produzione o di protezione, boschi di interesse naturalistico o turistico-ricreativo, boschi soggetti al pericolo dell'incendio, pascoli, praterie, ecc.).

In base agli scopi da perseguire si possono ipotizzare a titolo d'esempio per quanto concerne le denominazioni delle singole variabili e i sistemi di classificazione, almeno i seguenti attributi che sono tratti dalle direttive emanate dal Dipartimento Foreste in ordine alla redazione dell'inventario forestale e della carta forestale con decreto del Dirigente Generale n° 686 del 22 agosto 2002:

⇒ Attributi da rilevare su foto aeree o immagini satellitari o dati ancillari

- Provincia
- Comune
- Bacino idrografico

- Sistema montuoso
- Area protetta
- Proprietà
- Superficie
- Strato

⇒ **Attributi da rilevare direttamente sul campo**

a) Ambiti geografici ed amministrativi

- Provincia
- Comune
- Bacino idrografico

b) Accessibilità

- Autostrada
- Strada statale
- Strada provinciale
- Strada di penetrazione agricola
- Strada di servizio

c) Proprietà

- Regione
- Comune
- Enti
- Privati

d) Stazione

- Altitudine
- Esposizione
- Pendenza
- Morfologia
- Pietrosità

e) Vincoli

- Vincolo idrogeologico
- Vincolo paesaggistico
- Vincolo archeologico
- Vincolo naturalistico
- Vincoli per altri scopi

f) Caratteristiche del bosco

- Tipologia forestale
- Copertura
- Struttura
- Composizione
- Origine popolamento:
 - a. Boschi naturali;
 - b. Boschi di origine artificiale:
- Forma di governo
- Età media
- Diametro di recidibilità
- Sesto d'impianto
- Margini e radure
- Cure colturali

g) Stato fitosanitario del bosco

- Defogliazione
- Decolorazione
- Piante secche
- Attacchi parassitari
- Danni da pascolo
- Danni da selvaggina
- h) Produzioni legnose
 - Diametro a m 1.30
 - Altezza totale
 - Altezza dominante
 - Qualità del fusto
 - Forma della chioma
 - Larghezza della chioma
 - Altezza inserzione chioma
 - Incremento radiale
 - Incremento ipsometrico
 - Diametro o circonferenza ceppaie
 - Numero polloni per ceppaia
 - Assortimenti legnosi ritraibili
 - Fitomassa
- i) Produzioni non legnose
 - Pascolo
 - Sughero
 - Funghi
 - Mannite
 - Pinoli
 - Resina
 - Piccoli frutti
 - Selvaggina
 - Altro
- j) Rinnovazione naturale
 - Abbondanza
 - Distribuzione
 - Sviluppo
 - Origine
 - Specie prevalente
 - Stato vegetativo
- k) Condizioni del suolo
 - Roccia madre
 - Struttura
 - Tessitura
 - Profondità
 - Lettieria
 - Humus
 - pH
- l) Caratteristiche dello strato arbustivo
 - Composizione specifica
 - Sviluppo
 - Densità

- Massa combustibile
- m) Caratteristiche dello strato erbaceo
 - Composizione
 - Densità
 - Sviluppo
 - Conversione in Unità Foraggiere
- n) Pascoli permanenti
 - Composizione specifica
 - Densità
 - Sviluppo
 - Conversione in Unità Foraggiere
- o) Colture agrarie abbandonate
 - Oliveti
 - Noccioli
 - Mandorleti
 - Pistacchieti
 - Altro
- p) Vocazioni turistico-ricreative
 - Campeggio
 - Equitazione
 - Attività venatoria
 - Mountain bike
 - Trekking
- q) Varie

⇒ **Attributi derivati**

- Superficie demaniale regionale
- Superficie demaniale comunale
- Superficie privata
- Superficie sottoposta a vincolo idrogeologico
- Superficie sottoposta a vincolo paesaggistico
- Superficie sottoposta ad altri vincoli
- Altitudine
- Esposizione
- Pendenza
- Morfologia
- Tipo di suolo
- Numero alberi
- Area basimetrica
- Diametro medio
- Altezza media
- Incremento di diametro
- Incremento di altezza
- Incremento di volume
- Altezza dominante
- Specie prevalenti
- Massa legnosa
- Età media
- Percentuale di alberi danneggiati

- Peso della lettiera
- Massa dello strato arbustivo
- Unità Foraggiere strato erbaceo
- Unità Foraggiere pascolo

11.4. LA CARTA FORESTALE SU BASI TIPOLOGICHE (O CARTA DEI TIPI FORESTALI)

Il sistema cartografico adottato deve essere quanto più possibile flessibile e capace di integrare la precisione geometrica degli strumenti ortofotografici digitali con la capacità tematica dei dati multispettrali disponibili sia su piattaforma spaziale che aerea, utilizzando se ritenuto necessario le nuovissime fonti, da poco disponibili, quali i satelliti ad alta risoluzione, il Landsat 7, le missioni iperspettrali e quelle laser aviotrasportate, i dati tradizionali pancromatici e infrarosso falso colore. Grazie alle precisioni ed accuratezze che si possono raggiungere, molti recenti inventari tendono all'utilizzazione della cartografia di dettaglio (1:10.000, a forte valenza gestionale e programmatoria) quale fonte del dato relativo alla localizzazione accurata dei fenomeni e delle tipologie, lasciando al rilevamento campionario il compito di stimare quantitativamente le superfici e gli attributi relativi. Punto qualificante è per questo l'adozione di uno stesso sistema tipologico nomenclaturale (tipologico, con le coperture e gli stadi evolutivi) nonché la messa a punto di un sistema di validazione che accompagni i prodotti realizzati fornendo anche per le variabili spaziali la confidenza delle stime e misure.

