



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA**  
**FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.**

**DOTTORATO DI RICERCA IN BIOLOGIA ED ECOLOGIA VEGETALE  
IN AMBIENTE MEDITERRANEO**

---

**XXIV Ciclo**

**VINCENZO VENEZIANO**

**STUDIO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE E CAMBIAMENTI  
AMBIENTALI DEL BACINO DEL FIUME MORELLO  
(SICILIA CENTRALE) CON RESTITUZIONE  
CARTOGRAFICA DEI TIPI VEGETAZIONALI**

---

**TESI DI DOTTORATO**

---

**Coordinatore:**  
**Chiar.mo Prof. Giuseppe Maugeri**

**Tutor:**  
**Chiar.mo Prof. Rosa Lo Giudice**

---

**2009 - 2011**



## INDICE

INTRODUZIONE.....	5
Capitolo I PROBLEMATICHE AMBIENTALI E POLITICHE PER LA CONSERVAZIONE DELL'AMBIENTE NATURALE.....	7
1.1 Cambiamenti climatici.....	11
1.1.1 <i>Cambiamenti climatici in Europa</i> .....	12
1.1.2 <i>Cambiamenti climatici in Italia</i> .....	13
1.2 Desertificazione.....	13
1.2.1 <i>Rischio desertificazione</i> .....	16
1.2.2 <i>Cause ed effetti della desertificazione</i> .....	17
1.2.3 <i>Fattori predisponenti la desertificazione - Componente naturale</i> .....	18
1.2.4 <i>Fattori predisponenti la desertificazione - Componente antropica</i> .....	20
1.2.5 <i>Processi di desertificazione</i> .....	22
1.2.6 <i>Desertificazione in Italia</i> .....	24
Capitolo II CARATTERI GENERALI DEL TERRITORIO SICILIANO.....	27
2.1 Clima.....	27
2.2 Suolo.....	30
2.3 Idrografia.....	32
2.4 Vegetazione.....	33
Capitolo III AREA DI STUDIO.....	41
3.1 Introduzione.....	41
3.2 Colline dell'ennese.....	41
3.2.1 <i>Sottosistema abiotico</i> .....	42
3.2.2 <i>Paesaggio vegetale</i> .....	43
3.2.3 <i>Vegetazione sinantropica</i> .....	44
3.2.4 <i>Paesaggio agrario</i> .....	45
3.2.5 <i>Definizioni delle componenti</i> .....	46
Capitolo IV BACINO DEL MORELLO.....	48
4.1 Morfologia ed Orografia.....	48
4.2 Inquadramento geolitologico.....	50
4.3 Principali centri abitati.....	51
4.4 Inquadramento climatico.....	52
4.4.1 <i>Stazione di Enna</i> .....	54
4.4.2 <i>Stazione di Villapriolo</i> .....	56
4.4.3 <i>Stazione di Villadoro</i> .....	58
4.4.4 <i>Stazione di Villarosa</i> .....	60
4.5 Riserve Naturali Orientate e Siti di Importanza Comunitaria.....	62

4.5.1 R.N.O. Monte Capodarso e Valle dell'Imera .....	62
4.5.2 R.N.O. Monte Altesina .....	64
4.5.3 Siti d'Importanza Comunitaria .....	67
Capitolo V MATERIALI E METODI .....	68
5.1 Flora e vegetazione .....	68
5.2 Carta della Vegetazione e Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione.....	72
Capitolo VI RISULTATI .....	76
6.1. Analisi della Flora Vascolare.....	76
6.2 Analisi della Vegetazione .....	80
6.3 Carta della Vegetazione .....	90
6.4 Cambiamenti ambientali del Bacino del Morello .....	103
6.5 Aree Sensibili alla Desertificazione nel Bacino Morello .....	118
6.6 Cambiamenti ambientali nei territori comunali ricadenti nell'area del Bacino del Morello .....	122
Capitolo VII CONCLUSIONI .....	125
BIBLIOGRAFIA .....	128
ALLEGATI.....	136
Allegato 1: TABELLE FITOSOCIOLOGICHE.....	136
Allegato 2: TABELLA FLORISTICA.....	166
Allegato 3: ATLANTE CARTOGRAFICO .....	177
Tav.1 – Carta dei vincoli.....	177
Tav.2 – Carta uso del suolo (CNR-TCI 1958).....	177
Tav.3 - Carta uso del suolo (Corine Land Cover 2000).....	177
Tav.4 - Carta degli Habitat.....	177
Tav.5 - Carta della Vegetazione.....	177
Tav.6 - Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione (I periodo metà XX secolo) .....	177
Tav.7 - Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione (II periodo fine XX secolo) .....	177
Tav.8 - Carta Variabilità Temporale della Sensibilità alla Desertificazione.....	177
Schede comunali Aree Sensibili alla Desertificazione – Periodi metà e fine XX secolo .....	177
a) Calascibetta .....	177
b) Enna.....	177
c) Gangi .....	177
d) Leonforte.....	177
e) Nicosia.....	177
f) Villarosa .....	177

## INTRODUZIONE

La società moderna è fondata sul concetto inevitabile di sviluppo economico, tralasciando qualsiasi altra cosa non faccia parte di questo disegno. L'uomo ha iniziato un cammino che lo ha portato a discostarsi sempre di più dall'ambiente e dalla sua stessa naturalità. Nella trasformazione del paesaggio naturale lo ha modificato profondamente, modellandolo secondo le esigenze dipendenti dalle diverse attività intraprese. Questa trasformazione ha portato spesso all'“espulsione” degli elementi del paesaggio naturale e in questo processo il rapporto uomo-natura si è tradotto in una prevaricazione dell'uomo sull'ambiente naturale nella continua ricerca di nuovi spazi da edificare o coltivare.

È questo il caso di buona parte del territorio che ricade nel Bacino idrografico del Fiume Morello (Sicilia centrale). La valle del Fiume Morello soggetta da sempre ad una pesante azione antropica, che si è accentuata negli ultimi decenni, risulta oggi pesantemente modificata a causa dell'uomo. Nonostante ciò nel suo ambito permangono zone che per caratteristiche naturalistiche e ambientali mantengono un elevato valore culturale e paesaggistico.

La ricerca intrapresa scaturisce da queste premesse. Nasce dalla determinazione di mettere in sinergia le analisi, gli studi e le esperienze realizzate nel corso del Dottorato.

L'area oggetto di studio riguarda il bacino del Fiume Morello e interessa la provincia di Enna, attraversando i territori comunali di Nicosia, Calascibetta, Villarosa ed Enna, ha un'estensione di circa 178 km<sup>2</sup>; l'altitudine massima è di circa 1192 m.s.l.m. che corrisponde alla cima del Monte Altesina, nel territorio comunale di Nicosia, dalle cui pendici si origina l'asta principale del fiume con il nome di Vallone Altesinella. L'altitudine media è di circa 582 m s.l.m. e la minima di circa 270 m s.l.m., che si ha alla confluenza con l'Imera Meridionale nei pressi di Ponte Capodarso. Il Bacino risulta caratterizzato dalla presenza di vasti affioramenti della serie gessoso solfifera nella porzione centro-settentrionale e da termini della serie pliocenica, intrasgressione sulle precedenti, nel settore centro-orientale.

Lo scopo del presente lavoro è la valutazione e la gestione del territorio del Bacino del Morello attraverso lo studio delle componenti biotiche e abiotiche.

Il raggiungimento dell'obiettivo è stato possibile solo attraverso uno studio accurato dell'area in esame, che ha previsto inizialmente l'individuazione e l'analisi dei fattori di pressione antropica legati ad una peculiare analisi del territorio, seguito da una descrizione geomorfologica, pedologica e climatica del Bacino del Morello. Successivamente è stata fatta la classificazione e descrizione ecologico-vegetazionale dell'area. Per completezza e visualizzazione dei dati acquisiti sono state realizzate diverse carte tematiche come la *Carta della Vegetazione* e la *Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione*.

## Capitolo I

# PROBLEMATICHE AMBIENTALI E POLITICHE PER LA CONSERVAZIONE DELL'AMBIENTE NATURALE

L'uomo, con il suo modo di vivere e di concepire, sta intaccando i cicli bio-geochimici della biosfera. Le catastrofi ambientali, piccole o grandi che siano, sono i segni di una malattia generale del pianeta. Il surriscaldamento dell'atmosfera e le implicazioni dell'effetto serra, lo scioglimento dei ghiacciai, la deforestazione e la perdita di biodiversità sono anelli della lunga catena di gravi danni ambientali che stanno annientando il nostro pianeta.

Il depauperamento del *capitale naturale* sta mettendo in pericolo la sopravvivenza di molte specie viventi (ad esempio il disboscamento delle foreste tropicali, proseguendo a ritmo inarrestabile, causa la scomparsa di buona parte della biodiversità locale).

Riflettendo sui grandi disastri ecologici e sulla consapevolezza del danno che quotidianamente viene arrecato al pianeta in depauperamento di risorse naturali e in produzione di rifiuti non assorbibili più dallo stesso, siamo consapevoli che, oggi, l'ambiente ha, mano a mano, acquistato il rango di questione sociale, oltre che politica, assurgendo al ruolo di tematica di interesse *globale*, sensibile alle scelte politiche, sociali ed ambientali, ovunque le stesse vengano operate, in ogni area del pianeta, anche più lontana e disparata, per le dirette influenze negative sulla qualità di vita di ogni singolo individuo.

La Conferenza del 1972, oltre alla creazione dell'*United Nation Development Programme* (UNEP), il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente, sembra aver avuto il merito di evidenziare il carattere internazionale dei problemi ambientali tramite l'elaborazione di una serie di principi guida per la futura politica internazionale di tutela ambientale. In effetti, le osservazioni emerse a Stoccolma sulla condizione di degrado dell'ambiente globale hanno

innescato un procedimento molto lento di trasformazione del modo di considerare l'ambiente.

La consapevolezza che l'ambiente è una proprietà comune e che non può essere sfruttata senza ipotecare il benessere delle generazioni future, divenne più chiara successivamente, quando, nel 1987, l'UNEP elaborò il Rapporto *Brundtland*, intitolato "*Our common future*", che conteneva la definizione di sviluppo sostenibile. Secondo questo principio, alla luce del criterio della sostenibilità intergenerazionale, *ogni generazione ha il dovere di garantire che il benessere atteso dai loro figli non sia inferiore a quello da loro percepito*.

Negli ultimi anni, si è cominciato a riflettere sulle possibili conseguenze a cui può portare questo modo di vivere; finalmente, si è preso atto del valore e dell'importanza della tutela dell'ambiente, inteso come patrimonio da tutelare e conservare nella maniera più integra possibile o almeno cercando di non alterarne le relazioni fondamentali. In questo modo, la società ha cominciato a riorganizzare il proprio modo di intervenire sull'ambiente, senza rinunciare ad espandersi economicamente e socialmente.

L'ambiente è sempre più *tema globale* e *coscienza collettiva* che cresce parallelamente all'acquisizione della *conoscenza* sulle problematiche ambientali, alimentando la *richiesta/necessità* di comunicazione ambientale, che viene incrementata dallo stesso espandersi della *coscienza collettiva ambientale*.

In questi ultimi anni l'opinione pubblica ha manifestato una crescente sensibilità verso le questioni ambientali, dapprima, con una certa disattenzione rispetto ai gravi problemi dell'inquinamento e dei disastri ecologici, anche di quelli provocati dall'uomo, direttamente o indirettamente, quindi, del rischio connesso. Ciò appare ancora più attinente se riferito al sempre crescente impatto creato nella società dalla comunicazione sull'ambiente, anche se la stessa si accentra, sempre di più, sulla notizia e sul sensazionale, quindi, sui fenomeni naturali, prevalentemente, per il rischio ad essi connesso.

L'ambiente è «*un sistema di relazioni*» di cui è necessario considerare tutti gli aspetti (naturali, economici, sociali, ecc.) per poterlo definire nella sua complessità, senza svuotarlo dei contenuti. L'informazione deve, pertanto, muovere da una profonda base conoscitiva, basata sulla *logica multidisciplinare* (chimica, fisica, geologica, socio-economica, statistica, legale, ecc.) in grado di *fornire risposte a precise domande relative a*: rifiuti, desertificazione, siccità, cambiamenti climatici, radiazioni, natura e biodiversità, qualità acque, qualità suoli, turismo eco-compatibile, consumi energetici, OGM, trasporti, dissesto idrogeologico, ecc...; in definitiva, dalla *lettura – interpretazione dello Stato dell'Ambiente* per pervenire all'individuazione delle criticità in essere sino alle *determinazioni di scenari*

*prossimi venturi.*

Tradurre queste informazioni in comunicazione istituzionale indirizzata al decisore politico, ma anche in comunicazione sociale, è la scommessa del prossimo futuro, affidata anche ai media.

*“in questi decenni abbiamo assistito probabilmente alla più grande presa di coscienza collettiva ambientale della storia umana, mentre proprio questi decenni sono stati i più devastanti nell’impatto dell’uomo sulla natura”.*

Quale sarà e da chi dipenderà, invece, il futuro del pianeta?

Una sola è la risposta: *il futuro del pianeta è una responsabilità che spetta all’uomo di oggi.*

Alla luce di queste riflessioni risulta evidente l’impossibilità di perpetuare un uso indiscriminato della natura da parte dell’uomo, che è costretto a modificarne e ridurne l’uso che dovrebbe essere misurato e valutato in ragione della capacità biologica del pianeta, della nazione, della regione, della singola comunità.

Misurare l’uso che abbiamo fatto e che facciamo della natura, rendere noto a tutti che siamo di fronte alla responsabilità del cattivo uso e dello sperpero di una risorsa appartenente solo in minima parte alla nostra generazione, quindi, come si legge nel *Rapporto Brundland* del 1987, di una *“responsabilità intergenerazionale”*.

Alla conclusione del Vertice sulla Terra, tenutosi a Rio de Janeiro nel 1992, l’umanità si è trovata di fronte alla sfida obbligata di dover diminuire il proprio impatto sul pianeta. Ma niente di quanto raccomandato ed auspicato è ancora avvenuto, mentre è in crescita la funzione che vede il mondo sempre più in pericolo, con una popolazione più numerosa, maggiori consumi, più rifiuti e povertà, con una biodiversità minore, meno foreste, meno acqua potabile da utilizzare, meno suolo e un’ulteriore riduzione dell’ozono nella stratosfera.

Se siamo tutti consapevoli di essere ben lontani dalla sostenibilità, quanto lo siamo?

Se non siamo in grado di misurare non abbiamo alcuna possibilità di agire. Per fare della sostenibilità una realtà dobbiamo sapere dove siamo ora e misurare quanto è lunga la strada verso l’equilibrio. La buona notizia è che dopo il vertice di Rio questi strumenti di misurazione – essenziali per le istituzioni, le aziende e le organizzazioni di base – hanno compiuto progressi significativi.

Nello specifico, ad esempio, indagando all’interno del mondo produttivo, primo indagato per impatti ed inquinamento, di positivo si registra il fatto che, via via, lo stesso si è dovuto adeguare, in tema di procedure anti-inquinamento e protezione dell’ambiente, a regole e

vincoli sempre più restrittivi e, per rispettare le leggi, è stato indotto ad avvalersi della *comunicazione ambientale* per dar prova di *responsabilità ambientale*, fornire risposte di comportamenti ambientali, come richiesto dal nuovo mercato, adeguandosi a quanto riviene dalla redazione ed attuazione del *Rapporto ambientale*, del *Bilancio ambientale*, della *Certificazione del Sistema di Gestione ambientale* UNI EN ISO 14001:2004 e della *Dichiarazione Ambientale* EMAS, nonché dalla stessa *Valutazione di Impatto Ambientale*, ove richiesta.

Inoltre, l'aumento della coscienza ambientale e, quindi, la sempre crescente domanda di consumatori "verdi", ha fatto nascere il *green marketing*, sia in risposta alla nuova domanda, sia per l'adeguamento ai nuovi codici volontari di comportamento ambientale dettati dal *green label* - etichette ecologiche come EMAS, Ecolabel, ecc.

Nella gran parte della letteratura di comunicazione d'impresa, inoltre, il motivo centrale è sempre stato l'impianto e non l'ambiente.

Il problema reale è *il consenso da ottenere* più che l'impatto ambientale da mitigare, la sensibilità complessiva del mondo delle imprese è più un adeguamento "forzato" al mercato, attraverso strategie a breve, anziché presa di coscienza ambientale perseguita con piani di lungo termine.

Uno degli esempi significativi di quanto sia ancora lunga la strada da percorrere ci viene offerto da quello che può essere definito, a pieno titolo, il mercato delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

I depositi o luoghi di accumulo di CO<sub>2</sub> sulla terra, di fatto, coincidono con le foreste - polmoni verdi del nostro pianeta. Il principio è molto semplice, se un Paese ha un surplus di inquinamento è sufficiente che acquisti foreste in qualsiasi parte del mondo per una estensione tale da garantire l'assorbimento del carico in surplus, per continuare ad emettere in atmosfera la stessa quantità di CO<sub>2</sub> o, addirittura, aumentarne le emissioni. In atto il *mercato delle emissioni* funziona come un qualunque altro mercato, ed è uno strumento fondamentale anche per le singole industrie. Chi produce più anidride carbonica di quanto consentito può decidere sia di investire per ridurre le sue emissioni, sia acquistare il diritto a inquinare da chi è sotto il limite massimo. Il tema, quindi, non è solo quello di orientare i comportamenti in un quadro di risorse naturali limitate o a rischio, quanto quello di proseguire nello sviluppo perseguendo in termini reali la protezione dell'ambiente e lo sviluppo *realmente* sostenibile senza mettere "toppe inutili". Ancora oggi teorie economiche considerano l'ambiente una semplice variabile, non tenendo conto della limitatezza delle risorse e dell'impatto ambientale.

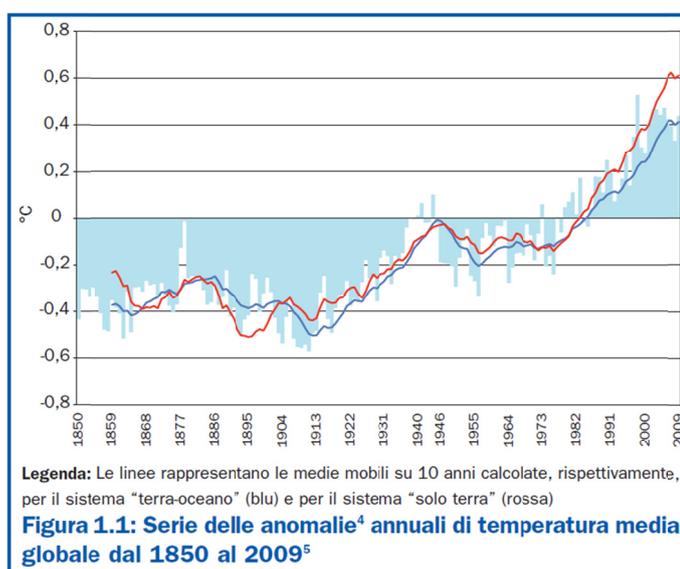
Nel nostro Paese, ad esempio, l'indicatore cui di norma è associata la crescita economica

PIL, non contempla alcun fattore ambientale; misura lo sviluppo in ottica di crescita economica escludendo alcun riscontro ambientale (ad esempio, della qualità della vita e dell'ambiente e di valutazione del depauperamento di risorse naturali).

### 1.1 Cambiamenti climatici

Negli ultimi anni il tema dei cambiamenti climatici è stato al centro dell'attenzione dell'opinione pubblica e delle istituzioni nazionali e internazionali, con una crescente aspettativa nei confronti dei risultati della 15<sup>ma</sup> Conferenza delle Parti (COP-15 Copenhagen 2009), con l'obiettivo di definire gli elementi del nuovo accordo destinato a entrare in vigore nel periodo successivo a quello (2008-2012) a cui si riferisce il *Protocollo di Kyoto*.

Il riscaldamento del sistema climatico globale è oggi indiscutibile, come emerge dalle osservazioni dell'incremento della temperatura media atmosferica e oceanica, dallo scioglimento dei ghiacci polari, dalla riduzione dei ghiacciai delle medie latitudini e dall'innalzamento del livello medio degli oceani. L'aumento della temperatura media a livello globale e in Europa, osservato negli ultimi decenni, è inusuale sia in termini di ampiezza sia di tasso di variazione.



In base al Quarto Rapporto di Valutazione dell'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), l'aumento complessivo della temperatura media globale (sistema terra-oceano) al 2008 è stato di 0,7 °C rispetto al livello pre-industriale. Il tasso di riscaldamento, pari a 0,1°C per decennio negli ultimi 100 anni, è aumentato a 0,16°C per decennio negli ultimi 50 anni. Nell'ultimo secolo (1905-2005) la temperatura media del pianeta è aumentata di 0,74 °C, con tassi di incremento via via crescenti: mentre nei decenni precedenti al 1950 aumentava a un tasso medio inferiore a 0,06°C per decennio, negli ultimi 50 anni è, invece,

aumentata al tasso di  $0,13^{\circ}\text{C}$  per decennio e più recentemente (ultimi decenni) ha raggiunto il tasso di circa  $0,25^{\circ}\text{C}$  per decennio (IPCC 2001).

Le analisi effettuate dalla *East Anglia University*, che includono anche i dati del 2009, indicano che i quattordici valori annuali con temperatura più alta a partire dal 1850 sono stati registrati dal 1997 al 2009 (fig. 1.1).

Le proiezioni, basate sui sei scenari di emissione dell'IPCC per la fine del XXI secolo, indicano un aumento della temperatura globale da  $1,8$  a  $4,0^{\circ}\text{C}$  nel periodo 2090-2099 rispetto al periodo 1980-1999.

Per quanto riguarda il trend delle precipitazioni dal 1900 al 2005, è stato osservato un aumento significativo nell'area orientale del Nord e del Sud America, nel Nord Europa e nell'Asia settentrionale e centrale, mentre una riduzione è stata rilevata nel Sahel, nel Mediterraneo, nell'Africa meridionale e in alcune parti dell'Asia meridionale.

Cambiamenti nelle variabili climatiche si traducono, altresì, in un aumento della frequenza, dell'intensità e della durata di eventi estremi quali alluvioni, siccità e onde di calore. La frequenza degli eventi di precipitazione intensa è aumentata nella maggior parte delle terre emerse, coerentemente con il riscaldamento e l'aumento del vapore acqueo atmosferico.

Infine, nel periodo 1850-2005, la temperatura superficiale del mare a livello globale è aumentata di  $0,038\pm 0,011^{\circ}\text{C}$  per decennio, secondo una stima effettuata utilizzando il set di dati *HadSST2 dell'Hadley Centre*.

In assenza di politiche di mitigazione, sul nostro pianeta si assisterà con ogni probabilità a un aumento della frequenza delle ondate di calore e delle precipitazioni intense, a un aumento dell'intensità dei cicloni tropicali, a una diminuzione della disponibilità idrica in molte aree semi-aride come, ad esempio, il bacino del Mediterraneo, con ripercussioni significative in termini ambientali, sociali ed economici (ISPRA, annuario dati ambientali 2010).

### **1.1.1 Cambiamenti climatici in Europa**

L'aumento della temperatura in Europa al 2008, rispetto ai valori pre-industriali, è stato circa  $1,0^{\circ}\text{C}$  per il sistema terra-oceano,  $1,3^{\circ}\text{C}$  sulla terraferma, maggiore quindi di quello globale. Le proiezioni indicano un aumento della temperatura media per la fine di questo secolo tra  $1,0$  e  $5,5^{\circ}\text{C}$ . I modelli climatici globali stimano un aumento della temperatura media dal 1980-1999 al 2080-2099 compreso tra  $2,3$  e  $5,3^{\circ}\text{C}$  nel Nord Europa e tra  $2,2$  e  $5,1^{\circ}\text{C}$  nel Sud Europa e nelle regioni del Mediterraneo.

Negli ultimi 50 anni sono stati osservati cambiamenti nella distribuzione degli estremi di

temperatura e, in particolare, un aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi di caldo intenso e una diminuzione degli episodi contraddistinti dalle basse temperature. Le proiezioni indicano la continuazione di questo trend anche in futuro.

Per quanto riguarda le precipitazioni in Europa, durante il XX secolo è stato osservato un aumento dal 10 al 40% nelle regioni settentrionali e una diminuzione fino al 20% in alcune parti dell'Europa meridionale.

Infine, nei mari europei, la temperatura superficiale sta aumentando più rapidamente rispetto a quanto osservato a livello globale, con una velocità di aumento maggiore nei mari del Nord Europa che non nel Mediterraneo. Negli ultimi 25 anni (1982-2006), il tasso di aumento della temperatura dei mari europei è stato circa 10 volte maggiore di quello registrato dal 1871 al 2006 (ISPRA, annuario dati ambientali 2010).

### **1.1.2 Cambiamenti climatici in Italia**

In base agli studi del CNR-ISAC, le temperature medie annuali in Italia sono cresciute negli ultimi due secoli di 1,7°C (pari a oltre 0,8°C per secolo), ma il contributo più rilevante è avvenuto negli ultimi 50 anni, per i quali l'aumento è stato di circa 1,4°C (pari a circa 2,8°C per secolo).

Le tendenze della temperatura in Italia vengono aggiornate annualmente dall'ISPRA mediante l'omogeneizzazione di serie temporali nel periodo 1961-2009 e l'applicazione di modelli statistici, anche non lineari, di riconoscimento e stima dei trend.

L'aumento della temperatura media registrato in Italia nelle ultime decadi è superiore a quello medio globale sulla terraferma. In particolare, nel 2008 e 2009 le anomalie rispetto al trentennio 1961-1990 sono state rispettivamente +1,09 e +1,19 °C, contro una media globale di 0,78 e 0,76 °C. Il 2009 è stato il diciottesimo anno consecutivo con anomalia termica positiva, e il suo valore è il quinto a partire dal 1961.

Per quanto riguarda le tendenze delle precipitazioni nel lungo periodo, gli studi del CNR indicano che "i trend sono generalmente negativi, anche se solo di lieve entità e spesso poco significativi dal punto di vista statistico. L'entità della riduzione delle precipitazioni risulta dell'ordine del 5% per secolo; essa sembra dovuta principalmente alla primavera, stagione nella quale la riduzione delle precipitazioni risulta vicina al 10% per secolo" (ISPRA, annuario dati ambientali 2010).

## **1.2 Desertificazione**

La desertificazione, unitamente ai cambiamenti che sono alla base del degrado del suolo e

della sua conseguente perdita di produttività, costituisce oggi una delle maggiori sfide per la salvaguardia dell'ambiente. Essa minaccia la sopravvivenza di milioni di persone e, in particolare, di una larghissima parte delle popolazioni più povere che vivono in aree a clima arido, subarido e secco-sub-umido, e la cui sopravvivenza è direttamente collegata all'utilizzo delle risorse naturali locali.

Nei paesi in via di sviluppo, povertà e desertificazione, cambiamenti climatici e sfruttamenti intensivi dei suoli sono causa di perdita della produttività biologica ed economica.

Secondo la Convenzione sulla Diversità Biologica i servizi, tra i quali quelli relativi alla fornitura di beni di consumo, di regolazione e protezione ambientale unitamente a quelli culturali, ricreativi e di supporto agli ecosistemi stessi, sono da considerarsi elementi essenziali per la vita di una comunità sia in paesi industrialmente evoluti sia in via di sviluppo.

In genere, alla domanda: *Cos'è la desertificazione?*

Andiamo mentalmente all'immagine del deserto (dovuto al processo di *desertizzazione*). E' questa una definizione socio-culturale errata per cui è bene conoscere l'evoluzione che il concetto ha avuto nel corso degli anni nel tentativo di definire un processo che, seppur caratterizzato da cause locali, assume la connotazione di un problema globale.

In base a un criterio di produttività biologica, la Conferenza delle Nazioni Unite sulla Desertificazione (UNCOD), tenutasi a Nairobi nel 1977, aveva già adottato una definizione di desertificazione secondo cui essa è la *“riduzione o distruzione del potenziale biologico del terreno che può condurre a condizioni desertiche”*. Tale definizione prescindeva dalla collocazione geografica delle aree colpite (polari e tropicali), dalle loro caratteristiche climatiche, dalle cause (naturali e antropogeniche) e dai processi (salinizzazione, erosione, deforestazione...) all'origine del degrado del potenziale biologico del suolo (FAO/UNEP/UNESCO/WMO 1977).

Ad essa è seguita, nel 1979, da parte della FAO-UNEP-UNESCO, una seconda definizione



la quale descrive il fenomeno della desertificazione come *“il processo che porta ad una riduzione irreversibile della capacità del suolo di produrre risorse e servizi”* ovvero di supportare la produzione di biomassa a causa di variazioni climatiche e di attività antropiche (FAO/UNEP/UNESCO 1979).

Nel 1992, a Rio de Janeiro, si è tenuto il vertice sul Pianeta Terra (Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo, UNCED) nel quale si decise di mobilitare la comunità internazionale a favore di un trattato capace di controbattere il processo di desertificazione. In

quella sede si costituì un Comitato di Negoziazione Intergovernativo per preparare, entro il 1994, una convenzione finalizzata a combattere la desertificazione nei Paesi che soffrono una grave siccità. E' così che il 17 giugno 1994 si giunse alla definizione della Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla desertificazione (UNCCD). Essa entrò in vigore nel dicembre del 1996, dopo la ratifica del cinquantesimo paese.

Ad oggi conta la presenza di 191 Paesi che si sono riuniti, per la prima Conferenza, a Roma presso la sede Fao, nel settembre/ottobre del 1997.

La definizione attualmente accettata dalla comunità internazionale è quella proposta dalla UNCCD che definisce la desertificazione come "*degrado delle terre nelle zone aride, semi-aride e subumide secche, provocato da diversi fattori, tra i quali le variazioni climatiche e il rapporto con l'attuale modello delle attività umane*" [...]



L'espressione "degrado delle terre" designa la diminuzione o la scomparsa, nelle zone aride, semiaride e subumide secche, della produttività biologica o economica (UNCCD 1994).

La Convenzione introduce, esplicitamente, fra le cause del fenomeno desertificazione, oltre all'azione dell'uomo, anche le variazioni climatiche. Secondo il nuovo concetto la desertificazione non è più un processo di espansione dei deserti esistenti, ma un processo di degrado, più o meno lento, più o meno volontario, di terre soggette a ipersfruttamento e ad uso non appropriato. Tale degrado risulta essere irreversibile in zone già in origine aride o semiaride. Le condizioni ecologiche dei diversi territori sono state suddivise in tre livelli:

**Terre desertificate** - aree che si trovano nelle regioni a clima arido, semi-arido e subumido secco e che mostrano "sterilità funzionale";

**Terre vulnerabili** - simili alle precedenti ma con una copertura vegetale o altri fattori che mitigano gli effetti della desertificazione;

**Terre sensibili** - in cui sono attivi i processi che portano alla desertificazione, anche se non sono ancora divenute a "sterilità funzionale";

Ovviamente i lavori della Convenzione non si limitano solamente alla definizione del concetto di desertificazione. Le sue finalità riguardano l'individuazione dei principi, delle strategie e degli impegni che i paesi aderenti si prefiggono di rispettare per contrastare gli effetti della siccità e della desertificazione nelle aree affette, con particolare riguardo all'Africa.

Promuovere "*strategie integrate a lungo termine incentrate simultaneamente nelle aree colpite....che permettano in definitiva, di migliorare le condizioni di vita, in particolare a*

livello della collettività” è quanto l’art. 2 della Convenzione esprime per bloccare il presente processo di degrado ambientale. E’ necessario, quindi, conoscere con attenzione le cause che determinano l’insorgere del problema al fine di porre un freno a questo progressivo fenomeno, adottando interventi e comportamenti coerenti.

### **1.2.1 Rischio desertificazione**

Nel 1977 la Conferenza delle Nazioni Unite sulla Desertificazione (UNCOD), dall'inglese (*United Nations Conference on Desertification*) adottò il *Piano d'Azione per Combattere la Desertificazione PACD*, dall'inglese *Plan of Action to Combat Desertification*.

Le attività specifiche di questo piano prevedevano la creazione di filari di alberi, spesso *Eucaliptus* o altre specie aliene alla flora del paese, per frenare l'avanzata del deserto.

Nonostante gli sforzi compiuti per la realizzazione di questo piano, uno studio dell'UNEP del 1991 concluse che, malgrado si fossero registrati alcuni esempi localizzati di successo, il processo di degrado della terra in zone aride, semi-aride e subumide si era generalmente intensificato. A seguito di ciò le Nazioni Unite proclamarono il 2006 Anno Internazionale dei Deserti e della Desertificazione in partenariato con UNEP, UNDP, IFAD e altri organismi delle Nazioni Unite stesse.

Siccità e desertificazione minacciano la sopravvivenza di quasi 2 miliardi di persone, le regioni aride e semi-aride del pianeta rappresentano quasi il 40% della superficie emersa della Terra (5,2 miliardi di ettari).

Dai dati dell'UNEP - *United Nations Environmental Programme* - risulta che dei circa 5 miliardi di ettari utilizzati in agricoltura in aree semi-aride o prospicienti ai deserti, ben il 70% circa di questi è già degradato e la restante parte è soggetta a desertificazione o è a forte rischio.

La situazione è certamente drammatica in Africa dove il 73% delle terre aride coltivate sono interessate dal degrado e dalla desertificazione, ma esistono aree degradate anche in Asia, in America Latina e nel Nord del Mediterraneo, e persino in paesi sviluppati come gli Stati Uniti e la Russia per motivi legati, in generale, a fattori climatici.

L'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura (*Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO*) rileva che negli ultimi 50 anni le regioni aride o semi-aride dei paesi in via di sviluppo, approssimativamente per un'area pari per estensione alle dimensioni di Cina ed India messe assieme 1,2 miliardi di ettari, hanno subito un deterioramento delle condizioni del suolo da moderato ad estremo. Si ritiene, inoltre, che per tenere il passo con la crescita demografica, la produzione alimentare mondiale, nei prossimi



venti anni, dovrà crescere di oltre il 75%. Per una valutazione economica delle perdite dovute alla desertificazione, si dispone di pochi dati, fatta eccezione di uno studio inedito della Banca mondiale che prevede, nelle zone direttamente toccate dal fenomeno, perdite economiche globali per circa 42 miliardi di dollari Usa annui, di cui 9 miliardi nella sola Africa. Queste cifre comprendono unicamente i costi diretti e non considerano quelli indiretti quali, ad esempio, quelli derivanti dallo spostamento di persone verso terre meno degradate e dalle perdite di produzione alimentare nazionale, che eleverebbero i valori totali.

In Europa le aree degradate sono cresciute, tra il 1900 e il 1970 del 40%, soprattutto a causa di uno sfruttamento irrazionale delle aree a clima sub-arido (Carta Europea dei Suoli), successivamente le pratiche agricole irrazionali, il sovrappascolamento, la deforestazione, gli incendi e i processi di urbanizzazione ne hanno quadruplicato l'estensione. L'intensificarsi delle attività umane ha avuto, inoltre, come effetto la diminuzione della resistenza degli ecosistemi delle terre aride.

L'Europa non è immune dal problema, anzi, si stima che il 65% delle aree agricole aride, semi-aride, secco-subumide europee siano già colpite. Le aree a rischio in Europa sono concentrate nei Paesi mediterranei.

Per questo la UNCCD comprende un *Annesso IV* dedicato al Mediterraneo del Nord di cui fa parte l'Italia che, insieme ad altri Paesi della riva nord del Mediterraneo, condivide un contesto di crisi ambientale. *Nell'ambito del progetto DISMED è stata calcolata la percentuale di territorio italiano a rischio desertificazione pari a circa il 30%.*

Le immagini al satellite del bacino del Mediterraneo rendono un'idea dell'importanza del problema, ma gli studi che analizzano e sommano insieme il contributo del clima, del suolo, della vegetazione e delle attività umane, forniscono un quadro più completo e accurato della situazione territoriale italiana. A confermare di quanto la situazione stia degenerando nell'intera nazione il rapporto dell'INEA (*Istituto Nazionale di Economia Agraria*) "*Atlante Nazionale delle aree a rischio desertificazione*" attesta che il 51,8% del territorio italiano è a rischio, nello specifico Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna le quali mostrano un processo di desertificazione in stato avanzato (Edoardo *et alii*, 2007).

Anche le regioni del centro nord, in particolare Toscana ed Emilia Romagna, manifestano un peggioramento della situazione idrometeorologica e sono sempre più vulnerabili all'irregolarità delle precipitazioni.

### **1.2.2 Cause ed effetti della desertificazione**

La desertificazione può evolvere o regredire come conseguenza dell'adozione di politiche

di mitigazione e della realizzazione di interventi che incidano sulle sue cause e sui suoi effetti. Certamente essa è un fenomeno difficile da descrivere in modo sintetico poiché la degradazione si manifesta conseguentemente a molteplici fattori, naturali e antropici, fortemente integrati fra loro ai quali vanno ad unirsi anche fattori predisponenti.

La conoscenza di tutti i fattori che incidono nel processo di desertificazione costituisce la premessa necessaria per giungere all'adozione di valide strategie atte a rimuovere le cause e a ridurre gli impatti negativi sull'ambiente.

Le cause del fenomeno desertificazione sono riconducibili ad una combinazione dei seguenti elementi:

- fragilità ecologica intrinseca del sistema territoriale;
- condizioni climatiche estreme e sfavorevoli;
- sfruttamento delle risorse del territorio superiore alle sue capacità naturali.

L'insieme di queste cause, ma anche di solo parte di esse, porta, dal punto di vista ambientale, alla riduzione della biodiversità e della produttività globale; dal punto di vista socio-economico, all'instabilità economico-politica e alla limitazione dello sviluppo sostenibile nelle aree interessate.

### **1.2.3 Fattori predisponenti la desertificazione - Componente naturale**

In genere, i sistemi naturali sono in equilibrio dinamico con i fattori esterni. Il verificarsi di cambiamenti altera questo equilibrio che i sistemi naturali cercano di contenere quanto più possibile, ma non sempre questo obiettivo è da essi raggiunto. In termini generali, il processo di desertificazione di un'area si verifica quando i fattori di cambiamento varcano il limite della soglia e producono effetti irreversibili. Sono cause di origine naturale le variazioni climatiche da cui dipendono l'*aridità*, la *siccità*, l'*erosività della pioggia*, la *copertura vegetale* e la *morfologia del terreno*. Per quanto attiene i cambiamenti climatici, gli studi condotti su scala globale hanno evidenziato un innalzamento della temperatura media della superficie terrestre pari a 0,7°C. Questo dato, poco significativo ad un primo impatto, determina forti cambiamenti nella circolazione dell'atmosfera e degli oceani che sono alla base dei fenomeni meteorologici.

Il surriscaldamento terrestre è in stretta relazione con l'aumento delle concentrazioni dei gas-serra, soprattutto CO<sub>2</sub>, immessi nell'atmosfera dalle numerose attività antropiche quali: la combustione di prodotti fossili, la costante deforestazione e il conseguente arretramento delle foreste delle regioni tropicali.

**L'aridità** è una caratteristica climatica determinata dalla contemporanea scarsità della pioggia, (con precipitazioni annue nell'ordine dei 200-400 mm), e dalla forte evapotraspirazione che sottrae umidità ai terreni provocando un tale stress ambientale da innescare facilmente processi di desertificazione. Se l'apporto delle precipitazioni al bilancio idrico è inferiore al 65% di quanto si perde per via naturale con l'evaporazione, le zone si definiscono aride, semiaride e subumide secche.

**La siccità** è un fenomeno che colpisce anche aree non aride nel caso in cui le precipitazioni, ciclicamente, presentano lunghi periodi nei quali i livelli sono inferiori alla media. La siccità nelle zone aride può rompere il fragile equilibrio fra risorse ambientali ed attività produttive provocando crisi ambientali, abbandono del territorio, migrazioni e conflitti.

Con il termine **erosività** s'intende la capacità da parte delle precipitazioni di erodere i suoli. L'azione erosiva è, comunque, legata all'intensità e alla durata dell'evento piovoso.

Negli ultimi decenni, questo fenomeno ha subito una crescita a causa dell'aggressività delle piogge che si ripetono sempre più in brevi archi temporali e con intensità sempre più crescente.

Il degrado del suolo si realizza anche con la degradazione della copertura vegetale e viene condizionato dalla ricchezza di specie della vegetazione che supporta. La continuità e la ricchezza di specie della copertura vegetale è essenziale per la protezione del suolo. Tale protezione si esplica sia alla capacità che ha la stessa di trattenere l'acqua meteorica e fornire materiale organico al terreno sia anche al potere dell'energia cinetica di smorzare le gocce d'acqua in caso di piogge intense. La morfologia di un paesaggio, frutto dell'azione del modellamento degli agenti atmosferici, influenza il processo di desertificazione del suolo, attraverso due elementi ad essa correlati: *l'esposizione* e *la pendenza dei versanti*.

Dall'**esposizione** conseguentemente dei versanti dipende l'angolo di incidenza dei raggi solari con il piano dell'orizzonte: maggiore è quest'angolo, più breve è il tragitto dei raggi. Ciò determina un aumento della quantità di energia che, giungendo sull'unità della superficie, riscalda il contenuto d'acqua presente nel suolo intensificando, il processo di evaporazione. Ne derivano, in tal modo, siccità nei terreni interessati, rallentamento del recupero della vegetazione e accelerazione dei processi di erosione.

Anche i versanti meridionali delle pendici di sistemi orografici, esposti ad un flusso di radiazione solare che determina condizioni microclimatiche sfavorevoli, subiscono un rallentamento della rigenerazione della vegetazione naturale e, quindi, un incremento del processo di erosione.

La **pendenza** influenza la capacità di assorbimento dell'acqua da parte dei suoli. Infatti, sui suoli molto inclinati, aumenta la velocità di scorrimento delle acque superficiali con conseguente

aumento della forza erosiva laddove la superficie del suolo si sviluppa su substrati litologici appartenenti a formazioni sedimentarie argilloso-sabbiose. Pendenza ed erosione concorrono a determinare la vulnerabilità di un territorio a fenomeni erosivi.