Questa carta sarà compilata, ovviamente, applicando la definizione di bosco corrente a livello internazionale i cui parametri soglia sono:

- ⇒ superficie minima 0,5 ettari;
- ⇒ copertura minima: 5 -10% (5 altre terre boscate, 10 foreste);
- ⇒ larghezza minima: 20 metri;
- ⇒ altezza minima a maturità: 5 metri.

La definizione di **bosco** è: *“territorio con copertura arborea maggiore del 10% su un'estensione di almeno 0.5 ha; gli alberi devono raggiungere un'altezza minima di 5 m a maturità in sito; può essere costituito da formazioni chiuse o aperte; soprassuoli giovani o aree temporaneamente scoperte per cause naturali o per intervento umano, 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, tagliafuoco, e altre piccole aperture nel bosco, boschi inclusi in parchi nazionali, riserve naturali e altre aree protette, barriere frangivento e fasce boscate di larghezza maggiore di 20 m, sempreché maggiori di 0.5 ha; sono altresì inclusi anche i rimboschimenti e le piantagioni da legno. È escluso il territorio prevalentemente destinato alle attività agricole. La definizione italiana per il secondo inventario forestale nazionale comprende anche i castagneti da frutto (ISAF, 1999)”*.

Analogamente dovranno essere trattate le altre classi inventariali: **altre aree forestali e alberi fuori foresta** - con apposito protocollo (*sensu* FRA2000) e inoltre le **praterie, i pascoli e gli spazi rurali abbandonati**.

Altre aree boscate: *“territorio con copertura arborea del 5-10% di alberi capaci di raggiungere 5 m a maturità in sito, oppure con copertura di oltre il 10% di alberi o arbusti o cespugli non capaci di raggiungere 5 m a maturità in sito. Sono esclusi: le aree radicate da alberi, cespugli o arbusti come sopra specificato ma su un'estensione inferiore di 0,5 ha e larghezza di 20 m, classificati come altre terre”*.

Alberi fuori foresta: *“alberi radicati su terre non classificate a bosco o altre terre boscate.*

Sono inclusi: alberi su territorio che soddisfa le definizioni di bosco e altre terre boscate eccetto che per l'estensione inferiore a 0,5 ha e la larghezza inferiore a 20 m (boschetti); alberi sparsi in pascoli e prati permanenti (praterie arborate); arboreti permanenti da frutto e palmeti da cocco; alberi in parchi e giardini, attorno ad edifici, al bordo e lungo strade, ferrovie, corsi d'acqua (filari); fasce frangivento di meno di 20 m di larghezza e 0,5 ha di estensione".

Può essere utile ricordare come questa definizione nasca dopo Rio, dal processo di Kotka (in Finlandia, terminato nel 1996), quando alle tradizionali variabili inventariali forestali si decise di aggiungere i parametri collegati alla biodiversità, alla biomassa e ai cambiamenti dell'uso e copertura del suolo, preparando gli standards per il Global Forest Resources Assessment (NYSSONEN, 1993), pur limitando il dominio inventariale *sensu strictu* ai boschi e alle altre terre boscate. Attualmente, dopo l'ultima pubblicazione dello "State of World's Forests" (FAO, 1999), presa coscienza della perdurante carenza di informazioni omogenee e attendibili su scala mondiale è in corso di definizione il Global Forest Survey (GFS), campionamento multistadio su scala mondiale che ha mantenuto le stesse definizioni, specificando che gli alberi fuori foresta sono "alberi ed ambienti arborei (*tree environments*) su terre non definite foreste o altre terre boscate"; in particolare le note esplicative della definizione includono ora: gruppi di alberi, alberi sparsi, piantagioni di alberi per scopi diversi dalla produzione legnosa includendo così anche palmizi e frutteti, parchi e giardini (FAO, 2000). E' emblematica la considerazione che tali sistemi vegetali, naturaliformi o artificiali, hanno anche nel sistema di nomenclatura degli habitat europei EUNIS – European Nature Information System (DAVIES E MOSS, 2000): questo sistema di classificazione è perfettamente inquadrato nelle definizioni di FRA 2000 e stabilisce una classe ad hoc già al II livello gerarchico (G5 - *Lines of trees, small anthropogenic woodlands, recently felled woodland, early-stage woodland and coppice*). Anche il sistema tipologico forestale e preforestale regionale, ancora in corso di perfezionamento (LA MANTIA ET AL., 2000 E 2001), la cui sintesi è riportata in allegato 1, tiene in grande considerazione queste formazioni che ricadono in tutte le principali macrocategorie (formazioni naturali, naturalizzate, artificiali, macchie-arbusteti-garighe, formazioni riparie) con grande valore anche per l'innescio di fenomeni di colonizzazione e rinaturalizzazione ed in forte dinamismo con le aree agroforestali.

La cartografia forestale dovrà anche comprendere tutte le informazioni di tipo strutturale e relative al grado di copertura dei soprassuoli, correttamente integrate nel sistema di classificazione e nomenclatura.

11.5. LA CARTA FORESTALE DI RILIEVO URBANISTICO

In base all'art. 4 della citata legge regionale 6 aprile 1996, n. 16, "*si definisce bosco a tutti gli effetti di legge una superficie di terreno di estensione non inferiore a 10.000 mq. in cui sono presenti piante forestali, arboree e/o arbustive, in qualsiasi stadio di sviluppo, che determinano una copertura del suolo non inferiore al 50 per cento.*

Si considerano altresì boschi, sempreché di dimensioni non inferiori all'ettaro, "le formazioni ripariali e rupestri, la macchia mediterranea, i castagneti anche da frutto e le fasce forestali di larghezza media non inferiore a 25 metri".