#### 1.2.4 *Fattori predisponenti la desertificazione - Componente antropica*

Le principali pressioni antropiche che possono incidere sulla desertificazione sono legate alle attività produttive e ai loro impatti: *agricoltura, zootecnia, deforestazione, incendi boschivi, diffusione di specie esotiche, utilizzo delle risorse idriche, urbanizzazione.*

In **agricoltura** i fattori che portano al degrado del suolo sono da imputarsi alle moderne



tecniche di coltura o ad una scorretta gestione del suolo, entrambe dettate da esigenze di mercato che impongono scelte produttive senza che queste tengano conto delle potenzialità dei terreni. A questi fattori si aggiunge l'impiego di mezzi meccanici che provocano compattazione e costipazione del

terreno riducendone la permeabilità e quindi la fertilità.

Nell'ambito della **zootecnia** le politiche nazionali ed europee e le regole di mercato hanno portato ad una riduzione del patrimonio zootecnico a favore di una forte attività di allevamento intensivo che ha modificato l'uso del territorio. La crescente richiesta di bovini, caprini e ovini provoca un aumento dell'utilizzo delle terre prive di arbusti per cui gli allevatori ricorrono all'incendio degli stessi e dei boschi per creare nuovi spazi. A sua volta, il sovrappascolamento provoca fenomeni di compattazione dei suoli, degrado della



vegetazione, rimozione di nutrienti, variazione del ciclo idrologico del suolo ed erosione.

Esso, unitamente alla **deforestazione**, concorre ad aumentare l'erosione del suolo in vaste



aree del mondo. A seguito della continua eliminazione della vegetazione naturale non si ripristina l'equilibrio delle comunità con il territorio, diminuisce il processo fotosintetico e la capacità di ritenzione

dell'acqua da parte del suolo. Spesso per recuperare e riforestare aree degradate si fa ricorso all'utilizzo di specie vegetali a rapido accrescimento tra le quali rientrano le specie alloctone che non trovano però suolo e clima idonei alle loro esigenze provocando, conseguentemente, una decisa diminuzione della biodiversità locale.

Gli **incendi**, proporzionatamente alla loro durata, intensità e frequenza, costituiscono un altro fattore predisponente la desertificazione. Le elevate temperature che si raggiungono durante gli incendi hanno effetti negativi sulle proprietà chimico-fisiche del suolo. Nel corso di un incendio si formano sostanze idrorepellenti che accelerano il **runoff** e, quindi, il trasporto solido. Il rischio di incendi aumenta in funzione dell'abbandono delle pratiche selvicolturali tradizionali della costituzione di piantagioni monospecifiche e dell'urbanizzazione delle aree boscate. Dopo un incendio, la rigenerazione della copertura vegetale dipende da diversi fattori tra i quali la vegetazione esistente prima dell'incendio stesso e la gestione dell'area dopo il passaggio del fuoco. Ne discendono due importanti meccanismi di sopravvivenza: la capacità di alcune specie di ricostituire la parte aerea e la germinazione dei semi che si trovano nel terreno.



Importante il ruolo dell'**acqua** la quale rappresenta una delle risorse su cui si fonda la vita del nostro pianeta ed il grado di salute degli ecosistemi.



L'Italia è una nazione ricca di acqua grazie alla presenza di estesi acquiferi calcarei e alluvionali. Tale ricchezza è tuttavia minacciata da prelievi eccessivi e non pianificati nonché dall'inquinamento puntiforme e diffuso di diversa origine. L'emungimento incontrollato di acque sotterranee provoca l'abbassamento del livello piezometrico della falda freatica che, in prossimità della costa, può provocare l'intrusione di acque marine salinizzando le falde.

Altro problema collegato alla **gestione delle risorse idriche** è il fattore dell'inquinamento causato dalla presenza di sostanze inquinanti usate in attività agricole e forestali, dalle discariche, dal trasporto e dall'edilizia. Nelle falde acquifere si accumulano, in tal modo, sali, pesticidi e nitrati che sono sostanze dannose per la salute.



Altra causa della desertificazione è da ricercare nelle **aree urbane** le quali sottraggono molti terreni alla coltivazione attraverso una forte cementificazione di vaste zone di superfici

naturali e la distruzione delle risorse offerte dalle stesse.

### 1.2.5 *Processi di desertificazione*

Nella maggior parte dei casi, e compatibilmente alla presenza di eventuali fattori predisponenti, i *fattori di natura ambientale* concorrono poco al degrado della risorsa “suolo” poiché, in genere, l’origine di tale degrado è da attribuire alla disattenta gestione del territorio che, in ultima analisi, non permette di coniugare le esigenze dello sviluppo produttivo con quelle della conservazione, basata sulla sostenibilità.

I processi di degradazione del suolo vengono abitualmente suddivisi in *fisici*, *chimici* e *biologici*.

**Processi fisici.** Tali processi di degradazione comportano la perdita della risorsa “suolo” in termini di sottrazione di volume e di superficie.

Tra i più rilevanti possiamo annoverare:

- La **compattazione**: si manifesta a seguito della compressione delle particelle costituenti il suolo, condizionandone la porosità, la permeabilità e quindi l’umidità. La principale causa è attribuita all’eccessiva pressione meccanica dovuta all’uso di pesanti macchinari agricoli o all’eccessivo carico di bestiame (sovrapascolamento).
- L’**erosione**: processo connesso alla composizione e all’assetto morfologico del suolo che consiste nella rimozione fisica delle sue particelle ad opera di agenti atmosferici quali vento ed acqua, ma può essere fortemente condizionato da attività antropiche come l’agricoltura intensiva, il disboscamento, gli incendi e l’urbanizzazione, specie nel caso di suoli predisposti e di aree a forte contrasto climatico. E’ importante conoscere il limite, per ogni determinato ambiente pedologico, entro il quale l’erosione stessa può e deve essere contenuta.
- L’**impermeabilizzazione**: fenomeno che riduce la superficie disponibile del suolo per l’assorbimento dell’acqua piovana, limitandone il filtraggio. Poiché è dovuto principalmente alla costruzione di edifici e strade, è strettamente connesso all’urbanizzazione.

**Processi chimici.** A questa tipologia appartengono processi che provocano l’inacidimento del suolo e, quindi, il peggioramento delle sue caratteristiche chimiche, determinandone anche la sterilità.

Tra i più rilevanti possiamo annoverare:

- La **contaminazione**: fenomeno legato anche alla solubilizzazione di quanto apportato al suolo, in modo diretto e indiretto, riconducibile alle varie forme di inquinamento da attività antropiche quali l'industria, l'agricoltura intensiva, la zootecnia, l'urbanizzazione, lo sfruttamento delle risorse idriche, le attività estrattive (specie per le miniere cadute in disuso) e i trasporti.
- La **salinizzazione**: processo chimico condizionato da innumerevoli fattori che può interessare diversi tipi di suolo, indipendentemente dalla posizione geografica e dall'aspetto climatico. Tale carattere giustifica l'origine del fenomeno che, il più delle volte, è il risultato di un'errata gestione del territorio. Si verifica quando i sali normalmente presenti nelle acque e nel suolo, nonché quelli apportati dall'intrusione di acqua marina, raggiungono concentrazioni così elevate da provocare gravi squilibri nutrizionali che impediscono la crescita delle piante. Può essere distinta in *primaria*, se dovuta al substrato pedogenetico su cui il suolo evolve, o *secondaria*, se indotta da fattori antropici come nel caso dell'irrigazione. In alcune aree siciliane i processi di salinizzazione sono determinati dalla presenza di sali nel substrato litologico.
- L'**acidificazione**: fenomeno compromettente le funzionalità dei terreni che si manifesta a seguito della trasformazione di sostanze inquinanti, precedentemente immesse nei corpi idrici e nell'atmosfera, in composti acidi che si depositano sul suolo e nei suoi orizzonti. L'acidificazione dei suoli è intrinsecamente connessa al fenomeno delle piogge acide.
- La **lisciviazione**: processo che implica il trasporto o la migrazione degli elementi solubili contenuti nel suolo per effetto del ruscellamento e della percolazione delle acque.

**Processi biologici.** Sono rappresentati da fattori che generano alterazioni dell'attività della flora e della fauna del terreno, limitano le sue funzionalità e la formazione di nuova biomassa vegetale necessaria alla fertilità dei suoli. La degradazione biologica deriva da una non appropriata gestione del suolo ed è comunemente associata con la diminuzione della copertura vegetale, della microfauna, dei microrganismi decompositori e quindi, in definitiva, del contenuto di sostanza organica.

- La **perdita di sostanza organica**: la sostanza organica rappresenta la frazione più complessa del suolo ed è la principale riserva di nutrienti essenziali per i vegetali. Essa è costituita da composti derivati dalla demolizione di materiale di

origine vegetale, ma anche animale, che si trova nel terreno e, soprattutto, in superficie. Le attività di organismi afferenti alla pedofauna e microflora sottopongono tali residui ad una continua trasformazione dando origine, da un lato, a composti minerali semplici e, dall'altro, a sostanze colloidali organiche che formano l'humus e che nel complesso arricchiscono il terreno condizionandone la fertilità, la permeabilità, la resistenza all'erosione, il potere tampone ed il mantenimento di molte altre funzioni chiave del suolo. Per tali motivi la sostanza organica ricopre un ruolo fondamentale per gli equilibri ambientali e spesso viene considerata come uno dei più importanti indicatori di desertificazione.

### **1.2.6 Desertificazione in Italia**

Sono stati eseguiti molteplici studi per individuare le regioni e, all'interno di queste, le aree più vulnerabili e sensibili al rischio di desertificazione.

Il rischio desertificazione viene stimato attraverso metodologie basate sull'analisi degli andamenti di alcuni indici ambientali e socio-economici, principalmente, di pressione, di stato e di risposta che, attraverso la loro combinazione, portano all'individuazione di aree sensibili, ovvero del grado di reattività degli ecosistemi agli stress prodotti da agenti esterni (biologici, geodinamici, climatici, ecc.) e di aree vulnerabili, ovvero minacciate da siccità, degrado dei suoli e desertificazione.

Ciascun parametro viene ponderato per ottenere una serie di classi in relazione alla sua influenza sui processi di desertificazione. I valori vengono elaborati con *Sistemi Informativi Territoriali (GIS)* producendo mappe di sensibilità e di vulnerabilità costruite essenzialmente con obiettivi di supporto alle decisioni di gestione e di politica del territorio.

Nell'ambito delle azioni di supporto al *Programma di Azione Nazionale di Lotta alla Siccità e alla Desertificazione (PAN)* è stata elaborata la *Carta delle Aree Sensibili al Fenomeno della Desertificazione* a scala nazionale, a cura di un Gruppo di Lavoro coordinato dal *Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN) del Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali della Presidenza del Consiglio dei Ministri (DSTN)* (oggi ISPRA). In seguito al lancio del PAN le regioni e le Autorità di Bacino hanno avviato la realizzazione di rappresentazioni cartografiche a scala regionale.

Dall'interrogazione del *DISMed (Desertification Information System for the Mediterranean)* emerge un dato significativo: circa il 30% del territorio italiano presenta problemi di "desertificazione".

Le aree maggiormente colpite e comunque sensibili alla desertificazione sono quelle ricadenti nell'area Sud del paese; in modo particolare le regioni Basilicata, Calabria, Puglia, Sardegna e Sicilia. I principali fattori scatenanti in Italia sono le caratteristiche climatiche e morfologiche del territorio, l'uso e la gestione delle risorse. La qualità ambientale, le proprietà chimico-fisico e biologiche dei suoli rappresentano indicatori di allerta, soprattutto,

in quest'ultimo periodo storico.



Relativamente al clima, in Italia si registra una sensibile riduzione delle precipitazioni, peraltro concentrate in brevi intervalli temporali e accompagnate da forte evapotraspirazione. Il fenomeno comporta una sottrazione notevole di umidità ai suoli e alla vegetazione innescando aridità e siccità diffuse, capaci di interessare anche aree non aride. Piogge brevi ed intense ingenerano nei terreni privi di copertura vegetale un incremento dell'azione erosiva con conseguente perdita dello strato arabile.

Le attività socio-economiche, l'agricoltura, la zootecnia, la gestione delle risorse idriche, gli incendi boschivi, l'industria, l'urbanizzazione, il turismo, le discariche e le attività estrattive rappresentano un vero e proprio innesco del fenomeno "desertificazione" che si combina ai fattori ambientali predisponenti. Si tratta di attività che determinano un uso competitivo ed eccessivo delle risorse naturali (suolo, acqua, vegetazione) e il cui sovrasfruttamento è spesso tale da compromettere irrimediabilmente equilibri di per sé già delicati.

In Italia, il fenomeno è particolarmente sentito per le falde idriche affette da intrusioni marine, emungimenti selvaggi e contaminazioni industriali. Le regioni interessate sono: Trentino, Valle d'Aosta, Liguria, Abruzzo, Lazio, Puglia, Basilicata, Calabria e Sicilia. Si stima che nell'ultimo decennio la quantità di acqua attinta dai corpi idrici superficiali si sia raddoppiata. L'eccesso di salinità, inoltre, sta condizionando la qualità dei suoli e le tipologie colturali, specie nella bassa Pianura Padana e nelle coste tirreniche e joniche. Tale scenario ha determinato, in Italia, l'innalzamento dell'attenzione verso il problema "desertificazione" poiché la penisola risulta essere sempre più arida.

L'Italia, nella Conferenza Internazionale sui giovani e la desertificazione, organizzata dalla UNCCD, tenutasi a Bamako (Mali), conscia della portata del problema, si è fatta

promotrice di un'ampia azione di sensibilizzazione internazionale. Anche il mondo politico si è espresso nell'intento di evidenziare il serio problema e la necessità di intervenire.

Si è parlato di urgenza nel rendere efficaci i progetti per bloccare la perdita di fertilità dei suoli e di necessità di utilizzare pratiche diverse di gestione del territorio, basate su conoscenze tradizionali che hanno garantito, nei secoli, una gestione sostenibile.

L'Italia, si ricorda, è uno dei maggiori paesi finanziatori di progetti dell'ONU per combattere il problema desertificazione avendo già impegnato 12 milioni di euro, negli ultimi anni, nel programma Fondo per il Sahel.

Risulta essenziale monitorare e controllare, mediante indicatori, l'andamento del fenomeno da cui far discendere le migliori pratiche di mitigazione.

## Capitolo II CARATTERI GENERALI DEL TERRITORIO SICILIANO

La Sicilia si colloca geograficamente al centro del bacino del Mediterraneo, fra il 12° e il 16° meridiano est di Greenwich e il 36° e 39° parallelo nord e, con i suoi 25.710 Km<sup>2</sup> di superficie, costituisce la regione più estesa d'Italia e la più vasta isola del Mediterraneo.



Il territorio regionale, che comprende anche l'arcipelago delle Eolie e l'isola di Ustica a nord, l'arcipelago delle Egadi ad ovest e l'isola di Pantelleria e le Pelagie a sud, sviluppa il suo perimetro lungo 1.483,9 km di coste, variamente articolate in numerosi golfi più o meno estesi. Il litorale presenta tratti rocciosi, alti e frastagliati, direttamente a contatto con il mare (falesie), spiagge sabbiose o ciottolose, fasce, in cui i due elementi si incontrano, e antiche e ripide pareti di falesia si contrappongono a regolari spiagge che le separano dal mare.



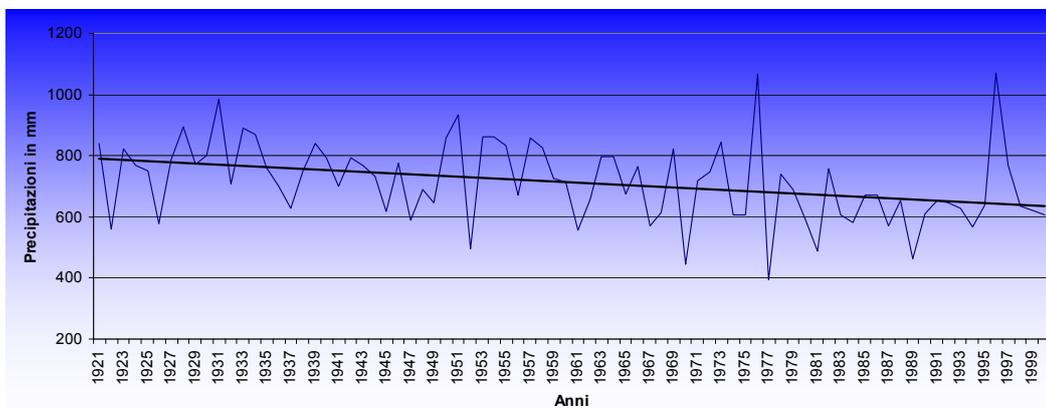
Nel complesso il territorio regionale si presenta per il 61% collinare, il 25% montuoso e per il 14% pianeggiante. La porzione settentrionale è prevalentemente montuosa, quella centro-meridionale è per lo più collinare, la zona sud-orientale è tipica di altopiano (Altopiano Ibleo), mentre il settore orientale è caratterizzato dal complesso vulcanico Etno; le pianure, in prevalenza, sono localizzate in prossimità delle aree costiere.

### 2.1 Clima

Se da un lato la Sicilia ha un clima mediterraneo, soggetto agli influssi marittimi, dall'altro la sua natura montuosa e collinare contribuisce ad attenuare, anche a breve distanza

dalla costa, gli influssi del mare. In estese parti dell'isola i caratteri di semicontinentalità – con estati molto calde e inverni anche rigidi – prevalgono su quelli subtropicali propriamente mediterranei, temperati dalla marittimità. Abbastanza uniformi in tutta l'isola sono le temperature estive, con medie pressoché ovunque superiori a 24°C (e massime che possono oltrepassare 40°C) che si abbassano in misura considerevole sui rilievi; gli inverni sono miti solo nelle fasce costiere, con medie sui 10°C, sono invece freddi nell'interno, con temperature che frequentemente scendono al di sotto dello zero.

Con riferimento alle **Precipitazioni**, in Sicilia si registrano due stagioni di cui una piovosa, da ottobre inoltrato a marzo, con massimi tra novembre e gennaio, e una asciutta, caratterizzata da un trimestre siccitoso (giugno-agosto) in un arco di sei mesi (da aprile a settembre), con piogge scarse. Il rilievo esercita un significativo influsso: i territori più piovosi risultano l'area montana di nord-est, i rilievi che coronano la Conca d'Oro, i Sicani, le zone più elevate dei tavolati Iblei e dell'Ennese. Sono siccitose alcune zone litoranee dell'estremo Sud (a Capo Passero cadono appena 380 mm annui), della punta occidentale e della piana di Catania (500 mm circa). I due terzi dell'isola non ricevono apporti meteorici superiori a 700 mm annui, quantità in assoluto accettabile ma da correlare al pedosuolo; il versante africano, ad esempio, essendo ricco di argille impermeabili è povero di sorgenti.



**Fig.1** - Andamento annuale delle precipitazioni medie regionali (**media = 713 mm; massime = 1071 mm; minime = 393 mm**) da D'Emanuele *et alii*, - 2010

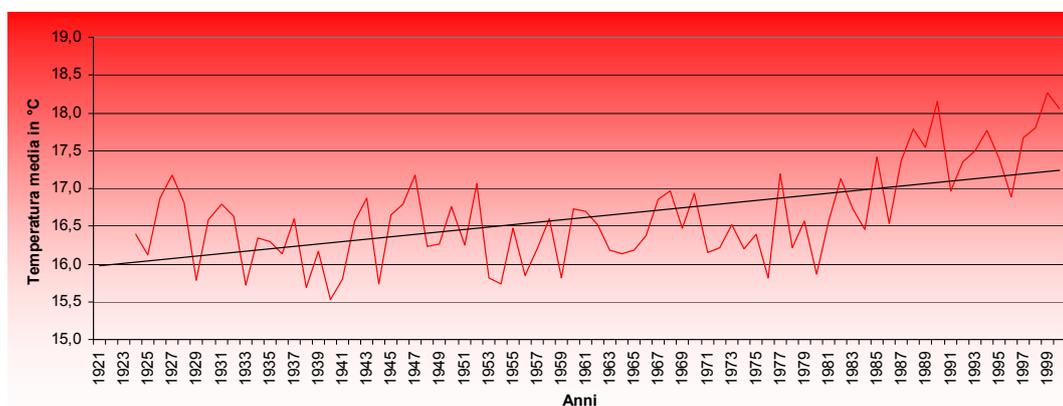
Considerando le condizioni medie dell'intero territorio, la Sicilia, secondo la classificazione macroclimatica di Köppen, può essere definita una regione a clima temperato-umido di tipo C (media del mese più freddo inferiore a 18°C ma superiore a -3°C) o, meglio, mesotermico umido sub-tropicale, con estate asciutta (tipo *Csa*), cioè il tipico clima mediterraneo, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C e da un regime delle precipitazioni contraddistinto da una concentrazione delle

precipitazioni nel periodo freddo (autunno-invernale).

Tuttavia, questa definizione ha appunto un valore solamente macroclimatico, cioè serve a distinguere, ad esempio, il clima siciliano da quello del Medioriente o dell'Europa centrale.

Secondo Pinna, se si passa infatti all'analisi di quanto può trovarsi all'interno del clima temperato del tipo C di Köppen, si possono già distinguere diversi sottotipi: clima temperato subtropicale, temperato caldo, temperato sublitoraneo, temperato subcontinentale, temperato fresco, ognuno dei quali è riscontrabile nelle diverse aree del territorio della nostra regione.

D'altronde, se guardiamo un po' più dettagliatamente i diversi regimi termopluviometrici delle stazioni siciliane, possiamo notare che la temperatura media annua varia dagli 11°C di Floresta fino ai 20°C di Gela, mentre le precipitazioni totali annue oscillano da un valore medio annuo di 385 mm a Gela (CL) fino ai 1192 mm a Zafferana Etnea (CT).



**Fig.2** - Andamento annuale delle temperature medie regionali (**media = 16,6 °C; massime = 18,3; minime = 15,5**) da D'Emanuele *et alii*, - 2010

Occorre inoltre precisare che tali differenze sono spesso riscontrabili non solo tra zone molto distanti e con altitudine e distanza dal mare profondamente diverse, quali appunto Gela e Zafferana Etnea. Infatti, se confrontiamo quest'ultima località, situata sul versante orientale delle pendici dell'Etna, con un'altra posta invece sul versante occidentale, Bronte, non molto diversa per altitudine e latitudine, notiamo che le precipitazioni medie annue in quest'ultima sono di appena 548 mm: poco più della metà, rispetto alla precedente località.

Partendo da queste considerazioni, pertanto, occorre sottolineare come lo studio climatico del territorio siciliano non risulta affatto semplice; e il grado di complessità va aumentando, se dai valori medi annui passiamo a quelli mensili, oppure se analizziamo gli eventi estremi delle temperature massime e minime, o gli eventi piovosi eccezionali. In quest'ultimo caso, infatti, la variabilità spaziale e temporale diventa molto elevata, principalmente a causa della complessità morfologica del territorio regionale, di cui prima si è fatto cenno.

Gli andamenti annuali delle temperature medie e delle precipitazioni dell'ottantennio 1921-2000 della Sicilia sono restituiti dalle figg. 1-2. Le rette di correlazione evidenziano il trend negativo delle precipitazioni della regione che, nell'arco di 80 anni, sono diminuite di circa 200 mm e l'incremento di oltre 1,3°C delle temperature medie regionali.

## **2.2 Suolo**

Il suolo è una delle più importanti risorse ambientali, cui vengono riconosciute molteplici funzioni: ad esempio, è il fattore essenziale per le produzioni agroforestali, il supporto per opere edili ed infrastrutture, il regolatore del ciclo idraulico dell'atmosfera, il filtro di potenziali inquinanti della falda ed, in generale, un componente di fondamentale importanza per l'equilibrio ambientale e per il mantenimento della biodiversità. Per rispettare un equilibrio accettabile tra le differenti funzioni del suolo è necessaria una politica globale per la gestione, la valutazione e la conservazione di tale risorsa.

Le carte dei suoli e le banche dati ad esse collegate visualizzano la distribuzione sul territorio dei diversi tipi di suolo, e costituiscono dei supporti informativi necessari per esprimere decisioni sull'uso e la gestione dei suoli dettate dal contesto socio-economico.

Tali dati consentono anche di fornire notizie sulla qualità, quantità e localizzazione dei processi degradativi dell'ambiente, una prima stima delle aree a rischio di inquinamento nonché una localizzazione dei suoli maggiormente idonei alle produzioni di qualità.

La Sicilia è caratterizzata da una notevole variabilità in termini geologici, morfologici, climatici e colturali; questa variabilità si riflette sulla natura e sulla distribuzione dei suoli, che si formano e si evolvono per effetto dell'azione combinata nel tempo di tutte le componenti ambientali che caratterizzano una data zona. La genesi dei suoli siciliani è fortemente influenzata dalle condizioni climatiche e dalle caratteristiche litologiche dei substrati, nonché dalla millenaria ed intensa attività dell'uomo sul territorio. I succitati fattori della pedogenesi condizionano profondamente anche l'evoluzione e le potenzialità dei suoli stessi. La natura dei substrati geologici presenti nell'isola, prescindendo dalla loro cronologia, è caratterizzata da una grande varietà nei materiali nonché nelle modalità di formazione delle rocce; generalmente prevalgono le rocce sedimentarie di varia natura, in misura minore, ma consistente, sono presenti rocce metamorfiche ed ignee, rappresentate rispettivamente dai Monti Peloritani e dal complesso vulcanico dell'Etna.

Partendo dallo stretto di Messina, parallelamente alla costa settentrionale si sviluppano i complessi montuosi dei Peloritani, costituiti prevalentemente da Carbonati, dei Nebrodi, costituiti da formazioni arenacee, e delle Madonie, costituite invece da rocce Carbonatiche e

calcareae; di natura carbonatica sono anche l'altopiano ragusano, che può essere considerato il paesaggio più rappresentativo degli altopiani siciliani, ed i Monti Sicani, localizzati nella parte interna della Sicilia centro-occidentale ed in particolare nella zona di confine delle province di Palermo, Agrigento e Trapani. Altri complessi montuosi sono i monti Erei, presenti nella parte sud-orientale dell'isola, costituiti da arenarie, conglomerati calcarei ed argille sabbiose, ed i monti Iblei, costituiti prevalentemente da calcari e vulcaniti e localizzati anch'essi nella zona sud-orientale.

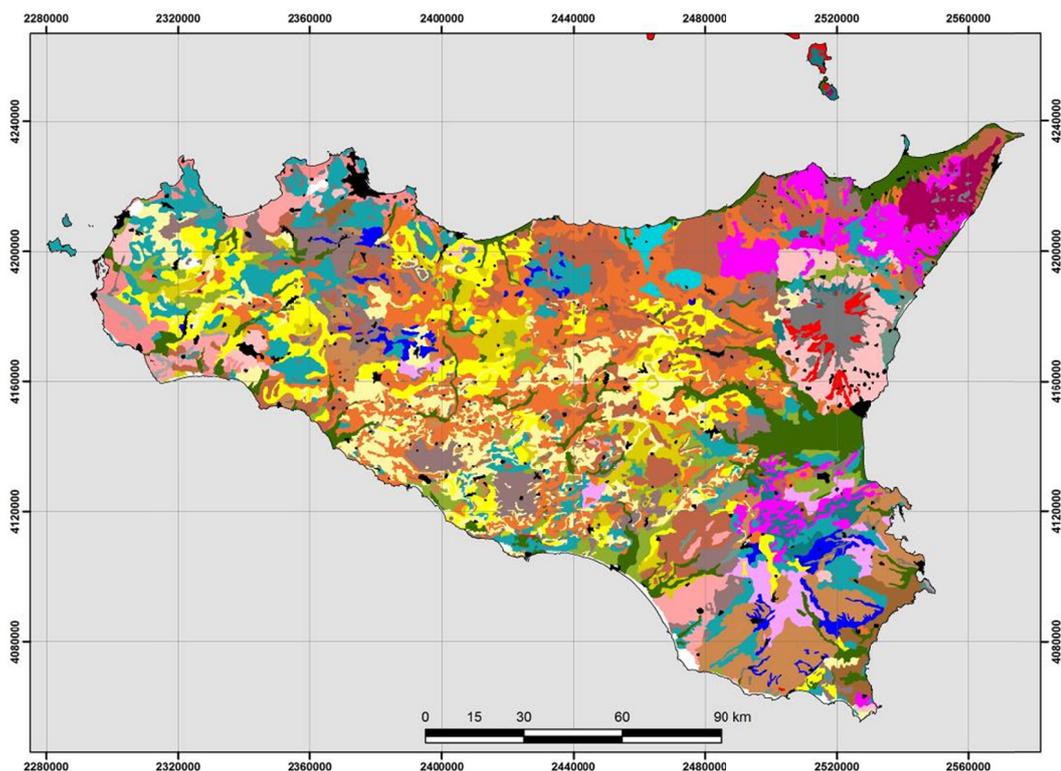


Fig.3 – carta dei Suoli (Fierotti *et alii*, 1988)

Le aree costiere sono invece caratterizzate dalle presenza di terrazzi marini di natura calcarenitica e da ampie pianure di natura alluvionale, talvolta terrazzate. I terrazzi marini sono riscontrabili anche in zone dell'entroterra costiero, in particolare nelle province di Trapani e Agrigento. Piane alluvionali si riscontrano anche in alcuni dei più importanti bacini imbriferi dell'isola, come ad esempio la Valle del Belice.

Infine le zone interne collinari risultano costituite prevalentemente da formazioni argillose mio-plioceniche ed interessano diverse province ma in particolar modo quelle di Palermo, Caltanissetta ed Enna. Nell'ambito delle aree collinari è da rilevare, inoltre, la presenza della Serie gessoso-solfifera, che attraversa secondo un'asse orientata NE-SO buona parte delle province di Caltanissetta ed Agrigento, ed è comunque oasisticamente

presente in diverse aree del territorio regionale, in particolare nelle province di Palermo, Trapani ed Enna. Le diverse formazioni geologiche appena citate differiscono fortemente fra loro, sia per l'energia del rilievo sia soprattutto per la morfologia. Gli agenti climatici, infatti, modellano forme diverse a secondo della diversa natura dei materiali sui quali agiscono: ad esempio le argille generalmente presentano versanti a pendenza non accentuata e talvolta a forma convessa, mentre i rilievi calcarei sono caratterizzati da aspri versanti alla cui base si riscontra generalmente un detrito di falda.

Le condizioni morfologiche e climatiche influenzano, a loro volta, il paesaggio agrario in funzione anche delle disponibilità di acqua irrigua: nelle aree collinari o di pianura dove è possibile irrigare, il seminativo lascia il posto a colture arboree (generalmente vigneto) o a colture ortive. In questo panorama, caratterizzato da una grande variabilità geologica, climatica e colturale, evolve una multiforme varietà di suoli: facendo riferimento al sistema di classificazione dei suoli americano (*Soil Taxonomy* dell'*USDA*), si può constatare che i suoli presenti in Sicilia afferiscono agli ordini degli Entisuoli, Inceptisuoli, Alfisuoli, Vertisuoli, Mollisuoli e Andisuoli. Buona parte delle informazioni riportate sono state tratte dalla *Carta dei Suoli della Sicilia* in scala 1:250.000 di Fierotti *et alii*, che rappresenta un valido strumento per la pianificazione a livello regionale (fig. 3).

### 2.3 Idrografia

La rete idrografica siciliana è complessa e articolata con bacini, generalmente, di limitata estensione, ciò in relazione alla morfologia dell'isola e alle condizioni climatiche (lunghi periodi di siccità interrotti da brevi e intense precipitazioni) che favoriscono la formazione di numerosi elementi fluviali indipendenti ma limitati nello sviluppo. Tranne per poche eccezioni, quindi, numerosi sono i corsi d'acqua a regime torrentizio come, ad esempio, quelli presenti sul versante tirrenico, caratterizzato dalle "fiumare" e dai fiumi Pollina, Grande o Imera, Torto e S. Leonardo.

Più importanti, sia per lunghezza di percorso che per portata, sono i corsi d'acqua del versante meridionale rappresentati dal fiume Belice Destro e Sinistro, dal Platani, dal Salso o Imera Meridionale, dai fiumi Gela e Dirillo, e quelli del versante orientale con i fiumi Anapo, Simeto ed Alcantara. Nel versante orientale scorrono i fiumi più ricchi di acque perenni. Fra questi il Simeto – alimentato dal Dittaino e dal Gornalunga, che, durante le piene, trasporta imponenti torbide fluviali – e l'Alcantara. Tra la foce dell'Alcantara e la città di Messina i corsi d'acqua assumono le medesime caratteristiche delle fiumare del versante settentrionale. Le valli fluviali sono per lo più strette e approfondite nella zona montuosa, sensibilmente più aperte nella zona collinare. Pochi e di limitata estensione i laghi naturali – Preola e Gorghi Tondi - nei pressi

di Mazara del Vallo, e – Pergusa – nei pressi di Enna.

## 2.4 Vegetazione

Il patrimonio floristico naturale è stato quasi del tutto soppiantato da sistemi colturali artificiali, resistendo soltanto in aree limitate; sui pendii dei principali sistemi montuosi, ove è possibile riscontrare un tipico paesaggio boschivo caratterizzato da faggete, quercete e pinete; in aree impervie collinari o planiziali si conservano oasi di macchia mediterranea, nelle sue varie forme associative, in risposta alle condizioni microclimatiche locali. Aspetti vegetazionali specializzati si conservano in ambienti particolarmente difficili quali quelli salmastri, ripariali, sorgivi o d'altitudine che, grazie alla normativa vigente, sono stati eletti zone protette. Per il resto la Sicilia offre un paesaggio d'insieme di tipo rurale in cui prevalgono gli ampi spazi adibiti a coltivi, principalmente agrumeti, vigneti, uliveti, nonché, mandorleti, nocioleti, castagneti e pistacchietti (anche se di più modesta estensione sul territorio), coltivi legati a produzione di frutta e ortaggi; zone adibite a pascolo per gli allevamenti, principalmente, di bovini e caprini, ecc.

In sintesi, quasi tutto il territorio extraurbano regionale è stato modificato dall'uomo a scopi principalmente economici. Il disboscamento incontrollato ha causato la scomparsa dell'antico patrimonio forestale siciliano e tentativi di ripresa della vegetazione spontanea culminano nella formazione di ristretti lembi di macchia mediterranea la cui evoluzione verso un ipotetico stadio climax viene ciclicamente interrotta da frequenti episodi d'incendio e da periodi siccitosi o aridi significativamente presenti nel territorio siciliano.

Caratterizzata da un clima mite, la Sicilia presenta una vegetazione prettamente mediterranea. Con questa espressione ci si riferisce di solito ad un tipo di formazione vegetale molto particolare che si trova, in genere, lungo le coste, in cui dominano piccoli alberi e arbusti sempreverdi, adatti a vivere in condizioni climatiche caratterizzate da una stagione estiva lunga, calda e asciutta. La vegetazione di macchia, capace di superare lunghi periodi di siccità con temperature elevate, è costituita da alberi e arbusti dotati di foglie persistenti, piccole e coriacee (sclerofille), oltre ad altri adattamenti anatomici e fisiologici (spine, radici profonde, corteccia spessa, ecc).

Quando si parla di vegetazione in Sicilia bisogna tenere presente, come detto sopra, dei grandi cambiamenti subiti dal paesaggio vegetazionale, fortemente modificato dalla azione antropica, che ha portato alla distruzione della vegetazione originaria. Sopravvive, attualmente, la macchia foresta che ospita ancora numerosi alberi di altezza media; macchia vera e propria, con alberi bassi sparsi fra distese di arbusti sempreverdi.

La pressione antropica ha notevolmente ridotto i boschi che oggi coprono solo il 9,6% del territorio regionale (244.000 ha nel 2001), per un terzo governati a ceduo (Piccione, Veneziano 2011). L'uomo ha fortemente alterato la vegetazione: l'intera isola è caratterizzata dalle forme degenerative della foresta sempreverde la quale rappresenta la successione nello stadio finale verso cui l'ecosistema evolverebbe in assenza di disturbo (vegetazione climax).

#### ***Vegetazione naturale potenziale.***

La vegetazione potenziale naturale è stata individuata in sette fasce ciascuna delle quali, conseguenza dei caratteri climatici del territorio, è rappresentata da poche specie in genere legnose. La prima fascia, trova espressione nella vegetazione di scogliera soggetta all'influenza diretta del mare, rappresentata da associazioni definite da alofite, più che altro, del genere *Limonium* (*Crithmo-Limonietaea*), e dalla vegetazione delle spiagge sabbiose: *Cakiletea*, *Ammophiletea*. La seconda fascia, influenzata dal clima mediterraneo arido, è caratterizzata dalla macchia (*Oleo-Ceratonion*, *Oleo-lentiscetum*). La terza fascia, più temperata, è rappresentata dal bosco di leccio o di sughera (*Quercion ilicis*). La quarta fascia, che è fortemente ostacolata da fattori di natura edafica ed orografica, è assegnata ai querceti caducifogli o a formazioni miste (*Quercetalia pubescenti petraeae*). La quinta fascia è occupata dalle formazioni di faggio, rappresentate sui territori più elevati delle Madonie, dei Nebrodi, dell'Etna (*Fagetalia-sylvaticae*). La sesta fascia è coperta da formazioni ad arbusti spinosi (*Rumici-Astragaletalia*). La settima, ad altitudini elevate è caratterizzata da comunità erbacee e crittogamiche.

#### ***Vegetazione naturale***

La Sicilia essendo costituita in massima parte da pendii dolci e facilmente accessibili è stata oggetto per millenni dall'azione dell'uomo. La pressione antropica ha confinato le aree con copertura vegetale naturale nei distretti più selvaggi e naturalmente difesi dall'azione diretta dell'uomo. Il territorio siciliano è stato suddiviso schematicamente in quattro "tipi" di paesaggio vegetale con caratteri naturalistici riconducibili alle dinamiche di rigenerazione e degradazione della foresta sempreverde.

#### ***Paesaggio dell'ambiente costiero.***

Le caratteristiche climatiche, l'assetto morfologico del territorio e le disponibilità idriche hanno favorito nel tempo l'innescò di notevoli processi d'inquinamento verde. Numerose sono le specie esotiche naturalizzate, di cui *Agave americana* e *Opuntia ficus-indica*,

originarie dell'America centrale, sono gli elementi più caratteristici, ormai entrati a far parte del paesaggio vegetale locale.

La vegetazione climatogena è costituita prevalentemente da macchia bassa formata da arbusti e alberelli sempreverdi riferibili all'alleanza *Oleo-Ceratonion*. Queste formazioni sono spesso sostituite da coltivi, da rimboschimenti a pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e da aspetti ad *Ampelodesmos mauritanicus*. Non di rado queste comunità sono ricche di endemismi di grande interesse floristico, come la Palma nana (*Chamaerops humilis*) diffusa prevalentemente nella Sicilia occidentale o la *Caralluma europea* (*Asclepiadaceae*) di Lampedusa, unica pianta con habitus "cactiforme" presente in Europa.

Nell'entroterra, ove predominano condizioni di maggiore mesofilia, inizia l'area del *Quercion ilicis*, espressione secondaria della foresta sempreverde di Leccio.

#### ***Paesaggio etneo.***

Il paesaggio forestale è caratterizzato dai querceti a *Quercus pubescens* s.l., *Quercus cerris* e dalle formazioni a *Pinus laricio*. La vegetazione è distinta in base ad un gradiente altitudinale, a partire dalle quote inferiori, in una serie di formazioni pioniere a *Sedum coeruleum* e *Sedum aetnense*, intercalati a formazioni arbustive a *Genista aetnensis*.

A quote maggiori si insedia la vegetazione ad arbusti spinosi (*Rumici-Astragaletalia*) con prevalenza di *Astragalus siculus*, mentre dai 2000 m in poi dominano solo piante pioniere.

#### ***Paesaggio delle catene montuose settentrionali.***

L'Appennino Siculo vanta l'originaria copertura forestale con formazioni che ancora rievocano le selve che dovevano ricoprire gran parte dell'Isola. Nella prima fascia altitudinale la vegetazione è costituita da lembi di sughereto e lecceto, intercalati da coltivi e da aree percorse dal fuoco. Ad altitudini superiori sono presenti le formazioni miste di *Quercus petraea* ed *Ilex aquifolium*, in cui ricadono esempi monumentali e di grande rarità come il boschetto ad Agrifogli di Piano Pomo e la presenza di *Abies nebrodensis*, rappresentato in natura da poco più di venti esemplari. Le formazioni forestali sono riconducibili al climax della roverella (*Quercus pubescens*) e attribuibili all'ordine *Quercetalia pubescenti-petraeae*.

#### ***Paesaggio della Sicilia interna e dell'altopiano ibleo.***

La vegetazione climatogena, nell'ambiente collinare a *Quercion ilicis* è stata notevolmente compromessa dalla presenza millenaria dell'uomo. La sostituzione della vegetazione

naturale è avvenuta a vantaggio dei coltivi, in particolare seminativi asciutti, vigneti e seminativi arborati.

In considerazione della diversità di ambienti, di substrati, di condizioni climatiche, di differenti impatti antropici che si registrano nei territori dell'isola, la vegetazione è differenziata in una moltitudine di fitocenosi, ciascuna adattata alle specifiche condizioni ambientali.

Di seguito si riporta la seriazione della regione muovendo dalla fascia di vegetazione più calda e arida (fascia termomediterranea) per giungere a quella fredda (fascia criomediterranea).

### **FASCIA TERMOMEDITERRANEA**

La vegetazione climax di questa fascia è rappresentata, principalmente, dalla macchia mediterranea, formazione vegetale costituita da arbusti, in genere, sclerofilli e sempreverdi.

**Macchia a mirto e lentisco** - è un tipo di vegetazione arbustiva alta 2-4 m, molto densa e intricata, caratterizzata da arbusti sempreverdi sclerofilli come il lentisco (*Pistacia lentiscus*), il mirto (*Myrtus communis*), l'ilatiro (*Phillyrea angustifolia*), l'alaterno (*Rhamnus alaternus*). A queste si accompagnano numerose specie lianose che rendono impenetrabile questa vegetazione, e come la salsapariglia (*Smilax aspera*), la robbia (*Rubia peregrina*), la clematide (*Clematis cirrhosa*) e la rosa sempreverde (*Rosa sempervirens*). In passato era il tipo di macchia più diffusa in Sicilia, occupando un'ampia fascia, soprattutto, nelle zone costiere e collinari del versante meridionale. Le attività agricole, il pascolo, gli incendi e le urbanizzazioni ne hanno determinato la distruzione su vaste superfici; attualmente è ridotta a pochi frammenti.

**Macchia ad euforbia arborea** - macchia caratterizzata dalla dominanza di euforbia arborea (*Euphorbia dendroides*), una delle poche specie decidue estive della nostra flora. A questa si associano diverse sclerofille sempreverdi come l'olivastro (*Olea europaea var. sylvestris*), l'alaterno (*Rhamnus alaternus*), il tè siciliano (*Prasium majus*), lo sparpino spinoso (*Calicotome infesta*). Molto diffusa in varie località della Sicilia occidentale, si localizza in ambienti rupestri privi di suolo dove i processi di erosione, conseguenti all'impatto dell'uomo, ne hanno favorito la diffusione.

**Macchia a palma nana** - la macchia a palma nana (*Chamaerops humilis*), unica palma spontanea presente in Sicilia, si localizza nei tratti costieri più aridi.

**Macchia a ginepro coccolone** - formazione vegetale a ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus*), tipica della macchia psammofila localizzata nei cordoni dunali più interni. La sua presenza testimonia lo stato di colonizzazione finale da parte della vegetazione lungo le dune costiere.

**Cespuglieti alo-nitrofilo** - tipici di ambienti con suoli molto ricchi di sale, come le aree

prossime al mare o le zone argillose. Si tratta di arbusti a foglie succulente come la *Salsola oppositifolia*, *S. agrigentina*, *Suaeda vera*, *Halimione portulacoides*, ecc.

**Gariga** - rappresenta il primo stadio di degradazione della macchia ad opera del fuoco o di processi erosivi. Ne fanno parte alcune piante aromatiche, tra cui, specie appartenenti alla famiglia delle Labiatae: il timo (*Thymus capitatus*), il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), la salvia (*Salvia triloba*), l'issopo meridionale (*Micromeria graeca*). Frequenti i cisti (*Cistus salvifolius*, *C. incanus*, *C. monspeliensis*, *C. creticus*).

**Gariga a timo e rosmarino** - diffusa nelle aree a clima mediterraneo, piuttosto arido, interessate da continui incendi e da erosione dei suoli. Si tratta di vegetazione a piccoli arbusti quali il timo (*Thymus capitatus*), il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), l'erica multiflora (*Erica multiflora*), i cisti (*Cistus salvifolius*, *C. incanus*, *C. monspeliensis*, *C. creticus*) che prediligono ambienti calcarei.

**Gariga a lavanda** - caratterizzata dalla presenza della lavanda (*Lavandula stoechas*) e da varie specie di cisti (*Cistus salvifolius*, *C. incanus*, *C. monspeliensis*, *C. creticus*). Tipica di alcune isole siciliane, come Pantelleria.

**Gariga a spinaporci** - forma di gariga tipica del territorio Ibleo dove si rinviene sui tavolati calcarei, spesso prossimi al mare. Caratterizzata da vegetazione con portamento a pulvino, come lo spinaporci (*Sarcopoterium spinosus*), tipica della Sicilia sud-orientale.

**Praterie steppiche** - condizioni climatiche aride, calde, nonché frequenti incendi, favoriscono la diffusione delle praterie steppiche, caratterizzate da formazioni erbacee perenni, con abbondanza di graminacee cespitose come lo sparto (*Lygeum spartum*), il barboncino (*Hyparrhenia hirta*), il tagliamani (*Ampelodesmos mauritanicus*). Le praterie steppiche costituiscono uno degli stati finali nelle serie di regressione della vegetazione mediterranea. Si spingono fino a 1000 m di quota.

**Prateria steppica a barboncino** - la graminacea cespitosa barboncino (*Hyparrhenia hirta*) caratterizza questa prateria steppica, ampiamente distribuita nei territori mediterranei più caldi e aridi, che vanno dal livello del mare fino ad una quota di 300-500 m.

**Prateria steppica a sparto** - lo sparto (*Lygeum spartum*) è una graminacea tipica di substrati argillosi e salsi che vive in ambienti particolarmente difficili, quali sono i calanchi, che si presentano mobili e franosi in inverno e caldi e secchi durante la stagione estiva. Grazie ai suoi stoloni contribuisce al consolidamento delle argille. Questa vegetazione è tipica delle aree calanchive della Sicilia centrale, dell'Ennese, di Misterbianco, Biancavilla e Adrano.

**Prateria steppica a tagliamani** - caratterizzata dalla dominanza di tagliamani (*Ampelodesmos mauritanicus*), grossa graminacea cespitosa che si associa con *Psoralea*

*bituminosa*, *Dactylis hispanica*, *Lathyrus articulatus*, *Elaeoselinum asclepium*. Le steppe a tagliamani sono diffuse sui terreni calcarei, marnosi o arenaci, fra i 100 e 800 m di quota. Le praterie a tagliamani sono distribuite un pò ovunque in tutta la Sicilia, specie sugli Iblei, Caltagirone, Valle dell'Alcantara.

**Praticelli terofitici** - floristicamente molto variegati comprendono in maggior parte specie annuali. Frequenti i trifogli (*Trifolium stellatum*, *T. campestre*, *T. angustifolium*, *T. subterraneum*) nonché altre leguminose come *Medicago minima*, *M. littoralis*, *Ononis ornithopodioides*, *Lotus edulis*, *L. ornithopodioides*; numerose le graminacee come *Stipa capensis*, *Catapodium rigidum*, *Lagurus ovatus*, *Briza maxima*, le composite *Hedypnois cretica*, *Filago pyramidata*, *Bellis annua*, *Reichardia picroides*.

Posseggono un ciclo vegetativo primaverile precoce e già all'inizio dell'estate sono completamente disseccate. Si localizzano sui litosuoli molto sottili e rappresentano le prime tappe nei processi di colonizzazione dei substrati rocciosi. La vegetazione a praticelli terofitici risulta molto diffusa in tutta la Sicilia, anche come conseguenza all'azione antropica che ha innescato i processi di erosione del suolo, determinando l'affioramento dei sottostanti substrati rocciosi.

#### **FASCIA MESOMEDITERRANEA**

La fascia mesomediterranea comprende la vegetazione compresa nel territorio dai 300-400 m, fino a circa 1000 m di quota. Caratterizzata da boschi sempreverdi o misti, fitocenosi stabili degli stadi climax.

**Boschi sempreverdi di leccio** - specie rappresentate è il leccio (*Quercus ilex*), sclerofilla arborea distribuita in tutto il bacino del mediterraneo, soprattutto nella sua parte occidentale, assumendo spesso connotati di bosco montano, a quote comprese tra i 300 e i 1000 m. Altri rappresentanti sono l'orniello (*Fraxinus ornus*) e l'acero minore (*Acer monspessulanum*); come specie sempreverdi troviamo l'ilatiro (*Phillyrea angustifolia*), l'alaterno (*Rhamnus alaternus*), il corbezzolo (*Arbutus unedo*), il viburno (*Viburnum tinus*), l'alloro (*Laurus nobilis*).

**Boschi sempreverdi di sughera** - formazioni forestali sempreverdi dominati dalla sughera (*Quercus suber*). Attestati nella parte sud orientale presso Niscemi e S. Pietro (Caltagirone), nonché nel versante tirrenico dei Nebrodi e delle Madonie.

**Boschi a *Quercus virgiliana*** - Questo tipo di quercia caducifolia xerofila è molto diffuso nell'isola e si associa con altre specie arboree che rivestono un ruolo subordinato, come *Quercus amplifolia*, *Q. ilex*, *Fraxinus ornus*. Nello strato arbustivo sono presenti diverse specie sempreverdi come il lentisco (*Pistacia lentiscus*), l'olivastro (*Olea europaea*

*var. sylvestris*) e l'alaterno (*Rhamnus alaternus*). Frammentati e poco estesi, questi boschi si rinvencono in poche località, in particolare nei versanti meridionali dell'Etna, negli Iblei, nell'area Madonita, nell'Alcantara e sui Sicani.

### **FASCIA SUPRAMEDITERRANEA**

Questa fascia bioclimatica si localizza tra i 900 – 1000 m e i 1800 – 1900 m di quota e la si rinviene solo sui principali sistemi montuosi dell'isola. Caratterizzata da vegetazione climax, sono formazioni forestali mesofile, per lo più caducifoglie, come querceti, faggeti, pinete montane. Presenti anche forme degradate rappresentate da cespuglieti e pascoli.

**Boschi di *Quercus congesta*** - boschi a dominanza di querce caducifoglie quali *Quercus congesta* e *Q. dalechampii*, aceri (*Acer campestre*, *A. obtusatum*) e il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*). Nello strato arbustivo sono presenti il citiso villosa (*Cytisus villosus*) e l'erica (*Erica arborea*). Localizzati prevalentemente sull'Etna e sui Nebrodi, tra i 600 e i 1000 m di altezza.

**Boschi di cerro** - boschi caducifogli con prevalenza di cerro (*Quercus cerris*). Sono diffusi, tra i 900 e 1400 m, soprattutto sui Nebrodi e sull'Etna.

**Boschi di betulla dell'Etna** - presenti in una fascia compresa tra 1500 e 1900 m di quota, soprattutto sul versante orientale. Rappresentano un caso di neoendemismo risalente alle glaciazioni.

**Boschi di faggio** - i boschi di faggio (*Fagus sylvatica*) si attestano tra 1200 e 1800 – 1900 m di quota, sui rilievi settentrionali e orientali dell'isola. Pianta legata per lo più ad ambienti umidi, tende a formare boschi puri escludendo le altre specie arboree. Il corteggio floristico è costituito da poche specie erbacee come *Scilla bifolia*, *Primula vulgaris*, *Sanicula europaea*. Tra le poche specie legnose l'agrifoglio (*Ilex aquifolium*) e la laureola (*Daphne laureola*), nonché il raro Tasso (*Taxus baccata*).

**Boschi di pino laricio** - le pinete naturali di pino laricio (*Pinus nigra* ssp. *laricio*) sono formazioni aperte che consentono l'insediamento di uno strato arbustivo costituito prevalentemente da ginepro (*Juniperus hemisphaerica*). Non sono piante esigenti, svolgono un importante ruolo nella colonizzazione delle colate laviche, terreni poveri e poco evoluti.

**Cespuglieti mesofili** - vegetazione rappresentata per lo più da arbusti, specie legnose appartenenti alla famiglia delle Rosaceae e delle Leguminosae.

**Cespuglieti a ginestra dell'Etna** - caratterizzati dalla presenza della ginestra dell'Etna (*Genista aetnensis*) cui possono associarsi, con ruolo subordinato, altre Leguminosae arbustive come la ginestra di Spagna (*Spartium junceum*) e la ginestra del Bivone (*Adenocarpus bivonii*). Vegetazione che rappresenta lo stato iniziale di colonizzazione della

sciara lavica dell'Etna e si sviluppa in una quota compresa tra 700 – 800 m e 1100 – 1300 m.

**Cespuglieti a biancospino e prugnolo** - i cespuglietti a biancospino (*Crataegus monogyna*) e prugnolo (*Prunus spinosa*) sono formazioni tipiche della fascia montana e submontana con presenza del melo selvatico (*Malus sylvestris*), del perastro (*Pyrus piraster*), del rovo (*Rubus ulmifolius*). Aspetti presenti nei boschi nord-occidentali del monte Etna, in numerose località delle Madonne e sui Nebrodi.

**Pascoli mesofili** - formazione erbacea diffusa su Nebrodi e Madonne tra i 1000 e i 1800 m di quota, floristicamente variegata. Tra le graminacee: *Arrhenatherum elatius*, *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *F. arundinacea*; fra le Composite le Compositae, *Cirsium vallis-demoni*, *Bellis perennis*, *Hypochoeris levigata*, e *Labiatae Acinos nebrodensis*, *Ajuga tenorii*, *Prunella laciniata*.

**Vegetazione delle sciare** - tipica dell'Etna, colonizza in progressione cronologica lave originatesi da diversi eventi eruttivi. Con carattere spiccatamente pioniero troviamo piante come l'elicriso (*Helichrysum italicum*), la valeriana rossa (*Centranthus ruber*), la scrofularia bicolore (*Scrophularia bicolor*) ed il senecio (*Senecio ambiguus*).

#### **FASCIA OROMEDITERRANEA**

Tipica del territorio Etneo. Le sfavorevoli condizioni climatiche delle grandi altitudini impediscono l'insediamento di specie arboree, a vantaggio degli arbustivi con portamento pulvinato.

**Cespuglieti pulvinati ad astragalo dell'Etna** - collocati tra 1800 – 2200 m di quota. Si tratta di arbusti spinosi pulvinati in cui domina l'astragalo dell'Etna (*Astragalus siculus*), endemismo etneo che si accompagna ad altre specie endemiche come la viola dell'Etna (*Viola aetnensis*), la saponaria siciliana (*Saponaria sicula*), la costolina appenninica (*Robertia taraxacoides*), ecc. Endemismo presente anche sulle Madonie, nello specifico l'astragalo delle Madonie (*Astragalus nebrodensis*), specie molto antica da cui, probabilmente si è originato l'astragalo dell'Etna.

**Vegetazione a romice dell'Etna** - attestata nelle zone sommitali del vulcano, al di sopra della fascia in cui è presente l'astragalo, oltre i 2800-2900 m. Ne fanno parte il romice dell'Etna (*Rumex aetnensis*), la camomilla dell'Etna (*Anthemis aetnensis*), il senecione dell'Etna (*Senecio aetnensis*). Rappresenta il limite superiore delle fanerogame; al di sopra le condizioni risultano proibitive a quasi tutte le forme di vita, eccezion fatta per alcune crittogame (briofite e licheni).

## Capitolo III AREA DI STUDIO

### 3.1 Introduzione

Al fine di poter inquadrare in modo completo e dettagliato, a livello regionale, il territorio coinvolto nel presente studio, ci si è avvalsi, in parte, delle *Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.)* elaborato dall'Assessorato Regionale Beni Culturali ed Ambientali.



Il P.T.P.R. persegue più finalità: tutelare, valorizzare e sviluppare in modo attivo e strategico il patrimonio naturale e culturale della Sicilia evitando il degrado dell'ambiente e il depauperamento del paesaggio regionale.

Dal punto di vista giurisprudenziale, leggi 1497/39, 1089/39, LR 15/91, e 431/85, il Piano Paesistico e le relative Linee Guida stabiliscono i criteri e le modalità di gestione finalizzati agli obiettivi del Piano, richiedendo l'adeguamento della pianificazione provinciale e locale.

La metodologia del **P.T.P.R.** si basa sull'ipotesi che il paesaggio è riconducibile ad una configurazione di sistemi interagenti che definiscono un modello strutturale costituito dal *Sistema Naturale*, composto dalle componenti abiotiche e biotiche, e dal *Sistema Antropico* e dalle componenti agro forestali ed insediativi.

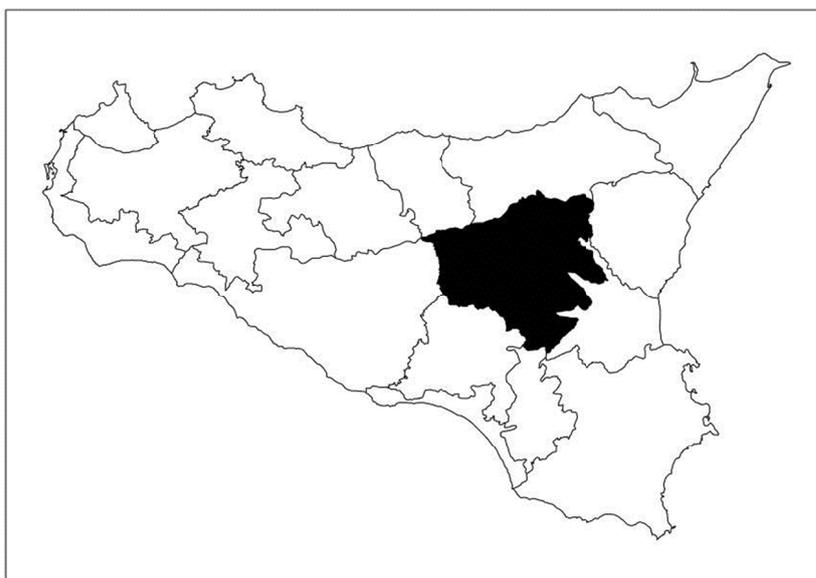
Le linee metodologiche che scaturiscono dall'analisi del paesaggio della Regione siciliana hanno individuato 17 ambiti territoriali che nascono dalla varietà dell'orografia e della morfologia, dalle diversità climatiche e vegetazionali.

Il sito oggetto di studio ricade nell'ambito P.T.P.R. 12 – Aree delle colline dell'ennese.

### 3.2 Colline dell'ennese.

Quest'ambito è caratterizzato dal paesaggio del medio-alto bacino del Simeto e del Salso.

Il territorio è attraversato dai fiumi Simeto, Dittaino, Salso, Gornalunga e Troina che formano un ampio ventaglio delimitato dai versanti dei monti Nebrodi meridionali e degli Erei (fig. 4). Tali versanti degradano verso la piana di Catania definendo lo spartiacque fra il mare Ionio e il mare d’Africa. Ad oriente l’Etna chiude il paesaggio dei rilievi argillosi e marnoso-arenaci.



**Fig.4** - Ambito 12 del P.T.P.R. - Aree delle colline dell’ennese.

Il disboscamento nel passato e l’attuale abbandono delle colture, causano gravi problemi alla stabilità dei versanti, l’impoverimento del suolo e fenomeni diffusi di erosione. La vegetazione naturale ha infatti una modesta estensione, interessando poche aree alla sommità dei rilievi più elevati o le zone meno accessibili delle valli fluviali, soprattutto del Salso.

Il paesaggio agrario ha un carattere di uniformità dovuta alla monocoltura estensiva; essa è interrotta dalla presenza di cime emergenti e creste calcaree. Oggi i modelli di organizzazione territoriale rendono gli insediamenti di quest’area interna troppo periferici rispetto alle aree costiere, con il rischio sempre più grave dell’abbandono e della perdita dei centri urbani.

### **3.2.1 Sottosistema abiotico**

L’aspetto litologico del territorio costituisce un elemento primario di controllo dell’evoluzione del paesaggio. L’influenza della litologia sulle caratteristiche morfologiche del paesaggio è determinante a causa della marcata differenza di comportamento rispetto all’erosione dei vari litotipi affioranti. Nel territorio delle colline dell’ennese possono essere distinti i seguenti complessi litologici:

**Clastico di deposizione continentale (sup. 9%).** Comprende depositi alluvionali, talora terrazzati, depositi litorali lacustri e palustri e detriti di falda.

**Sabbioso calcarenitico (11%).** Plio-Pleistocenico

**Argilloso marnoso (72%).** Comprende tutte le formazioni prevalentemente argillose presenti nel territorio siciliano (argille pleistoceniche, argille azzurre medio-plioceniche, marne a foraminiferi del pliocene inferiore, formazioni argillose e marnose del miocene medio superiore, litofacies politiche dei depositi di Flysch, Argille brecciate ed Argille Varicolori).

**Evaporitico (6%).** Comprende i tipi litologici della formazione Gessoso Solfifera del Miocene Sup. (Tripoli, calcari solfiferi, gessi e Sali).

**Conglomerato – Arenaceo (<1%).** Comprende la litofacies conglomeratici della Formazione Terravecchia.

**Carbonatico (1%).** Comprende tutte le formazioni calcaree, calcareo dolomitiche e dolomitiche di età dal Mesozoico al Terziario costituenti l'ossatura della catena Appenninico – Maghrebide siciliana in parte dei Peloritani e la serie calcarea degli Iblei.

**Arenaceo – Argilloso – Calcarea (1%).** Comprende tutte le varie formazioni flyschoidi a prevalente componente arenacea diffuse nella Sicilia settentrionale.

<b>Aree Geomorfologiche</b>	<b>sup %</b>
Colline Argillose	82%
Colline Sabbiose	7%
Rilievi arenaci	1%
Rilievi carbonatici	1%
Rilievi gessosi	7%
Pianure alluvionali	1%

---

<b>Elementi Morfologici</b>	<b>sup %</b>
Fondovalle	8%
Pianure	1%

<b>Cime</b>	<b>n°</b>
Cime collinari (200-400 m)	20
Cime collinari (400-600 m)	44
Cime montane (600-1200m)	205
Cime montane (> 1200)	3

### 3.2.2 Paesaggio vegetale

**Vegetazione di macchia (3%).** Aspetti di vegetazione climacica o secondaria rappresentati

da formazioni di arbusti sclerofilli termofili e costituenti espressioni di macchia mediterranea, oggi in via di forte regressione per effetto dell'azione antropica.

### **Vegetazione di gariga, praterie e arbusteti**

Praterie secondarie, garighe su territori sfruttati per gli usi agricoli e su pascoli degradati, oggi abbandonati in tutto o in parte dagli usi agricoli e oggetto di reinsediamento da parte di elementi della vegetazione naturale o seminaturale: come

- Formazioni termo-xerofile dei *Thero-Brachypodietalia*, e *Lygeo-Stipetalia* occupano il **13%** del territorio;
- Boscaglie degradate a *Prunus spinosa*, *Cistus sp. pl.*, *Calicotome spinosa* (*Pruno-Rubion ulmifolii*) rappresentanti espressioni secondarie su coltivi abbandonati dei territori collinari e costieri, o soggette alla pratica del pascolo occupano l'**1%** del territorio.

**Vegetazione dei corsi d'acqua.** Formazioni alveo-ripariale estese (*Populietalia albae*, *Phragmitetalia*, *Magnocari-cetalia*). Vegetazione ripariale insediata lungo i corsi d'acqua principali e lungo le forre e i valloni minori. Formazioni alveali e di ripisilva a pioppo, salice, tamerice, oleandro, ecc. tipiche degli ambiti fluviali e torrentizi e minacciate dalle opere di sistemazione idraulica, dall'estensione dei coltivi fino all'ambito fluviale, dagli eccessivi prelievi idrici di materiali, dall'inquinamento, dalla modifica del regime dei corsi d'acqua. Le formazioni di ripisilva, in senso stretto, sono ormai limitate nelle fasce lungo le sponde. Si tratta di un paesaggio caratterizzato dalla presenza di varie specie di pioppo *Populus nigra* e varie specie di salice (*Salix alba*, *S. caprea*, *S. purpurea*, *S. pedicellata*). Nei valloni e nei torrenti minori si osserva talvolta la presenza della sola componente arbustiva (prevalentemente tamarici).

Nelle formazioni più disturbate, a carattere spiccatamente nitrofilo, con più elevati apporti di sostanza organica, provenienti dagli scarichi civili, gli elementi ricorrenti lungo le sponde appartengono ai generi *Ricinus*, *Chenopodium*, *Polygonum*, *Chrysanthemum*. Occupano l'**1%** del territorio.

### **3.2.3 Vegetazione sinantropica**

- Formazioni di elementi infestanti sinantropici e ruderali di ridotto significato fitogeografico e geologico (*Secalinetea*, *Stellarietea mediae*, ecc.) occupano il **77%** del territorio;

- Formazioni forestali artificiali di impianto recente (boschi a Pinus, Eucalyptus, Cupressus, ecc.) occupano l'**1%** del territorio;
- Formazioni forestali artificiali degradate (boschi degradati a Pinus, Eucalyptus, Cupressus ecc.) occupano il **3%** del territorio.

Si tratta di impianti di varia condizione vegetativa e sviluppo, spesso diradati o degradati, normalmente insediati in funzione protettiva sui versanti più acclivi ed erosi, talvolta di discreto valore paesaggistico ed ecologico e svolgenti importanti funzioni dal punto di vista idrogeologico. Le formazioni sono spesso contigue o sovrapposte alle originarie formazioni climatiche, rappresentate da frammenti di foreste di sclerofille sempreverdi e di caducifoglie termofile e mesofite. Il sottobosco è, generalmente, impoverito dal punto di vista floristico rispetto alle formazioni forestali naturali, anche se è spesso possibile osservare la presenza di uno strato erbaceo e arbustivo che prelude ad una ricolonizzazione da parte di elementi della vegetazione naturale.

#### **3.2.4 Paesaggio agrario**

Il paesaggio agrario nasce dall'incontro fra le colture e le strutture di abitazione: case, magazzini, stalle, strade, ecc. Queste concorrono a definire il paesaggio non meno delle colture stesse. Il paesaggio vegetale antropico è largamente prevalente dal punto di vista quantitativo rispetto alle formazioni forestali, alle macchie, alle praterie.

Il forte squilibrio fra la copertura vegetale antropica e naturale è, ulteriormente, accentuato se si considera che le colture estensive e i paesaggi a campi aperti del seminativo, del vigneto meccanizzato con impianto di tipo meccanizzato e con impianto di tipo industriale nonché i mosaici colturali fra i due tipi sono le forme di uso agricolo del suolo che presentano i più bassi valori di diversità biologica e i più alti di uniformità paesaggistica.

Al contrario, le forme tradizionali delle pratiche agricole, i paesaggi a campi chiusi, le colture arboree tradizionali di tipo estensivo, le sistemazioni collinari a terrazze, rappresentano forme di utilizzazione del suolo maggiormente compatibili dal punto di vista ecologico.

L'abbandono dell'agricoltura, inizialmente sui versanti più acclivi, successivamente anche sui territori più pianeggianti e fertili, insieme con l'esercizio di una pastorizia che spesso sovraccarica di bestiame il cotico erboso alterandolo, impoverendolo ed esponendolo agli agenti erosivi, rappresentano fattori di degradazione e di dissesto localmente gravi e generalmente diffusi.

### 3.2.5 Definizioni delle componenti

Ai fini della tipizzazione dei caratteri distintivi dei vari tipi di copertura agricola del suolo considerati, sono state individuate sette componenti del paesaggio agrario che raggruppano vari tipi di uso del suolo per caratteri di omogeneità di copertura relativamente alla necessità di una definizione di tipo paesaggistico finalizzata alla redazione delle Linee Guida:

**Paesaggio delle colture erbacee, occupano il 64% del territorio.** Sotto questa denominazione sono inclusi i paesaggi dei seminativi e, in particolare, della coltura dei cereali in avvicendamento con foraggere. Rappresentato quasi esclusivamente dal frumento duro, vi sono inclusi inoltre i terreni collinari, in cui la frequenza di legnose (in particolare, olivo, mandorlo e carrubo) è anche localmente alta, ma frammentata.

**Paesaggio dei seminativi arborati, occupano < 1% del territorio.** Il seminativo arborato è caratterizzato dalla presenza significativa, dal punto di vista percettivo, di estese colture arboree di olivo, mandorlo, carrubo che, insieme con la presenza dei muretti a secco, impronta fortemente il paesaggio.

**Paesaggio delle colture arboree, occupano il 3% del territorio.** E' caratterizzato dalla coltura dell'olivo, particolarmente diffusa nelle aree collinari. Notevole interesse riveste, inoltre, la coltura della frutta secca: mandorlo, nocciolo, pistacchio. Il mandorlo caratterizza fortemente il paesaggio agrario. Altro ruolo dominante viene assunto dall'oleastro (*Olea europea var. sylvestris*). Tra le colture arboree tradizionali, più caratteristiche e ormai estremamente localizzate sul territorio regionale, è opportuno ricordare quella del frassino (*Fraxinus ornus*, *F. oxycarpa*). Minore estensione è occupata da altri fruttetiferi quali il pero, il melo, il pesco e il ficodindia.

**Paesaggio del vigneto, occupano < 1% del territorio.** Il paesaggio del vigneto comprende espressioni anche significativamente differenti dal punto di vista percettivo, legate alle forme di coltivazione e al tipo di impianto. Il paesaggio dei giovani vigneti "industriali" non ha lo stesso contenuto di qualità tradizionale dei vigneti su terrazze e degli impianti ad alberello, comportando minore manutenzione degli impianti tradizionali ma assumendo il carattere di regolarità ed artificialità caratteristico degli impianti recenti.

**Paesaggio dell'agrumeto, occupano il 2% del territorio.** Il paesaggio dell'agrumeto è principalmente diffuso sulle superfici pianeggianti, nelle condizioni ambientali più favorevoli per gli aspetti climatici, insediato sui fertili suoli alluvionali o sulle terre rosse mediterranee, nelle aree con maggiore disponibilità di acque irrigue. Il paesaggio degli agrumeti tradizionale rappresenta, spesso, la cornice delle aree di espansione dei centri urbani. Questo tipo di copertura rischia di perdere la propria identità, perché trasformato in

impianti ornamentali che. Raramente, riescono a contemperare le esigenze della fruizione pubblica con quelle della conservazione dei contenuti del paesaggio agrario

**Paesaggio dei mosaici culturali, occupano il 4% del territorio.** Sotto questa denominazione sono incluse varie classi di uso del suolo accomunate dalla caratteristica di presentarsi sotto forma di appezzamenti frammentati e irregolari, situati prevalentemente in prossimità dei centri abitati, dove la presenza di infrastrutture e in generale di accentuata pressione antropica, tende alla parcellizzazione delle proprietà ed alla diversificazione delle colture. Vi sono inclusi le colture agrarie miste, il seminativo e, in generale, tutti quegli aspetti cui il carattere dominante è impartito dalla diversificazione delle colture e dalla presenza di ridotte dimensioni e di forma irregolare.

L'accentuata frammentazione dei fondi, con presenza di siepi e viabilità poderali, inoltre, corrispondendo in generale ad un assetto agrario di tipo tradizionale e, particolarmente, nelle aree collinari, rispecchia una situazione di diversità vegetale e animale più elevata e più favorevole alla protezione delle colture attraverso la lotta biologica.

**Superfici non soggette ad usi agricoli occupano il 27% del territorio.**

## Capitolo IV BACINO DEL MORELLO

### 4.1 Morfologia ed Orografia

Il bacino del **Fiume Morello** interessa il territorio della provincia di Enna, attraversando i territori comunali di Nicosia, Calascibetta, Villarosa ed Enna. Comprende interamente l'abitato di Villarosa e, parzialmente, quello di Calascibetta, la cui restante parte ricade nel bacino del Fiume Simeto (fig. 5).

Il bacino ha una forma piuttosto allungata ed un'estensione di circa 178 km<sup>2</sup>; l'altitudine massima è di circa 1192 m s.l.m. che corrisponde alla cima di Monte Altesina, nel territorio comunale di Nicosia, dalle cui pendici si origina l'asta principale con il nome di Vallone Altesinella. L'altitudine media è di circa 582 m s.l.m. e la minima di circa 270 m s.l.m., che si ha alla confluenza con l'Imera Meridionale, nei pressi di Ponte Capodarso.



Il bacino risulta caratterizzato dalla presenza di vasti affioramenti della serie gessoso-solfifera nella porzione centro-settentrionale e da termini della serie pliocenica, in trasgressione sulla precedente, nel settore centro-orientale.

**Il fiume Morello**, il cui sviluppo è di circa 31 Km, nasce dalle pendici del Monte Altesina (1000 m s.l.m.), scorre in direzione E-W nella zona montana, dove drena le acque del Vallone Pietre Lunghe, unico affluente di testata di una certa importanza. Nei pressi dell'abitato di Villapriolo si ha un cambiamento di direzione in senso N-S sino alla

confluenza con l'Imera.

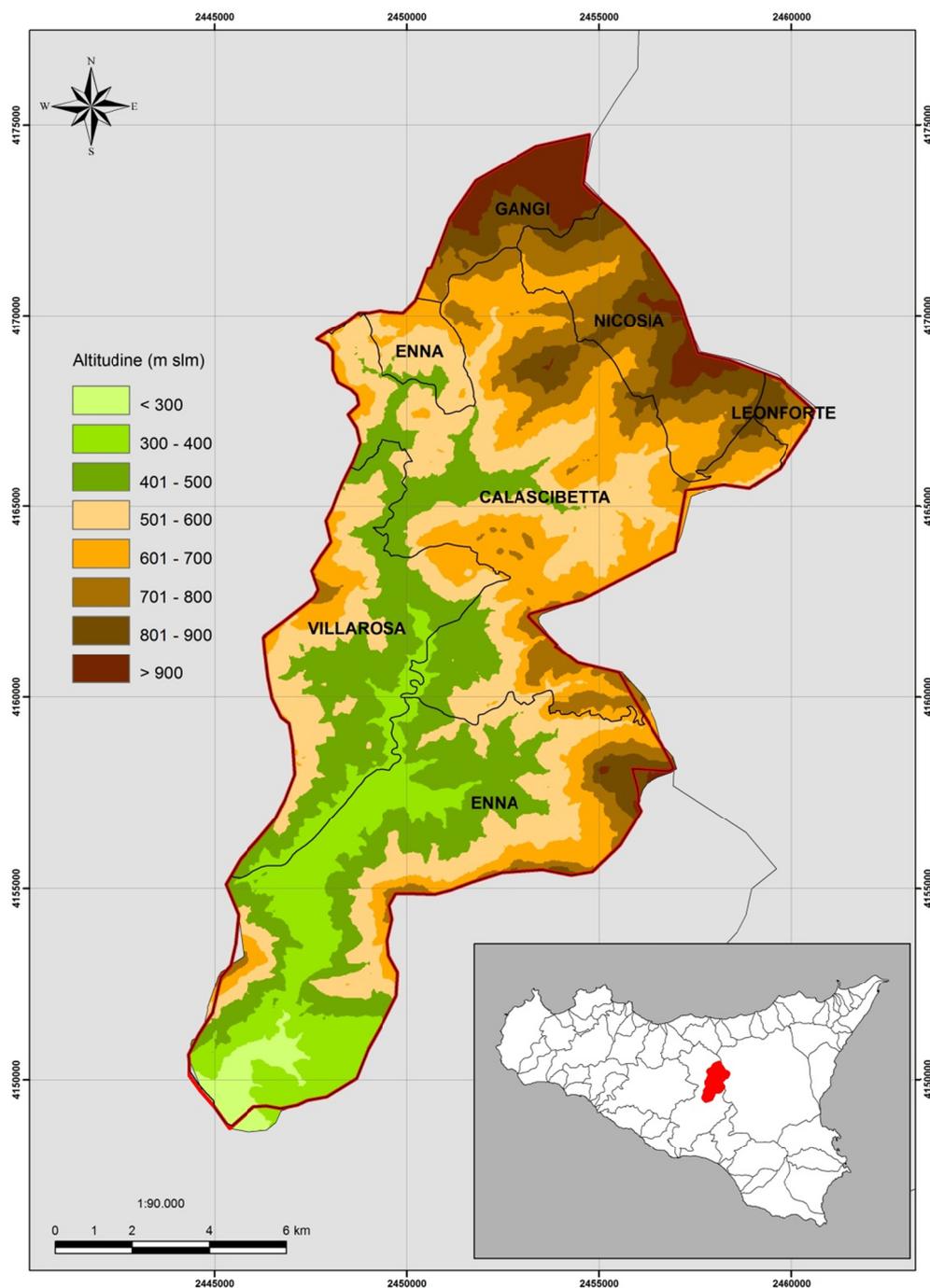


Fig.5 – Inquadramento Territoriale del Bacino Morello

Negli anni 1969-1972 l'E.M.S. ha realizzato nel territorio di Villarosa la Diga Morello a sbarramento dell'omonimo fiume. L'invaso era destinato ad usi industriali per il lavaggio del sale potassico della vicina miniera di Pasquasia.

Il fiume attraversa nel suo corso, caratterizzato da meandri a volte anche bruschi, ampi strati minerari zolfiferi, portati alla luce durante millenni di erosione che, nell'Ottocento, hanno dato luogo alle attività minerarie della Sicilia centrale.

Nella vallata del fiume insistono vari siti preistorici datati all'età del Bronzo: *Masseria Corvino*, con reperti ceramici, *Monte Gaspa*, con ampie tracce di industria litica e decine di tombe a grotticella, località *Rocca Danzese*, con resti di strutture murarie databili tra VII-III secolo a.C.



#### 4.2 Inquadramento geolitologico

Il bacino del Morello si sviluppa in un settore della Sicilia caratterizzato da un complesso ed articolato assetto stratigrafico-strutturale

**Caratteristiche litologiche:** vengono descritte le principali litologie affioranti nel bacino, procedendo dai termini più antichi verso i più recenti:

##### *Flysch Numidico* (Oligocene-Miocene)

Si tratta di un'alternanza di argille brune e quarzareniti in livelli di alcuni centimetri di spessore, con intercalazioni di grossi banchi quarzarenitici sull'ordine dei 4-5 metri di potenza. Costituisce le propaggini di Monte Altesina.

##### *Formazione Polizzi* (Eocene)

E' costituita da un'alternanza di marne calcaree e calcari marnosi, spesso siltosi, mentre spesso si ritrova in lembi isolati inglobati nelle Argille variegatae.

##### *Argille Variegatae* (Eocene)

Si tratta di argille scagliettate e caotiche, di colore variabile dal grigio al verde al rosso al bruno, con inglobati inclusi litoidi di varia natura e dimensione.

##### *Formazione Terravecchia* (Tortoniano)

Affiora estesamente nel bacino ed, in particolare, nella zona tra Villarosa e Caltanissetta.

##### *Serie Gessoso-Solfifera* (Messiniano)

I termini costituenti la Serie Gessoso-Solfifera, sebbene in affioramenti discontinui, sono ampiamente diffusi in tutto il bacino. La successione, dal basso verso l'alto, viene di seguito

descritta:

- **Tripoli** - Costituito da diatomiti bianche, sottilmente stratificate, contenenti resti fossili di pesci, talora alternate a marne bianco-giallastre. E' scarsamente rappresentato nell'area del bacino, tranne in piccole placche di 5-10 metri;
- **Calcere di base** - Costituisce il termine più basso della serie ed è costituito da calcari massivi vacuolari o stratificati in banconi, di spessore decimetrico, separati da livelli pelitici di alcuni decimetri di spessore. Affiora estesamente in tutto il bacino con maggiore frequenza tra Alimena e Villarosa;
- **Gessi, sabbie ed argille gessose** - I gessi si presentano a stratificazione millimetrica ritmica e, meno frequentemente, in grossi cristalli, in banchi di qualche metro di spessore. Sono presenti nella fascia tra Alimena, Villarosa e Santa Caterina Villarmosa, insieme a sabbie, arenarie, conglomerati ed argille gessose, con locali intercalazioni di marne fossilifere.

#### *Trubi* (Pliocene inferiore)

Si tratta di marne calcaree a globigerine, di colore bianco-crema, ben stratificate. Sono presenti in affioramento nell'intero bacino.

#### *Marne e marne argillose* (Pliocene inferiore-medio)

Si tratta di marne grigie, più o meno argillose affioranti con estensione limitata lungo l'allineamento Caltanissetta – M. Capodarso – Enna, dove costituiscono i fianchi su cui sorge l'abitato, sovrapponendosi, in massima parte, ai sottostanti Trubi.

#### *Calcareniti e sabbie* (Pliocene inferiore-medio)

Si tratta di calcareniti giallo-rossastre, in grosse lenti a stratificazione incrociata, separate da strati sabbiosi ed argillo-sabbiosi che affiorano con maggiore estensione ad Enna e Calascibetta.

Infine, occorre segnalare che in corrispondenza delle principali miniere di zolfo e/o di sali, si ritrovano accumuli di materiali inerti derivanti dagli scavi dei condotti minerari e dai residui della lavorazioni in situ dello zolfo, distribuiti a costituire rilevanti coperture superficiali.

### **4.3 Principali centri abitati**

**Calascibetta:** centro abitato di 4.703 abitanti, dista 6 km da Enna e 39 km da Caltanissetta, è situata sui monti Erei, in una zona collinare interna; sullo spartiacque fra i bacini dei fiumi Simeto e Imera Meridionale. Posta a 619 m s.l.m. L'economia è basata sull'agricoltura (cereali, agrumi, mandorle, uve per vino) e sull'allevamento di ovini e bovini.

**Villarosa:** centro abitato di 5.398 abitanti, si sviluppa a 523 m s.l.m. Essa è posta su una vera e propria conca ai piedi del monte Giurfo. Il suo territorio è posto tra due fiumi il Salso ed il Morello, rispettivamente, d'acqua salata e dolce. Il Morello è affluente del lago artificiale che prende il suo nome, che si trova a pochi chilometri dal centro abitato. Nei pressi della Stazione ferroviaria si trova il centro geografico della Sicilia, che erroneamente tradizione consegna alla Zona Monte di Enna.

**Enna:** è un comune di 27.987 abitanti, capoluogo della provincia omonima sorge nella parte più elevata di un'ampia dorsale montuosa, che svetta sulla valle del Dittaino a 931 m s.l.m. I rilievi che circondano la città fanno parte della catena dei monti Erei, montagne calcaree e arenacee poco sviluppate in altezza, che costituiscono la maggiore presenza orografica della provincia ennese. Il versante settentrionale del monte ha un maggiore dislivello rispetto agli altri, ragion per cui è coperto da un ampio bosco. Quello meridionale è notevolmente urbanizzato, poiché costituisce un importante passaggio tra la città alta e quella bassa, che si sviluppa ai piedi dell'altopiano. Circa 10 km a sud del centro storico si trova il lago Pergusa, a 677 m s.l.m., caratterizzato da un bacino endoreico, importante luogo di sosta e svernamento per decine di specie di avifauna.

**Nicosia:** quasi sicuramente l'antica *Herbita*, 14.629 abitanti è il centro più importante del nord della provincia di Enna. Dista 65 km da Caltanissetta e 45 km da Enna.

**Gangi:** è un comune di 7.260 abitanti della provincia di Palermo, si trova nella Sicilia centro-settentrionale a 1011 m s.l.m.