Viene anche precisato che "*i terreni su cui sorgono le formazioni di cui sopra non perdono la qualificazione di bosco se sono temporaneamente privi di vegetazione per cause naturali, compreso l'incendio, o per cause antropiche*".

Non si considerano boschi, invece, sempre agli effetti di legge, "*i giardini pubblici e i parchi urbani, i giardini e i parchi privati, le colture specializzate a rapido accrescimento per la*

produzione del legno, anche se costituite da specie forestali, nonché gli impianti destinati prevalentemente alla produzione del frutto”.

Il Decreto del Presidente della Regione del 28 giugno 2000 (G.U.R.S. n. 38 del 18.08.2000, parte I) detta i criteri per l'individuazione delle formazioni preforestali (macchia mediterranea, vegetazione riparale e rupestre) e fissa il numero e la densità delle specie guida più rappresentative di ciascun tipo.

Va tenuto presente che le definizioni di cui sopra rivestono importanza soprattutto sul piano giuridico-applicativo in quanto vanno ad incidere sul diritto di edificazione.

Da quanto precede, si comprende come le classificazioni date rivestano la massima importanza per la corretta gestione della norma, destinata altrimenti ad essere fonte di contenzioso certo tra pubblica amministrazione e privati cittadini.

12.FASI REALIZZATIVE DEL SISTEMA INFORMATIVO FORESTALE

Sotto il profilo attuativo, quanto fin qui descritto nei singoli *Working Packages*, viene ricondotto alle seguenti otto fasi elementari:

1. Fase preliminare di IFRS e CFRS, sistema di nomenclatura e realizzazione LAN livello regionale;
2. Realizzazione dell'IFRS;
3. Definizione della CFRS;
4. Elaborazioni finali di IFRS e CFRS;
5. Fase finale IFRS e CFRS e cartografia tematica;
6. Realizzazione infrastruttura informatica;
7. Training;
8. Assistenza manutentiva.

Ciascuna di dette fasi si può articolare nelle seguenti attività:

Fase 1:

- ⇒ Redazione del manuale di campagna e predisposizione delle schede per i rilievi a terra
- ⇒ Predisposizione del S.I.F., architettura del sistema, configurazione e struttura delle banche dati, definizione delle procedure statistiche, software di elaborazione
- ⇒ Implementazione nel database cartografico dei layers di base: unità amministrative, ecoregioni e dati ecologico-stazionali: condizioni fitosanitarie, vegetazione, pendenza, altitudine, esposizione, ecc..
- ⇒ Sistema di nomenclatura
- ⇒ Realizzazione rete LAN presso la sede del Dipartimento

Fase 2

- ⇒ Fotointerpretazione aree di saggio (A.d.S.) ortofotografiche - prima fase (103.000 punti)
- ⇒ Controlli a terra - seconda fase (max 10.000 punti attesi)
- ⇒ Elaborazione delle unità fotointerpretate, stratificazione ed estrazione dei punti di rilevamento al suolo
- ⇒ Rilievo A.d.S. - terza fase (minimo 1.500 punti permanenti)
- ⇒ Elaborazioni dati inventariali

Fase 3

- ⇒ Fotointerpretazione di base (relativa alle definizioni di bosco) per ha 2.500.000 circa
- ⇒ Fotointerpretazione tipologie forestali per ha 1.000.000 circa
- ⇒ Fotointerpretazione tipi forestali ex Legge Regionale 16/96 per ha 1.000.000 circa

Fase 4

- ⇒ Implementazione del SIF: inventario e cartografia
- ⇒ Produzione cartografie
- ⇒ Cartografie tematiche derivate (antincendio)
- ⇒ Cartografia numerica (creazione banche dati)

Fase 5

- ⇒ Relazione finale, editing e divulgazione dei risultati (report a stampa, cartografie, CD-ROM, Internet, ecc.)
- ⇒ Sistema di aggiornamento