**Leonforte:** è un comune di 14.007 abitanti della provincia di Enna, nella Sicilia centrale è situata al centro del sistema montuoso degli Erei. Il paese si estende lungo il pendio di una collina ed ha un'altezza che va dai a 600 m s.l.m. della zona storica ai 750 m s.l.m. dei quartieri di più recente costruzione. Leonforte dista solo 22 km dal capoluogo di provincia.

#### 4.4 Inquadramento climatico

Il clima è determinato dalle condizioni e variazioni giornaliere e stagionali di una serie di fattori principali quali: temperatura, umidità relativa, precipitazioni, vento, pressione ed altri fattori secondari come nuvolosità e durata dell'insolazione.

I dati utili per la caratterizzazione climatica di un'area sono, in genere, disponibili ed accessibili, possono essere ottenuti dalle diverse istituzioni regionali, nazionali o internazionali deputate alla raccolta ed alla elaborazione degli stessi, oppure, qualora non disponibili, possono essere raccolti dall'utente con l'ausilio di stazioni meteorologiche opportunamente distribuite all'interno dell'area di studio.

Il bacino del Morello presenta l'andamento tipico che caratterizza il resto dell'Isola: una stagione invernale piovosa che va da ottobre a marzo in cui cade mediamente il 90% delle piogge, il restante 10% cade nel periodo complementare da aprile a settembre. Le temperature medie annuali oscillano fra i 13° e i 18° C, le più elevate si registrano nei mesi di luglio ed agosto mentre le più basse si hanno nel bimestre gennaio-febbraio (figg.6 e 7).

I dati pluviometrici raccolti mostrano una variazione più o meno regolare con aumento dei valori di precipitazione procedendo da Sud verso Nord. Ciò trova riscontro nel progressivo incremento delle quote assolute man mano che ci si approssima alla catena settentrionale; da valori attorno ai 450 mm, che caratterizzano la porzione meridionale del bacino, si passa, gradualmente, ai 650 mm circa del settore settentrionale dove si localizzano le aree montane.

I valori medi mensili più bassi si registrano nei mesi estivi mentre quelli più elevati si hanno nei mesi di dicembre e gennaio, dati correlabili con l'andamento termico del bacino. Le variazioni riscontrate rientrano nell'andamento climatico medio del versante meridionale della Sicilia che rappresenta, per latitudine, esposizione e costituzione geologica, la fascia più arida dell'isola dove il regime pluviometrico, di tipo mediterraneo, risulta esasperato da periodi di siccità molto lunghi.

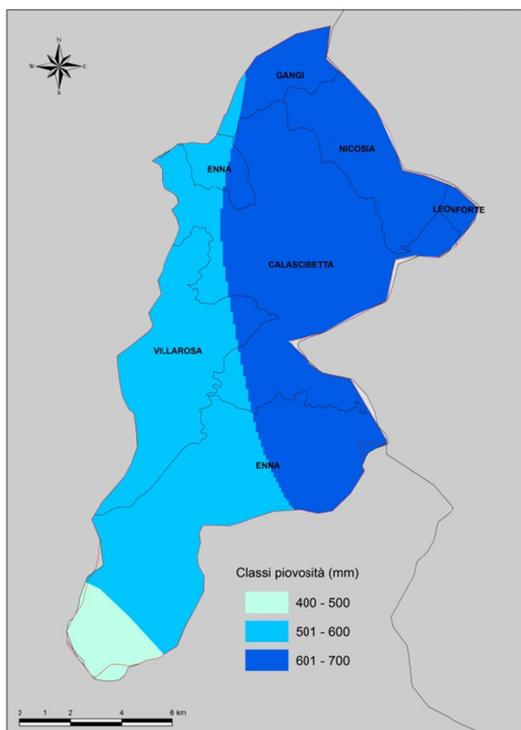


Fig.6 – Piovosità media (periodo 1961-2005)

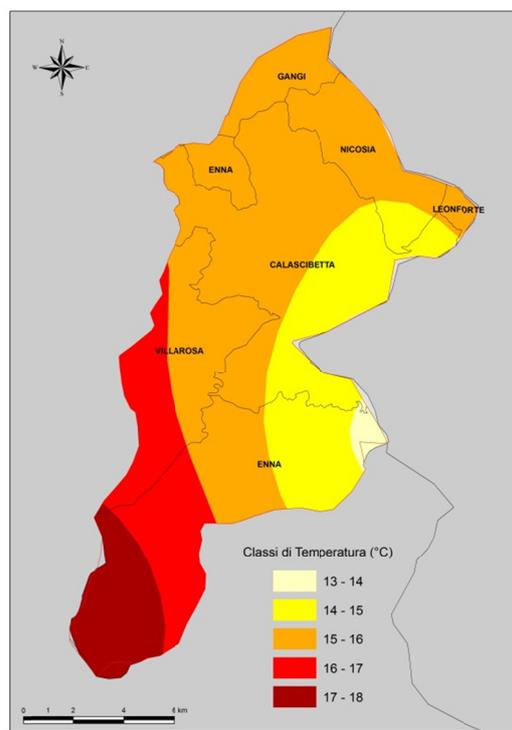


Fig.7 – Temperature medie (periodo 1961-2005)

Nel bacino in questione insistono 4 stazioni termoudometriche di cui 2 termometriche. Enna, Villapriolo, Villadoro e Villarosa

<i>Stazione di Enna</i>	<i>Stazione di Villapriolo</i>
Latitudine 37°34'N	Latitudine 37°38'N
Longitudine 1°50'E	Longitudine 1°44'E
H apparecchio dal suolo 12 m	H apparecchio dal suolo 12 m
H s.l.m. 950 m	H s.l.m. 565 m
Anno di inizio osservazioni: 1921	Anno di inizio osservazioni: 1921
<i>Stazione di Villadoro</i>	<i>Stazione di Villarosa</i>
Latitudine 37°41'N	Latitudine 37°35'N
Longitudine 1°50'E	Longitudine 1°43'E
H apparecchio dal suolo 12 m	H apparecchio dal suolo 12 m
H s.l.m. 750 m	H s.l.m. 525 m
Anno di inizio osservazioni: 1921	Anno di inizio osservazioni: 1921

Il profilo climatico seguente muove dai dati desunti dagli Annali Idrologici del Servizio Idrografico del Ministero dei Lavori Pubblici (Ministero LL.PP. 1959, 1962, 1966). È stato analizzato un periodo di osservazione di 85 anni (dal 1921 al 2005), estensione temporale che restituisce una robusta attendibilità statistica.

Per quanto riguarda i diagrammi ombrotermici di Bagnouls e Gausson (1952), di importanza fondamentale per uno studio fitogeografico, sono stati tracciati secondo le specifiche di Walter e Lieth (1960);

- in ascisse si leggono i mesi, in ordinate la temperatura e la pluviometria;
- la temperatura è nel rapporto  $1^{\circ}\text{C} = 2 \text{ mm}$ ;
- il regime termico è rappresentato dalla linea sottile (tratteggiata se costruita con dati non strumentali) e il regime pluviometrico dalla linea continua;

Il clima, espresso mediante i diagrammi ombrotermici, permette di rilevare con immediatezza la presenza di un periodo secco (nei mesi estivi) e di uno umido (che interessa gli altri mesi dell'anno). La combinazione della piovosità e della temperatura, evidenzia che il clima è di tipo mediterraneo.

#### 4.4.1 Stazione di Enna

*Precipitazioni:* Sono riportati grafici e/o tabelle che mostrano l'andamento delle precipitazioni medie mensili relative all'intero periodo osservato.

La fig. 4.4.1a mostra l'andamento delle precipitazioni medie mensili dell'intero periodo i cui dati sono riportati nella tab. 4.4.1a.

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
110,7	79,2	90,9	61,2	38,8	20,5	10,0	23,1	52,9	104,4	108,6	122,5

Tab. 4.4.1a - Precipitazioni medie mensili relative al periodo 1921-2005 espresse in mm

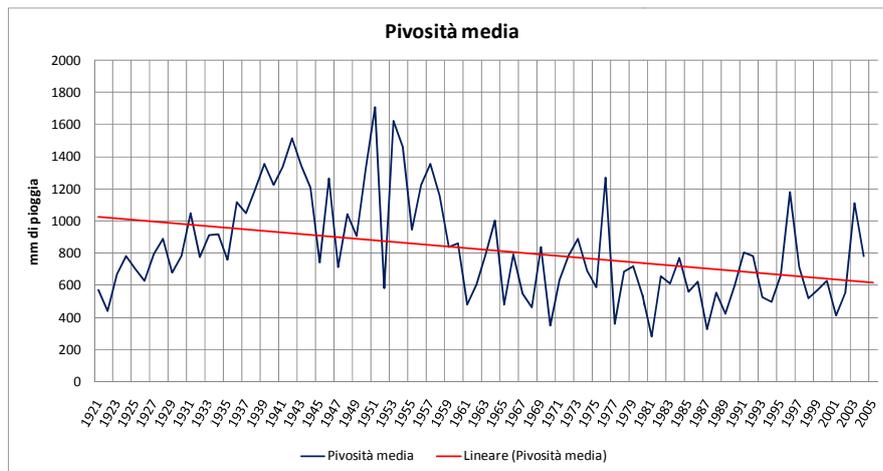


Fig. 4.4.1a - Andamento delle precipitazioni medie mensili

La media annua, computata sull'intero periodo, è 822,9 mm di pioggia distribuita in 79 g.p. Il mese più piovoso del periodo osservato è dicembre (122,5 mm di pioggia distribuita in 12 g.p.) e il meno piovoso luglio (10,0 mm in 1 g.p.).

*Temperature:* Sono riportati i grafici e/o le tabelle che mostrano l'andamento delle temperature medie mensili relative all'intero periodo osservato.

La tab. 4.4.1b riporta i dati termometrici medi in scala mensile.

<b>G = 5,3</b>	<b>F = 5,8</b>	<b>M = 7,7</b>	<b>A = 10,8</b>	<b>M = 15,8</b>	<b>G = 20,9</b>
<b>L = 23,9</b>	<b>A = 23,6</b>	<b>S = 19,7</b>	<b>O = 14,8</b>	<b>N = 10,3</b>	<b>D = 7,0</b>

Fig. 4.4.1b - Temperature medie mensili relative al periodo 1921-2005 espresse in °C

In fig. 4.4.1b è ricostruito il grafico dell'andamento termometrico medio mensile.

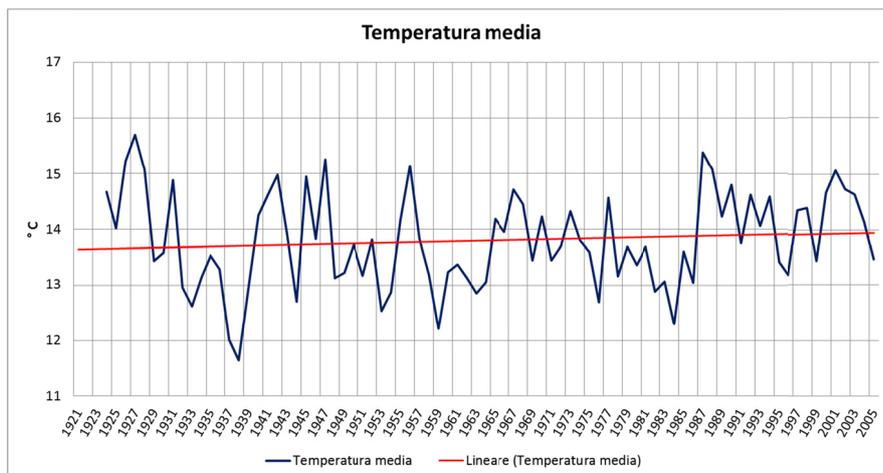


Fig. 4.3.1b - Andamento termometrico medio mensile

Le temperature medie mensili della stazione meteorologica di Enna, registrate nell'intero

periodo (1921-2005), mostrano un andamento in linea con i valori previsti in funzione della quota e della posizione geografica. Il mese più caldo è luglio, con 23,9°C, quello più freddo gennaio, con 5,3°C.

La temperatura minima, mai registrata ad Enna dall'ultimo dopoguerra, è di -5,8 C nel gennaio 1962, primato sfiorato anche nei mesi di febbraio e marzo 1956 quando si ebbero -5,4°C. L'agosto 1958 fu il più freddo in assoluto, con 10°C, valore pari a un quarto di quello del luglio del 1988, quando il termometro toccò i 41°C. In assoluto la temperatura più alta registrata in inverno è stata 21,2°C nel dicembre 1989.

Per quanto riguarda le precipitazioni, l'agosto 1999 fu il mese più piovoso, con 253 mm di pioggia caduta, mentre il mese più siccitoso fu il settembre del 1988, quando si ebbero precipitazioni quattro volte inferiori, pari cioè a 58,8 mm.

Dall'analisi del termoudogramma, secondo Walter e Lieth, si evince che nove mesi umidi si contrappongono a 3 aridi.

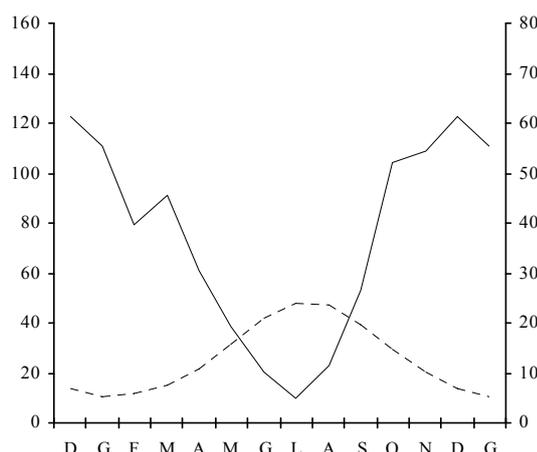


Fig. 4.4.1c – Termoudogramma secondo Walter e Lieth

Il periodo più umido si registra nei mesi di ottobre, novembre, dicembre, gennaio. Febbraio, marzo, aprile e settembre sono quattro mesi subumidi. Il mese più arido è luglio.

#### 4.4.2 Stazione di Villapriolo

*Precipitazioni:* La fig. 4.4.2a mostra l'andamento delle precipitazioni medie mensili dell'intero periodo i cui dati sono riportati nella tab. 4.4.2a.

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
90,3	61,0	62,4	43,4	27,3	17,8	8,3	15,8	36,6	73,6	77,2	91,7

Tab. 4.4.2a - Precipitazioni medie mensili relative al periodo 1921-2005 espresse in mm

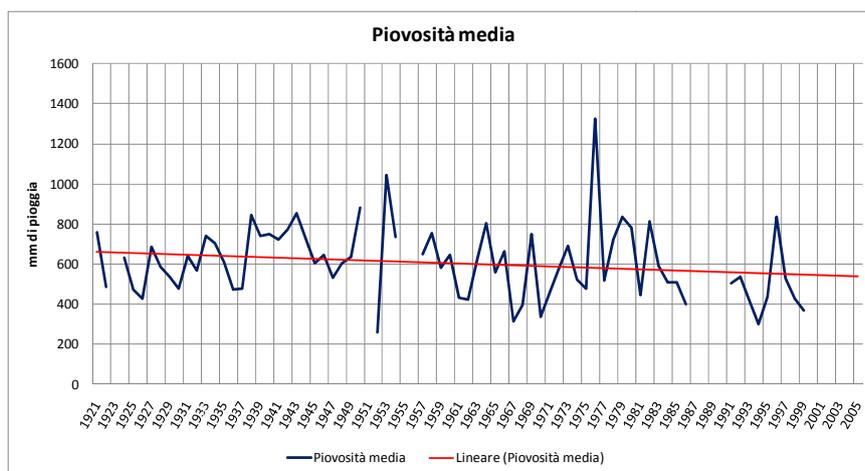


Fig. 4.4.2a - Andamento delle precipitazioni medie mensili

La media annua, computata sull'intero periodo, è 605,4 mm di pioggia distribuita in 57 g.p. Il mese più piovoso dell'ottantennio è dicembre (91,7 mm di pioggia distribuita in 8 g.p.) e il meno piovoso luglio (8,3 mm in 1 g.p.).

*Temperature:* La tab. 4.4.2b riporta i dati termometrici medi in scala mensile.

<b>G = 7,9</b>	<b>F = 8,3</b>	<b>M = 10,1</b>	<b>A = 13,0</b>	<b>M = 17,5</b>	<b>G = 22,1</b>
<b>L = 24,9</b>	<b>A = 24,9</b>	<b>S = 21,5</b>	<b>O = 17,0</b>	<b>N = 12,7</b>	<b>D = 9,6</b>

Tab. 4.4.2b - Temperature medie mensili relative al periodo 1921-2005 espresse °C

In fig. 4.4.2b è ricostruito il grafico dell'andamento termometrico medio mensile.

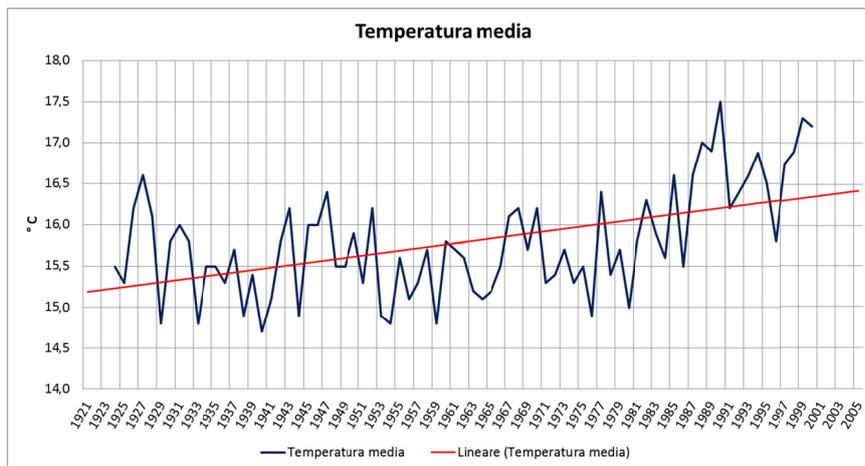


Fig. 4.4.2b - Andamento termometrico medio mensile

Le temperature medie mensili della stazione termometrica di Villapriolo, registrate nell'intero periodo (1921-2005), mostrano un andamento in linea con i valori previsti in funzione della quota e della posizione geografica. I mesi più caldi sono luglio e agosto con 24,9°C, quello più freddo gennaio, con 7,9°C. Il valore medio annuale dell'intero periodo è 15,8 °C.

Dall'analisi del termoudogramma, secondo Walter e Lieth, si evince che nove mesi umidi si contrappongono a 3 aridi.

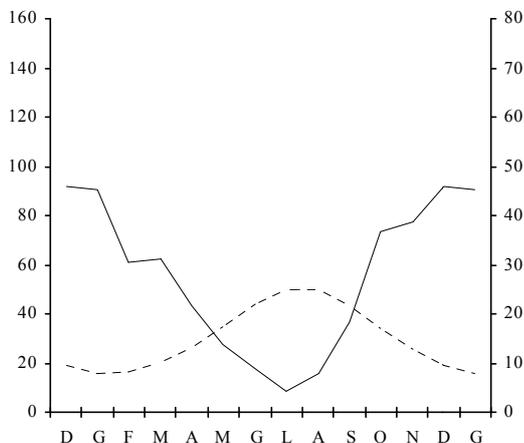


Fig. 4.4.2c – Termoudogramma secondo Walter e Lieth

Il periodo più umido si registra nei mesi di ottobre, novembre, dicembre, gennaio. Febbraio, marzo, aprile e settembre sono quattro mesi subumidi. Il mese più arido è luglio.

#### 4.4.3 Stazione di Villadoro

*Precipitazioni:* La fig. 4.4.3a mostra l'andamento delle precipitazioni medie mensili dell'intero periodo i cui dati sono riportati nella tab. 4.4.3a.

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
93,7	67,3	69,1	45,5	30,0	15,5	7,4	15,9	36,3	75,0	73,1	96,5

Tab. 4.4.3a - Precipitazioni medie mensili relative al periodo 1921-2005 espresse in mm

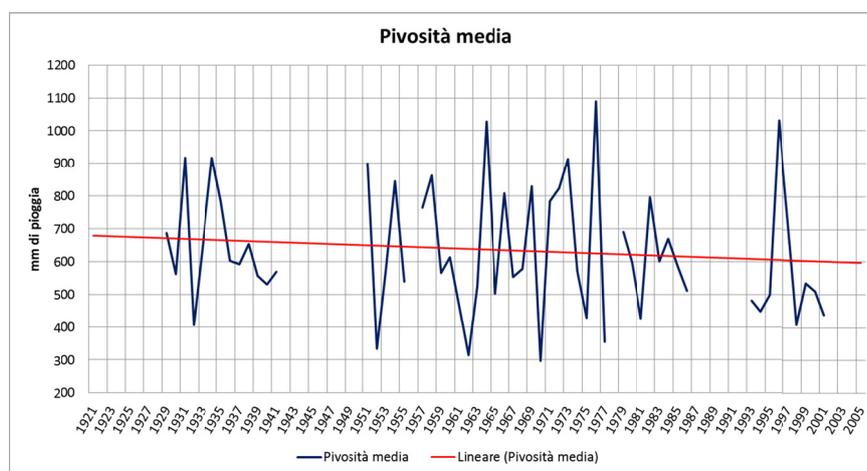


Fig. 4.4.3a - Andamento delle precipitazioni medie mensili

La media annua, computata sull'intero periodo, è 635,3 mm di pioggia distribuita in 71

g.p. Il mese più piovoso dell'ottantennio è dicembre (96,5 mm di pioggia distribuita in 10 g.p.) e il meno piovoso luglio (7,4 mm in 1 g.p.).

*Temperature:* La tab. 4.4.3b riporta i dati termometrici medi in scala mensile.

<b>G = 6,5</b>	<b>F = 7,1</b>	<b>M = 9,0</b>	<b>A = 12,1</b>	<b>M = 16,9</b>	<b>G = 21,6</b>
<b>L = 24,4</b>	<b>A = 24,3</b>	<b>S = 20,7</b>	<b>O = 15,8</b>	<b>N = 11,4</b>	<b>D = 8,3</b>

Tab. 4.4.3b - Temperature medie mensili relative al periodo 1921-2005 espresse °C

In fig. 4.4.3b è ricostruito il grafico dell'andamento termometrico medio mensile.

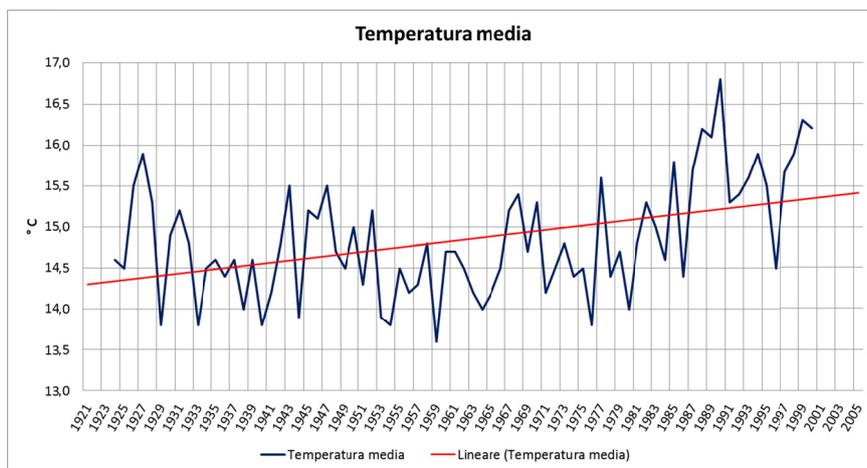


Fig. 4.4.3b - Andamento termometrico medio mensile

Le temperature medie mensili della stazione meteorologica di Villadoro, registrate nell'intero periodo (1921-2005), mostrano un andamento in linea con i valori previsti in funzione della quota e della posizione geografica. Il mese più caldo è luglio con 24,4°C, quello più freddo gennaio, con 6,5°C. il valore medio annuale dell'intero periodo è 14,8 °C.

Dall'analisi del termoudogramma, secondo Walter e Lieth, si evince che nove mesi umidi si contrappongono a 3 aridi.

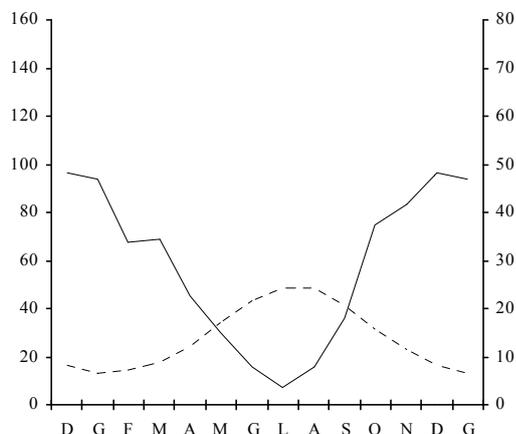


Fig. 4.4.3c – Termoudogramma secondo Walter e Lieth

Il periodo più umido si registra nei mesi di ottobre, novembre, dicembre, gennaio. Febbraio, marzo, aprile e settembre sono quattro mesi subumidi. Il mese più arido è luglio.

#### 4.4.4 Stazione di Villarosa

*Precipitazioni:* La fig. 4.4.4a mostra l'andamento delle precipitazioni medie mensili dell'intero periodo i cui dati sono riportati nella tab. 4.4.4a.

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
65,2	48,8	50,4	36,2	26,8	13,9	7,5	13,6	37,8	70,4	69,6	76,9

Tab. 4.4.4a - Precipitazioni medie mensili relative al periodo 1921-2005 espresse in mm

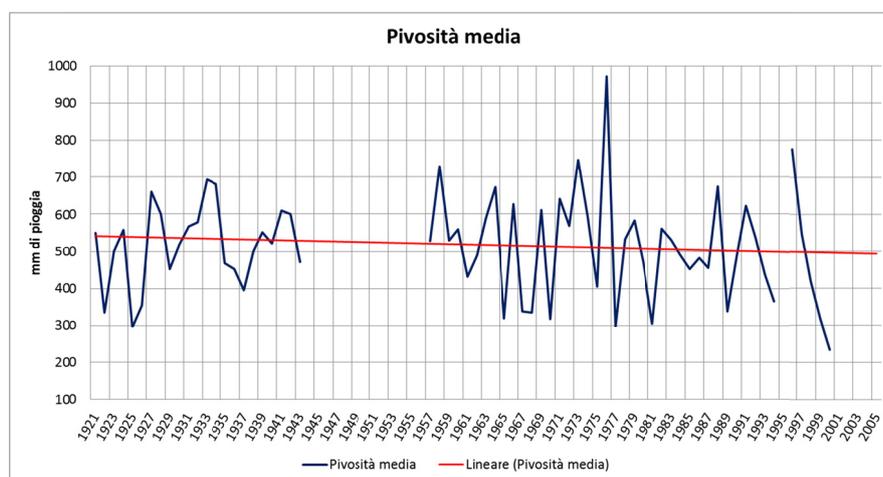


Fig. 4.4.4a - Andamento delle precipitazioni medie mensili

La media annua, computata sull'intero periodo, è 517,2 mm di pioggia distribuita in 65 g.p. Il mese più piovoso dell'ottantennio è dicembre (76,9 mm di pioggia distribuita in 10 g.p.) e il meno piovoso luglio (7,5 mm in 1 g.p.).

*Temperature:* La tab. 4.4.4b riporta i dati termometrici medi in scala mensile.

<b>G = 8,2</b>	<b>F = 8,6</b>	<b>M = 10,4</b>	<b>A = 13,2</b>	<b>M = 17,7</b>	<b>G = 22,2</b>
<b>L = 25,0</b>	<b>A = 25,0</b>	<b>S = 21,7</b>	<b>O = 17,2</b>	<b>N = 13,0</b>	<b>D = 9,9</b>

Tab. 4.4.4b - temperature medie mensili relative al periodo 1921-2005 espresse in °C

In fig. 4.4.4b è ricostruito il grafico dell'andamento termometrico medio mensile.

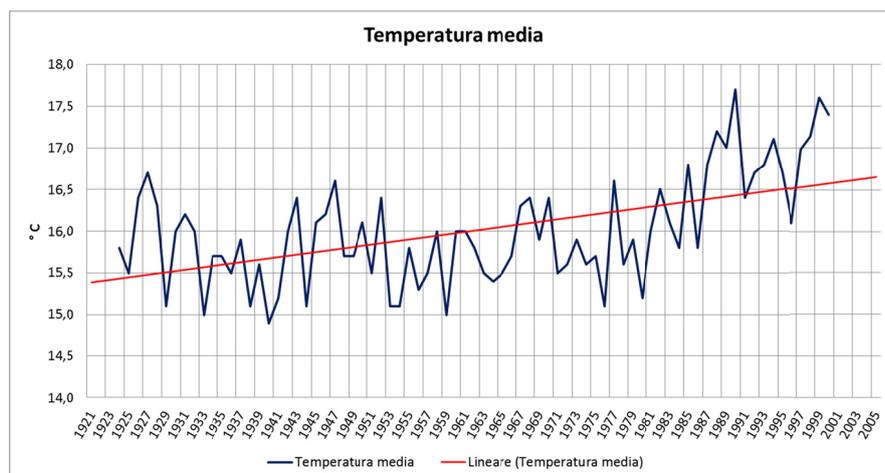


Fig. 4.4.4b - Andamento termometrico medio mensile

Le temperature medie mensili della stazione meteorologica di Villarosa, registrate nell'intero periodo (1921-2005), mostrano un andamento in linea con i valori previsti in funzione della quota e della posizione geografica. I mesi più caldo sono luglio e agosto con 25,0°C, quello più freddo gennaio, con 8,2°C. il valore medio annuale dell'intero periodo è 16,0 °C

Dall'analisi del termoudogramma, secondo Walter e Lieth, si evince che nove mesi umidi si contrappongono a 3 aridi.

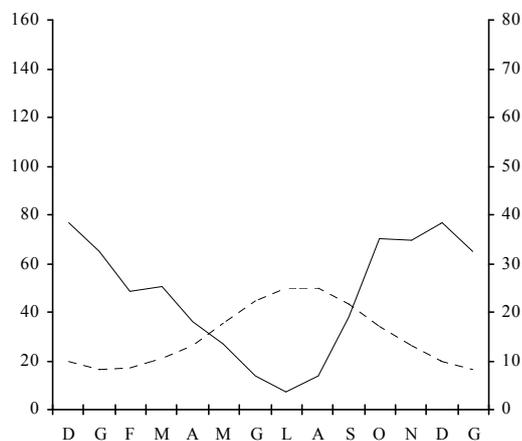


Fig. 4.4.4c – Termoudogramma secondo Walter e Lieth

Il periodo più umido si registra nei mesi di ottobre, novembre, dicembre, gennaio. Febbraio, marzo, aprile e settembre sono quattro mesi subumidi. Il mese più arido è luglio.

Per la classificazione bioclimatica è stato utilizzato il sistema di Rivas-Martinez (1981, 1991), che è stato largamente usato anche per la Sicilia da vari autori (Brullo *et al.* 1998).

- l'indice di termicità [ $It = (T + M + m) 10$ ] che utilizza la temperatura media annuale (T), la temperatura media delle massime del mese più freddo (M) e quella delle minime dello stesso mese (m);
- l'indice ombrotermico estivo ( $Iov = Ppv/Ttv$ ), basato sulla relazione tra la somma delle medie delle precipitazioni mensili di Giugno, Luglio e Agosto (Ppv) e il totale delle medie delle temperature medie mensili durante lo stesso periodo (Ttv).

Applicato alle stazioni meteorologiche che ricadono nella zona del Bacino del Morello risulta:

Enna	$It = (13,8 + 8,0 + 2,6) 10 = 244$ $Iov = (20,5 + 10,0 + 23,1)/(20,9 + 23,9 + 23,6) = 0,79$
Villapriolo	$It = (15,8 + 11,2 + 4,2) 10 = 312$ $Iov = (17,8 + 8,3 + 15,8)/(22,1 + 24,9 + 24,9) = 0,58$
Villadoro	$It = (14,8 + 10,4 + 3,3) 10 = 285$ $Iov = (15,4 + 7,7 + 15,8)/(21,6 + 24,4 + 24,3) = 0,55$
Villarosa	$It = (16,0 + 11,4 + 4,3) 10 = 317$ $Iov = (14,1 + 7,2 + 13,7)/(22,2 + 25,0 + 25,0) = 0,48$

Si può dedurre, per l'indice di termicità, che il bioclimate per l'area è di tipo mesomediterraneo, che occupa gran parte dei territori submontani e montani della Sicilia. In particolare, è mesomediterraneo inferiore per Villapriolo e Villarosa, medio per Villadoro e superiore per Enna. Inoltre, si distingue, grazie all'indice ombrotermico estivo, che l'ombroclima è di tipo subumido superiore per la stazione di Enna; subumido inferiore per Villadoro e Villapriolo, secco superiore per Villarosa.

#### **4.5 Riserve Naturali Orientate e Siti di Importanza Comunitaria**

Nel territorio del Bacino del Fiume Morello ricadono due Riserve Naturali Orientate (R.N.O.) Monte Capodarso-Valle dell'Imera e Monte Altesina e tre Siti di Importanza Comunitaria (SIC) che di seguito vengono elencate.

##### **4.5.1 R.N.O. Monte Capodarso e Valle dell'Imera**

La riserva naturale di Monte Capodarso e della valle dell'Imera meridionale è una delle più estese della provincia. La zona presenta varie componenti eterogenee fra loro ma fisicamente e culturalmente collegate dal fiume Imera meridionale (o Salso).

Nel comprensorio troviamo innanzitutto vari ecosistemi, quindi miniere, zone archeologiche, masserie. La prima cosa che colpisce è lo stupendo paesaggio che ha, come punto focale, il fiume. Questo, in alcuni tratti, è incassato tra pareti calcaree mentre in altri è circondato da colline che degradano dolcemente.

L'ambiente naturale e agricolo della valle presenta differenti ecosistemi che vanno dai boschi di Pino ed Eucalipto alle pareti rocciose coperte dai radi cespugli delle essenze tipiche della macchia mediterranea. Il fiume ha un regime quasi torrentizio, così come altri fiumi della Sicilia. Nei greti disseccati vi nidificano l'Occhione e il Corriere piccolo. I canneti, invece, ospitano i nidi della Cannaiola, del Cannareccione e del Tarabusino mentre di notte accolgono anche Rondini e Storni.

Il fiume è il territorio di caccia del Martin pescatore mentre sui monti Sabucina e Capodarso nidificano il Culbianco e la Monachella. E' presente anche il raro Piviere tortolino. Il Barbagianni e l'Allocco sono gli inquilini dei casolari diroccati e degli anfratti rocciosi. Altri rapaci notturni presenti sono l'Assiolo e la Civetta.

Nella zona è stata rilevata la rarissima Aquila del Bonelli. Altri rapaci nidificanti nella valle sono la Poiana, il Gheppio, il Nibbio reale, il Lanario, il Pellegrino ed il Grillaio.

La valle riveste una certa importanza quale rotta migratoria. Tra gli uccelli migratori ricordiamo: gli Aironi, le Garzette, i Falchi di palude, i Limicoli, le Gru, le Albanelle, i Falchi pecchiaioli e svariati passeriformi.

Tra i mammiferi: il raro Gatto selvatico che si rifugia nelle aree boschive, l'Istrice, il Riccio, la Donnola, il Coniglio selvatico e la Volpe.

Nelle acque salate del fiume vive anche la Testuggine palustre che, purtroppo, è in forte decremento a causa dell'inquinamento e della presenza antropica. Seppur raro, è il Colubro di Esculapio o Saettone, serpente innocuo che può raggiungere anche i due metri di lunghezza e che preferisce le zone aride e soleggiate.

La flora presenta aspetti diversi a secondo degli ambienti ma, può essere ricondotta a quella caratteristica dell'ambiente Mediterraneo. Vi sono ampie estensioni a vegetazione steppica ricche di specie tipiche come le Euforbie (*Euphorbia biglandulosa* ed *Euphorbia characias*), il Tagliamani, detto in dialetto "disa", il Finocchio selvatico, l'Assenzio, la Ferula comune e zone a macchia costituita da Leccio, Oleastro, Terebinto, etc.

Nel periodo invernale fiorisce lo Spazzaforno, arbusto dai piccoli fiori bianco-giallastri raccolti in infiorescenza; il Giaggiolo bulboso; il Giaggiolo siciliano; la Bellavedova; il Colchico, una liliacea dai fiori violetti, etc.

Meritano un cenno particolare le orchidee spontanee, presenti con un gran numero di

specie come la *Oprhys sphegodes panormitana*, rara ed endemica della Sicilia.

#### 4.5.2 R.N.O. Monte Altesina

Il Monte Altesina è la vetta più alta dei Monti Erei, presenta una doppia cima, una di 1192 m s.l.m. e l'altra di 1180 m s.l.m.. L'area ricade al centro della Sicilia all'incirca nel punto di contatto tra le tre regioni geografiche amministrative in cui, nel Medioevo, venne suddivisa la Sicilia (Val di Mazara, Val di Noto, Valdemone).

La **Riserva Naturale Orientata del Monte Altesina**, ricadente nei territori comunali di Leonforte e Nicosia, istituita con il decreto dell'Assessore Regionale al Territorio e Ambiente n. 476 del luglio 1997, per "proteggere un pregevole ed esteso esempio di lecceta, ricca di aspetti dell'associazione della *Quercetea ilicis* che si spinge fino al suo limite altimetrico superiore".

La riserva prende il nome dal Monte omonimo, ricade anche all'interno della Rete Natura 2000, istituita ai sensi della **direttiva Habitat 92/43/CEE**, come *Sito di Importanza Comunitaria - SIC* con il codice *ITA060004 di Monte Altesina*, per una estensione complessiva di 1.140,00 ha; superiore, quindi, a quella del territorio compreso nei limiti della riserva naturale.

Da un punto di vista geologico il complesso montuoso *Altesina-Altesinella-Campana* è costituito da un'alternanza di depositi siliceo-argillosi appartenenti alla formazione oligomiocenica del *Flish mumidico* originatosi durante la collisione tra il continente africano e quello euroasiatico, oltre 35 milioni anni fa, con l'emersione di gran parte dei rilievi siciliani. Per l'aspetto geologico dell'area, ritenuto di eccezionale interesse scientifico, esso rientra nella Rocca di Cerere-Geoparks, sotto gli auspici dell'*European Geoparks Network* (EGN) e dell'Unesco.

Numerose le specie erbacee tra le quali si citano: il ciclamino napoletano, l'avena, l'aplenio maggiore, il cerfoglio meridionale. Dove il bosco è più rado, invece, attecchiscono i rovi, la rosa canina e il biancospino, inoltre, sbocciano numerose varietà di fiori, dal comunissimo papavero rosolaccio alle diverse specie di giaggioli, la bellavedova, il colchico di Bivona, l'anemone fior di stella, l'asfodelo, il ciclamino, l'acanto spinoso, il lampagione, il narciso selvatico e alcune specie di orchidee.

Il bosco è popolato anche da diverse specie di funghi come il *Leccium lepidum* che cresce alla base dei lecci, esemplari di *Amanita muscaria* o di *Amanita phalloides*.

Il sottobosco costituisce inoltre, l'habitat ideale per i piccoli mammiferi come il quercino, la lepore appenninica, il coniglio selvatico, il gatto selvatico, la donnola, l'istrice, la volpe e il

riccio. Tra i rettili figurano il ramarro, la luscengola, l'emidattilo, la vipera, il gecko, la lucertola campestre e il saettone.

Tra le fronde degli alberi e sulle insenature delle rocce nidificano diversi volatili, come lo sparviero accipitrice o il picchio rosso maggiore. Di notte si possono ascoltare i richiami del barbagianni, della civetta e dell'allocco.

La riserva ha una grande rilevanza dal punto di vista naturalistico ma anche da quello archeologico e culturale. Si trovano tracce di insediamenti umani dalla preistoria al medioevo. Durante l'età del bronzo e dalla prima metà del ferro il Monte Altesina fu utilizzato come necropoli, mentre risalgono al I millennio a.C. le rovine dei primi insediamenti umani.

La Riserva Naturale Orientata è divisa in due aree con un diverso livello di protezione:

- la zona A "Area di riserva" di 593,25 ha
- la zona B "Area di prereserva" di 150,75 ha.

Dalle due principali pendici trovano origine le aste fluviali che a valle saranno immissari del fiume Simeto e dell'Imera Meridionale.

Quella del Simeto, nel suo tratto montano, assume la denominazione di fiume Bozzetta, il fiume Morello costituisce l'affluente dell'Imera Meridionale. Il monte alimenta inoltre la sorgente principale del fiume Dittaino.

Le precipitazioni annuali oscillano tra 750 e 900 mm in 80 giorni piovosi. Le temperature sono comprese tra 9,6-9,7 e 17-19 °C con minime assolute tra -7,4 e -3 °C, e massime tra 39,4 e 43 °C. Il bioclimate ricade tra il mesomediterraneo superiore e il sopramediterraneo inferiore.

La varietà morfologica si riflette nella ricca biodiversità della Riserva. La montagna, partendo dalle pendici più basse, è caratterizzata da vaste zone di pascolo piuttosto povere, alternato qua e là da rare macchie di Ginestra dei Nebrodi (*Genista aristata*), endemica della Sicilia nord orientale, e di Ginestra odorosa (*Spartium junceum*).

Lungo i sentieri delle riserve si incontrano anche esemplari di Perastro (*Pyrus communis*) e di Prugnolo (*Prunus spinosa*), entrambi caratterizzati da profumati fiori bianchi.

Progressivamente i versanti dell'Altesina cominciano a ricoprirsi di un fitto bosco di querce latifoglie sempreverdi, con una predominanza di Leccio (*Quercus ilex*), frammisto nelle quote più basse a quelle del gruppo di *Quercus dalechampii*, *Quercus virgiliana* e a pochi esemplari di Sughera (*Quercus suber*). Sull'Altesina il leccio ha attecchito anche oltre i 1100 m s.l.m., ben oltre i 500 m. in cui si trova abitualmente. L'originaria copertura

boschiva permane solo nella parte più alta della montagna che, nel tempo, ha subito numerosi incendi, tagli e pascolo intensivo. A causa del disboscamento ormai si trovano solo nuclei ad estensione limitata in cui questa specie si presenta in associazione ad alberi e arbusti sempreverdi nelle zone più siccitose.