Fase 6

- ⇒ Hardware
- ⇒ Networking
- ⇒ Software

Fase 7

- ⇒ Training

Fase 8

- ⇒ Assistenza manutentiva

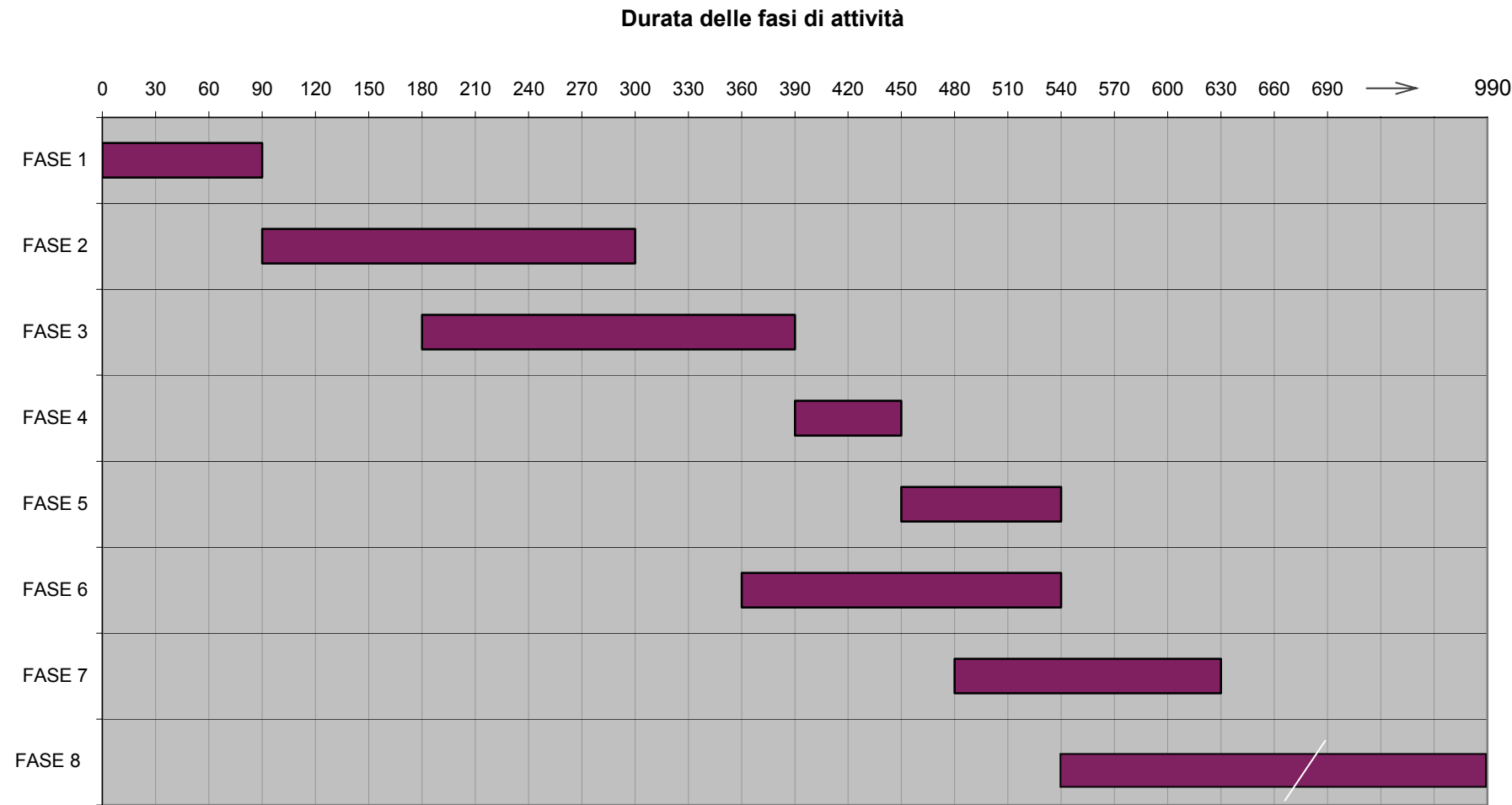
13. QUADRO ECONOMICO

I costi relativi al presente progetto sono stati computati, per i servizi, sulla base del costo orario e delle ore/uomo da impiegare per la definizione delle relative attività, mentre quelli relativi alle attrezzature sulla base del numero degli elementi necessari individuati e dei prezzi medi di mercato. Ne derivano, pertanto, i seguenti costi riferiti a ciascuna delle 8 fasi :

FASI DI LAVORO	LINEE DI ATTIVITA'	Totale (Euro)
Fase 1	Fase preliminare IFRS e CFRS e sistema di nomenclatura	260.000,00
Fase 2	Definizione IFRS	1.570.000,00
Fase 3	Definizione CFRS	1.580.000,00
Fase 4	Elaborazioni finali IFRS e CFRS	715.000,00
Fase 5	Fase finale IFRS, CFRS e cartografia tematica	155.000,00
Fase 6	Realizzazione infrastruttura informatica	1.440.000,00
Fase 7	Training	120.000,00
Fase 8	Assistenza manutentiva	80.000,00
Totale a base d'asta		5.920.000,00

14.TEMPI DI LAVORO

Nel diagramma seguente vengono rappresentati i tempi di esecuzione delle attività delle fasi di lavoro espressi in giorni continuativi dalla esecutività del contratto di affidamento.



ALLEGATO 1 - BOZZA DEL SISTEMA DI NOMENCLATURA

Sulla base dei primi lavori di studio delle tipologie forestali regionali, di seguito viene presentato un parallelismo tra le tipologie forestali, raggruppate a livello di categoria e sistemi di classificazione sinecologico dei boschi d'Italia e con il sistema di tipologie fisionomiche proposto per il nuovo IFNI. Il lavoro andrà completato ai livelli gerarchici di maggior dettaglio e attraverso un'accurata indagine di campo, completando l'intero sistema tipologico.