A questa vegetazione naturale si affianca quella frutto di rimboschimenti con eucalipto (*Eucalyptus sp.*), pino comune (*Pinus pinea*) e pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*).

Tra le specie del sottobosco da segnalare l'endemica ginestra dei Nebrodi, nonché il pungitopo, l'edera, il ciclamino, la *Dafne laureola*, i cisti, l'ipocisto, i rovi e lo stracciabraghe.

Le radure, utilizzate per l'alpeggio delle mandrie, sono invadite da ferle, erba medica, asfodeli bianchi e gialli. Il sottobosco della lecceta è caratterizzato dalla presenza di specie arbustive come il Prugnolo (*Prunus spinosa*), lo Spazio villosa (*Calicotome villosa*), la Pulicaria (*Pulicaria odora*), la Salsapariglia (*Smilax aspera*) e l'Euforbia (*Euphorbia characias*). Numerose le specie erbacee tra le quali si ricordano l'Avena (*Arrhenatherum sp.*), l'Aplenio maggiore (*Asplenium onopteris*), ecc. Frequente anche il Cerfoglio meridionale (*Anthriscus nemorosa*).

Dove il bosco è più rado, invece, attecchiscono i Rovi (*Rubus ulmifolius*), la Rosa canina (*Rosa canina*) e il Biancospino (*Crataegus monogyna*). Sull'Altesina, inoltre, sbocciano numerose varietà di fiori, dal comunissimo papavero Rosolaccio (*Papaver rhoeas*) alle diverse specie di giaggioli, tra cui il Giaggiolo di Sicilia (*Iris pseudopumila*) e la Bellavedova (*Hermodactylus tuberosus*), al Colchico di Bivona (*Colchicum bivonae*), all'Anemone fior di stella (*Anemone hortensis*), all'Asfodelo mediterraneo (*Asphodelus microcarpus*). E poi ancora il Giaggiolo a foglie strette (*Iris unguicularis*), il Ciclamino napoletano (*Cyclamen hederifolium*), il Ciclamino primaverile (*Cyclamen repandum*), l'Acanto spinoso (*Acanthus spinosus*), l'Asfodelo giallo (*Asphodeline lutea*), il Lampagione (*Muscari comosum*) e il Narciso selvatico (*Narcissus poeticus*).

Importanti sono anche i funghi che, nel bosco di leccio sono rappresentati dal *Leccium lepidum*, il fungo di leccio per eccellenza; mentre tra le basse erbe e i resti vegetali sono presenti *Amanita muscaria* e *Amanita phalloides*.

L'ambiente protetto della Riserva, oltre a consentire la proliferazione di alcuni animali comuni come il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), ha aiutato a salvaguardare alcune specie a rischio, come la lepre (*Lepus corsicanus*), le cui popolazioni sono cresciute da quando è stata vietata la caccia, l'Istrice (*Hystrix cristata*), la Donnola (*Mustela nivalis*), la Faina (*Martes foina*), il Cinghiale (*Sus scrofa*), il Riccio (*Erinaceus europaeus*), lo Scoiattolo

(*Sciurus vulgaris*), il Topo quercino (*Elyomys quercinus*) e il Gatto selvatico (*Felis silvestris*).

Tra i micromammiferi troviamo il Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), l'Arvicola del Savi (*Microtus savii*) e varie specie di topolini del genere *Mus*.

Tra le specie di rapaci si incontrano l'Aquila Del Bonelli (*Hieraetus fasciatus*), il Falco pellegrino (*Falco peregrinus*), la Poiana (*Buteo buteo*), il Gheppio (*Falco tinnunculus*), il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), il Nibbio bruno (*Milvus migrans*), lo Sparviero (*Accipiter nisus*); di notte cacciano l'Assiolo (*Otus scops*), la Civetta (*Athene noctua*), l'Allocco (*Strix aluco*), il Gufo comune (*Ario otus*) e il Barbagianni (*Tyto alba*).

Tra i rettili: il Ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), il Geco (*Tarentola mauritanica*), il gecko verrucoso (*Hemidactylus turcicus*), il Biacco (*Hierophis viridiflavus*), la Vipera comune (*Vipera aspis*), la Biscia dal collare (*Natrix natrix*) e il Saettone (*Elaphe lineata*) ecc.

Tra gli anfibi sono presenti le due specie di Rospo, quello comune (*Bufo bufo*) e lo smeraldino (*Bufo viridis*) e la Raganella (*Hyla arborea*). La riserva presenta anche una ricca entomofauna con molte specie di coleotteri, ortotteri, ditteri e lepidotteri.

#### **4.5.3 Siti d'Importanza Comunitaria**

Nel Bacino del Morello sono presenti tre *Siti di Importanza Comunitaria (SIC)*:

1. ITA050004 – Monte Capodarso e Valle del Fiume Imera Meridionale
2. ITA060004 – Monte Altesina
3. ITA060013 – Serre di Monte Cannatella

Rientrano nella *Rete Natura 2000* che è un sistema di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione Europea ed in particolare alla tutela di una serie di habitat, specie animali e vegetali ritenute meritevoli di protezione a livello continentale..

La *Rete Natura 2000* è attualmente composta da due tipi di aree: i *Siti di Importanza Comunitaria (SIC)* e le *Zone di Protezione Speciale (ZPS)*, previste rispettivamente dalla Direttiva "*Habitat*" e dalla Direttiva "*Uccelli*", che possono avere tra loro diverse relazioni spaziali, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione.

## Capitolo V MATERIALI E METODI

### 5.1 Flora e vegetazione

Flora e vegetazione, essendo espressione viva e mutevole dell'interazione tra le matrici fisiche, biologiche ed antropiche del paesaggio, racchiudono la massima densità possibile d'informazione sul territorio, ponendo in relazione tra loro parametri chimici, fisici, ambientali ed economici, e fornendo una visione di sintesi dei loro effetti combinati (Schmidt, 1999). Per questo motivo, uno studio geobotanico (cioè focalizzato sulla flora, sulla vegetazione e sui fattori ambientali che le determinano) ben si presta a descrivere in maniera sintetico-interpretativa il paesaggio vegetale.



Lo studio floristico-vegetazionale di dettaglio ha interessato, più nello specifico, le formazioni naturali e seminaturali del fiume Morello che si snoda per circa 50 km nel centro della Sicilia, e quelle delle aree attigue.

L'indagine floristica-vegetazionale si è basata su diversi sopralluoghi effettuati durante tutto il periodo di durata dello studio, integrati a materiale bibliografico relativo all'area indagata. Maggiore attenzione è stata riservata all'area del Fiume Morello, ove il numero di specie e l'interesse naturalistico tendono ad essere maggiori rispetto a quanto rilevabile nelle aree abitate o nei coltivi limitrofi, pesantemente alterati dall'attività antropica.

Le campagne di rilevamento per le indagini floristiche e vegetazionali sono state pianificate in corrispondenza dei periodi di maggiore attività vegetativa, vale a dire nel periodo primavera-estate e autunnale degli anni 2009, 2010 e 2011.

La nomenclatura della flora segue la “Check-list della Flora Siciliana” (Giardina *et al.*, 2007) e della Flora d’Italia (Pignatti 1982).



Le specie rinvenute nel corso delle indagini vengono elencate in **Allegato 2** in ordine alfabetico per genere e specie. Per ogni *taxon* vengono inoltre indicati la forma biologica e di crescita (strategie messe in atto dalla pianta per superare la stagione avversa) ed il gruppo corologico di appartenenza, tratti dalla Flora d’Italia (Pignatti 1982).

Forme biologiche (sensu Raunkiaer, 1905):

terofita (T): pianta i cui soli organi vitali perduranti durante la stagione avversa sono i semi;

geofita (G): pianta erbacea perenne, che nella stagione avversa sopravvive grazie al permanere dei soli organi sotterranei (bulbi, tuberi, rizomi);

emicriptofita (H): pianta erbacea perenne o bienne, che nel periodo avverso sopravvive grazie al permanere di gemme al livello del suolo, spesso riparate da resti essiccati;

camefita (Ch): suffrutice le cui innovazioni annuali si dipartono da rami legnosi posti mediamente a non più di 3 dm dal suolo;

nanofanerofita (NP): arbusto nano le cui innovazioni annuali si dipartono da rami legnosi posti mediamente a non più di 1 m dal suolo;

fanerofita (P): pianta legnosa le cui innovazioni annuali si dipartono da rami posti a più di 1 m dal suolo.

Forme di crescita (sensu Raunkiaer, 1905):

scaposa (scap): pianta con un singolo fusto ortotropo, cioè con portamento eretto o suberetto, eventualmente ramificato nella sua metà superiore;

cespitosa (caesp): pianta con più fusti ortotropo, cioè con portamento eretto o suberetto, dipartentisi dal medesimo apparato radicale o dalla metà inferiore di un fusto;

reptante (rept): pianta con uno o più fusti plagiotropi, cioè con portamento appressato al suolo;

scandente (scand): pianta con uno o più fusti volubili o rampicanti mediante viticci, aculei o radici avventizie;

rosulata (ros): pianta con una rosetta di foglie basali, da cui si dipartono uno o più scapi fiorali senza foglie;

bienne: pianta con un ciclo vitale della durata di due anni, che durante il primo anno di vita sviluppa soltanto una rosetta fogliare e nel secondo anno di vita fiorisce, sviluppando uno scapo fiorale foglioso;

rizomatosa (rhiz): pianta con fusto plagiotropo ipogeo di forma allungata (rizoma), da cui si dipartono organi epigei annuali;

bulbosa (bulb): pianta con fusto ipogeo estremamente raccorciato, solitamente a forma di disco o di breve cilindro ed interamente avvolto da segmenti fogliari ingrossati, da cui si dipartono organi epigei annuali.

Gruppi corologici (sulla base delle affinità fitogeografiche):

Aliene = adv-nat. + Subtrop. + Neotrop. + Paleosubtrop. + Paleotrop. + Pantrop. (specie di altri territori introdotte accidentalmente o volontariamente dell'uomo);

Endemiche = endemiche + subendemiche (specie endemica della Sicilia e dell'Italia centro-meridionale o meridionale);

Steno-Mediterranee = Stenomedit. + C-Stenomedit. + E- Stenomedit. + N- Stenomedit. + NE- Stenomedit. + NW- Stenomedit. + SE- Stenomedit. + S- Stenomedit. + SW- Stenomedit. + W- Stenomedit. (specie con areale limitato alle coste mediterranee);

Euri-Mediterranee = Eurimedit. + C-Eurimedit. + N-Eurimedit. + S-Eurimedit. + SW- Eurimedit. + W-Eurimedit. + E-Eurimedit. (specie con areale centrato sulle coste mediterranee, ma prolungantesi verso nord e verso est);

Mediterranee = N-Medit.-Mont. + W-Medit.-Mont. + E-Medit.-Mont. + Medit.-Mont. +

NE-Medit.-Mont. + W-Medit.-Macarones. + Eurimedit.-Macarones. + Stenomedit.-Turan. + Eurimedit.-Turan. + E-Medit.-Turan + SW-Medit. + SW-Medit.-Mont. + W-Medit. + NE-Medit. + E-Medit. + Stenomedit.-Macarones + N-Medit. (specie ad areale circoscritto ai territori intorno al bacino mediterraneo);

Atlantiche = Stenomedit.-Atl. + Eurimedit.-Subatl. + Eurimedit.-Atl. + W-Europ.-Atl. + W-Euromedit.-Subatl. (specie con areale centrato sulle coste atlantiche d'Europa);

Euroasiatiche = Euroasiatic + Europ. + Europ.-Caucas. + C-Europ. + Eurosib. + S-Europ.-Sudsib. + Orof.-S-Europ. + SE-C-Europ. + SE-Europ. + W-Europ. (specie del continente eurasiatico, eurasiatiche in senso stretto);

Paleotemperate = Paleotemp. (eurasiatiche in senso lato, che ricompaiono anche nel Nordafrica);

Boreali = Circumbor. (zone fredde e temperato-fredde dell'Europa, Asia e Nordamerica);

Cosmopolite = Cosmop. + Subcosmop. + Thermo-Cosmop. + Saharo-Sind. (specie presente in quasi tutte le zone del mondo);

Coltivate = Colt. (specie esotica coltivata).

Relativamente allo studio della vegetazione, sono stati effettuati numerosi rilievi fitosociologici (175 rilievi) nei diversi habitat.

Nell'individuare le singole fitocenosi che compongono un manto vegetale si opera per successive tappe, osservando primariamente l'articolazione geomorfologica del territorio, le



litologie, e le caratteristiche edafiche. Secondariamente si procede osservando fisionomie e strutture diverse nella copertura vegetale (nell'area indagata, tali distinzioni hanno consentito di individuare: vegetazione arborea, vegetazione arbustiva, vegetazione

erbacea dominata da specie perenni, vegetazione erbacea dominata da specie annuali).

Entro le aree omogenee per fisionomia e struttura sono state effettuati i rilevamenti

fitosociologici, consistente sostanzialmente nell'enumerazione di tutte le specie presenti, con annotazioni relative alle caratteristiche ambientali (es. quota espressa in h s.l.m., esposizione, pendenza) e all'abbondanza di ciascuna delle specie rinvenute, secondo le indicazioni della Scuola Sigmatica di Montpellier.

I rilievi sono stati riuniti in tabelle (Allegato 1) e da qui, attraverso operazioni di ordinamento e classificazione, si è risaliti all'identificazione dei tipi fitosociologici (syntaxa).

Per la classificazione sinsistemica si segue principalmente Brullo *et al.* (2002)

## **5.2 Carta della Vegetazione e Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione**

Una carta della vegetazione può definirsi, in modo generale, come un documento geografico di base che, a una data scala, e per un dato territorio, riproduce le estensioni dei tipi di vegetazione, definiti per mezzo di qualità proprie (caratteri intrinseci o "parametri") della copertura vegetale, e dei quali si indicano la denominazione, i contenuti ed il metodo usato per individuarli (Pirola 1978).

La metodologia utilizzata per la realizzazione della carta della vegetazione si è svolta attraverso le seguenti fasi fondamentali:

- a) foto interpretazione;
- b) rilevamento di campo;
- c) elaborazione dei dati;
- d) redazione della carta della vegetazione;

La fotointerpretazione comprende la lettura, l'analisi e la restituzione cartografica dei fototipi prodotti dalle fotografie aeree. Nelle carte prodotte le tipologie vegetazionali individuate sono state digitalizzate direttamente a video attraverso l'interpretazione di ortofoto digitali (sistema di riferimento wgs 84) a colori (anno 2007) e di Carta Natura 2007.

Le ortofoto rappresentano uno dei principali strumenti a disposizione per descrivere ed analizzare i cambiamenti temporali del paesaggio. Costituiscono un valido strumento per la conoscenza del territorio consentendo una visione d'insieme organica e completa (Biasini *et al.*, 1992).

I sistemi informativi territoriali (SIT) o Geographical Information Systems (GIS) permettono, attraverso la gestione contemporanea di complessi archivi di dati e cartografie, di visualizzare, interrogare e analizzare dati georeferenziati, ovvero localizzati geograficamente sul territorio. Sono quindi degli strumenti che consentono di gestire ed elaborare informazioni di varia natura associate all'ambiente e al territorio (Peverieri, 1995).

Gli oggetti presenti sul territorio vengono rappresentati mediante l'utilizzo di figure elementari della geometria euclidea ossia punto e nodo, linea e poligono. A tali oggetti vengono associati degli attributi alfanumerici quali descrizioni, nomi, immagini e funzioni.

L'unione degli oggetti con i relativi attributi costituiscono la copertura di un determinato tematismo. I SIT lavorano sui dati in modo stratigrafico e gerarchico. Ogni elemento cartografico (uso del suolo, confini comunali, idrografia, altimetrie, ecc.) rappresenta cioè uno strato tematico (layer). Più layer possono essere sovrapposti e combinati tra loro in modo da produrre elaborati cartografici specifici e personalizzati. Un altro vantaggio è quello di effettuare calcoli geografici su distanza e superfici (aree, lunghezze, quote, pendenze, esposizioni, ecc.) particolarmente utili ai fini della pianificazione. Grazie all'informatizzazione ciascuna base dati può essere velocemente aggiornata e modificata, sia in relazione ai mutamenti e all'evoluzione del territorio, sia in base alle esigenze di gestione. Il software utilizzato per l'acquisizione e la gestione dell'informazione territoriale è ArcGIS (ESRI) 9.3.

La *carta della Vegetazione* (Allegato 3) è stata realizzata utilizzando come base *Carta*

*Natura* 2007 in linea nel Portale Cartografico Regionale (Sistema Informativo Territoriale Regionale) [www.sitr.it](http://www.sitr.it). Sono stati eseguiti diversi controlli in campo verificando che le classi presenti nella carta descrivessero in



maniera adeguata la reale distribuzione delle varie cenosi sul territorio tenendo conto, ovviamente, delle semplificazioni e generalizzazioni dovute alla scala di rappresentazione (1:50.000).

Per quanto riguarda la *Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione* (Allegato 3) lo studio è stato effettuato per due periodi climatici storici differenti, 1931-60, 1961-90 e due documenti cartografici dell'*Uso del Suolo*, elaborati a distanza di circa 50 anni l'uno dall'altro, *Carta delle Utilizzazioni del Suolo d'Italia - Foglio 21* (CNR, 1958) e *Corine Land Cover* del 2000 (APAT, 2005).

La scelta metodologica di riferimento è ricaduta su quella messa a punto dal progetto MEDALUS (*Mediterranean Desertification And Land Use – DGXII, Ambiente*), sviluppato

all'interno dell'omonimo progetto realizzato dall'Unione Europea ed elaborato da Kosmas *et alii*. (1999 a-b-c) per lo studio delle aree vulnerabili alla desertificazione nell'isola di Lesvos (Grecia). La metodologia, nota anche come *ESAs* (*Environmentally Sensitive Areas*), ha lo scopo di individuare le aree sensibili alla desertificazione, attraverso l'applicazione di



indicatori biofisici e socio-economici che consentono di classificare le aree in *critiche*, *fragili* e *potenziali*.

Le aree sensibili alla desertificazione (*ESAs*) vengono individuate e mappate mediante indicatori chiave per la stima della capacità del suolo a resistere a

processi di degradazione.

Gli indicatori possono essere divisi in quattro categorie definendo la *Qualità del Suolo* (*Soil Quality Index - SQI*), la *Qualità del Clima* (*Climate Quality Index - CQI*), la *Qualità della Vegetazione* (*Vegetation Quality Index - VQI*) e la *Qualità della Gestione del territorio* (*Management Quality Index - MQI*) (Kosmas *et alii*, 1999 b). Nello specifico:

- **Qualità del Suolo;** le informazioni utili per il calcolo degli indici sono state tratte dalla *Carta dei suoli della Sicilia* in scala 1:250.000 di Fierotti *et alii*, 1988 e la *Carta Litologica del Piano Territoriale Regionale Paesistico* (1999).
- **Qualità del Clima;** gli indici climatici sono stati calcolati su una base di dati che consta di una serie storica (1931 – 1990), di informazioni riguardanti quantità di precipitazioni (espresse in mm di pioggia) e temperature dell'aria, rilevate dalle 4 stazioni meteorologiche sparse uniformemente su tutto il territorio del Bacino. La costruzione dei dati termometrici mancanti, è stata eseguita attraverso l'analisi e la correlazione dei valori reali noti di stazioni appartenenti allo stesso bacino, tenendo conto ovviamente del fattore altitudine. E' stata eseguita l'interpolazione spaziale per ricostruire il dato in corrispondenza delle stazioni nelle quali non risultava misurato.
- **Qualità della Vegetazione;** la scelta è ricaduta sulle mappe dell'Uso del Suolo:

CNR-TCI del 1958, *CORINE Land Cover* (IV livello) del 2000 Per la qualità di copertura della vegetazione è stato utilizzato il *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*, ottenuto processando le immagini satellitari *Landsat TM* del 2000. L'indice consiste nel rapporto tra la differenza delle riflettanze della banda dell'infrarosso vicino (banda 4) e della banda del rosso (banda 3) e la loro somma. Con questa procedura di *processing* delle immagini si riduce l'effetto di disturbo dell'atmosfera e si corregge quello della radiazione solare. Si riesce, così, a mappare la diversa concentrazione di clorofilla e, quindi, della vegetazione sul territorio.

- **Qualità della Gestione del Territorio;** è stato calcolato facendo ricorso ai dati del 5° *Censimento Generale sull'Agricoltura* (ISTAT, 2000), per le informazioni riguardanti l'intensità del pascolo; la mappa *CORINE Land Cover* (IV livello), per classificare le diverse tipologie di aree agricole e la distribuzione di aree protette, i Siti di Importanza Comunitaria e le Zone a Protezione Speciale (*SIC-ZPS*) per definire il grado di applicazione di politiche di gestione.

Dopo aver calcolato i quattro indici, si procede alla definizione delle *ESAs* alla desertificazione combinando i quattro indici attraverso la seguente formula:

$$ESAI = (SQI * CQI * VQI * MQI)^{1/4}$$

L'elaborazione spaziale dei tematismi in formato raster, con dimensione al suolo del pixel 35 x 35 m, si è ricorso ai software *Idrisi Kilimanjaro* versione 14.01 della Klarc Labs e *ArcGIS* versione 9.3 della *ESRI*.

## Capitolo VI

### RISULTATI

#### 6.1. Analisi della Flora Vascolare

La flora di un territorio si compone di tutte le specie vegetali che vivono in esso, prescindendo dall'eventuale sviluppo orografico e dai diversi aspetti ambientali dello stesso.

La complessità del mondo vegetale ed i limiti umani fanno sì che i ricercatori circoscrivano i loro studi a gruppi limitati di piante; per questo motivo si è soliti parlare, ad esempio, di flora lichenica (composta da tutte le specie di licheni che crescono in un dato territorio), flora briofitica (relativa ai muschi), flora vascolare (relativa



alle felci ed alle piante che producono fiori, frutti e semi). La flora vascolare è quella che detiene la maggiore importanza nella caratterizzazione del paesaggio dell'area indagata, sulla quale si è pertanto concentrato il presente studio.

L'area indagata ha mostrato notevoli peculiarità naturalistiche. Da un punto di vista floristico sono state rinvenute 453 specie di piante vascolari (76 famiglie) molte delle quali piante tipiche delle zone degli habitat fluviali (Allegato 2). La famiglia più ricca in taxa sono le Asteraceae (75 specie), seguita dalle Poaceae (58 specie) e dalle Fabaceae (43 specie). Terofite e hemicryptophytes rappresentano i due terzi della flora. Le Euri-Medit, Steno-Medit, Medit, Cosmop. e Subcosmop. sono i taxa più predominanti, in linea con le

caratteristiche climatiche ed ecologiche del territorio.

Id	Famiglia	Num. Specie	Id	Famiglia	Num. Specie
1	Asteraceae	75	39	Cistaceae	2
2	Poaceae	58	40	Cyperaceae	2
3	Fabaceae	43	41	Dipsacaceae	2
4	Umbelliferae	21	42	Lythraceae	2
5	Lamiaceae	18	43	Malvaceae	2
6	Cruciferae	15	44	Oleaceae	2
7	Liliaceae	14	45	Onagraceae	2
8	Polygonaceae	11	46	Orchidaceae	2
9	Chenopodiaceae	11	47	Resedaceae	2
10	Caryophyllaceae	10	48	Typhaceae	2
11	Rosaceae	9	49	Valerianaceae	2
12	Apiaceae	8	50	Aristolochiaceae	2
13	Euphorbiaceae	7	51	Acanthaceae	1
14	Juncaceae	7	52	Aceraceae	1
15	Scrophulariaceae	7	53	Adiantaceae	1
16	Amaranthaceae	6	54	Amaryllidaceae	1
17	Boraginaceae	6	55	Anacardiaceae	1
18	Convolvulaceae	6	56	Araliaceae	1
19	Rubiaceae	5	57	Cucurbitaceae	1
20	Solanaceae	5	58	Dioscoraceae	1
21	Ranunculaceae	5	59	Guttiferae	1
22	Geraniaceae	5	60	Hyacinthaceae	1
23	Crassulaceae	4	61	Linaceae	1
24	Plantaginaceae	4	62	Moraceae	1
25	Salicaceae	4	63	Oxalidaceae	1
26	Urticaceae	4	64	Polygalaceae	1
27	Gentianaceae	4	65	Portulacaceae	1
28	Iridaceae	4	66	Potamogetonaceae	1
29	Alismataceae	3	67	Rhamnaceae	1
30	Capparidaceae	3	68	Rutaceae	1
31	Equisetaceae	3	69	Santalaceae	1
32	Myrtaceae	3	70	Simaroubaceae	1
33	Primulaceae	3	71	Thymelaceae	1
34	Tamaricaceae	3	72	Ulmaceae	1
35	Papaveraceae	3	73	Verbenaceae	1
36	Apocynaceae	2	74	Zannichelliaceae	1
37	Araceae	2	75	Campanulaceae	1
38	Caprifoliaceae	2	76	Celtidaceae	1

Tab.1 - Numero di famiglie

Specie di particolare interesse ecologico e biogeografico sono:

- *Catabrosa aquatica* var. *ochroleuca* (Dumort.) Fiori, specie circumboreal, che si riscontra in canali, sorgenti, paludi della Sicilia (Giardina *et al.*, 2007);

- *Salsola agrigentina* Guss., specie endemica della Sicilia e della Sardegna; rinvenuta presso le località di Monte S. Anna di Caltanissetta (Cacciato 1965), Ponte Capodarso e stazione di Villarosa (Giardina *et al.*, 2007)

- *Zannichellia peltata* Bertol. specie acquatica; le Popolazioni di *Z. peltata* sono state rinvenute nelle seguenti località della Sicilia centrale:



**Fiume Imera Meridionale, Capodarso e Villarosa, 01.06.2009, 280 m. s.l.m., 37°29'42''N, 14°08'44''E; 360 m. s.l.m. 37°34'06''N, 14°12'14''E, Bonanno & Veneziano (Biologia 66/5: 833 - 836, 2011);**



Altre specie rinvenute di particolare interesse sotto un profilo fitogeografico e naturalistico sono: *Juncus subulatus* Forssk., *Alisma lanceolatum* With., *Alisma plantago-aquatica* L., *Cuscuta planiflora* Ten., *Dorycnium rectum* (L.) Ser., *Juncus articulatus* L. subsp. *articulatus*, *Juncus bufonius* L., *Juncus fontanesii* J. Gay, *Juncus hybridus* Brot., *Juncus inflexus* L., *Juncus subulatus* Forssk., *Ophrys exaltata* Ten., *Ophrys fusca* Link s.l., *Salvia argentea* L., *Typha domingensis* Pers e *Leontodon siculus* (Guss.) Nyman. La

presenza di queste specie avvalora ulteriormente la peculiarità naturalistiche della zona oggetto di studio.

Lo spettro biologico, esprime le percentuali di forme biologiche rinvenute (Fig. 6.4.1.a), evidenzia una netta prevalenza di terofite (40%) seguite dalle emicriptofite (32%).

L'abbondanza di terofite è certamente correlabile alle reiterate pratiche agricole e pastorali, che hanno comportato la sopravvivenza degli elementi maggiormente adattabili della flora autoctona e all'ingresso di un'ampia coorte di specie "infestanti", che annoverano anche alcune specie non autoctone. Alle persistenti pratiche agricole e alla frequenza degli incendi è da attribuire anche la rarità di camefite, particolarmente sensibili al reiterato disturbo antropico.

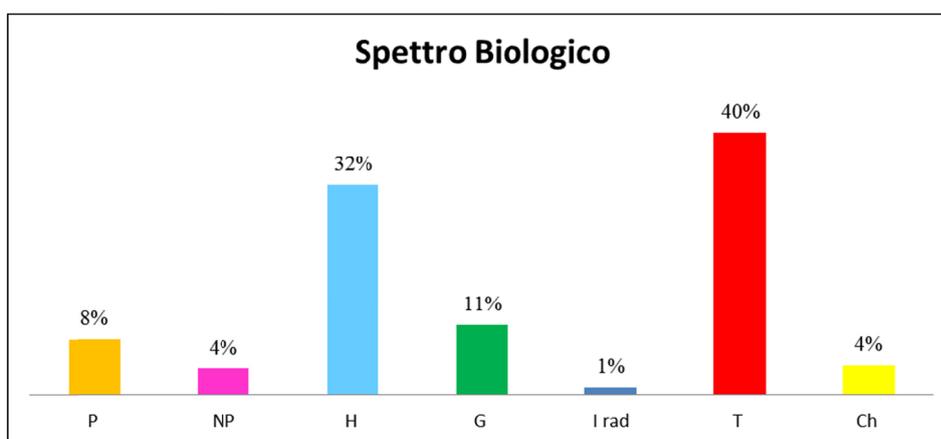


Fig. 6.4.1.a - Spettro biologico della flora rilevata. Ch: camefite, NP: Nanofanerofite; P: Fanerofite; G: geofite; H: emicriptofite; T: terofite; I rad: Idrofite.

Id	Forme biologiche	Num. specie	Id	Forme biologiche	Num. specie
1	P caesp	15	12	G rhiz	26
2	P scap	18	13	G rad	1
3	P lian	5	14	I rad	5
4	NP	18	15	T scap	166
5	H scap	85	16	T rept	9
6	H rept	5	17	T par	1
7	H caesp	20	18	T caesp	4
8	H scand	3	19	Ch frut	2
9	H bienn	21	20	Ch suffr	15
10	H ros	10	21	Ch succ	2
11	G bulb	21	22	Ch Rept	1

Tab. 2 - Forme biologiche

Lo spettro corologico (Fig. 6.4.1.b) mostra la netta prevalenza di specie mediterranee e di specie con baricentro mediterraneo (complessivamente pari al 61%) e, in subordine, delle

specie ad ampio areale (21%), conferma da un lato il periodo di siccità estiva che affligge l'area indagata, dall'altro le pesanti manomissioni che il territorio indagato ha subito nei decenni scorsi, soprattutto a causa dell'espansione urbanistica.

Per quanto riguarda lo status IUCN (1994), sono state rinvenute due specie significative: *Phagnalon saxatile* e *Verbascum macrurum*, entrambe attribuibili alla categoria: **LR** (Lower risk).

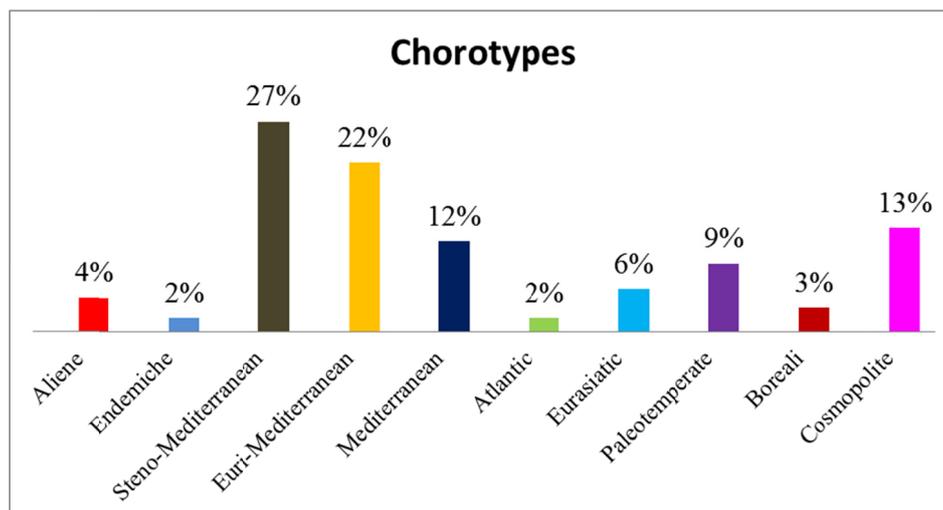


Fig. 6.4.1.b. - Spettro corologico della flora rilevata.

## 6.2 Analisi della Vegetazione

Relativamente alle caratteristiche vegetazionali dell'area, a fronte di una vegetazione potenziale dei *Quercetalia ilicis*, il territorio è caratterizzato da coltivi molto estesi inframmezzati da formazioni arbustive termo-mediterranee (*Lygeo-Stipetea*), prati aridi sub-nitrofilo (*Stellarieteae mediae*) e formazioni forestali artificiali (*Pinus*, *Cupressus*, *Eucalyptus*), punteggiati da macchie di sclerofille sempreverdi (*Pistacio-Rhamnetalia*).

Durante i sopralluoghi sono stati eseguiti numerosi plots. I rilievi, riportati in tabella, sono stati ordinati e classificati e da qui si è risaliti all'identificazione dei tipi fitosociologici appartenenti a diversi sintaxa (es. *Phragmito-Magnocaricetea*, *Ligeo-Stypetea*, *Quercetalia ilicis*). Per ogni tipo di vegetazione, si è proceduto all'analisi floristica, strutturale ed ecologica delle comunità. In ogni sito individuato sono state raccolte informazioni su: coordinate geografiche, altitudine, esposizione, pendenza; sono state inoltre realizzate riprese fotografiche dei diversi aspetti vegetazionali.

Lo studio delle aggregazioni tra popolazioni di specie spontanee e della loro disposizione spaziale è l'oggetto della scienza della vegetazione. L'analisi della vegetazione viene condotta sulla base del metodo fitosociologico. La fitosociologia può essere definita come

scienza che si occupa delle comunità vegetali e delle loro relazioni con l'ambiente.

La vegetazione è stata analizzata utilizzando il metodo fitosociologico della scuola sigmatista di Zurigo-Montpellier (Braun-Blanquet, 1964) il più utilizzato nello studio della vegetazione in Europa.

Nei rilievi è stata applicata la scala di abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet (1928):

Braun-Blanquet	Copertura %	Valore centrale
+	<1	0,1 (convenzionale)
1	1-5	3
2	5-25	15
3	25-50	38
4	50-75	63
5	75-100	88

Tutti i rilievi effettuati sono stati riuniti in una tabella sulla quale sono state eseguite le elaborazioni per la classificazione delle comunità vegetali riscontrate.

Le comunità vegetali individuate nel bacino del Fiume morello sono state riunite nel seguente schema sintassonomico:

#### SCHEMA SINTASSONOMICO

CHARETEA FRAGILIS Fukarek ex Krausch 1964

CHARETALIA HISPIDAE Sauer ex Krausch 1964

CHARION VULGARIS (Krause ex Krause & Lang 1977) Krause 1981

*Charetum vulgaris* Corillon 1957

POTAMETEA Klika in Klika & Novak 1941

POTAMETALIA Koch 1926

ZANNICHELLION PEDICELLATAE Schaminée *et al.* 1990 em. Pott 1992

Aggr. a *Zannichellia peltata*

PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika & Novak 1941

PHRAGMITETALIA Koch 1926

PHRAGMITION Koch 1926

*Phragmitetum communis* (Koch 1926) Schmale 1939

*Typhetum angustifoliae* (Allorge 1922) Pignatti 1953

*Typhetum latifoliae* Lang 1973

*Typhetum dominingensis* Brullo, Minissale & Spampinato 1994

*Polygono salicifolii-Phragmitetum* Barbagallo, Brullo & Furnari 1979

NASTURTIO-GLYCERETALIA Pign. 1954

NASTURTION OFFICINALIS Géhu & Géhu-Franck 1987

*Helosciadietum nodifori* Maire 1924

*Apio-Glycerietum plicatae* Brullo & Spampinato 1990

*Junco fontanesii-Agrostietum stoloniferae* Rios & Alcaraz

- GALIO-URTICETEA Passarge *ex* Kopecky 1969  
CONVOLVULETALIA SEPIUM R. Tx. *ex* Mucina 1953  
CALYSTEGION SEPIUM R. Tx. *ex* Oberd. 1957  
*Calystegio sylvaticae-Arundinetum donacis* Brullo, Scelsi & Spampinato 2001  
BALLOTO-CONION MACULATI Brullo in Brullo & Marcenò 1985  
*Galio-aparines-Conietum maculati* Rivas-Martinez *ex* Lopez 1978
- BIDENTETEA TRIPARTITAE Tüxen, Lohmeyer & Preising *ex* von Rochow 1951  
BIDENTETALIA TRIPARTITAE Br.-Bl. & Tüxen *ex* Klika & Hadaã 1944  
BIDENTION TRIPARTITAE Nordhagen 1940 *em.* Tüxen in Poli & J. Tüxen 1960  
*Aggr. a Paspalum distichum*  
*Polygono-Xanthietum italici* Pirola & Rossetti 1974
- ONOPORDETEA ACANTHII Br.-Bl. 1964  
CARTHAMETALIA LANATI  
ONOPORDION ILLYRICI  
*Carlino siculae-Feruletum communis* Gianguzzi, Ilardi & Raimondo 1996
- PEGANO-SALSOLETEA Br.-Bl. & O. Bolòs 1958  
SALSOLO-PEGANETALIA Br.-Bl. & O. Bolòs 1954  
SALSOLO-PEGANION Br.-Bl. & O. Bolòs 1954  
*Salsoletum agrigentinae* Brullo, Guglielmo & Pavone  
ARTEMISION ARBORESCENTIS Gèhu & Biondi 1986  
*Atriplici halimi-Artemisietum arborescentis* Biondi 1986
- STELLARIETEA MEDIAE R. Tx., Lohmeyer & Preising *ex* von Rochow 1951  
MALVION PARVIFLORAE (Rivas-Martinez 1978) Brullo in Brullo & Marcenò 1985  
*Lavateretum cretico-arborae* Br.-Bl. & Molinier 1935  
HORDEION LEPORINI Br.-Bl. in Br.-Bl. *et al.* 1936 *corr* O. Bolòs 1962  
*Chrysanthemo-Silybetum marianae* Brullo 1983  
*Resedo albae-Chrysanthemetum coronarii* O. Bolòs & R. Molinier 1958
- ECHIO PLANTAGINEI-GALACTITION TOMENTOSAE O. Bolòs & Molinier 1969  
*Aggr. a Galactites tomentosa*
- LYGEO-STIPETEA Rivas-Martinez 1978  
HYPARRHENIETALIA Rivas-Martinez 1978  
AVENULO-AMPELODESMION MAURITANICI Minissale 1995  
*Seseli-Ampelodesmetum mauritanici* Minissale 1995  
*Astragalo monspessulani-Ampelodesmetum mauritanici* Minissale 1995  
BROMO-ORYZOPSION MILIACEAE  
*Thapsio-Feruletum communis* Brullo 1984  
LYGEO-STIPETALIA Br.-Bl. & O. Bolòs 1958  
MORICANDIO-LYGEION SPARTI Brullo, De Marco & Signorello 1990

*Lygeo-Eryngietum dichotomi* Gentile & Di Benedetto 1961

MOLINIO-ARRHENATHERETEA R. Tx. 1937

PLANTAGINETALIA MAJORIS R. Tx. & Preising in R. Tx. 1950

POTENTILLION ANSERINAE R. Tx. 1947

*Lolio-Plantaginetum majoris* Berger 1930

NERIO-TAMARICETEA Br.-Bl. & O. Bolos 1958

TAMARICETALIA Br.-Bl. & O. Bolos 1958

TAMARICION AFRICANAE Br.-Bl. & O. Bolos 1958

*Tamaricetum gallicae* Br.-Bl. & O. Bolos 1958

SALICETEA PURPUREAE Moor 1958

SALICETALIA PURPUREAE Moor 1958

SALICION ALBAE (Soò 1936) R. Tx. 1955

*Salicetum albo-purpureae* (I. & V. Tarpati 1961) Barbagallo, Brullo & Fagotto 1979

*Salicetum albo-pedicellatae* Brullo & Spampinato 1990

QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1947

QUERCETALIA ILICIS Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Rivas-Martinez 1975

QUERCION ILICIS Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Brullo. Di Martino & Marcenò 1977

Aggr. a *Rhamnus alaternus*

*Oleo-Quercetum virgiliana* Brullo 1984

#### ***Charetum vulgaris* Corillon 1957 Tab. 1**

Questa formazione acquatica occupa porzioni del fiume inondate tutto l'anno. La comunità è caratterizzata dall'alga verde *Chara vulgaris*, che forma sovente aspetti monofitici.

#### **Aggr. a *Zannichellia peltata* Tab. 2**

Vegetazione igrofila semisommersa caratterizzata dalla presenza di una *Zannichellia* che sulla base di una revisione effettuata (Bonanno & Veneziano, 2011) risulta riferibile a *Z. peltata*. La comunità, differenziata da *Zannichellia peltata* si localizza nei fondali melmosi in corrispondenza di depressioni dove si ha ristagno d'acqua. È differenziata da *Zannichellia peltata*, idrofita radicante, tipica di acque lacustri poco profonde (30-60 cm) meso-eutrofiche. Si accompagna alle macrofite *Chara vulgaris*, *Potamogeton natans*.

#### ***Phragmitetum communis* (Koch 1926) Schmale 1939 Tab. 3**

Associazione, caratterizzata quasi esclusivamente da *Phragmites australis*, è connessa ad ambienti di tipo palustre nonché ripali, limitatamente però ai tratti con acque calme o stagnanti su alluvioni, per lo più, di natura limo-argillosa. Il *Phragmitetum communis*

preferisce le acque più o meno salate ed eutrofiche. È molto diffuso nel territorio siciliano.

***Typhetum angustifoliae* (Allorge 1922) Pignatti 1953 Tab. 4**

Nei tratti con suoli limo-argillosi inondati per buona parte dell'anno, si insedia una vegetazione caratterizzata da *Typha angustifolia*. Si tratta di un tipo di vegetazione dominato da elofite legate ad acque stagnanti meso-eutrofiche. Nel corso d'acqua investigato si sviluppa preferibilmente nelle anse fluviali con acque stagnanti più o meno profonde. Nell'aspetto individuato sono ben rappresentate le specie dei *Phragmitetea* come *Mentha aquatica* ed *Epilobium parviflorum*, sporadica risulta invece la presenza di *Phragmites australis*.