Boschi d'Italia (PIGNATTI, 1998)	IFNI (ISAF, 1998)	Sicilia (LA MANTIA ET ALII.; 2000, 2001)
32. Faggeta a Dentaria 5 foglie 34. Faggeta a Trochiscanthes 35. Faggeta a Centaurea montana 36. Faggeta a Carex alba 37. Faggeta a Sesleria italica 38. Faggeta interna appenninica 39. Faggeta a Luzula albida 41. Faggeta a Luzula piemontese 42. Faggeta ad agrifoglio 67. Faggeta a Ostrya	11.11 Boschi di faggio	Faggete ♦ Faggete aperte cacuminali e Faggete su pareti rocciose ♦ Faggete tipiche
24. Pineta di pino laricio	11.24 Boschi di pini montani e oro-mediterranei	Pinete a pino laricio ♦ Pinete mature di pino laricio ♦ Popolamenti pionieri di pino laricio
	11.1A Altre formazioni boschive minori	Betuleti ♦ Popolamenti pionieri a betulla dell'Etna Formazioni pioniere a pioppo tremulo
49. Querceto a rovere dell'Appennino settentr. 50. Querceto a rovere ed agrifoglio 51. Querceto a rovere dell'Italia centr. 57. Castagneto subalpino 58. Querceto a rovere 60. Querceto carsico a rovere	11.1C Castagneti da frutto 11.12 Boschi di castagno	Rovereti ♦ Querceti a rovere ed agrifoglio ♦ Popolamenti di agrifoglio Castagneti ♦ Castagneti degli ambienti mesici ♦ Castagneti degli ambienti mesici e xerici della Sicilia settentrionale
76. Cerreta con Ostrya ed acero 79. Cerreta submediterranea dell'Italia centrale 80. Bosco misto di cerro e farnetto 81. Bosco misto di cerro e farnetto dell'Italia centrale 82. Cerreta dell'Appennino meridionale		Cerrete ♦ Cerrete montane Querceti a Quercus gussonei ♦ Querceti a Quercus gussonei
61. Querceto a roverella e bosso 62. Querceto a roverella dell'Appennino centrale 63. Boscaglia a Cercis e acero 64. Querceto a roverella della Sicilia 65. Querceto a roverella della Sardegna 83. Bosco di fragno 98. Bosco di quercia castagnara	11.16 Boschi di querce termofile e boschi misti termofili	Querceti caducifogli puri e misti a roverella s.l. ♦ Querceti caducifogli misti a Quercus pubescens s.l. ♦ Querceti caducifogli misti con leccio, acero montano e campestre, orniello e tiglio
92. Lecceta collinare a orniello 93. Lecceta costiera occidentale 94. Lecceta di Sicilia	11.17 Boschi di leccio-sughera	Leccete ♦ Leccete su pareti rocciose ♦ Leccete pure (paucispecifiche) ♦ Leccete con orniello e/o carpino nero ♦ Leccete di transizione verso i boschi di caducifoglie
95. Sugherete di Sicilia 96. Sugherete tirrenica 97. Sugherete di Sardegna	11.1D Sugherete 11.17 Boschi di leccio-sughera	Sugherete ♦ Sugherete pure di ambienti moderatamente mesici ♦ Sugherete degli ambienti xerici ♦ Sugherete con querce caducifoglie
107. Pineta a pino marittimo 108. Pineta a pino domestico 109. Pineta a pino d'Aleppo	11.25 Boschi di pini mediterranei e cipressete	Pinete naturali o formazioni con Pinus sp. pl.naturalizzati ♦ Pinete a pino marittimo ♦ Pinete collinari a pino domestico, eriche e cisti ♦ Pinete a pino d'Aleppo

	/	Fruticeti altomontani e arbusteti montani ◆ Formazioni ad <i>Astragalus siculus</i> ◆ Fruticeti ad <i>Astragalus nebrodensis</i> e <i>Prunus</i> sp.pl., e <i>Juniperus hemiphaerica</i> ◆ Formazioni pioniere a <i>Genista aetnensis</i>
99. Macchia a quercia spinosa 100. Macchia a quercia spinosa e ginepro fenicio 101. Macchia a ginepro coccolone e ginepro fenicio 102. Macchia ad olivastro e lentisco 103. Macchia a mirto e calicotome 104. Macchia a oleastro ed euforbia arborescente 105. Macchia a ginepri e oleastro 106. Landa a erica, cisti e lavanda	11.18 Boschi di olivo carrubo 12.33 Arbusteti termofili 12.34 Macchia alta 12.35 Macchia bassa	Macchie e garighe degli ambienti mesici e/o caldo-aridi ◆ Consorzi di mantello ◆ Macchie a leccio ◆ Macchie di alberi ed arbusti sclerofillicidi substrati acidofili ◆ Macchie a olivastro (<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>) ◆ Macchie a quercia spinosa ◆ Macchie a ginepro spp. ◆ Garighe a palma nana ◆ Garighe atimo ◆ Garighe ad <i>Eryngium dichotomum</i>, <i>Aster sorrentinii</i>, <i>Suaeda vera</i> e <i>Salsola</i> sp. pl.
85. Bosco a pioppo bianco 87. Bosco mediterraneo d'ontano nero 88. Bosco padano-alpino d'ontano 90. Boscaglia submediterranea di salice purpureo 91. Ripsisilva a salici e platano orientale nei canon della Sicilia merid.	11.19 Formazioni boschive igrofile	Formazioni riparie ◆ Formazioni a <i>Tamarix africana</i> tipiche (paucispecifiche) ◆ Formazioni a <i>Tamarix</i> sp. pl., <i>Nerium oleander</i> e popolamenti di <i>Ulmus minor</i> ◆ Formazioni a <i>Salix</i> e <i>Populus</i> ◆ Formazioni riparie a <i>Platanus orientalis</i> dei canyon siciliani
	11.25 Boschi di pini mediterranei e cipressete 11.26 Boschi di specie arboree naturalizzate Impianti specializzati conifere 11.27 Rimbosch. di conifere	Boschi artificiali di conifere ◆ Cedrete a <i>Cedrus atlantica</i> e <i>C. deodara</i> ◆ Boschi misti a: <i>Pinus nigra</i>, <i>Cedrus</i> sp. pl., <i>Abies cephalonica</i>, <i>Pseudotsuga menziesii</i> ◆ Pinete a pino domestico ◆ Pinete a pino d'Aleppo ◆ Pinete miste con <i>Cupressus</i> sp. ◆ Cipressete
	11.1B Boschi di specie arboree naturalizzate 11.1E Altro	Formazioni arboree seminaturali ◆ Nocciuleti in coltura ◆ Pistacchietti in coltura ◆ Frassineti da manna ◆ Uliveti naturalizzati
		Eucalipteti ◆ Eucalipteti a <i>E. globulus</i> ◆ Eucalipteti a <i>E. camaldulensis</i> ◆ Eucalipteti misti ◆ Impianti ad <i>Acacia</i> sp. pl. e <i>Myoporum insulare</i>
	34.11 Pioppeti 34.12 Altre latifoglie	Robinieti, Ailanteti e Pioppeti artificiali ◆ Formazioni pure di <i>Robinia pseudoacacia</i> ◆ Formazioni pure di <i>Ailanthus altissima</i> ◆ Pioppeti artificiali

Tratto da: La Mantia *et alii* (2000) e La Mantia *et alii* (2001).