***Typhetum latifoliae* Lang 1973 Tab. 5**

In acque poco fluenti ed eutrofiche si rinvengono popolamenti talora monofitici a *Typha latifolia*. Il *Typhetum latifoliae* sostituisce in genere il *Typhetum angustifoliae* nei tratti più esterni con suoli argilloso-melmosi poco profondi e soggetti ad emersione durante il periodo estivo. Oltre *Phragmites australis* è presente *Samolus valerandi* e *Mentha* sp. pl.

***Typhetum domingensis* Brullo, Minissale & Spampinato 1994 Tab. 6**

Comunità rara nell'area esaminata, si insedia in acque poco profonde con sedimenti prevalentemente argillosi. Il *Typhetum domingensis* vive in un'ansa del fiume dove le acque sono stagnanti ed ipereutrofiche. Vegetazione anfibia, quasi monofitica, sopporta periodi di emersione, tende ad occupare la fascia interna al *Phragmitetum communis*.

***Polygono salicifolii-Phragmitetum* Barbagallo, Brullo & Furnari 1979 Tab. 7**

Vegetazione caratterizzata da *Phragmites australis* e *Polygonum salicifolium* (*Persicaria decipiens*), specie quest'ultima piuttosto rara in Sicilia, a differenza dell'aspetto monofitico a *Phragmites australis* che predilige habitat palustri, colonizza habitat ripali interessati da acque correnti e piuttosto chiare. È stata individuata solo in una stazione in prossimità di Capodarso. Le specie associate sono: *Alisma-plantago aquatica*, *Apium nodiflorum*, *Lythrum salicaria*, *Lythrum junceum*, *Glyceria spicata*, *Agrostis stolonifera*, etc.

***Helosciadietum nodifori* Maire 1924 Tab. 8**

Nei tratti con acque piuttosto fluenti e relativamente profonde si nota un tipo di vegetazione semisommersa in cui domina *Apium nodiflorum*, a cui si associano costantemente *Nasturtium officinale* e *Veronica anagallis-aquatica*, idrofite di piccola taglia

e a portamento prostrato, che vivono in acque superficiali. Questa vegetazione ampiamente distribuita lungo i fiumi europei e mediterranei, nell'area studiata si riviene su piccole superfici di 2 - 10 mq; richiede acque chiare, ossigenate con poche sostanze inquinanti.

***Apio-Glycerietum plicatae* Brullo & Spampinato 1990 Tab. 9**

Questa vegetazione semisommersa è piuttosto diffusa nei corsi d'acqua della Sicilia centrale. È caratterizzata da *Glyceria plicata* a cui si associano altre elofite come *Apium nodiflorum*, *Veronica-anagallis-aquatica* e *Nasturtium officinale*. La vegetazione in esame presenta nel complesso notevoli affinità con *l'Helosciadatum nodiflori*, ma ne differisce per la dominanza di *Glyceria plicata*. L'aspetto rilevato può essere considerato come una vicariante dell'*Helosciadatum nodiflori* in corrispondenza degli alvei argilloso-limoso dei fiumi, della parte centrale e centro-meridionale dell'isola, caratterizzati da acque con un certo grado di salinità.

***Juncus fontanesii-Agrostietum stoloniferae* Rios & Alcaraz Tab. 10**

Una vegetazione caratterizzata dalla dominanza di *Juncus fontanesii*, assieme ad *Apium nodiflorum*, *Veronica anagallis aquatica*, *Nasturtium officinale*, *Juncus articulatus*, *Polypogon viridis*, *Juncus bufonius*, si insedia in corrispondenza di substrati limosi e limoso-argillosi, sommersi da acque superficiali e poco fluenti, talvolta soggetti ad abbassamenti del livello dell'acqua, soprattutto nel periodo estivo. Questo aspetto occupa in genere la fascia più esterna rispetto ad altri aspetti del *Nasturtium officinalis*.

***Calystegio sylvaticae-Arundinetum donacis* Brullo, Scelsi & Spampinato 2001 Tab. 11**

Comunità ipernitrofila e sub-alofila è dominata da *Arundo donax* e *Calystegia sylvatica*, che crescono nelle anse del fiume ove le acque sono poco profonde e stagnanti. Questa vegetazione è favorita dal disturbo antropico (fuoco, sostanze inquinanti provenienti dai campi limitrofi come fitofarmaci, etc.). Alle specie sopradette si accompagnano *Galium aparine*, *Urtica dioica*, *Piptatherum miliaceum*, etc.

***Galio-aporines-Conietum maculati* Rivas-Martinez ex Lopez 1978 Tab. 12**

La comunità, si riviene lungo il fiume nelle stazioni soggette a sversamenti di liquami di origine umana o animale. È dominata dalle specie nitrofile *Conium maculatum* e *Galium aparine* a cui si associano *Urtica dioica* e *Calystegia sylvatica*.

Aggr. a *Paspalum distichum* **Tab. 13**

Ipernitrofila vegetazione, localizzata su superfici bagnate e impantanate, particolarmente in siti degradati affetti da sversamenti provenienti dalle fattorie limitrofe. Questa comunità dominata da *Paspalum distichum* e *Persicaria lapathifolia* per le caratteristiche ecologiche e floristiche è da inserire nella classe Bidentetea.

*Polygono-Xanthietum italici* Pirola & Rossetti 1974 **Tab. 14**

La comunità si rinviene su superfici melmose-ghiaiose, inondate durante il periodo invernale. Si tratta di un tipo di vegetazione nitrofila presente nella parte del fiume, in prossimità della diga omonima, in cui si depositano sostanze azotate. Oltre le specie dominanti *Xanthium italicum* e *Persicaria lapatifolia*, sono piuttosto frequenti *Polygonum aviculare* e *Paspalum distichum*.

*Carlino siculae-Feruletum communis* Gianguzzi, Ilardi & Raimondo 1996 **Tab. 15**

Su pendii poco acclivi, sottoposte al pascolamento è stata rinvenuta una formazione subnitrofila, ad optimum tarda-primavera, fisiognomicamente caratterizzata dalla presenza di diverse emicriptofite, cui si associano composite spinose come *Cynara cardunculus* subsp. *cardunculus*, *Atractylis gommifera*, *Scolymus grandiflorus*, *S. hispanicus*, *Centaurea calcitrapa*, *Carthamus lanatus*, *Onopordon illyricum*, ecc. A queste specie si aggiungono *Asphodelus microcarpus*, *Ferula communis*, *Carlina sicula*, *Mandragora autumnalis*, *Cynoglossum creticum* e *Rumex thyrsoides*, indicate nella combinazione specifica caratteristica del *Carlino siculae-Feruletum communis* (Gianguzzi *et al.*, 1996).

*Salsoletum agrigentinae* Brullo, Guglielmo & Pavone 1985 **Tab. 16**

La comunità si rinviene nelle stazioni calanchive del Bacino del Fiume Morello. Particolarmente significativa è la specie guida dell'associazione *Salsola agrigentina*, specie endemica siciliana. Specie frequenti sono *Salsola oppositifolia*, *Atriplex halimus*, *Moricandia arvensis*, *Suaeda vera*, *Capparis ovata*. In alcuni tratti meno inclinati il *Salsoletum agrigentinae*, viene sostituito da praterie a *Lygeum spartum*.

*Atriplici halimi-Artemisietum arborescentis* Biondi 1986 **Tab. 17**

Vegetazione arbustiva alo-nitrofila di substrati salini ricchi in argilla, si sviluppa su suoli argilloso-limosi nelle parti più elevate della golena, non soggette a sommersione. Raggiunge l'optimum floristico in estate inoltrata. Alla specie dominante *Artemisia arborescens* si

associano *Rubus ulmifolius*, *Aster squamatus*, *Galium aparine*, *Phragmites australis*, *Arundo donax*, *Dittrichia viscosa*, etc.

***Lavateretum cretico-arborae* Br.-Bl. & Molinier 1935 Tab. 18**

Vegetazione pioniera, xerofila, ipernitrofila, a ciclo invernale-primaverile; è presente nelle stazioni in cui si hanno depositi di macerie e rifiuti. L'impronta della comunità è data dalla presenza di *Malva veneta* (= *Lavatera arborea*) e *Malva multiflora* (= *Lavatera cretica*). Alle specie dominanti si uniscono *Ecballium elaterium*, *Erygeron bonariensis*, *E. canadensis*, *Sonchus oleraceus*, *Sisymbrium irio*, *Urospermum picroides*.

***Crysanthemo-Silybetum mariani* Brullo 1983 Tab. 19**

Questa associazione è stata riscontrata su accumuli di detriti ricchi di sostanze organiche e su materiale di riporto, in aree suburbane. La comunità, xero-nitrofila, è caratterizzata dalla grande emicriptofita spinosa *Silybum marianum* (L.) Gaertner, accompagnata da numerose specie nitrofile. È Ampiamente diffusa in Sicilia.

***Resedo albae-Chrysanthemum coronarii* O. Bolòs & R. Molinier 1958 Tab. 20**

Questa cenosi si riscontra comunemente lungo i margini delle strade e delle stradelle poderali. La fitocenosi, nitrofila ed eliofila, è caratterizzata dalla presenza di *Chrysanthemum coronarium* L., *Reseda alba* L. e *Hordeum leporinum* Link. Fisionomicamente presenta notevoli affinità con il *Malvo parviflorae-Crhyssanthemum coronarii* Ferro 1980, segnalato per la Sicilia, ma da quest'ultimo differisce per l'assenza di *Reseda lutea* L. e *Malva parviflora* L.

***Aggr. a Galactites tomentosa* Tab. 21**

In aree incolte e soleggiate, su substrati aridi, è stato riscontrato il sintaxon *Galactito-Echietum plantaginei*, caratterizzato da specie prevalentemente annuali, tra cui *Echium plantagineum* L. e *Galactites tormentosa* Moench. Dal punto di vista sinorologico la cenosi è diffusa nell'area mediterranea.

***Seselio-Ampelodesmetum mauritanici* Minissale 1995 Tab. 22**

Questa associazione, diffusa nel territorio investigato, si rinviene su calcari marnosi o calcariniti. Specie tipiche, oltre l'*Ampelodesmos mauritanicus*, sono *Gypsophila arrosti*, *Avenula cincinnata*, *Dianthus siculus*, *Pimpinella anisoides*, e *Seseli tortuosum*. A queste specie si aggiungono numerose altre entità come *Micromeria graeca*, *Dactylis hispanica*,

*Psolarea bituminosa*, *Asphodelus microcarpus*, *Convolvulus althaeoides*, *Anthyllis vulneraria ssp. maura*.

***Astragalo monspessulani-Ampelodesmetum mauritanici* Minissale 1995 Tab. 23**

Questo aspetto è meno diffuso rispetto al *Seseli-Ampelodesmetum mauritanici*. Si rinviene nelle parti più alte del bacino. Specie dominante *Ampelodesmos mauritanicus* a cui si accompagna *Astragalus monspessulanus*, emicriptofita mesofila tipica di altitudini medio-alte. Altre specie rilevate sono *Micromeria graeca*, *Dianthus siculus*, *Avenula cincinnata*, *Hyparrhenia hirta*, *Carlina corymbosa*, *Dactylis hispanica*, *Spartium junceum*, etc.

***Thapsio-Feruletum communis* Brullo 1984 Tab. 24**

Questa comunità si insedia su substrati di diversa natura in condizioni di maggiore umidità rispetto alle associazioni precedenti. È abbastanza diffusa in sinantropici e semi-naturali habitats come campi abbandonati, pascoli sovrapascolati, margini di strade. È caratterizzata dalla dominanza di *Ferula communis* e *Thapsia garganica* accompagnate da *Piptatherum miliaceum*, *Foeniculum vulgare*, *Dittrichia viscosa*, *Convolvulus althaeoides*, *Charybdis pancratium*, *Phlomis fruticosa*. Gli incendi, che sono abbastanza frequenti in alcune aree del bacino favoriscono l'insediamento di questa comunità.

***Lygeo-Eryngietum dichotomi* Gentile & Di Benedetto 1961 Tab. 25**

Associazione termo-xerofila che colonizza di preferenza i substrati argillosi. Questa comunità abbastanza rara nel territorio esaminato si rinviene, nella parte più bassa del bacino. È differenziata floristicamente da *Eryngium dichotomum* ed *E. triquetrum*, xerofite diffuse anche dal Nord-Africa. Questa cenosi è in contatto con le formazioni dei Pegano-Salsoletea.

***Lolio-Plantaginetum majoris* Berger 1930 Tab. 26**

L'associazione è stata rilevata su suoli molto umidi e calpestati, ricchi di sostanze organiche e soggetti a periodiche irrigazioni. La cenosi è caratterizzata dalla dominanza di *Lolium perenne* L. e *Plantago major* L., a cui si associano numerose specie. *Lolio-Plantaginetum majoris* viene a contatto con comunità dei *Stellarietea mediae* nelle stazioni meno mesofile e soggette ad una maggiore pressione antropica.

***Tamaricetum gallicae* Br.-Bl. & O. Bolos 1958 Tab. 27**

Lungo il corso del Morello si rinvengono, limitatamente ai tratti meno disturbati, dei

tamariceti. Si tratta di una vegetazione arbustiva caratterizzata dalla dominanza di *Tamarix gallica* e *T. africana*, la quale risulta legata ad alluvioni ricche in limo e argilla. E' da sottolineare che in condizioni ambientali meno xeriche come nelle stazioni a quote più elevate il *Tamaricetum gallicae* si localizza nei tratti più umidi o comunque più soggetti ad inondazioni.

***Salicetum albo-purpureae*** (I. & V. Tarpati 1961) Barbagallo, Brullo & Fagotto 1979 **Tab. 28**

Questa formazione di tipo arbustivo, floristicamente piuttosto povera, si insedia lungo la parte mediana del fiume, su substrato ghiaioso ricco in sabbia. È caratterizzata dalla presenza di *Salix alba* e *Salix purpurea*. A queste specie si uniscono *Ulmus minor*, *Ficus carica*, *Solanum dulcamara*, *Arum italicum*.

***Salicetum albo-pedicellatae*** Brullo & Spampinato 1990 **Tab. 29**

Nel territorio studiato è stato possibile individuare un aspetto di vegetazione riferibile alla classe *Salicetea* identificato con l'associazione *Salicetum albo-pedicellatae*. La fitocenosi abbastanza diffusa è caratterizzata da essenze arboree tra cui *Salix alba* e *Salix pedicellata*, mentre sporadiche o rare sono le specie *Salix purpurea* e *Populus nigra*. Questo aspetto vegetazionale, che nei tratti meno disturbati assume la fisionomia e la struttura di un denso bosco ripale costituisce un esempio ben conservato della vegetazione riparia naturale.

***Aggr. a Rhamnus alaternus*** **Tab. 30**

Frammenti di arbusteti caratterizzati da *Rhamnus alaternus* sono abbastanza frequenti nella parte alta della gola del fiume Morello e nelle rupi circostanti. Questi aspetti per la povertà di specie tipiche non sono riferibili a nessun sintaxon precedentemente descritto, anche se per la presenza di specie dei *Quercetea ilicis* (es. *Asparagus acutifolius*, *Arisarum vulgare*, *Lonicera implexa*, *Osyris alba*, *Rubia peregrina*) sono sicuramente da riferire alla classe suddetta.

***Oleo-Quercetum virgilianae*** Brullo 1984 **Tab. 31**

Si tratta di un lembo di vegetazione naturale localizzato in una zona a ridosso del Monte Altesina. Essa si presenta strutturalmente e floristicamente povera, infatti, oltre a *Olea europea* ssp. *oleaster*, *Artemisia arborescens* L. e *Anagyris foetida* L., si trovano poche altre entità caratteristiche. Questa associazione termo-xerofila è da interpretare come un residuo della vegetazione che probabilmente caratterizzava l'area.

### 6.3 Carta della Vegetazione

La Carta della Vegetazione (Tav. 5 dell'Allegato 3) comprende totalmente il territorio del bacino idrografico del fiume Morello, affluente del fiume Imera Meridionale o Salso.

Una carta della vegetazione può definirsi, in modo generale, come un documento geografico di base che, a una data scala, e per un dato territorio, riproduce le estensioni dei tipi di vegetazione, definiti per mezzo di qualità proprie (caratteri intrinseci o "parametri") della copertura vegetale, e dei quali si indicano la denominazione, i contenuti ed il metodo usato per individuarli (Pirola 1978).

Per la redazione della Carta della Vegetazione sono stati utilizzati i Sistemi Informativi Territoriali (GIS). Le tipologie di vegetazione rilevate nel territorio sono state correlate con i sistemi di classificazione in accordo con il codice di nomenclatura degli *habitat* della Comunità Europea "CORINE Biotopes". Gli habitat individuati e mappati in scala 1:50.000 con una metodologia basata sull'analisi delle immagini telerilevate, costituiscono la base per tale valutazione. Data la scala di dettaglio prescelta l'utilizzo delle immagini satellitari relative al satellite Landsat TM5, la risoluzione al suolo è di 35x35 metri.

La legenda degli *habitat* di "Carta della Natura" si sviluppa secondo uno schema gerarchico che comprende in tutto 230 codici. La codifica degli habitat si divide in sette grandi categorie che comprendono:

- Ambienti connessi al litorale marino (codici che iniziano con 1)
- Ambienti connessi alle acque dolci e salmastre (codici che iniziano con 2)
- Cespuglieti e prati (codici che iniziano con 3)
- Boschi (codici che iniziano con 4)
- Torbiere e paludi (codici che iniziano con 5)
- Rupi e brecciai (codici che iniziano con 6)
- Ambienti antropizzati (codici che iniziano con 8)

La legenda elenca tutti gli habitat cartografabili presenti sul territorio regionale considerando la scala di riferimento 1:50.000. In questo ambito si evidenzia che, in accordo con le caratteristiche morfologiche e climatiche del territorio, le categorie che presentano una maggiore varietà di habitat sono quelle che raggruppano i boschi (codici che iniziano con 4) e i cespuglieti e prati (codici che iniziano con 3); questi ultimi, in particolare, sono quelli che annoverano la maggior parte degli ambienti mediterranei e che rappresentano meglio gli ambienti ecotonali o di transizione.

Le categorie di habitat si articolano secondo criteri principalmente biogeografici ed

ecologici ma spesso nella legenda vengono considerati anche gli aspetti fisionomici della vegetazione, come ad esempio nel caso dei matorrales che vengono intesi come “formazioni pre o post-forestali riconoscibili dalla presenza di uno strato arboreo rado (talvolta costituito anche solo da pochi individui isolati) che si sviluppa sopra uno strato arbustivo più o meno denso”. Talvolta infatti la distinzione dal punto di vista botanico tra alcune macchie, matorrales, boscaglie e boschi può apparire poco o per nulla chiara risultando, per contro, molto evidente dal punto di vista fisionomico.

codice unità	nome unità	area in ha	area in %
15.83	Aree argillose ad erosione accelerata	274,37	1,5
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	94,01	0,5
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	4,97	0,03
24.225	Greti dei torrenti mediterranei	1,27	0,01
31.8A	Vegetazione tirrenica-submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	429,60	2,32
32.215	Macchia bassa a <i>Calicotome</i> sp. pl.	325,3	1,7
32.23	Formazioni ad <i>Ampelodesmus mauritanicus</i>	847,46	4,5
32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	54,82	0,3
34.5	Prati aridi mediterranei	41,18	0,2
34.6	Steppe di alte erbe mediterranee	2370,71	12,7
34.81	Praterelli aridi del Mediterraneo	1123,34	6,01
41.732	Querceti a querce caducifolie con <i>Q. pubescens</i> , <i>Q. pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i> ) e <i>Q. daleschampii</i> dell'Italia peninsulare ed insulare	106,52	0,6
44.12	Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani	59,01	0,3
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo	34,59	0,2
44.81	Gallerie a tamerice e oleandri	168,37	0,9
45.31A	Leccete sud-italiane e siciliane	5,81	0,03
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	37,05	0,2
62.14	Rupi basiche dei rilievi dell'Italia meridionale	9,50	0,1
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	10077,81	53,8
83.11	Oliveti	848,93	4,5
83.15	Frutteti	25,93	0,1
83.21	Vigneti	17,63	0,1
83.31	Piantagioni di conifere	632,92	3,4
83.322	Piantagioni di eucalipti	709,43	3,8
86.1	Città, centri abitati	288,80	1,5
86.3	Siti industriali attivi	120,20	0,6
86.41	Cave	27,21	0,1
<b>Totale complessivo</b>		18736,74	100

La legenda di “**Carta della Vegetazione**” è stata ricavata dallo studio floro-vegetazionale realizzato durante il percorso di tesi, ed è riportata di seguito nella descrizione delle “*Classi degli Habitat*”.

## **Classi habitat**

### **15.83 Aree argillose ad erosione accelerata**

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Artemisietea vulgaris*.

**Descrizione:** Rappresenta la vegetazione dei calanchi. Sono stati qui inseriti sulla base dell'interpretazioni della vegetazione calanchiva. Accanto a nuclei più o meno densi di specie perenni, sono presenti alcune lacune prive di vegetazione e nuclei di specie annuali, anche sub-alofile. Le specie più comuni sono *Arundo collina*, *Daucus carota*, *Hedysarum coronarium*, *Atriplex halimus*, *Moricandia arvensis* e *Capparis ovata*.

**Distribuzione:** Aree argillose e calanchive della Penisola e della Sicilia; diffuse soprattutto in Emilia-Romagna, Umbria, Molise, Abruzzo, Lazio, Puglia, Basilicata e Sicilia.

### **22.1 Acque dolci (laghi, stagni)**

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Bidentetea Tripartitae*, *Polygono-Xanthietum italici*

**Descrizione:** Sono incluse in questo habitat tutti i corpi idrici in cui la vegetazione è assente o scarsa. La categoria, oltre ad un'articolazione sulla base del chimismo dell'acqua, include le sponde soggette a variazioni di livello nonché le comunità anfibe.

### **24.1 Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)**

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Phragmito-Magnocaricetea*

**Descrizione:** Vengono tenute distinte le acque fluviali in senso stretto e le sponde dei fiumi. Non è possibile tenere distinta la vegetazione delle acque correnti che di solito è limitata a corsi d'acqua di dimensioni ridotte. Il manuale Corine propone la suddivisione classica di fasce trasversali dei principali fiumi dalla sorgente alla foce. A queste categorie va aggiunta quelle dei corsi mediterranei di tipo intermittente.

**Specie guida:** Nel corso d'acqua e lungo le sponde sono frequenti i generi *Apium*, *Carex*, *Juncus*, *Lemna*, *Potamogeton*, *Ranunculus*, *Riccia*, *Sparganium*, *Scirpus*, *Typha* e *Veronica*.

### **24.225 Greti dei torrenti mediterranei DH**

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Euphorbion rigidae* (*Scrophulario-Helichrysetea italici*).

**Descrizione:** Vengono qui considerate le rive ghiaiose e ciottolose dei fiumi. Si sono mantenuti aggregati sia i greti privi di vegetazione che la vegetazione glareicola erbacea: infatti sono di difficile separazione a causa della dinamica attiva dei grandi greti che sposta

continuamente queste formazioni. In questo habitat ricadono anche i greti con alcuni salici sparsi (che non formano saliceti). *Euphorbion rigidae* (*Scrophulario-Helichrisetea*). Si tratta della vegetazione erbacea (e degli aspetti di greti nudo) lungo le alluvioni dei fiumi mediterranei.

**Specie guida:** *Glaucium flavum*, *Lactuca viminea*, *Scrophularia canina* subsp. *Canina* e *Euphorbia rigida*.

### **31.8A Vegetazione tirrenica-submediterranea a *Rubus ulmifolius***

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Pruno-Rubion*, *Rhamno-Prunetea*.

**Descrizione:** Si tratta di formazioni dominate da specie sarmentose quali *Rubus ulmifolius*, *Rosa sempervirens*, *Clematis vitalba* e specie arbustive quali *Pyracantha coccifera*, *Crataegus monogyna*, *Pyrus amygdalisformis* e *Malus sylvestris*. Sono aspetti di degradazione o incespugliamento legati boschi mesofili.

**Specie guida:** *Rubus ulmifolius*, *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Prunus mahaleb*, *Pyrus spinosa*, *Clematis vitalba*, *Rosa arvensis*, *Rosa sempervirens*, *Rubia peregrina*, *Spartium junceum*, *Smilax aspera*, *Tamus communis*, *Ulmus minor*.

### **32.215 Macchia bassa a *Calicotome* sp. pl.**

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Cisto-Ericion*, *Cisto-Micromerietea*.

**Descrizione:** Si tratta di macchie basse a *Calicotome villosa* che si sviluppano nella fascia delle querce sempreverdi. Per il territorio siciliano la presenza di questa categoria viene estesa anche ai piani soprastanti. In Sicilia infatti sono presenti arbusteti a dominanza di *Calicotome infesta* anche al di sopra della fascia delle sempreverdi, soprattutto in aree molto xeriche e su substrati quarzarenitici più o meno rocciosi. Si tratta di espressioni fitocenotiche che - pur non essendo state ancora sintassonomicamente indagate - vanno comunque separate dagli aspetti del *Pruno-Rubion ulmifolii* (segnalati da Corine Biotopes per la fascia al di sopra del termomediterraneo) in quanto sensibilmente differenti dai tipici arbusteti inquadrati in quest'ultima alleanza.

**Specie guida:** *Calicotome villosa*, *Calicotome infesta* (dominanti).

### **32.23 Formazioni ad *Ampelodesmus mauritanicus* DH**

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Lygeo-Stipetea*, *Avenulo-Ampelodesmion mauritanici*.

**Descrizione:** Si tratta di formazioni prevalentemente erbacee che formano praterie

steppeiche dominate da *Ampelodesmus mauritanicus*; specie con esigenze edafiche mesiche (suoli profondi). Si tratta di formazioni secondarie di sostituzione dei boschi del *Quercion ilicis* che si estendono nella fascia mesomediterranea fino all'Appennino centrale.

**Specie guida:** *Ampelodesmus mauritanicus* (dominante), *Allium subhirsutum*, *Asphodeline lutea*, *Brachypodium retusum*, *Hyparrhenia hirta* (codominanti), *Elaeoselinum asclepium* e *Avenula cincinnata*.

#### 32.4 Garighe e macchie mesomediterranee calcicole

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Cisto-Micromerietea*, *Cisto-Ericion*, (*Rosmarinetea*).

**Descrizione:** Gravitano nettamente nella fascia mesomediterranea e rappresentano formazioni secondarie legate al *Quercion ilicis*. La suddivisione interna si basa su caratteri strutturali difficilmente utilizzabili in cartografia (macchie alte e macchie basse) e sulla composizione dominante (cisti vs erica). Possono infatti dominare le labiate (*Rosmarinus officinalis*, *Thymus*, *Salvia officinalis*, *Micromeria* e *Satureja*), cisti (*Cistus salvifolius*), *Calicotome* (solo gli aspetti meso-mediterranei), varie composite (*Inula viscosa*, *Helychrisum*), *Helianthemum* e *Fumana*. Data la posizione sindinamica e la difficoltà di certe distinzioni può essere opportuno considerare solo il livello alto.

**Specie guida:** *Cistus creticus*, *Fumana thymifolia*, *Helianthemum ledifolium*, *Osyris alba*, *Rosmarinus officinalis*, *Teucrium polium*, *Thymelaea hirsuta*, *Thymus sp.pl.*

#### 34.5 Prati aridi mediterranei DH

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Stipo-Trachynetea dystachiae*.

**Descrizione:** Sono qui incluse le praterie mediterranee caratterizzate da un alto numero di specie annuali e di piccole emicriptofite che vanno a costituire formazioni lacunose. Sono diffuse nelle porzioni più calde del territorio nazionale. Fra le specie più comuni si possono elencare: *Brachypodium distachium*, *B. retusum*, *Lagurus ovatus*, *Stipa capensis*, *Desmazeria sp.pl.*, *Koeleria splendens*. Sono incluse due categorie e precisamente le praterie dominate da *Brachypodium retusum*, che spesso occupano lacune nelle garighe (34.511) e quelle a *Brachypodium distachium* (34.513) con alcune associazioni localizzate.

**Specie guida:** *Brachypodium retusum*, *Brachypodium ramosum*, *Trachynia distachya*, *Bromus rigidus*, *Bromus madritensis*, *Dactylis hispanica* subsp. *hispanica*, *Lagurus ovatus* (dominanti), *Ammoides pusilla*, *Atractylis cancellata*, *Crupina crupinastrum*, *Hypochoeris achyrophorus*, *Stipa capensis*, *Trifolium angustifolium*, *Trifolium scabrum*, *Trifolium*

*stellatum*, *Bituminaria bituminosa*, *Convolvulus althaeoides*.

### **34.6 Steppe di alte erbe mediterranee**

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Lygeo-Stipetea*.

**Descrizione:** Si tratta di steppe xerofile delle fasce termo e meso-mediterranee. Sono dominate da alte erbe perenni mentre nelle lacune possono svilupparsi specie annuali. Possono essere dominate da diverse graminacee e precisamente *Ampleodesmus mauritanicus*, *Hyparrhenia hirta*, *Oryzopsis miliacea* (34.63) e *Lygeum spartum* (34.62).

34.62 *Steppe a Lygeum spartum*;

34.63 *Formazioni con numerose graminacee (Oryzopsis, Ampleodesmus, Hyparrhenia)*.

**Specie guida:** *Ampleodesmus mauritanicus*, *Brachypodium retusum*, *Hyparrhenia hirta*, *Piptatherum miliaceum*, *Lygeum spartum* (dominanti), *Allium sphaerocephalon*, *Allium subhirsutum*, *Asphodelus ramosus*, *Bituminaria bituminosa*, *Convolvulus althaeoides*, *Gladiolus italicus*, *Parentucellia viscosa*, *Phalaris coerulescens*, *Urginea maritima*, *Andropogon distachyos*, *Andryala integrifolia*, *Foeniculum vulgare*, *Carlina corymbosa*, *Lathyrus clymenum*.

### **34.81 Praterelli aridi del Mediterraneo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)**

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Brometalia rubenti-tectori (Stellarietea mediae)*.

**Descrizione:** Si tratta di formazioni dominate da piccole terofite che rappresentano stadi pionieri spesso molto estesi che occupano suoli nudi ricchi in nutrienti. Sono ricche di *Bromus fasciculatus*, *B. madritensis*, *B. hordaceus*, *Aegilops sp.pl.* e *Vulpia sp.pl.* Si tratta di formazioni ruderali più che di prati pascoli.

**Specie guida:** *Avena sterilis*, *Bromus diandrus*, *Bromus madritensis*, *Bromus rigidus*, *Dasyphyrum villosum*, *Dittrichia viscosa*, *Galactites tomentosa*, *Echium plantagineum*, *Echium italicum*, *Lolium rigidum*, *Medicago rigidula*, *Phalaris brachystachys*, *Piptatherum miliaceum* subsp. *miliaceum*, *Raphanus raphanistrum*, *Rapistrum rugosum*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium resupinatum*, *Triticum ovatum*, *Vulpia ciliata*, *Vulpia ligustica*, *Vulpia membranacea*.

### **41.732 Querceti a querce caducifolie (Q. pubescens, Q. virgiliana e Q. daleschampii) dell'Italia peninsulare ed insulare**

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Quercetea ilicis*.

**Descrizione:** Si tratta delle formazioni dominate da *Quercus virgiliana* o *Quercus daleschampii*. Spesso è ricca la partecipazione di arbusti caducifoli come *Carategus monogyna*. Sono diffusi nell'Italia meridionale e in Sicilia.

**Specie guida:** *Quercus virgiliana*, *Q. dalechampii* (dominanti), *Thalictrum calabricum* (caratteristica nell'Italia meridionale), *Cynosurus echinatus*, *Dactylis glomerata*, *Fraxinus ornus*, *Rosa canina*, *Rosa sempervirens*.

#### **44.12 Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani DH**

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Salicetum albo-pedicellatae*, *Salicetum albo-purpurea*.

**Descrizione:** Sono inclusi i saliceti con aspetti di maggior termofilia dovuti alla quota e al clima maggiormente termo-xerico dei greti centro-italiani (44.122) o dell'Italia meridionale e insulare (44.127).

*44.127 Cespuglieti meridionale a Salix pedicellata.*

**Specie guida:** *Salix purpurea*, *S. pedicellata*, *Populus nigra*, *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, e *Gallium mollugo*.

#### **44.61 Foreste mediterranee ripariali a pioppo DH**

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Populion albae*, *Querco-Fagetea*.

**Descrizione:** Foreste alluvionali multi-stratificate dell'area mediterranee con digitazioni nella parte esterna della Pianura Padana. Sono caratterizzate da *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, *Salix alba*. Sono incluse due varianti fitogeografiche della Sardegna (44.613) e dell'Italia peninsulare e pianura Padana meridionale (41.614).

**Specie guida:** *Populus alba*, *Populus nigra*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix alba*, *Ulmus minor*, *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Eupatorium cannabinum*.

#### **44.81 Gallerie a tamerice e oleandri DH**

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Rubo-Nerion oleandri*, *Nerio-Tamaricetea*.

**Descrizione:** Si tratta delle formazioni arbustive che si sviluppano lungo i corsi d'acqua temporanei dell'Italia meridionale su ghiaie e su limi. Sono caratterizzate da *Nerium oleander* e numerose specie di *Tamarix*. A seconda della dominanza di una delle tre specie si individuano le sottocategorie.

44.811 *Boscaglie a galleria di oleandri*;

44.813 *Cespuglieti di tamerici*.

**Specie guida:** *Nerium oleander*, *Tamarix africana*, *Tamarix gallica* (dominanti), *Rubus ulmifolius*.

#### 45.31A *Leccete sud-italiane e siciliane DH*

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** Aggr. a *Rhamnus alaternus*.

**Descrizione:** Formazioni a leccio dell'Italia meridionale e della Sicilia.

**Specie guida:** *Rhamnus alaternus*, *Rubus ulmifolius*, *Smilax aspera*, *Cytisus villosus*.

#### 53.1 *Vegetazione dei canneti e di specie simili*

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Phragmito-Magnocaricetea*, *Phragmition*, *Phragmitetum communis*, *Typhetum angustifoliae*, *Typhetum latifoliae*, *Typhetum domingensis*.

**Descrizione:** Sono qui incluse tutte le formazioni dominate da elofite di diversa taglia (esclusi i grandi carici) che colonizzano le aree palustri e i bordi di corsi d'acqua e di laghi. Sono usualmente dominate da poche specie (anche cenosi monospecifiche). Le specie si alternano sulla base del livello di disponibilità idrica o di caratteristiche chimico fisiche del suolo. Le cenosi più diffuse, e facilmente cartografabili, sono quelle dei canneti in cui *Phragmites australis* è in grado di tollerare diversi livelli di trofia, di spingersi fino al piano montano e di tollerare anche una certa salinità delle acque (53.11); mentre *Typha latifolia*, *Typha angustifolia* e *Typha domingensis* tollerano bene alti livelli di trofia (53.14).

53.11 *Canneti a Phragmites australis*;

53.13 *Formazioni a Typha sp.pl.*;

53.15 *Formazioni a Glyceria notata*;

**Specie guida:** *Alisma plantago-aquatica*, *Alisma lanceolatum*, *Glyceria notata*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Typha angustifolia* e *Typha domingensis*.

#### 62.14 *Rupi basiche dei rilievi dell'Italia meridionale DH*

**Sintassonomia (classi Carta della Vegetazione):** *Asplenetia Trichomanis*, *Dianthion rupicola*.

**Descrizione:** Sono incluse le formazioni rupestri calcifile dell'Appennino centro-meridionale che si sviluppano dal piano collinare a quello subalpino (e quindi al di sopra di quelle del 62.11). Sono caratterizzate da *Dianthus sp.pl.*

### **82.3 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi**

**Descrizione:** Si tratta di aree agricole tradizionali con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali autunno-vernini a basso impatto e quindi con una flora compagna spesso a rischio. Si possono riferire qui anche i sistemi molto frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili etc.

#### **83.11 Oliveti**

**Descrizione:** Si tratta di uno dei sistemi colturali più diffuso dell'area mediterranea. Talvolta è rappresentato da oliveti secolari su substrato roccioso, di elevato valore paesaggistico, altre volte da impianti in filari a conduzione intensiva. A volte lo strato erbaceo può essere mantenuto come pascolo semiarido ed allora può risultare difficile da discriminare rispetto alla vegetazione delle colture abbandonate.

*83.111 Oliveti tradizionali;*

*83.112 Oliveti intensivi.*

#### **83.15 Frutteti**

**Descrizione:** Vanno qui riferite tutte le colture arboree e arbustive da frutta ad esclusione degli oliveti, degli agrumeti e dei vigneti. Sono stati quindi radunati in questa categoria i castagneti da frutto in attualità di coltura (83.12), i frutteti a noci (83.13), i mandorleti (83.14) e i nocciolieti.

#### **83.21 Vigneti**

**Descrizione:** Sono incluse tutte le situazioni dominate dalla coltura della vite, da quelle più intensive (83.212) ai lembi di viticoltura tradizionale (83.211).

*83.211 Vigneti tradizionali;*

*83.212 Vigneti intensivi.*

#### **83.31 Piantagioni di conifere**

**Descrizione:** Si tratta di ambienti gestiti in cui il disturbo antropico è piuttosto evidente. Spesso il sottobosco è quasi assente.

*83.311 Piantagioni di conifere autoctone;*

*83.312 Piantagioni di conifere esotiche.*

**Specie guida:** Le piantagioni di conifere tendono lentamente ad evolvere nelle

formazioni forestali climaciche.

### **83.322 Piantagioni di eucalipti**

**Descrizione:** Si tratta di piantagioni a *Eucalyptus sp* specie alloctona a rapido accrescimento mirate al recupero di aree degradate o alla produzione di materiale legnoso per l'industria cartaria. La specie si trova spesso ai margini stadali o in prossimità dei litorali a coste basse.

### **86.1 Città, centri abitati**

**Descrizione:** Questa categoria è molto ampia poiché include tutti i centri abitati di varie dimensioni. In realtà vengono accorpate tutte le situazioni di strutture ed infrastrutture dove il livello di habitat e specie naturali è estremamente ridotto. Sono inclusi i villaggi (86.2).

### **86.3 Siti industriali attivi**

**Descrizione:** Vengono qui inserite tutte quelle aree che presentano importanti segni di degrado e di inquinamento. Sono compresi anche ambienti acquatici come ad esempio le lagune industriali, le discariche (86.42) e i siti contaminati.

### **86.41 Cave**

**Descrizione:** Si tratta di cave preferibilmente abbandonate, che possono rappresentare rifugio per alcune specie animali e presentare anche processi di ricolonizzazione di specie rupestri e glareicole spontanee. Qualora questi fenomeni siano avanzati è meglio considerare un'eventuale attribuzione alla corrispondente categoria di rupi e ghiaioni.

L'analisi dei dati, del territorio del Bacino del Morello, mostra come l'area più estesa è identificata dalle superfici agricole che si estendono per oltre la metà della superficie totale (53,8% pari a 10.077,81 ha) e si localizzano prevalentemente nella porzione meridionale e centro-settentrionale dello stesso. Si tratta per buona parte dei paesaggi tipici della collina interna siciliana in cui dominano i seminativi in aree non irrigue (frumento, leguminose da granella e foraggere varie) che occupano i terreni a matrice prevalentemente argillosa.

La vite in coltura specializzata occupa solo lo 0,1% del territorio (17,63 ha), mentre trovano una maggiore diffusione le colture legnose agrarie miste (olivo-mandorlo, vite-olivo). Sono, infine, presenti a macchia di leopardo su tutta la superficie del bacino e in particolare in prossimità dei centri abitati, i cosiddetti mosaici di steppe di alte erbe mediterranee (12,7% pari a 2.370,71 ha), praterelli aridi del Mediterraneo (6,21% pari a 1.164,52 ha).

Le superfici forestali e preforestali sono piuttosto limitate, occupano una superficie poco



superiore ai 2009,38 ha pari al 10,73% di quella complessiva del bacino e si localizzano soprattutto in corrispondenza delle aree naturali protette. Questa classe racchiude gran parte della vegetazione preforestale presente nel bacino: tipici esempi sono i consorzi di mantello a *Crataegus* e *Rubus sp. pl.*, *Spartium junceum*, *Calicotome*

*infesta*, eccetera, e tutti gli aspetti di vegetazione ripariale a *Tamarix sp. pl.*, *Nerium oleander*, *Salix* e *Populus sp. pl.*, presenti lungo il Fiume Morello.

Gli aspetti prettamente forestali sono dominati, invece, dai rimboschimenti a prevalenza di latifoglie esotiche (eucalipteti) che si estendono per 709,43 ha, pari a circa il 3,8% della superficie complessiva del bacino, e da impianti misti di latifoglie e conifere a prevalenza di eucalipti o di pini mediterranei (pino d'Aleppo, pino domestico) e cipressi (3,4% pari a 632,92 ha).



Si tratta di impianti nati nel secondo dopoguerra per far fronte alla necessità di rimboschire zone a forte rischio idrogeologico. La scelta di queste specie, molto comuni in tutta l'isola, è da attribuire alla capacità di colonizzare terreni difficili (argillosi e sterili), alla rapidità di affermazione e di crescita, alle supposte elevate potenzialità produttive. Questo ha comportato, pertanto, la incondizionata diffusione di tali specie considerate frugali, produttive e facilmente adattabili ad ambienti diversi. Completano il quadro, i boschi a prevalenza di querce sempreverdi (leccio, sughera), o di conifere (pini mediterranei, pini oro-mediterranei e montani, cipressi) i quali occupano una superficie molto ridotta (0,83% pari a 146,92 ha) e si localizzano per la gran parte nella parte settentrionale del bacino, all'interno dei confini del RNO Monte Altesina.