ALLEGATO 2 – UFFICI COSTITUENTI IL LIVELLO RIPARTIMENTALE

1. IRF di Agrigento, p.le Ugo La Malfa
2. IRF di Caltanissetta, via Gibil Gabib, 69
3. IRF ed Ufficio Speciale per la Difesa del Suolo di Catania, via S. Giuseppe La Rena
4. IRF di Enna, via Piazza Armerina, 29
5. Ufficio Speciale per la Difesa del Suolo di Messina, via Vecchia Comunale, 135/e (Camaro Inferiore)
6. IRF di Messina, via Cannizzaro, 88
7. IRF di Palermo, via del Duca, 23
8. Servizio Antincendi Boschivi e Ufficio Speciale di Palermo, via Bonanno, 2
9. IRF di Ragusa, via Ducezio, 2
10. IRF di Siracusa, via S. Giovanni delle Catacombe
11. IRF di Trapani, via Virgilio, 139

ALLEGATO 3 – UFFICI COSTITUENTI IL LIVELLO PERIFERICO

DISTACCAMENTI FORESTALI	PROVINCIA	INDIRIZZO	CAP
AGRIGENTO	AG	Via Don L. Sturzo 16	92100
BURGIO	AG	Via Stazione, 1	92010
CAMMARATA	AG	Corso Umberto I 803	92022
LAMPEDUSA	AG	Via Madonna, 58	92010
LICATA	AG	Via Bellini, 12	95015
RIBERA	AG	Corso Umberto I, 320	92016
SAMBUCA DI SICILIA	AG	Via Berlinguer, 119	92017
SANTA MARGHERITA BELICE	AG	S.S. 188	92018
SANTO STEFANO DI QUISQUINA	AG	Via Fontana Bianca	92020
CALTANISSETTA	CL	Via Luigi Monaco, 101	93100
GELA	CL	Via Bosco Littorio	93012
MAZZARINO	CL	Via Bolzano, 42	98012
NISCEMI	CL	Viale Mario Gori, 20	93015
SUTERA	CL	Piazza Repubblica, 12	93010
ADRANO	CT	Via Vitt. Emanuele, 402	95031
BRONTE	CT	P.zza Cadorna, 11	95034
CALTAGIRONE	CT	Via Grazia, 2	95041
CATANIA	CT	Via Feltrinelli	95100
GIARRE	CT	Via F.sco Crispi, 52	95014
LINGUAGLOSSA	CT	Via Bellini, 12	98055
MANIACE	CT	Piazza Autonomia	90020
NICOLOSI	CT	Via Etnea, 107	95030
RAMACCA	CT	Viale Libertà	95040
RANDAZZO	CT	P.zza XX Settembre 2	95036
VIZZINI	CT	V.le Buccheri, 47	95049
ZAFFERANA ETNEA	CT	Via Cassone, 39	95019
AGIRA	EN	Via Orfanotrofio, 6	94011
ENNA	EN	Via L. Da Vinci n°7	94100
NICOSIA	EN	C.da Magnana, 1	94014
PIAZZA ARMERINA	EN	Via Gen.le Muscarà, 32	90037
PIETRAPERZIA	EN	Contrada Canale	94016
TROINA	EN	Via Goffr. Malaterra	94018
BARCELLONA P.G.	ME	Via Principe Amedeo, 3	98051
CAPIZZI	ME	Via S. Giovanni, 1	98031
CARONIA	ME	Via Umberto, 220	98072
CESARO'	ME	Via Nazionale, 32	98033
FLORESTA	ME	Via Serro Marchese, 2	98030
FRANCAVILLA DI SICILIA	ME	Via Napoli, 21	98034
FURCI SICULO	ME	Via Cesare Battisti	98028
GALATI MAMERTINO	ME	Via Pilieri, 49/51	98070
Lipari	ME	Via Valle, ctr. Zinzolo	98055
MESSINA	ME	Colle S. Rizzo	98100
MILITELLO ROSMARINO	ME	Contrada Santa Maria	98070
MISTRETTA	ME	Via A. Gramsci, 8	98073