Le aree destinate ai pascoli rappresentano il 6,2% (paria a 11610,58 ha) della superficie complessiva del bacino. Questa classe comprende le praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* presenti un po' su tutta la superficie del bacino e le praterie a *Lygeum spartum* rinvenibili sui suoli poco evoluti delle aree marnoso-argillose della serie evaporitica siciliana che interessano la porzione centromeridionale del bacino. Infine, meritano un cenno le diffuse aree calanchive e i substrati aridi come ad esempio le pareti rocciose, i piccoli promontori ben esposti, i versanti ripidi soggetti a notevole erosione, che rappresentano l'1,6% (pari a 287,65 ha) della superficie del bacino e si presentano generalmente privi di vegetazione.

**Eucalipteti:** L'introduzione degli eucalipti su larga scala in Sicilia avvenne a partire dalla seconda metà degli anni '50 dello scorso secolo in seguito allo sviluppo di alcune linee di politica forestale che tendevano a privilegiare, nelle attività di forestazione, l'impiego di specie esotiche e a rapido accrescimento.

Tra gli anni '50 e '60 furono realizzati i più estesi rimboschimenti di eucalipto concentrati principalmente nell'entroterra siciliano e in entità non trascurabile nel territorio del bacino del Fiume Imera meridionale e del



Fiume Salso tra le provincie di Enna e Caltanissetta, per finalità prettamente di difesa e conservazione del suolo.

La superficie totale degli eucalipteti in formazione pura nel bacino del Morello è pari a 709,43 ettari (3,8%) della superficie complessiva, distribuiti prevalentemente nella parte centro-meridionale del bacino. Gli eucalipteti puri sono formati da una o più specie, generalmente con mescolanze per gruppi, ma con una netta prevalenza di *Eucalyptus camaldulensis*, seguito da *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus occidentalis*. La specie in assoluto più diffusa negli impianti di rimboschimenti è tuttavia *Eucalyptus camaldulensis*.

Questa notevole diffusione è da mettere in relazione alla notevole plasticità di adattamento della specie a terreni e caratteristiche climatiche diverse, in condizioni spesso difficili per il rimboschimento e alla rapida copertura del suolo. Pertanto, tale plasticità e capacità di attecchimento ne hanno determinato una grande diffusione nell'ambito del rimboschimento protettivo, in stazioni molto degradate e con caratteristiche pedologiche difficili.

**Pinete:** la specie in assoluto più diffusa è il pino d'Aleppo in quanto tra le conifere

mediterranea è quello più utilizzato in interventi di rimboschimento e imboschimento grazie alla sua capacità di attecchire e crescere su substrati pedogenetici fortemente degradati e di resistere ad alte temperature e prolungata siccità.

Le pinete coprono una superficie pari a 632,92 ettari pari al 3,4% di quella complessiva del bacino. Gli impianti sono stati realizzati su substrati alquanto degradati e comunque si riferiscono a suoli abbandonati dall'agricoltura: il panorama pedologico spazia dai regosuoli di natura argillosa alle formazioni gessoso-solfifere delle provincie di Caltanissetta e Enna. Il pino d'Aleppo costituisce soprassuoli strutturalmente poveri ed omogenei, l'elevato grado di copertura (>80%) dovuto alla carenza di cure colturali non lascia spazio alla diffusione di specie secondarie ad eccezione di pochissimi soggetti di *Cupressus sempervirens*. Lo strato arbustivo è assente mentre il manto erbaceo risulta costituito esclusivamente da *ampelodesma* (*Ampelodesmos mauritanicus*), la rinnovazione naturale è assente.

**Boschi misti:** formazioni arboree che identificano sistemi forestali caratterizzati da due o più specie a diverso grado di mescolanza. Si tratta di quei popolamenti classificati come boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di latifoglie esotiche (eucalipti), a prevalenza di conifere mediterranee quali pini e cipressi, a prevalenza di pini montani o a prevalenza di conifere esotiche.

Il nucleo maggiormente esteso si trova a sud del bacino in corrispondenza della Riserva di Monte Capodarso, i restanti nuclei sono diffusi a macchia di leopardo su tutta la superficie del bacino. Questi rimboschimenti, in cui la specie principale è *Eucalyptus camaldulensis* (non meno del 60%) associato generalmente a *Pinus halepensis* (circa 40%), sono stati realizzati tra gli anni '50 e '70 del secolo scorso nel tentativo di ottenere la difesa dal dissesto idrogeologico in zone a forte rischio erosivo, si tratta in alcuni casi di impianti di eucalipto su stazioni non idonee a finalità produttive per i quali negli anni '70 era stata prevista la riconversione in pinete di pino d'Aleppo attuata però solo in parte.

L'assetto strutturale di questi soprassuoli è alquanto omogeneo, struttura orizzontale uniforme e distribuzione delle specie per gruppi, il grado di copertura dello strato arboreo è inferiore al 60% a causa della presenza di lacune. Lo strato arbustivo è pressoché assente ad eccezione di rarissimi individui di olivastro (*Olea europea var. sylvestris*), biancospino (*Crataegus monogyna*) e asparago (*Asparagus acutifolius*). Lo strato erbaceo presenta un grado di copertura inferiore al 60% ed è costituito da graminacee, ferula (*Ferula communis*) e *ampelodesma* (*Ampelodesmos mauritanicus*). La rinnovazione naturale è assente.

**Arbusteti termofili:** La classe degli arbusteti termofili comprende gran parte della vegetazione preforestale presente nel bacino. Si tratta di formazioni rese spesso stabili

dall'azione di fattori limitanti di natura pedo-climatica o dal disturbo antropico diretto (taglio, incendio) o indiretto (pascolo) esercitata sulla vegetazione, che non riesce dunque ad evolvere verso cenosi potenziali.

Tali formazioni introducono elementi di diversificazione del paesaggio e sono il risultato dei processi di distruzione della vegetazione arborea ed arbustiva originaria o dell'abbandono di coltivi, e rivestono ancora un ruolo importante sia nei processi dinamici della vegetazione sia perché ospitano specie rare o addirittura endemiche. Esse derivano dai consorzi di tipo forestale e li precedono, una volta cessate le azioni di disturbo. Gli arbusteti svolgono inoltre un ruolo fondamentale nella conservazione della fauna e della flora: vi sono, infatti, adattate numerose specie animali e vegetali (erbacee ed arbustive). Queste formazioni sviluppandosi nell'area climatica potenziale dei consorzi ascrivibili alla *Quercetalia ilicis* sono dinamicamente collegate ai boschi di querce sempreverdi e misti con querce caducifoglie. Venendo meno i fattori di disturbo, essi consentirebbero la formazione di boschi sempreverdi a *Quercus ilex* e *Quercus suber*.

Inoltre, sotto un profilo prettamente dinamico, interponendosi tra i boschi e gli spazi aperti o coltivi, rappresentano strutture che, facilitando la sussistenza e l'inserimento in ambienti aperti delle specie arboree, possono evolvere verso formazioni boschive stabili.

Tipici esempi sono i consorzi di mantello in cui figurano alcune specie di biancospino (*Crataegus monogyna*) e di rosa (*Rosa canina*), il rovo comune (*Rubus ulmifolius*), la ginestra comune (*Spartium junceum*), la ginestra spinosa (*Calicotome infesta*), i perastri (*Pyrus spinosa* e *P. pyraeaster*), l'olivastro (*Olea europea* var. *sylvestris*), ecc..

In questa categoria sono stati inclusi, infine, tutti gli aspetti di vegetazione ripariale termoxerofila a tamerici (*Tamarix gallica* e *T. africana*) e oleandro (*Nerium oleander*), e igrofila a *Salix* e *Populus* sp. pl., che si localizzano rispettivamente nei tratti medio-vallivo e vallivo su suoli limoso-argillosi subsalsi e in quelli montani su substrati più freschi e profondi del fiume Morello.

#### **6.4 Cambiamenti ambientali del Bacino del Morello**

Recentemente il Laboratorio di Cartografia del Dipartimento di Botanica dell'Università degli studi di Catania ha pubblicato uno studio sul *Rischio Desertificazione in Sicilia* (Piccione *et al.*, 2009) che restituisce, su base georiferita, la dimensione spaziale del fenomeno confrontando due periodi (la prima metà del secolo scorso e la seconda).

La stratificazione della Carta delle aree vulnerabili alla desertificazione della Sicilia in scala 1:250.000 (periodi metà e fine XX secolo) con il perimetro del bacino (Tav. 6 e 7), le

Carte di Uso del Suolo (CNR-TCI 1958 – Tav. 2 e CLC 2000 – Tav. 3) e il mosaico delle aree naturali protette ricadenti all'interno del bacino (Parco Regionale, Riserve, SIC e ZPS – Tav. 1) ha permesso di definire una classificazione del territorio del bacino e in particolare delle principali superfici forestali e preforestali in funzione dei diversi gradi di suscettibilità ai processi di desertificazione.

Rispetto ad un'area mediterranea che vede il suddetto rischio in costante aumento, anche se con modalità e tempistiche differenti nelle varie regioni, la Sicilia ha un comportamento in controtendenza nel confronto dei due scenari. Infatti, pur muovendo da una condizione di rischio desertificazione elevata e diffusa (il 75% della regione in classe *critico* di cui il 44% in classe *critico3*), rilevata nel primo periodo, nel secondo si assiste ad una sensibile riduzione del fenomeno (il 61% della regione in classe *critico* di cui il 37,7% in classe *critico3*) con ritorno di territori alla condizione *non minacciato* (dal 4,5% del primo periodo al 12,7% del secondo).

La significativa riduzione del rischio desertificazione sembrerebbe frutto di una sinergica risultanza di riuscite azioni di riforestazione, di ritorno alle condizioni naturali di campi abbandonati, di pratiche gestionali rivolte alla conservazione e alla tutela del territorio. Si sottolinea che il clima, per quanto attiene i fattori contemplati dal *MEDALUS*, accusa un peggioramento e per quanto attiene il pedosuolo non si dispone di una documentazione cartografica bi-temporale che consenta il confronto fra i due periodi.

Le aree sensibili alla desertificazione (ESAs) vengono individuate e mappate mediante indicatori chiave per la stima della capacità del suolo a resistere a processi di degradazione.

Gli indicatori possono essere divisi in quattro categorie definendo la *Qualità del Suolo* (*Soil Quality Index* - SQI), la *Qualità del Clima* (*Climate Quality Index* - CQI), la *Qualità della Vegetazione* (*Vegetation Quality Index* - VQI) e la *Qualità della Gestione del territorio* (*Management Quality Index* - MQI) (Kosmas *et alii*, 1999 b). Nello specifico:

### **Indice di Qualità del Clima (CQI)**

La distribuzione annuale e infra-annuale delle precipitazioni e la frequenza degli eventi estremi sono i fattori che contribuiscono maggiormente alla degradazione del suolo nella regione arida e semiarida del Mediterraneo. Si prevede che il cambiamento climatico globale allargherà la geografia attuale delle aree vulnerabili alla desertificazione nel Mediterraneo.

Attualmente il problema della desertificazione interessa solo i suoli sottili e intensamente erosi, ma i cambiamenti globali del clima potrebbero rendere vulnerabili gran parte dei suoli nella regione mediterranea (Kosmas *et al.*, 1999).

La *distribuzione delle precipitazioni*, la *durata ed intensità dei periodi aridi* e l'*esposizione dei versanti* sono indicatori significativi per valutare la qualità del clima.

L'*Indice di Qualità del Clima* è ottenuto dalla media geometrica dei tre indicatori sopra descritti secondo la seguente formula:

$$CQI = (\text{precipitazioni} * \text{aridità} * \text{esposizione})^{1/3}$$

Le classi di *Qualità del Clima* sono riportate nella tabella seguente:

Qualità	Intervallo
Alta	< 1,15
Media	1,15 - 1,81
Bassa	> 1,81

a) **Precipitazioni:** l'indice relativo alle precipitazioni è riportato nella tabella sottostante:

Precipitazioni (mm)	Indice
> 650	1
280 - 650	2
< 280	4

b) **Aridità:** la metodologia *ESAs* adotta l'*Indice di Aridità* di Bagnouls-Gaussen, calcolato tenendo conto del deficit idrico atmosferico, secondo la seguente formula:

$$BGI = \sum_{i=1-n} (2Ti - Pi) * K$$

in cui:

BGI = Bagnouls-Goussen Index

Ti = Temperatura per il mese i (°C)

Pi = Precipitazioni totali mensili per il mese i (mm)

K = Frequenza con cui si verifica  $2Ti - Pi > 0$  per il mese i-esimo (%)

Intervallo BGI	Indice
< 50	1
50 - 75	1.1
75 - 100	1.2
100 - 125	1.4
125 - 150	1.8
> 150	2

c) **Esposizione:** l'esposizione dei versanti è considerata un importante fattore nei processi di degradazione del territorio poiché influenza il microclima attraverso l'angolo e la durata dell'incidenza dei raggi solari sulla superficie del suolo.

In base a studi condotti da Kosmas *et al.*, (1999) in ambienti caratterizzati da diversi tipi di vegetazione sono stati individuati i seguenti indici:

Esposizione	Indice
versanti esposti da O a NO, N, e NE ed aree pianeggianti	1
versanti con esposizione da E a SE, S, SW	2

### Indice di Qualità del Suolo (SQI)

Gli indicatori di *Qualità del Suolo* possono essere messi in relazione alla disponibilità d'acqua e alla resistenza all'erosione, gli indicatori presi in considerazione per la realizzazione della *Carta della Qualità del Suolo* sono: *roccia madre*, *tessitura*, *pietrosità*, *profondità*, *pendenza* e *drenaggio*. Per ciascuno di tali indicatori è stato creato un tematismo attribuendo i valori di indice e i pesi secondo la metodologia originaria di Kosmas.

Muovendo dalla *Carta dei Suoli regionale* (Fierotti *et al.*, 1988) sono stati riclassificati i parametri relativi a quattro delle sei componenti funzionali al calcolo dell'Indice di Qualità del Suolo: *Tessitura*; *Profondità*; *Drenaggio* e *Pietrosità*.

La componente *Roccia Madre* è stata ricavata dalla *Carta Litologica* del Piano Territoriale Regionale Paesistico in formato digitale e in scala 1:250.000 (1999).

La *Pendenza* è stata calcolata mediante l'utilizzo del *DEM* (*Digital Elevation Model*).

L'*Indice di Qualità del Suolo* è stato ottenuto mediante il calcolo del prodotto geometrico delle diverse componenti:

$$\text{SQI} = (\text{roccia madre} * \text{tessitura} * \text{pietrosità} * \text{profondità} * \text{drenaggio} * \text{pendenza})^{1/6}$$

La tabella sottostante riporta la classificazione:

Qualità	Intervallo
Alta	< 1.13
Media	1.13 - 1.45
Bassa	> 1.45

**a) Roccia madre:** è il materiale di partenza da cui si forma un suolo e le sue proprietà fisiche influenzano la disgregazione da parte degli agenti atmosferici, l'insediamento della vegetazione e l'alterazione dei minerali. In essa le varie formazioni che costituiscono il substrato geologico sono raggruppate in 9 complessi litologici:

- complesso argilloso sabbioso;
- complesso argilloso;
- complesso carbonatico;
- complesso clastico non consolidato di origine continentale (depositi alluvionali, lacustri, ecc.);
- complesso sabbioso conglomeratico;
- complesso evaporitico;
- complesso scistoso e metamorfico;
- complesso sabbioso-calcarenitico;
- complesso vulcanico.

Sulla base della considerazione che differenti substrati geologici, in relazione alla loro petrologia e mineralogia, favoriscono lo sviluppo di differenti tipi di suoli con differenti comportamenti nei confronti dell'erosione e della desertificazione, sono state identificate le 3 seguenti classi.

<b>Roccia madre</b>	<b>Qualità</b>	<b>Pesi</b>
Clastico non consolidato, Scistoso-Metamorfico, Vulcanico, Arenarie-Conglomeratiche	Buona	1
Carbonatico, Sabbioso-Calcarenitico, Evaporitico, Arenaceo-Argilloso	Moderata	1,7
Argilloso	Scarsa	2

**b) Tessitura:** la tessitura indica la frazione inorganica di un suolo e cioè la componente di sabbia, limo e argilla restituita in valori percentuale. E' un carattere stabile del suolo, quindi non soggetto a cambiamenti se si applicano le normali pratiche agronomiche; ad esso sono collegati proprietà quali: *permeabilità, plasticità, capacità di ritenzione idrica, disponibilità di elementi nutritivi ed erodibilità del suolo.*

La quantità di acqua disponibile dipende dalla tessitura e dalla struttura. Suoli caratterizzati da un elevata percentuale di componente argillosa tendono ad avere una maggiore capacità di ritenzione idrica. Di contro, suoli caratterizzati da una elevata percentuale di sabbie hanno una minore capacità di trattenere l'acqua.

La classificazione **USDA** (*US Department of Agriculture*, 2003), di seguito brevemente schematizzata, distingue i diversi tipi di suolo in base alla composizione in sabbia, limo e argilla.

<b>Termini generali</b>	<b>Classi di tessitura fondamentali</b>
Fine	A, AS, AL
Moderatamente fine	FSA, FA, FLA
Media	FS molto fine, F, FL, L
Moderatamente grossolana	FS grossolana, FS ed FS fine
Grossolana	S-SF

In base alla classificazione, a ciascun gruppo tessiturale è assegnato un indice in relazione alla maggiore o minore capacità di trattenere l'acqua e resistere all'erosione.

Alle cinque categorie tessiturali della mappa dei suoli sono associate le quattro categorie dell'indice di tessitura *MEDALUS* secondo la seguente tabella:

<b>Classi tessiturali</b>	<b>Qualità</b>	<b>Pesi</b>
Media-Fine-Grossolana, Media-Grossolana, Media, Media-Fine	Buona	1
Grossolana-Fine, Fine-Media	Moderata	1.2
Fine	Scarsa	1.6
Grossolana	Molto scarsa	2

**c) Pietrosità:** la pietrosità ha un grande effetto, se pur variabile, sul ruscellamento e sull'erosione del suolo, sulla capacità idrica dei suoli e sulla produzione di biomassa, tale da svolgere un importante ruolo nella protezione del suolo in ambiente mediterraneo (Kosmas *et al.*, 1999) ed è un parametro utilizzato per definire la capacità di uso del suolo.

Sono state proposte tre classi crescenti di pietrosità alle quali corrisponde un maggiore rischio di erosione, riportate nella tabella seguente:

Pietrosità (%)	Descrizione	Qualità	Pesi
> 60	Molto pietroso	Buona	1
20-60	pietroso	Moderata	1,3
<20	non o scarsamente pietroso	Scarsa	2

**d) Profondità del suolo:** la profondità del suolo influenza soprattutto lo sviluppo delle piante attraverso la presenza di un orizzonte di terreno sufficientemente profondo per lo sviluppo degli apparati radicali. Suoli formati su differenti tipi di roccia madre mostrano una diversa capacità di sostenere diversi tipi di copertura vegetale. In termini generali si può affermare che un suolo profondo garantisce una maggiore copertura vegetale per la possibilità che le piante hanno di trovare una maggiore riserva idrica e offre una maggiore resistenza all'erosione e alla desertificazione.

La tabella, riportata di seguito, mostra le diverse classi di profondità dei suoli e l'indice di desertificazione corrispondente.

profondità (cm) mappa dei suoli	profondità (cm)	Qualità	Pesi
Molto elevato	> 75	molto buona	1
Da medio ad elevato Da sottile a molto elevato Medio Da medio a sottile	75-30	buona	2
Da medio a molto sottile Da sottile a medio Da molto sottile a medio	15-30	scarsa	3
Da molto sottile a sottile Molto sottile	<15	molto scarsa	4

**e) Drenaggio:** dal punto di vista dei processi che portano alla desertificazione, il drenaggio ha un'elevata importanza in relazione alla possibile salinizzazione dei terreni. Il trasporto e la concentrazione dei sali nel profilo del suolo riflettono le condizioni predominanti di bilancio idrico e l'altezza dell'acqua di falda. In quest'ottica, le condizioni di evapotraspirazione, precipitazione e le caratteristiche del profilo del suolo sono importanti nel determinare la velocità con cui l'acqua si dirige verso gli strati profondi e per la distribuzione dei sali nel terreno.

In considerazione di quanto esposto le classi attribuite sono:

Descrizione	Qualità	Pesi
ben drenato	Buona	1
non perfettamente drenato	Moderata	1,2
scarsamente drenato	scarsa	2

f) **Pendenza:** l'angolo di inclinazione e la topografia sono indubbiamente due fattori determinanti che conducono all'erosione del suolo. L'erosione diventa accentuata quando l'angolo di inclinazione supera un valore critico al di sopra del quale cresce in modo logaritmico.

Il calcolo delle classi di pendenza è stato effettuato attraverso l'elaborazione del DEM con risoluzione spaziale a terra di 35 m.

La tabella seguente mostra le classi di pendenza e gli indici corrispondenti.

Descrizione	Pendenza (%)	Qualità	Pesi
Da pianeggiante a molto poco inclinato	<6	Buona	1
Poco inclinato	6-18	Media	1.2
Ripido	18-35	Scarsa	1.5
Molto ripido	>35	Molto scarsa	2

### Indice di Qualità della Vegetazione (VQI)

La copertura vegetale del suolo è la componente determinante in relazione al rischio di desertificazione di un territorio. Indicatori chiave di desertificazione possono essere considerati: il *rischio d'incendio* della vegetazione e la sua capacità di recupero; la *protezione dall'erosione* nei confronti del suolo; la *resistenza all'aridità* e la *percentuale di copertura* del manto vegetale (soprattutto della componente arboreo-arbustiva).

Le classi di *Uso del Suolo* proposti nella metodologia *MEDALUS* sono 12 e sono riportati nello schema seguente.

1. Macchia mediterranea mista a foresta sempreverde
2. Macchia mediterranea
3. Pascoli permanenti
4. Pascoli annuali
5. Foreste decidue
6. Foreste di pini
7. Foreste sempreverdi (eccetto le foreste di pini)
8. Colture agricole perenni sempreverdi
9. Colture agricole perenni decidue
10. Colture annuali a ciclo autunno-vernino
11. Colture annuali a ciclo primaverile estivo
12. Suolo nudo

Gli indicatori che sono stati presi in considerazione sono: *il rischio d'incendio e la*

*capacità di recupero, la protezione dall'erosione, la resistenza all'aridità e la copertura del terreno da parte della vegetazione.*

L'Indice di Qualità della Vegetazione, schematizzato in tabella, è stato ottenuto dalla media geometrica dei diversi indicatori che contribuiscono a definire le caratteristiche della vegetazione, attraverso la seguente relazione:

$$VQI = (\text{rischio incendio} * \text{protezione dall'erosione} * \text{resistenza all'aridità} * \text{copertura vegetale})^{1/4}$$

L'Indice di Qualità della Vegetazione, ottenuto dalla media geometrica dei quattro indicatori sopra descritti, è un indice inteso come piano informativo che possiede dei valori numerici esplicativi di classi di qualità della vegetazione.

La tabella qui riportata elenca i limiti delle classi:

Qualità	Intervallo
Alta	< 1,13
Moderata	1,13 – 1,38
Bassa	> 1,38

**a) Rischio incendio:** il rischio di desertificazione dovuto al fuoco è legato alle caratteristiche intrinseche della vegetazione. Ogni tipologia vegetazionale può avere reazioni diverse all'incendio sia per il grado di infiammabilità della vegetazione che per la capacità di recupero dopo l'incendio stesso. Ciò dipende dalla composizione degli aggruppamenti vegetali e dalla presenza di specie con diversi contenuti di sostanze infiammabili (resine, terpeni e oli essenziali) e adattamenti fisiologici e morfologici (grado di germinabilità dei semi dopo l'incendio, capacità di emettere polloni, presenza di strutture protettive, ecc.).

Il rischio di incendio e l'indice corrispondente, riassunti in base ai tipi di vegetazione presente, sono riportati di seguito:

Rischio	Tipo di vegetazione	Indice
Basso	Suolo nudo, colture agricole perenni, colture agricole annuali (mais, girasole)	1
Moderato	Colture agricole annuali (cereali, pascoli), foreste decidue, macchia mediterranea mista a foresta sempreverde, foresta sempreverde	1.3
Alto	Macchia mediterranea	1.6
Molto alto	Conifere	2

**b) Protezione dall'erosione:** la componente arborea ed arbustiva esplica una importante funzione di attenuazione dell'azione erosiva delle precipitazioni sul suolo e rallenta lo scorrimento superficiale delle acque meteoriche.

Anche la copertura erbacea gioca un ruolo determinante nel limitare il distacco ed il trascinarsi di particelle di suolo.

Protezione	Tipo di vegetazione	Indice
Molto alta	Macchia mediterranea mista a foresta sempreverde	1
Alta	Macchia mediterranea, conifere, colture agricole perenni sempreverdi (oliveti), pascoli permanenti	1.3
Moderata	Foreste decidue	1.6
Bassa	Colture agricole perenni decidue (frutteti)	1.8
Molto bassa	Cereali, vigneti, erbai, aree con vegetazione rada	2

**c) Resistenza all'aridità:** gli ecosistemi mediterranei hanno sviluppato nel corso del tempo una elevata resistenza all'aridità grazie a numerosi adattamenti di natura anatomica ed ecofisiologica delle specie.

Le tipologie di vegetazione ricche di specie che presentano adattamenti per resistere a stress idrici aumenta la capacità di resistenza all'aridità limitando i processi erosivi e assicurando un'adeguata copertura del terreno.

Resistenza	Tipo di vegetazione	Indice
Molto alta	Macchia mediterranea mista a foresta sempreverde, macchia mediterranea	1
Alta	Conifere, oliveti, foreste decidue	1.2
Moderata	Colture agricole perenni decidue (frutteti, vigneti)	1.4
Bassa	Pascoli permanenti	1.7
Molto bassa	Colture agricole annuali, pascoli annuali	2

**d) Copertura vegetale:** l'ultima componente dell'*Indice di qualità della vegetazione* è rappresentato dall'*indice di copertura della vegetazione* ed è stato calcolato mediante la realizzazione di una mappa dell'Indice di copertura fogliare *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), ricavata dall'elaborazione di immagini Landsat TM attraverso il software IDRISI.

L'indice viene definito dal rapporto tra la differenza e la somma delle riflettanze della banda dell'infrarosso vicino (banda 4) e della banda del rosso (banda 3). Con questa procedura di processing delle immagini si riduce l'effetto di disturbo dell'atmosfera e si corregge quello della radiazione solare. Si riesce così a mappare la diversa concentrazione di clorofilla, e quindi della vegetazione sul territorio.

Nella tabella seguente sono presentati i valori della copertura del terreno, espressa in percentuale, e l'indice associato.

Copertura (%)	Qualità	Pesi
> 40%	Alta	1
10-40%	Media	1.8
< 10%	Bassa	2

### Indice di Qualità della Gestione del Territorio (MQI)

L'individuazione delle aree sensibili alla desertificazione secondo la metodologia ESAs prevede anche lo studio delle pressioni di origine antropica esercitate sull'ambiente.

L'utilizzo del territorio da parte dell'uomo è un aspetto fondamentale nel determinare i processi che possono portare al degrado del suolo e alla desertificazione. Il tipo di gestione dipende da un insieme di fattori di diversa natura: fattori ambientali, pedologici, climatici, ma anche sociali, economici, politici e tecnologici.

Dal punto di vista agricolo, nel bacino del Mediterraneo un esempio tipico di cattiva gestione del territorio è rappresentato dalle aree collinari che hanno subito nel corso dell'ultimo secolo una estesa deforestazione e sono state destinate alla coltivazione dei cereali autunno-vernini, in particolare il frumento. Come è noto, il terreno investito a cereali rimane nudo per molti mesi in cui si verificano abbondanti e intense precipitazioni, e il rischio di erosione è conseguentemente molto elevato.

Un altro aspetto particolare è il progressivo abbandono delle terre, dovuto a ragioni economiche e sociali, nonché alla maggiore produttività dell'agricoltura e al conseguente passaggio da agricoltura estensiva ad intensiva. I territori agricoli abbandonati possono essere interessati da fenomeni di deterioramento o di miglioramento delle caratteristiche del suolo a seconda del tipo particolare di suolo e delle condizioni climatiche dell'area.

Le caratteristiche pedologiche delle aree collinari che possono sostenere una copertura vegetale sufficiente possono migliorare nel tempo attraverso l'accumulo di sostanza organica, l'aumento dell'attività biologica delle componenti biotiche sia animali che vegetali, il miglioramento della struttura e della permeabilità del suolo, con la conseguente riduzione del rischio di erosione (Kosmas *et al.*, 1995). Nel caso invece di aree caratterizzate da vegetazione scarsa, i processi erosivi possono essere molto attivi e la perdita di suolo irreversibile.

Il modello considera in particolare l'intensità di uso del territorio e le eventuali politiche di tutela ambientale applicate nell'area oggetto di studio.

L'uso del suolo può essere classificato secondo diversi criteri che conducono ad una gerarchizzazione di tipi di uso del suolo. Il numero di criteri usato è dettato dal livello di dettaglio desiderato come pure dalla disponibilità dei dati di base. Il criterio di classificazione principale è lo scopo principale per il quale la terra è utilizzata (Kosmas *et al.*, 1999a).

Sulla base di questo criterio i tipi di uso del suolo possono essere distinti come segue:

- terreni agricoli (campi, pascoli);
- aree naturali (foreste, macchie, terreno nudo);
- aree minerarie (miniere, cave);
- aree ricreative (parchi, aree turistiche, ecc.);
- infrastrutture (strade, dighe, ecc.).

Per il calcolo dell'indice di qualità della gestione sono state utilizzate le informazioni provenienti dalla *Mappa di Uso del Suolo Corine Land Cover della Sicilia* (1:100.000), i dati sulle aziende con allevamenti (bovini, bufalini, ovini, caprini, equini e relativo numero di capi per comune) della Sicilia (5° Censimento Generale dell'Agricoltura, 2000 ISTAT); lo *shape-file* delle aree protette (parchi nazionali e riserve), dei *Siti di Interesse Comunitario* (SIC), delle *Zone a Protezione Speciale* (ZPS) e dei confini comunali della Sicilia.

Di norma vengono prese in considerazione due variabili: *intensità d'uso del suolo* e *politiche di protezione dell'ambiente adottate*:

$$\text{MQI} = (\text{intensità dell'uso del suolo} * \text{politiche di protezione})^{1/2}$$

Qualità	Intervallo
Alta	< 1.25
Moderata	1.25 - 1.50
Bassa	> 1.50

a) **Intensità dell'uso del suolo:** l'*Uso del Suolo* si presta a diverse classificazioni, funzioni delle finalità perseguite.

Per quanto riguarda questo parametro, sono state fatte considerazioni differenti in relazione al tipo di uso del suolo delle aree oggetto di studio, in particolare i tipi di uso del suolo sono stati distinti in:

- 1) *Intensità d'Uso del Suolo in Aree Agricole;*
- 2) *Intensità d'Uso del Suolo in Aree a Pascolo;*
- 3) *Intensità d'Uso del Suolo in Aree Naturali.*

Nello specifico

**a1) Intensità d'uso in aree agricole:** per l'intensità dell'uso del suolo si considerano parametri quali il tipo di coltura, la presenza o assenza di irrigazione, il livello di meccanizzazione, l'utilizzo di concimi, la presenza o meno di terrazzamenti, erbicidi e pesticidi, distinguendo in questo modo le aree ad agricoltura intensiva e le aree ad agricoltura estensiva.

Secondo la metodologia *MEDALUS* per le aree agricole si distinguono tre livelli di intensità d'uso del suolo.

**Bassa intensità dell'uso del suolo** (agricoltura estensiva): si impiegano varietà di piante locali in cui non si fa uso di fertilizzanti e pesticidi, conseguentemente i terreni dipendono assolutamente dalla fertilità del suolo e dalle condizioni ambientali. Nel caso di coltivazioni stagionali, un tipo di coltivazione viene coltivata per un anno oppure il terreno viene lasciato a maggese.

**Media intensità dell'uso del suolo:** si utilizzano più varietà di piante e modeste quantità di fertilizzanti. La meccanizzazione è limitata alle coltivazioni più importanti.

**Alta intensità dell'uso del suolo** (agricoltura intensiva): si impiegano molte e diverse tipologie di coltivazione ed elevate quantità di fertilizzanti. Le coltivazione sono altamente meccanizzate.

Tipo di coltura	Qualità	Pesi
Oliveti	Alta	1
Colture annuali associate a colture permanenti	Media	1.5
Colture irrigue, frutteti, vigneti, sistemi colturali e particellari complessi	Bassa	2

**a2) Intensità d'uso in aree a pascolo:** la *Qualità della Gestione* delle terre adibite a pascolo possono essere valutate stimando la capacità portante dell'area e confrontata con il numero attuale di animali che pascolano all'interno dell'area.

L'*intensità di uso delle aree a pascolo* è data dal rapporto tra l'indice di pascolamento attuale (*Actual Stocking Rate, ASR*) e l'indice di pascolamento sostenibile (*Sustainable Smoking Rate, SSR*).

L'Indice di pascolamento sostenibile (*Sustainable Smoking Rate, SSR*) è espresso in animali per ettaro e può essere calcolato con la seguente formula:

$$SSR = X * P * F / R$$

dove :

**R:** quantità annuale richiesta di biomassa assunta per animale (pecora o capra 187.5 Kg animale<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>).

**X:** frazione di efficienza di pascolo e la correzione di biomassa non prodotta durante l'ultima stagione di crescita (pascolato: 0,5, non pascolato 0.25 anno<sup>-1</sup>).

**P:** biomassa media consumata dopo la stagione secca (Kg ha<sup>-1</sup>).

**F:** frazione media di superficie di suolo coperta con piante annuali.

#### Indice dell'intensità di uso del suolo in aree pascolive

Intensità d'uso	Indice di pascolamento	Peso
Bassa	ASR < SSR	1
Moderata	ASR = SSR fino a 1.5 * SSR	1.5
Alta	ASR > 1.5 * SSR	2

Una stima dell'indice di pascolamento attuale è stata ricavata dai dati del 5° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT, calcolando il numero di capi per superficie comunale.

Il numero di capi è relativo all'intera superficie comunale. Il primo passo è consistito nel calcolo delle *Unità Capo Grosso (UCG)*, con la finalità di rendere equivalenti specie zootecniche con caratteristiche piuttosto differenti (bovini, ovini, caprini, ecc.).

Secondo la definizione di *Unità Capo Grosso*, un bovino corrisponde a 10 ovini, a 10 caprini e ad 1 equino, per cui per il calcolo delle *UCG* per ciascun comune del bacino si è seguita la relazione:

$$n^{\circ} \text{ UCG} = n^{\circ} \text{ bovini} + n^{\circ} \text{ ovini}/10 + n^{\circ} \text{ caprini}/10 + n^{\circ} \text{ equini}$$

$$ASR = UCG/ha \text{ (superficie di aree a pascolo)}$$

Il valore dell'*indice di pascolamento attuale (ASR)* è stato calcolato in termini di *UCG* per unità di superficie teoricamente pascolata dall'insieme dei bovini, ovini, caprini ed equini presenti nelle aree a pascolo di ciascun comune della regione, ottenendo così il rapporto *UCG/ha*.

Il calcolo della superficie di aree a pascolo per ciascun comune è basato sulle unità del *CORINE Land Cover*.

#### Stima della produttività delle aree soggette a pascolo

Classe CORINE	Descrizione	q/ha di sostanza secca
2.1.1	Seminativi in aree non irrigue	70
2.3.1	Prati	100
2.4.3	Aree principalmente occupate dall'agricoltura, con presenza di vegetazione naturale	30
2.4.4	Aree agroforestali	10
3.2.1	Praterie e pascoli naturali	40

Calcolando la superficie di ciascuna categoria di habitat per comune e rapportandola alla quantità di sostanza secca prodotta stimata (in q/ha), è stato ottenuto il rapporto tra indice di pascolamento sostenibile e indice di pascolamento reale per ciascun comune.

#### Indice di pascolamento sostenibile

$$SSR = \frac{SStot \times C.U.}{peso\ medio\ UCG \times L.I. \times anno}$$

dove:

**SSR** = Indice di pascolamento sostenibile

**SStot** = Sostanza Secca totale prodotta per anno (q)

**C U** = Coefficiente di Utilizzazione, dato dal rapporto medio annuo tra la quantità di sostanza secca ingerita e quella disponibile (%)

**UCG medio peso** = peso medio dell'Unità Capo Grosso (kg)

**L .I.** = Livello di Ingestione medio giornaliero (%)

**anno** = durata del pascolamento (giorni)

Utilizzando i dati stimati riferiti alle Unità Capo Grosso, si ottiene:

$$SSR = \frac{SStot \times 0.7}{500 \text{kg} \times 0.5 \times 360} = UCG / ha$$

dove:

**SSR** = *Indice di pascolamento sostenibile in UCG/ha*

**SStot** = *Sostanza Secca totale prodotta per anno per unità di superficie (q)*

**0.7** = *Coefficiente di Utilizzazione medio per Unità Capo Grosso*

**500 kg** = *peso medio dell'Unità Capo Grosso*

**0.5** = *livello medio di ingestione giornaliero per Unità Capo Grosso*

**360** = *durata media annua del pascolamento in giorni*

**a3) Intensità d'uso in aree naturali:** intese le aree occupate dalla vegetazione spontanea tipica del bacino del Mediterraneo. macchia mediterranea, macchia mista a foresta sempreverde, boschi di latifoglie, conifere e boschi misti sono le formazioni vegetali maggiormente rappresentate. Alle formazioni arbustive e alle aree percorse da incendio è stato attribuito un valore medio.

Tipo di vegetazione	Qualità	Pesi
Macchia mediterranea, foresta sempreverde e decidua, conifere, aree con vegetazione rada	Alta	1
Aree incendiate, vegetazione boschiva e arbustiva in mutazione	Media	1.2
Aree coltivate	Bassa	2

**b) Politiche di protezione:** per l'attribuzione dell'indice di qualità delle politiche di gestione si è attribuito il valore 1 alle aree comprese in parchi nazionali e regionali e riserve per i quali dovrebbero esistere o essere in itinere piani di gestione adeguati. Ai *Siti di Interesse Comunitario (SIC)* e alle *Zone a Protezione Speciale (ZPS)*, regolamentati dalla *Direttiva Habitat* è stato attribuito un valore intermedio. Tutte le altre aree sono state classificate a basso grado rispetto alle politiche di protezione.

L'indicatore considera il grado di attuazione di tali politiche, secondo il seguente schema:

Protezione	Grado di attuazione	Indice
Alta	Parchi e riserve nazionali e regionali	1
Moderata	Siti di Interesse Comunitario	1.5
Bassa	Nessuna protezione	2

### Le aree sensibili alla desertificazione

Il risultato finale dell'applicazione della metodologia è l'ottenimento di un indice riassuntivo, dato dalla combinazione degli indici di qualità ambientale (Suolo, Clima, Vegetazione) e dell'indice di Qualità della Gestione del Territorio, di sensibilità delle aree ESAs alla desertificazione. La tecnologia *GIS* consente di calcolare, sotto forma di carta tematica, la media geometrica dei quattro indicatori, intesi come piani informativi:

$$ESAI = (SQI * CQI * VQI * MQI)^{1/4}$$

L'indice finale **ESAI** individua le aree con crescente sensibilità alla desertificazione, secondo il seguente schema, in cui sono riportati i differenti valori che tale indice può assumere:

ESAI	Classe	Sottoclasse	Caratteristiche
< 1,17	NON MINACCIATO	N	Aree non soggette e non sensibili
1,17 – 1,22	POTENZIALE	P	Aree a rischio di desertificazione qualora si verificassero condizioni climatiche estreme o drastici cambiamenti nell'uso del suolo. Si tratta di terre abbandonate gestite in modo non corretto nel passato
1,23 – 1,26	FRAGILE	F 1	Aree limite, in cui qualsiasi alterazione degli equilibri tra risorse ambientali e attività umane può portare alla progressiva desertificazione del territorio. Ad esempio, il prolungarsi delle condizioni di siccità può portare alla riduzione della copertura vegetale e a successivi fenomeni di erosione.
1,27 – 1,32		F 2	
1,33 – 1,37		F 3	
1,38 – 1,41	CRITICO	C 1	Aree altamente degradate, caratterizzate da incendi perdite di materiale sedimentario e in cui i fenomeni di erosione sono evidenti.
1,42 – 1,53		C 2	
> 1,53		C 3	

La metodologia (Kosmas, 1999) definisce

- **Aree (ESAs) potenziali** - aree minacciate dalla desertificazione. Sono quelle aree soggette ad un significativo cambiamento climatico; se una particolare utilizzazione del suolo è praticata con criteri gestionali non corretti si potranno creare seri problemi; per esempio, lo scorrimento dei pesticidi lungo le pendici con deposito a valle dei principi attivi nocivi alla vegetazione. Si tratta, per lo più, di aree marginali abbandonate non gestite in modo appropriato. Questo tipo è meno severo del successivo; ciò nonostante, è necessario attuare una pianificazione territoriale corretta.
- **Aree (ESAs) fragili** - aree dove qualsiasi cambiamento del delicato equilibrio dei fattori naturali o delle attività umane molto probabilmente porterà alla desertificazione. Per esempio, l'impatto del previsto cambiamento climatico, causato dall'effetto serra, probabilmente, determinerà una riduzione del potenziale biologico causata dalla siccità, provocando la perdita della copertura vegetale in molte aree, che saranno soggette ad una maggiore erosione e diventeranno aree critiche.
- **Aree (ESAs) critiche** - aree già altamente degradate a causa del cattivo uso del terreno, che presenta una minaccia all'ambiente delle aree circostanti. Per esempio,

aree molto erose soggette ad un alto deflusso e perdita di sedimenti.

### 6.5 Aree Sensibili alla Desertificazione nel Bacino Morello

La carta del rischio desertificazione del bacino del fiume Morello (Tav. 7) evidenzia come buona parte della superficie del bacino sia fortemente vulnerabile ai processi di desertificazione, in particolare le porzioni centrale e centro-meridionale del bacino, caratterizzate dai substrati tipici della serie gessoso-solfifera, si presentano come quelli più a rischio.

Di seguito si riporta un quadro sintetico delle classi di rischio desertificazione dei periodi fine e metà XX secolo e della loro distribuzione superficiale nell'area di studio.