NASO	ME	Via delle Grazie, 1	98074
PATTI	ME	Via Mazzini, 3	98066
ROMETTA	ME	Via Roma, 3	98043
SALINA	ME	Via Berlinguer n°119	92019
SANFRATELLO	ME	Via Monte Nuovo, 11	98075
SANT'ANGELO DI BROLO	ME	Via San Michele, 52	98060
TORTORICI	ME	Via Zappulla	98078
TUSA	ME	Via Forestale	98079
BAGHERIA	PA	S.S. 133	90011
BISACQUINO	PA	Via Salerno, 12	90032
CACCAMO	PA	Via Roma, 147	90012
CARINI	PA	Via Sturzo, 290	90044
CASTELBUONO	PA	Via Dante Alighieri, 46	90013
CASTELLANA SICULA	PA	Contrada Nociazzi	90020
CASTRONOVO DI SICILIA	PA	Via San Vito, 1	90030
COLLESANO	PA	Via Roma, 47	90016
CORLEONE	PA	Via Salvatore Aldisio	90034
FICUZZA	PA	Via Gen. Niccolini	90030
GANGI	PA	Via nazionale, 10	90024
LASCARI	PA	Via De Gasperi, 75	90010
MONTEMAGGIORE BELSITO	PA	Via Piersanti Mattarella, 1	90020
PALAZZO ADRIANO	PA	Via Capitano D'Aleo, 1	90030
PALERMO - FALDE	PA	Via Pietro Bonanno, 8	90142
PALERMO -VILLAGRAZIA	PA	Via Villagrazia, 226	90100
PETRALIA SOTTANA	PA	Via Carapezza, 8	90027
PIANA DEGLI ALBANESI	PA	Via Giorgio Kastrioti, 215	90037
POLIZZI GENEROSA	PA	Via San Pietro, 1	90028
SAN MARTINO DELLE SCALE	PA	Via S. Martino delle Scale, 4	90040
CHIARAMONTE GULFI	RG	S.P. Chiaramonte Ragusa Contrada Grazia	97010
RAGUSA	RG	Viale Europa, 149	97100
SCICLI	RG	Contrada Lodderi	97018
VITTORIA	RG	Contrada Gaspanella	97019
BUCCHERI	SR	Via Piave, 2	96010
NOTO	SR	Via dei Mille	96017
SIRACUSA	SR	Via Villa Ortisi, 52	96100
SORTINO	SR	Via Marconi, 1	96010
CASTELLAMMARE DEL GOLFO	TP	Via Segesta, 197	91014
CASTELVETRANO	TP	Contrada Trinità	91022
ERICE	TP	Piana delle Forche, 6	91016
MARSALA	TP	Via Bolzano n°65	93013
PANTELLERIA	TP	Contrada Sibà	91017
SALEMI	TP	C/da Santantonichio, 280	91018

ALLEGATO 4 – PUNTI DI CAMPIONAMENTO

Tab. 1 – Punti di campionamento attesi per strato.

Ripartizione territoriale	Superficie territoriale	Numero punti attesi in prima fase	Strato territoriale (<i>k</i>)
Agrigento	304.190	12.168	1
Caltanissetta	212.820	8.513	2
Catania	355.220	14.209	3
Enna	256.213	10.249	4
Messina	324.722	12.989	5
Palermo	499.225	19.969	6
Ragusa	161.402	6.456	7
Siracusa	210.880	8.435	8
Trapani	246.172	9.847	9
Regione Sicilia	2.570.844	102.834	-

Numero punti stimati
l=1

(formazioni forestali)

584
509
1238
838
3273
1809
233
290
172
8.948

Numero punti stimati
l=2

(formazioni forestali rade)

549
336
1011
685
1339
1683
218
473
603
6.898

Numero punti stimati
l=3

*(aree temporaneamente
prive di soprassuolo)*

74
139
83
128
98
468
7
25
137
1.160

Tab. 2 b - Stima dei punti di campionamento per classi di copertura del suolo

PROV.	Numero punti stimati /=4 <i>(inclusi in aree boscate)</i>	Superficie territoriale <i>(inclusi in aree boscate)</i>	Numero punti stimati /=5 <i>(boschetti e filari in praterie, pascoli e incolti)</i>	Superficie territoriale <i>(boschetti e filari in praterie, pascoli e incolti)</i>	Numero punti stimati /=6 <i>(altre praterie, pascoli e incolti)</i>	Superficie territoriale <i>(altre praterie, pascoli e incolti)</i>
AG			4	105	423	10568
CL			3	74	298	7447
CT			11	266	1065	26619
EN			9	222	891	22273
ME			30	761	3030	75759
PA			13	318	1275	31875
RG			2	45	181	4519
SR			4	112	451	11265
TP			2	48	194	4840
	0	0	1.951	1.951	7.807	195.164

Tab. 2 c - Stima dei punti di campionamento per classi di copertura del suolo

PROV.	Numero punti stimati I=7 (zone aperte veg_rada_assente)	Superficie territoriale (zone aperte veg_rada_assente)	Numero punti stimati I=8 (s.agr. - arboricoltura da legno)	Superficie territoriale (s.agr. - arboricoltura da legno)	Numero punti stimati I=9 (s.agr. - altre superfici agricole)	Superficie territoriale (s.agr. - altre superfici agricole)
AG	148	3694	48	1207	9767	244181
CL	204	5105	32	795	6752	168809
CT	424	10594	40	994	9154	228861
EN	265	6624	40	996	7130	178251
ME	38	957	89	2231	4511	112777
PA	157	3920	72	1797	13584	339610
RG	34	855	28	697	5307	132679
SR	242	6042	24	596	6094	152352
TP	166	4157	29	736	7792	194796
	1.678	41947	402	10.048	70.093	1.752.317

Tab. 2 d - Stima dei punti di campionamento per classi di copertura del suolo

PROV.	Numero punti stimati I=10 <i>(s.agr. - boschetti e filari)</i>	Superficie territoriale <i>(s.agr. - boschetti e filari)</i>	Numero punti stimati I=11 <i>(s.art. - boschi in aree urbane)</i>	Superficie territoriale <i>(s.art. - boschi in aree urbane)</i>	Numero punti stimati I=12 <i>(s.art. - altre superfici artificiali)</i>	Superficie territoriale <i>(s.art. - altre superfici artificiali)</i>
AG	97	2420	4	100	361	9021
CL	67	1671	1	22	203	5065
CT	91	2271	6	160	876	21890
EN	71	1766	1	29	122	3047
ME	44	1112	2	46	549	13718
PA	135	3378	15	377	730	18243
RG	52	1310	2	48	304	7594
SR	60	1512	6	146	542	13555
TP	77	1932	9	230	524	13089
	695	17372	46	1.157	4.209	105.223

Tab. 2 e - Stima dei punti di campionamento per classi di copertura del suolo

PROV.	Numero punti stimati l=13 <i>(s.art. - boschetti e filari)</i>	Superficie territoriale <i>(s.art. - boschetti e filari)</i>	Numero punti stimati l=14 <i>(boschetti e filari in zone umide)</i>	Superficie territoriale <i>(boschetti e filari in zone umide)</i>	Numero punti stimati l=15 <i>(altre zone umide)</i>	Superficie territoriale <i>(altre zone umide)</i>
AG	58	1456	0	0	2	48
CL	41	1017	0	0	0	0
CT	67	1677	0	0	0	0
EN	49	1230	0	0	0	0
ME	63	1585	0	0	0	0
PA	96	2388	0	0	0	0
RG	32	797	0	0	3	66
SR	41	1017	0	5	33	818
TP	50	1247	0	0	69	1732
	497	12413	0	5	107	2.664

Tab. 2 f - Stima dei punti di campionamento per classi di copertura del suolo

PROV.	Numero punti stimati I=16 <i>(Boschetti e filari in acque)</i>	Superficie territoriale <i>(Boschetti e filari in acque)</i>	Numero punti stimati I=17 <i>(altre acque)</i>	Superficie territoriale <i>(altre acque)</i>	I=0 <i>(non classificabi le)</i>	<i>totale punti stimati</i>
AG	1	19	21	516		12.142
CL	1	19	10	259		8.595
CT	1	29	34	849		14.101
EN	3	67	57	1432		10.288
ME	3	68	109	2736		13.181
PA	3	67	74	1840		20.112
RG	0	10	6	159		6.410
SR	3	67	48	1199		8.335
TP	1	30	28	696		9.854
	15	378	387	9.686	0	103.018

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

Bianchi M., Corona P., Marchetti M., 1999 – *Gli inventari e il controllo dei sistemi forestali italiani*. II Congresso Nazionale di Selvicoltura “Miglioramento e Conservazione dei Boschi Italiani”, Venezia 24-27 Giugno 1998, vol. 1: 219-239.

Chirici G., Blasi C., Corona P., Marchetti M., 2002 – *Elaborazione della carta dell'uso del suolo e delle coperture vegetazionali a copertura nazionale in scala 1:250.000*. Atti 6^a Conferenza Nazionale ASITA, vol. 1:787-792, Perugia, 2002.

Corona P., Marchetti M., 1997 - *Riflessioni su monitoraggio e conservazione della natura in Italia*. Italia Forestale e Montana., 1: 55-59.

Corona P., 2000 - *Introduzione al rilevamento campionario delle risorse forestali*. Editrice CUSL, Firenze.

Corona P., Marchetti M., 2001a - *Inventariazione dei sistemi forestali nelle aree protette: base conoscitiva per la pianificazione della conservazione e la gestione forestale sostenibile*. Informatore Botanico Italiano 1 (2001): 156-15.

Corona P., Marchetti M., Morgante L., Di Pietro R., 2001b - *Cartografia sperimentale e prodromi di tipologia dei boschi dell'appennino abruzzese*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. XLIX: 175-241.

Del Favero R. (a cura di), 2000 – *Biodiversità e Indicatori nei tipi forestali del Veneto*. Commissione Europea, Accademia Italiana di Scienze Forestali, Regione Autonoma Veneto, Mestre, Italy. Pp. 335.

Del Favero R., 2001 – *Tipologie forestali: analisi di un decennio di studi a scala regionale*. Monti e Boschi, 6: 9-13.

Global Forest Resources Assessment 2000. Main report. FAO Forestry Paper, 140. (www.fao.org/forestry/fo/fra/main/index.jsp)

Inventario Forestale Nazionale (www.ifni.it)

I.P.L.A. (2000) – *Inventario e carta forestale della Regione Marche: I Tipi Forestali delle Marche*. Regione Marche-IPLA spa.

ISAF, 1998. *Definizione delle linee guida per la realizzazione del prossimo inventario forestale nazionale. Studio di fattibilità*. Relazione tecnica. Ministero per le Politiche Agricole, Trento.

La Mantia T., Marchetti M., Cullotta S., Pasta S. (2000) – *Materiali conoscitivi per una classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia. I Parte: Metodologia ed inquadramento generale*. L'Italia Forestale e Montana, 5: 307-326.

La Mantia T., Marchetti M., Cullotta S., Pasta S. (2001) – *Materiali conoscitivi per una classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia. II Parte: Descrizione delle Categorie*. L'Italia Forestale e Montana, 1: 24-47.

Mondino G.P., Bernetti G., 1998 – *I tipi forestali. Boschi e macchie di Toscana*. Edizione Regione Toscana, Firenze, 358 pp.

Moss D., Davies C.E., 1999 - *EUNIS Habitat Classification*. European Topic Center on Nature Conservation, European Environment Agency. November 1999. 214 pp.

Paci M. (2002) – *Rassegna critica sulle tipologie forestali*. Monti e Boschi, 2: 31-37.

Pinborg U., 1998 - *Development of the EEA EUNIS habita classification*. EU Draft Report, 17 March 98, Brussels, Belgium.