*Periodo prima metà XX secolo.* L'analisi dei dati evidenzia come il 56,8% della superficie complessiva del bacino sia soggetta a forte rischio desertificazione (*critico3*). Il 18,7% della superficie rientra nella sub-classe *critico2*, il 6,5% nella sub-classe *critico1*. Il 6,4% della superficie del bacino è in sub-classe *fragile3*, il 4,0 nella sub-classe *fragile2*, l'1,4% nella sub-classe *fragile1*, lo 0,9% nella *potenziale*, mentre solo 1,1% della superficie rientra nella classe *non minacciato*. Il 4,4% delle aree sono *no data*.

Ai fini della *Qualità Climatica* (1931-1960) il 39,4% del territorio rientra in *qualità alta*, il 53,5% in *media* e il 7,1% in *bassa*.

Ai fini della *Qualità Vegetazionale* (TCI-CNR,1958) il 6,3% del territorio rientra in *qualità alta*, il 24,7% in *media* e il 67,9% in *bassa*.

Ai fini della *Qualità del Suolo* l'8,9% del territorio è in *qualità alta*, il 19,1% in *media* e il 68,2% in *bassa*.

Ai fini della *Qualità della Gestione del Territorio* (TCI-CNR,1958) lo 0,7% del territorio rientra in *qualità alta*, il 21,1% in *media* e il 78,2% in *bassa*.

*Periodo fine XX secolo.* L'analisi dei dati evidenzia come il 26,3% della superficie complessiva del bacino sia soggetta a forte rischio desertificazione (*critico3*). Il 40,9% della

superficie rientra nella sub-classe *critico2*, il 7,8% rientra invece nella sub-classe *critico1*. Il 9,3% della superficie del bacino è in sub-classe *fragile3*, il 4,0% nella sub-classe *fragile2*, il 6,1% nella sub-classe *fragile1*, l'11,9% nella *potenziale*, mentre solo 1,1% della superficie rientra nella classe *non minacciato*. Il 2,5% delle aree sono *no data*.

Ai fini della *Qualità Climatica* (1961-1990) il 100% del territorio in *media qualità*.

Ai fini della *Qualità Vegetazionale* (CLC 2000) il 24,6% del territorio è in *qualità alta*, il 23,6% in *media* e il 49,3% in *bassa*.

Ai fini della *Qualità del Suolo* l'8,9% del territorio è in *qualità alta*, il 19,1% in *media* e il 68,2% in *bassa*.

Ai fini della *Qualità della Gestione del Territorio* (CLC 2000) il 21,6% del territorio è in *qualità alta*, il 26,5% in *media* e il 51,9% in *bassa*.

Nella rappresentazione cartografica dei due periodi le varie classi di sensibilità alla desertificazione si distribuiscono in modo diverso.

Con riferimento all'indagine condotta, finalizzata a studiare il trend della sensibilità alla desertificazione del bacino del Morello, in 50 anni, distinguendo due periodi contrapposti in forza di due documentazioni cartografiche, *Carta dell'Uso del Suolo (CNR-TCI 1958 e CLC 2000)*, emerge il seguente scenario riportato nei grafici a torta di figg. 6.5.1 – 6.5.2

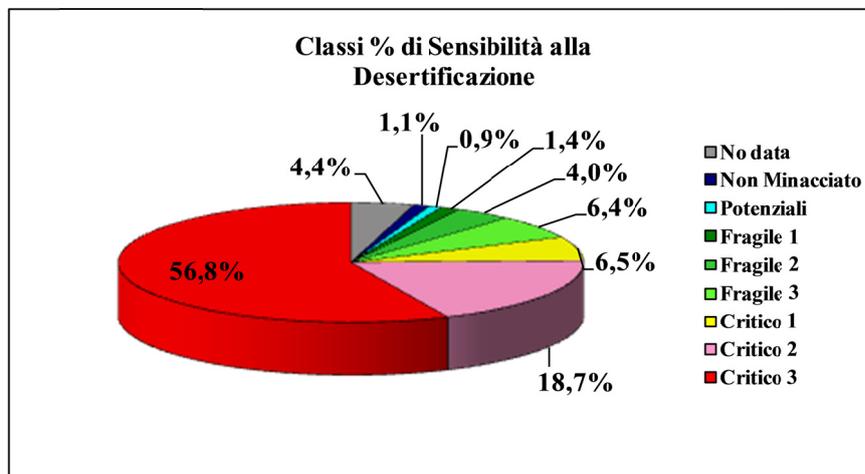


Fig.6.5.1 – Classi di sensibilità alla desertificazione **Periodo metà XX secolo**

Considerando la somma per singole classi emerge che:

- L'1,1% del territorio ricade nella classe *Non Minacciato*
- lo 0,9% del territorio ricade nella classe *Potenziale*
- l'11,8% del territorio ricade nella classe *Fragile*
- l'82,0% del territorio ricade nella classe *Critico*

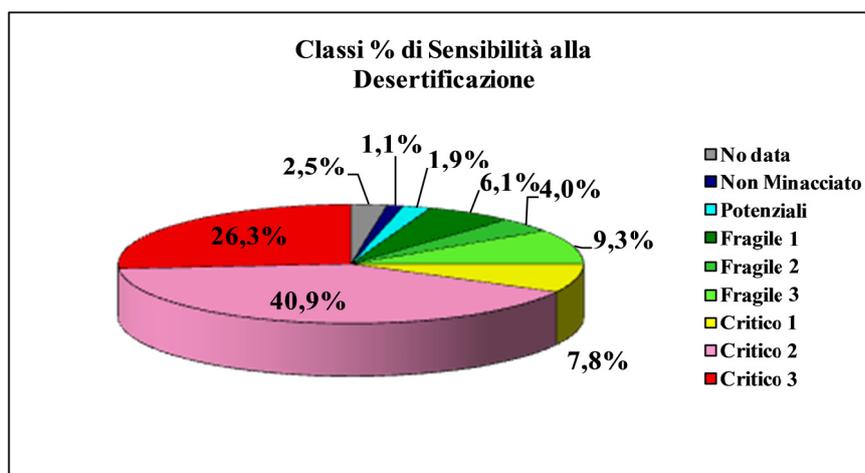


Fig.6.5.2 – classi di sensibilità alla desertificazione **Periodo fine XX secolo**

Considerando la somma per singole classi emerge che:

- l'1,1% del territorio ricade nella classe *Non Minacciato*
- l'1,9% del territorio ricade nella classe *Potenziale*
- il 19,4% del territorio ricade nella classe *Fragile*
- il 75,0% del territorio ricade nella classe *Critico*

Da un attento esame delle rappresentazioni grafiche (figg. 6.5.1 e 6.5.2), si evidenzia un modesto incremento delle aree *potenziali* (1%) - dallo 0,9%, del primo periodo all'1,9% del secondo periodo.

Le aree *fragili* hanno subito un incremento del 7,6% - dal 11,8% del primo periodo al 19,4 del secondo periodo. Le aree *critiche* hanno subito un abbattimento del 7%. La maggiore riduzione l'ha subita la sub-classe *critico3*, con un decremento del 30,5%.

Le principali cause responsabili delle criticità rilevate nell'area oggetto di studio, sono essenzialmente riconducibili alla *Qualità della Vegetazione* ed alla *Qualità della Gestione del Territorio*.

Dall'analisi emerge che le colture intensive, che offrono un grado di copertura medio-alto (compreso tra il 50 e il 60%), occupano una buona parte del territorio in esame. Il ruolo della copertura vegetale è essenziale ai fini della stabilità nelle situazioni geomorfologiche più sfavorevoli (forti pendenze, substrati erodibili, ecc.).

Da diversi anni studi idrologici e climatologici rilevano apprezzabili modifiche nei caratteri climatici in numerose località del pianeta. In particolare, si rileva che il ciclo idrologico è soggetto a significative variazioni nel tempo, su una varietà di scale temporali e spaziali, per effetto di numerose cause, tra le quali, quelle antropogeniche risultano

prevalenti da alcuni decenni.

La conseguenza diretta di questo andamento è una progressiva tendenza alla desertificazione causata da periodi asciutti sempre più prolungati a fronte di un maggior consumo di acqua da parte della vegetazione, conseguente all'aumento delle temperature.

In Sicilia, si constata che più del 10% della superficie totale, cioè circa 300.000 ettari, è interessata da suoli affetti da salinità, in quanto ricadenti nella serie gessoso-solfifera e, in conseguenza, di irrigazione con acqua salata.



Sono particolarmente presenti

nelle province di Enna, Caltanissetta e Agrigento, cioè nella zona centrale e meridionale dell'Isola, gli altri si rinvengono, prevalentemente, nella fascia costiera meridionale dell'Isola ove la pratica irrigua continuata nel tempo ha determinato e determina accumulo di sali solubili nel suolo.

L'azione di rimboschimento ha apportato importanti risultati sul piano ambientale ed ecologico ma anche sociale ed economico, consentendo un notevole incremento della superficie boscata. Gli impianti, realizzati soprattutto con conifere e latifoglie del piano basale mediterraneo, nonché da conifere del piano medio montano mediterraneo quali il pino domestico, il pino d'Aleppo, il pino nero e gli eucalipti, si accentrano principalmente nella Sicilia centro occidentale, con le superfici più estese presenti in provincia di Palermo (popolamenti a prevalenza di conifere mediterranee).

Ad aggravare questo stato precario dei sistemi forestali autoctoni si aggiungono altre azioni antropiche particolarmente importanti e diffusi quali il pascolo brado e gli incendi.

Molti allevamenti bradi sono oggi presenti all'interno delle coperture forestali per molti mesi all'anno, creando forti alterazioni agli equilibri del sistema bosco: modifiche pedologiche, mancanza o riduzione dei processi di rinnovazione, diverse alterazioni meccaniche sull'assetto della struttura in relazione all'età del soprassuolo, ecc. L'eccessiva presenza del pascolo interessa, di fatto, quasi tutti i soprassuoli forestali, comprese molte aree di alto livello di protezione ricadenti all'interno di aree protette (parchi e riserve).

Per tali considerazioni, la rinaturalizzazione assume oggi un carattere prioritario in tutte quelle situazioni in cui si ritiene necessario ottenere popolamenti più stabili, a più alta

efficienza ecologica e con maggiore capacità ad assolvere le funzioni protettive, paesaggistiche, ricreative e naturalistiche.

## **6.6 Cambiamenti ambientali nei territori comunali ricadenti nell'area del Bacino del Morello**

Le schede presentano sette classi di rischio desertificazione, distinte in aree *non minacciate* (cromatismo azzurro intenso), *potenziali* (cromatismo azzurro), *fragile1* (cromatismo verde intenso), *fragile2* (cromatismo verde), *fragile3* (cromatismo celeste), *critico1* (cromatismo giallo), *critico2* (cromatismo rosa), *critico3* (cromatismo rosso).

Passando alla disamina dei singoli comuni emerge:

### **Tav. a - Calascibetta**

Con riferimento al primo periodo emerge che l'1,2% del comprensorio comunale è *non minacciato*, lo 0,9% rientra nel *potenziale*, il 13% nel *fragile*, l'82,7% nel *critico*. In termini percentuali medie, il territorio si colloca prevalentemente nell'ambito *critico* per 7.292,486 ha sugli 8.818 ha dell'intero comprensorio comunale.

Con riferimento al secondo periodo emerge la scomparsa della classe *non minacciato* e del *potenziale*, il 24% rientra nel *fragile*, il 71% nel *critico*. In termini percentuali medie, il territorio si colloca prevalentemente nell'ambito *critico* per 439,5 ha sui 619 ha dell'intero comprensorio comunale.

Dal confronto dei due periodi emerge un azzeramento della classe *non minacciato* mentre si ha un significativo aumento del rischio di desertificazione in quanto la classe *critico* passa dal 16% al 71%.

### **Tav. b - Enna**

Con riferimento al primo periodo emerge che il 2% del comprensorio comunale è *non minacciato*, lo 0,9% rientra nel *potenziale*, il 10,5% nel *fragile*, l'85% nel *critico*. In termini percentuali medie, il territorio si colloca prevalentemente nell'ambito *critico* con un'incidenza dell'85% pari a 30.360,3 ha sui 35.718 ha dell'intero comprensorio comunale.

Con riferimento al secondo periodo emerge che il 2,5% rientra nella classe *non minacciato*, il 4% nel *potenziale*, il 16,2% nel *fragile*, il 74,4% nel *critico*. In termini percentuali medie, il territorio ricade prevalentemente nella classe *critico* con incidenza complessiva del 74,4%, ossia 26.574,19 ha sui 35.718 ha dell'intero comprensorio comunale.

Dal confronto dei due periodi emerge un aumento della classe *non minacciato* e una

riduzione del *critico*, dall'85% al 74,4%.

#### **Tav. c - Gangi**

Con riferimento al primo periodo emerge che lo 0,6% del comprensorio comunale è *non minacciato*, lo 0,7% rientra nel *potenziale*, il 9,5% nel *fragile*, l'88,4% nel *critico*. In termini percentuali medie, il territorio ricade prevalentemente nella classe *critico* con un' incidenza dell'88,4% ossia 11.226,8 ha sui 12.700 ha dell'intero comprensorio comunale.

Con riferimento al secondo periodo emerge che l'11,7% del territorio rientra nella classe *non minacciato*, l'1,1% nel *potenziale*, il 22,8% nel *fragile*, il 63,4% nel *critico*. In termini percentuali medie, il territorio ricade prevalentemente nella classe *critico* con incidenza complessiva del 63%, ossia 8.001 ha sui 12.700 ha dell'intero comprensorio comunale.

Dal confronto dei due periodi emerge una positiva riduzione della classe *critico*, dall'88,4% al 63%.

#### **Tav. d - Leonforte**

Con riferimento al primo periodo emerge che lo 0,5% del comprensorio comunale è *non minacciato*, lo 0,8% rientra nel *potenziale*, il 10,2% nel *fragile*, l'83% nel *critico*. In termini percentuali medie, il territorio ricade prevalentemente nell'ambito del *critico* con incidenza dell'83% pari a 7.822,276 ha sui 8.393 ha dell'intero comprensorio comunale.

Con riferimento al secondo periodo emerge che l'1,4% del comprensorio comunale rientra nel *potenziale*, il 20,5% nel *fragile*, il 74,7% nel *critico*. In termini percentuali medie, il territorio ricade prevalentemente nella classe *critico* con incidenza del 74,7%, ossia 7.990,136 ha sui 8.393 ha dell'intero comprensorio comunale.

Dal confronto dei due periodi emerge un passaggio dall'83% al 74,7% ed un aumento del 50% della classe *fragile*.

#### **Tav. e - Nicosia**

Con riferimento al primo periodo emerge che l'1,1% del comprensorio comunale rientra nelle classi *non minacciato* e *potenziale*, il 10,7% nel *fragile*, il 79,5% nel *critico*. In termini percentuali medie, il territorio rientra prevalentemente nella classe *critico* con incidenza del 79,5%, ossia 740,94 ha sui 932 ha dell'intero comprensorio comunale.

Con riferimento al secondo periodo emerge un totale azzeramento della classe *non minacciato*, il *potenziale* si attesta sullo 0,2%, il 12,1% nel *fragile*, l'81,3% nel *critico*. In termini percentuali medie, il territorio ricade prevalentemente nella classe *fragile* e *critico* con

incidenza complessiva del 93,5%, ossia 871,42 ha sui 932 ha dell'intero comprensorio comunale.

Dal confronto dei due periodi emerge che la classe *non minacciato* si azzerà, mentre la classe *critico* subisce un lieve incremento di 1,9 punti %, da 75,9 a 81,4%.

#### ***Tav. f - Villarosa***

Con riferimento al primo periodo emerge che lo 0,7% del comprensorio comunale è *non minacciato*, l'1,7% rientra nel *potenziale*, il 12% nel *fragile*, il 75,7% nel *critico*. In termini percentuali medie, il territorio si colloca prevalentemente nell'ambito *critico* del comprensorio comunale.

Con riferimento al secondo periodo emerge che lo 0,1% del comprensorio comunale è *non minacciato*, l'1,1% rientra nel *potenziale*, il 13,6% nel *fragile*, l'80,2% nel *critico*. In termini percentuali medie, il territorio ricade prevalentemente nella classe *critico* con 4.411 ha su 5.500 ha dell'intero comprensorio comunale.

## Capitolo VII CONCLUSIONI

Il declino della biodiversità procede con una progressione senza precedenti e il ritmo di estinzione delle specie è considerato da 100 a 1.000 volte superiore a quello registrato in epoca preumana.

In questo contesto, l'Anno Internazionale della Biodiversità proclamato dalle *Nazioni Unite* per il 2010 ha assunto sempre più il carattere non solo di una celebrazione della varietà delle forme di vita sulla Terra e del valore della biodiversità per la vita umana, ma anche di uno stringente appello a intensificare le azioni in corso e intraprendere nuove iniziative per salvaguardare questa indispensabile componente dell'ambiente del nostro Pianeta.

Il target “*fermare il declino della biodiversità*”, stabilito per il periodo 2002-2010 ha avuto il merito di catalizzare importanti risultati, sia a scala locale sia nazionale sia internazionale, per la conservazione della biodiversità. Oltre a numerosi casi di successo per la conservazione di determinati habitat e specie, sono stati compiuti importanti avanzamenti nell'elaborazione di meccanismi per sostenere la ricerca, il monitoraggio e la valutazione scientifica della biodiversità. L'estensione mondiale delle aree protette è quintuplicata dal 1970 a oggi e ha raggiunto il 12% delle terre emerse. A livello planetario l'Italia è inclusa in *hot spot* di biodiversità ed è riconosciuta come parte di ecoregioni prioritarie.

Questo grande patrimonio naturale è minacciato da una serie di criticità che portano alla distruzione e alla frammentazione degli habitat, in relazione a una crescente urbanizzazione, alla proliferazione di infrastrutture e all'intensificazione delle pratiche agricole. Oltre a una perdita netta di superficie di habitat si assiste anche a una progressiva loro degradazione, derivante da una gestione non sostenibile. L'introduzione delle specie alloctone, l'uso non sostenibile delle risorse e delle specie e gli effetti dei cambiamenti climatici completano il quadro delle minacce principali.

La perdita della *Biodiversità* è strettamente correlata alla desertificazione. Gli obiettivi e

il processo di attuazione della UNCCD (per la *lotta contro desertificazione*) presentano significativi elementi di comunanza e sinergie con quelli di altre convenzioni ambientali, ed in particolare con la *Convenzione-quadro sui cambiamenti climatici* e con la *Convenzione sulla diversità biologica*.

Tra gli elementi comuni alle tre Convenzioni esiste, in primo luogo, il riconoscimento della necessità di una migliore comprensione dei fenomeni connessi con i cambiamenti globali.

In secondo luogo, gli interventi specifici previsti nei piani nazionali, ad esempio per quanto riguarda la limitazione delle emissioni di gas-serra, la prevenzione degli impatti del cambiamento climatico e la riduzione dei loro effetti, la prevenzione del degrado dei suoli e la conservazione di ecosistemi e habitat naturali, possono contribuire al raggiungimento di obiettivi comuni alle tre Convenzioni.

Lo studio condotto nel Bacino del Fiume Morello (Sicilia centrale) si inserisce a pieno titolo nel filone degli studi geobotanici finalizzati ad una migliore conoscenza delle valenze naturali dei luoghi.

Nonostante la forte pressione antropica, nel complesso l'area studiata mostra notevoli peculiarità naturalistiche e vegetazionali. Sono state rinvenute 453 taxa, molte delle quali di particolare interesse ecologico e biogeografico, come *Catabrosa aquatica* var. *ochroleuca* (Dumort.), *Salsola agrigentina* Guss., specie endemica della Sicilia e della Sardegna, *Zannichellia peltata* Bertol., specie acquatica, non citata nella check-list di Giardina *et al.*, 2007, rinvenuta di recente da Bonanno & Veneziano (2011), *Juncus subulatus* Forssk., *Alisma lanceolatum* With., ecc...

Sono stati rinvenuti diversi endemismi: *Crepis bursifolia* L., *Tragopogon porrifolius* subsp. *cupanii* (DC.) I. Richardson, *Gypsophila arrostii* Guss., *Matthiola fruticulosa* (L.) Maire subsp. *coronopifolia* (Sm.) Giardina & Raimondo, *Matthiola fruticulosa* (L.) Maire subsp. *fruticulosa* e *Antirrhinum siculum* Mill.

Presenti varie specie aliene, indicatrici di alterazioni ambientali: *Acer negundo* L., *Amaranthus albus* L., *Amaranthus blitoides* S. Watson, *Amaranthus deflexus* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Amaranthus viridis* L., *Erigeron bonariensis* Hort. ex Link, *Erigeron canadensis* L., *Aster squamatus* (Sprengel) Hieron, *Symphytotrichum squamatum* (Spreng.) G. L. Nesom, *Xanthium spinosum* L., *Robinia pseudo-acacia* L., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Eucalyptus globulus* Labill., *Eucalyptus occidentalis* Endl., *Oxalis pes-caprae* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle e *Nicotiana glauca* Graham.

Le colture intensive, occupano buona parte del territorio (circa il 55%).

Le superfici forestali e pre-forestali sono di poco superiori ai 2000 ha (11% dell'area

studiata) e si localizzano, soprattutto, in corrispondenza delle aree naturali protette. Le aree rimboschite, a prevalenza di latifoglie esotiche (eucalipteti), si estendono per 709 ha, pari a circa il 3,8% della superficie complessiva del bacino.

Quanto agli aspetti di vegetazione naturale dominano le formazioni a carattere steppico. Ben strutturate le cenosi specializzate ripariali ed acquatiche come le boscaglie igrofile a tamarici (*Tamaricetum gallicae*) e le boscaglie riparie a salici (*Salicetum albo-purpureae* e *Salicetum albo-pedicellatae*), nonché le formazioni a tife e i canneti (*Phragmitetum communis*, *Typhetum angustifoliae*, *Typhetum latifoliae*, *Typhetum domingensis* e *Polygono salicifolii-Phragmitetum*) che occupano i tratti soggetti ad emersione durante il periodo estivo.

Lo studio della vegetazione, condotto con metodo fitosociologico, oltre alla caratterizzazione delle cenosi ha consentito la restituzione georiferita dei rilievi (*vedasi Carta della Vegetazione - Tav.5, allegato 3*).

La ricchezza di dati geopedologici, unitamente ai climatici e gestionali del territorio ha consentito un approfondimento in chiave fitoecologica finalizzata alla valutazione del rischio desertificazione, secondo il protocollo MEDALUS (l.c.).

Il quadro che emerge desta preoccupazione (il 75,0% di territorio è *critico* e il 26,3 % ricade nella classe *critico3*) e l'approfondito studio geobotanico condotto sull'area può essere propedeutico per avviare azioni mirate di mitigazione dei processi di degrado ambientale in corso.

## BIBLIOGRAFIA

- ABELL R., ALLAN J.D., LEHNER B. 2007 - *Unlocking the potential of protected areas for freshwaters*. Biological Conservation 134:48-63.
- AA.VV. 1988 - *Climatologia della Sicilia*. -Regione Siciliana. Assessorato Agricoltura e Foreste, Servizi allo Sviluppo, Unità Operativa di Agrometeorologia. - Palermo.
- AA.VV. 1991 – in Piccione e Antonelli eds: Atti del 1° Workshop *Progetto Strategico Clima Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*. Taormina 11-12 dicembre 1989. CNR. A.Guerrini.
- AA.VV. 1993 – in Piccione e Antonelli eds: Atti del 3° Workshop *Progetto Strategico Clima Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*: Potenza, 26-29 novembre 1990. I tomo, CNR. A.Guerrini.
- AA.VV. 1994 – in Piccione e Antonelli eds: Atti del 2° Workshop *Progetto Strategico Clima Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*: S. M. Salina (Isole Eolie), 28-30 maggio 1990 / *Parchi Naturali e Aree Protette*. CNR. A.Guerrini.
- AA.VV. 1995 – in Piccione e Antonelli eds: Atti del 3° Workshop *Progetto Strategico Clima Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*: Potenza, 26-29 novembre 1990. II tomo, CNR. A.Guerrini.
- AA.VV. 1996a – in Piccione e Antonelli eds: Atti del 4° Workshop *Progetto Strategico Clima Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*: Lecce, 11-14 novembre 1991. I tomo, CNR. A.Guerrini.
- AA.VV. 1996b – in Piccione e Antonelli eds: Atti del 4° Workshop *Progetto Strategico Clima Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*: Lecce, 11-14 novembre 1991. II tomo, CNR. A.Guerrini.
- AA.VV. 1996c – in Piccione e Antonelli eds: Atti del 5° Workshop *Progetto Strategico Clima Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*: Amalfi, 28-30 aprile 1993. I tomo, CNR. A.Guerrini.
- AA.VV. 1997a – in Piccione e Antonelli eds: Atti del 5° Workshop *Progetto Strategico Clima Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*: Amalfi, 28-30 aprile 1993. II tomo, CNR. A.Guerrini.
- AA.VV. 1997b – in Piccione e Antonelli eds: Atti del 6° Workshop *Progetto Strategico Clima Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*: Taormina, 13-15 dicembre 1995. I tomo, CNR. A.Guerrini.
- AA.VV. 1998 – in Piccione e Antonelli eds: Atti del 6° Workshop *Progetto Strategico Clima Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*: Taormina, 13-15 dicembre 1995. I tomo, CNR. A.Guerrini.
- AA.VV., 1996 - *Linee guida del piano territoriale paesistico regionale*. – Regione siciliana, Assessorato Beni culturali, Ambientali e della Pubblica Istruzione. Palermo, 615.
- AGENZIA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELLO AMBIENTE 2000 - *Indicatori di desertificazione per il Mediterraneo Europeo*. - Roma.
- ANZALDI C., GUERRINI A., PICCIONE V., MIRRI L., FICICCHIA F. 1988 - *A.CLIDE. Package per l'Analisi Climatologica Descrittiva*. Collana del P. S. *Clima ed Ambiente dell'Area Mediterranea*. CNR Roma.
- APAT 2005 – *La realizzazione in Italia del progetto europeo Corine Land Cover 2000*. Rapporto 36: 1-86. Roma.
- ARNONE G., GRECO D., RENDA P., ARISCO G., CUSIMANO G., FAVARA R., NIGRO F., PERRICONE M. 2008 – *Carta della Vulnerabilità alla Desertificazione della Sicilia*. Eurografica Palermo.
- AUBREVILLE A. 1949 - *Climats, forets et Desertification de l'Afrique tropicale*. Soc d'editions

- geographiques maritimes et coloniales, Paris.
- BAGNOULS F. E GAUSSEN H. 1957 - *Les Climats Biologiques et leur classification*. Annales de géographie, 66, 355: 193. - Paris.
- BARTOLO G., BRULLO S., MINISSALE P., SPAMPINATO G., 1990 – *Contributo alla conoscenza dei boschi a Quercus ilex in Sicilia*. Acta Bot. Malac. 15 : 203-205.
- BONANNO G., VENEZIANO V., 2011 - *Ecology and distribution of a controversial macrophyte in Sicily: Zannichellia peltata (Zannichelliaceae)* Biologia 66/5: 833 – 836.
- BONOMO R., RAIMONDO F.M., CASTIGLIA G., LENTINI F., 1978 - *Aspetti di vegetazione palustre, prativa e forestale in località "Salaci" di Cammarata con riferimenti alla florula medicinale*. Atti Acc. Di Sci. Lett. Art. di Palermo, s. 4, 37: 1-50.
- BORRELLI G., GIORDANO L., IANNETTA M., SCIORTINO M. 2002 - *Report from Italy: the identification of sensitive areas in Italy*. The MEDRAP Concerted Action to support the Northern Mediterranean Action Programme to Combat Desertification. Second Workshop on Identification of Sensitive Areas in the northern Mediterranean, Troia (Portugal) 6-8 June 2002, pp. 243-249.
- BRAUN-BLANQUET J., EMBERGER L., MOLINIER R., 1947 – *Instructions pour l'établissement de la Carte des groupements végétaux*. Causse Graille Castelnaud, Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET J., ROUSSINE N., NEGRE R., 1952 – *Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne*. Centre National de la Recherche Scientifique, Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET J., BOLOS O., 1957 – *Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne*. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964 - *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer, Wien-New York.
- BRULLO S. & MARCENÒ C., 1974 - *La vegetazione estiva dei bacini artificiali siciliani*. Lav. Ist. Bot. Giard. Col. Palermo, 25: 184-194.
- BRULLO S., FAGOTTO F., LO CICERO G., PICCIONE V., 1980 - *Carta della vegetazione di Pietraperzia (Sicilia)*. C.N.R., AQ/1/37: 9-24. Roma.
- BRULLO S., 1983 – *Le associazioni subnitrofile dell'Echio-Galaction tomentosae in Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 15 (320): 405-452.
- BRULLO S., 1984 - *Contributo alla conoscenza della vegetazione delle Madonie (Sicilia settentrionale)*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania 16 (322): 351-420.
- BRULLO S., 1985 - *Sur la syntaxonomie des pelouses therophytiques des territoires steppiques de l'Europe sud-occidentale*. Doc. Phytosoc. 9: 1-24.
- BRULLO S., GUGLIELMO A., PAVONE P., 1985 – *La classe Pegano-Salsoletea in Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 18 (325): 247-254.
- BRULLO S., MARCENÒ C., 1985 - *Contributo alla conoscenza della classe Quercetea ilicis in Sicilia*. Not. Soc. Ital. Fitosoc., 19 (I): 183-229.
- BRULLO S., DE MARCO G., SIGNORELLO P., 1990 – *Studio fitosociologico delle praterie a Lygeum spartum dell'Italia meridionale*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 23 (336): 561-579.
- BRULLO S., SPAMPINATO G. 1990 – *La vegetazione dei corsi d'acqua della Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 23 (336): 119-252.
- BRULLO S., MINISSALE P. & SPAMPINATO G., 1995 - *Considerazioni fitogeografiche sulla flora della Sicilia*. Ecol. Medit., 21 (1/2): 99-117.
- BRULLO S., MINISSALE P., SCELFI F., SPAMPINATO G. 1997 – *Aristido-Hyparrhenion hirtae, alleanza nuova dei Lygeo-Stipetea a distribuzione su mediterraneo-macaronesica*. Fitosociologia 32: 189-206.
- BRULLO S., GRILLO M. & GUGLIELMO A., 1998 - *Considerazioni fitogeografiche sulla flora iblea*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. 29 (352): 45-111.
- BRULLO S., SCELFI F. & SPAMPINATO G., 1998 - *Considerazioni sintassonomiche sulla vegetazione perenne pioniera dei substrati incoerenti dell'Italia meridionale e Sicilia*. Itinera Geobotanica

- 11: 403-424.
- BRULLO S., SCELSI F., SIRACUSA G., SPAMPINATO G. 1999 - *Caratteristiche bioclimatiche della Sicilia*. Giorn. Bot. It., 130 ( 1 ): 177-185.
- BRULLO S., GIUSSO DEL GALDO G., GUARINO R., 2002 - *Phytosociological notes on the Lygeum spartum grassland from Crete*. Lazaroa **23**: 65-72.
- BRULLO S., GIUSSO DEL GALDO G.P., MINISALE P., SIRACUSA G., SPAMPINATO G. 2002 - *Considerazioni sintassonomiche e fitogeografiche sulla vegetazione della Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, 35 (361): 325-359.
- BRULLO C., BRULLO S., GIUSSO DEL GALDO G., TOMASELLI V., 2006 - *Contributo alla conoscenza delle praterie a Brachypodium retusum del Mediterraneo centro-orientale*. Quad. Bot. Amb. Appl. 17(2): 49-64.
- BRULLO S., GIANGUZZI L., LA MANTIA A., SIRACUSA G. 2008 - *La classe Quercetea ilicis in Sicilia*. Bollettino Accademia Gioenia Sci. Nat., Vol. 41.; n. 369: 1.124.
- CALIGIORE S., DURO A., PICCIONE V., VENEZIANO V., 2010 - *Progetto banca dati georiferiti del Rischio Desertificazione*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 43, 372: 59-67.
- CARNEMOLLA S., DRAGO A., PERCIABOSCO M., SPINNATO F. 2001 - *Metodologia per la redazione di una carta in scala 1:250.000 sulle aree vulnerabili al rischio di desertificazione in Sicilia*. - Palermo.
- CASTELLANA G., PICCIONE V., VENEZIANO V., CALIGIORE S., DURO A., SCALIA C., 2010 - *Studio della vulnerabilità da desertificazione del Parco Fluviale dell'Alcantara*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 43, 372: 122-134.
- CECCARELLI T., GIORDANO F., LUISE A., PERINI L., SALVATI L. 2006 - *La vulnerabilità alla desertificazione in Italia: raccolta, analisi, confronto e verifica delle procedure cartografiche di mappatura e degli indicatori a scala nazionale e locale*. APAT, CRA, CNLSD, Manuali e linee guida 40/2006 pp 1-128.
- COMITATO REGIONALE PER LA LOTTA ALLA SICCIÀ E ALLA DESERTIFICAZIONE IN SICILIA 2000 - *Indicazioni delle aree vulnerabili*. - Palermo.
- COMITATO NAZIONALE PER LA LOTTA ALLA DESERTIFICAZIONE 1998 - *Carta del rischio di desertificazione in Italia*. Uffici tecnici dello Stato. Servizio Idrografico e Mareografico, Roma.
- COMITATO NAZIONALE PER LA LOTTA ALLA DESERTIFICAZIONE 1999 - *Comunicazione Nazionale per la Lotta alla Siccità ed alla Desertificazione*. Deliberazione del CIPE n. 154 del 22 dicembre 1998.
- CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, 1958 - *Carta della Utilizzazione del Suolo d'Italia in scala 1:200.000. Foglio 21 - Sicilia*. Touring Club Italiano. Milano.
- CORINE 1992 - *CORINE Soil Erosion Risk and important Land Resources*. Commission of the European Communities. Directorate General Environment, Nuclear safety and Civil Protection. EUR 13233 EN. Brussels.
- COSTANTINI E.A.C., CASTRIGNANÒ A., LORENZONI P., CALÌ A., RAIMONDI S., CASTELLI F. 1998 - *Il pedoclima e il suo ruolo di indicatore di sensibilità ambientale*. In: Sensibilità e vulnerabilità del suolo. A cura di P.Sequi e G.Vianello. Franco Angeli, Milano, p.29-94.
- D'EMANUELE F.M., PICCIONE V., SCALIA C., VENEZIANO V., 2010 - *Il ruolo del clima nel rischio desertificazione della Sicilia*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 43, 372: 14-27.
- DRAGO A. ET AL. 2000 - *Atlante climatologico della Sicilia*. Regione Siciliana, Assessorato Agricoltura e Foreste, Servizi allo Sviluppo, Unità Operativa di Agrometeorologia. - Palermo.
- DAZZI C., FIEROTTI G. 1994 - *Problems and management of salt-affected soils in Sicily* - Proceedings of the Int. Congress of ESSC on "Problems and management of salt-affected soils in Europe" - Misopolinos Ed. ESSC.
- DESERTLINKS PROJECT <http://www.kcl.ac.uk/kis/schools/hums/geog/desertlinks/index.htm>.
- DESERNET 2004 - *Integrazione dei dati climatici, telerilevati e socio-economici per la definizione di indicatori di vulnerabilità alla desertificazione. WP A10 - Azione pilota in Toscana*. CNR – Ibimet, Firenze.
- DI MARTINO A. & RAIMONDO F.M., 1979 - *Biological and chorological survey of the Sicilian Flora*.

- Webbia, 34 (1): 309-335.
- DIRECTIVE 92/43/EEC OF 21 MAY 1992 - *on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora*. Official Journal of the European Community L 206, 22/07/1992:7-50.
- DISMED 2003 - *Map of Sensitivity to Desertification and Drought in the Mediterranean Basin – Italy*. [http://www.ibimet.cnr.it/programmi/Pcase/dismed\\_products](http://www.ibimet.cnr.it/programmi/Pcase/dismed_products).
- DURO A., PICCIONE V., SCALIA C., ZAMPINO D. 1996a - *Precipitazioni e temperature medie mensili in Sicilia relative al sessantennio 1926 - 85*. Atti del 5° Workshop del P. S. *Clima, Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*. Amalfi 28-30 Aprile 1993. CNR, 1: 17-103.- Roma.
- DURO A., PICCIONE V., SCALIA C., ZAMPINO D. 1996b - *Fitoclima della Sicilia. Contributo alla caratterizzazione del fattore aridità*. Atti del 5° Workshop del P. S. *Clima, Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*. Amalfi 28-30 Aprile 1993. CNR, II Tomo.
- DURO A., FARO M., GRASSO R., PICCIONE V. 2007 - *Contributo allo studio della desertificazione in Sicilia su base climatica. Trend di Aridità in Sicilia*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 40, 367, pp. 79-86.
- DURO A., GRASSO R., VENEZIANO V., PICCIONE V. 2007 - *Contributo allo studio della desertificazione in Sicilia su base climatica. Aridità secondo Bagnouls et Gaussen*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 40, 367, pp. 135-154.
- DURO A., PICCIONE V., SCALIA C., VENEZIANO V., 2010 - *Andamento del rischio desertificazione in Sicilia*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 43, 372: 1-13.
- EDOARDO A.C. COSTANTINI, BARBETTI R., FINOIA M., L'ABATE G., MAGINI S., NAPOLI R. 2007 - *Atlante Nazionale delle aree a rischio desertificazione*. INEA, Roma.
- ENNE G., D'ANGELO M., ZANOLLA C. 1998 - *Proceedings of the International Seminar on Indicators for Assessing Desertification in the Mediterranean*, Porto Torres (Italy) 18-20 September. Anpa. Roma. 333 pp.
- ENNE G., ZUCCA C. 2000. - *Desertification indicators for the European Mediterranean region. State of the art and possible methodological approaches*. ANPA, Roma. pp. 261.
- ENNE G., ZUCCA C., ZANOLLA C. 2002 - *Indicators and information requirements for combatting Desertification*. In H-J Bolle *Mediterranean Climate - Variability and trends* (Selected papers from the ricamare technical workshop, Casablanca, 21-24 febbraio 2001).
- ENNE G., LUISE A. 2006 - *La lotta alla desertificazione in Italia : stato dell'arte e linee guida per la redazione di proposte progettuali di azioni locali*. APAT, CRA, CNLSD, Manuali e Linee Guida 41/2006 pp 1-230.
- EUROPEAN COMMISSION 1999 - *The MEDALUS project Mediterranean desertification and land use*. Project report. Kosmas C., Kirkby M., Geeson N. (eds.), EUR 18882.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY 2004 - <http://www.eea.eu.int>.
- ESWARAN H., REICH P. 1998 - *Desertification: A global assessment and risk to sustainability*. Proc. Of 16th Int. Congr. Soil Science, Montpellier, France.
- FAO/UNEP/UNESCO/WMO 1977 - *World Map of Desertification*. United Nations Conference on desertification, Nairobi, 29 August–9 September 1977, Document A/CONF.74.2.
- FAO/UNEP/UNESCO 1979 - *A provisional methodology for soil degradation assessment*. Rome: FAO
- FAO 2004. *Conference on Land Degradation Assesment in Dryland Area. Conference Contributions*. LADA. <http://www.fao.org/landandwater/agll/lada/contrib.jsp?emailconf=lada>.
- FARO M., SCALIA C., VENEZIANO V., PICCIONE V. 2007 - *Contributo allo studio della desertificazione in Sicilia su base climatica. Siccità*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 40, 367, pp. 105-134.
- FERRARA A., BELLOTTI A., FARETTA S., MANCINO G., BAFFARI P., D'OTTAVIO A., TRIVIGNO V. 2005 - *Carta delle aree sensibili alla desertificazione della regione Basilicata*. Forest@ 2 (1): 66-73.
- FREGA G. e PIRO P. 2000 - *Identificazione delle Aree Ambientali Sensibili alla desertificazione (ESAs): il progetto MEDALUS (Mediterranean Desertification and Land Use)*. Memorie e Studi n° 353, Dipartimento di Difesa del Suolo. Università della Calabria.
- FIEROTTI G., DAZZI C., RAIMONDI S., 1988 - *Carta dei suoli della Sicilia*. Regione Siciliana, Univ. Palermo.

- FIEROTTI G. 1997 - *I suoli della Sicilia*. Ediz Dario Flaccovio.
- FIEROTTI G., ZANCHI C. 1998 - *Agricultural practices and soil fertility degradation*. Proceedings of the International Seminar on Indicators for Assessing Desertification in the Mediterranean, Porto Torres (Italy) 18-20 Settembre 1998, pp. 101-115.
- FEDERPARCHI 2009 – Federazione Italiana Parchi e Riserve Naturali [www.parks.it](http://www.parks.it).
- FLORA IBERICA 2008 - *Real Jardín Botánico*, Madrid.
- FRÄNZLE O. 2006 - *Complex bioindication and environmental stress assessment*. Ecological Indicators 6:114-136.
- GENTILE S., DI BENEDETTO G. 1961 – *Su alcune praterie a Lygeum spartum L. e su alcuni aspetti di vegetazione di terreni argillosi della Sicilia orientale e Calabria meridionale*. Delpinoa, 3: 67-151.
- GIACOMINI V, FENAROLI L. 1958 - *La flora*. Conosci l'Italia 2, T.C.I, Milano.
- GIARDINA G., RAIMONDO F.M., SPADARO V. 2007 - *A catalogue of plants growing in Sicily*. Boccone, Palermo, vol. 20, 582 pp.
- GIORDANO L., GIORDANO F., GRAUSO S., IANNETTA M., ROSSI L., SCIORTINO M., BONATI G. 2002 - *Individuazione delle zone sensibili alla desertificazione nella regione Siciliana*.- ENEA. Roma.
- GUSSONE J., 1842-1844 - *Flora sicula Synopsis*. Napoli, vol. 1-2.
- IPCC 2001 - *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, Vulnerability*. Ed. J. J. McCarthy, O. F. Canziani, N. A. Leary, D. J. Dokken, K. S. White, Cambridge University Press.
- ISPRA 2010 – *annuario dati ambientali, tematiche in primo piano*. ISPRA, Roma.
- ISTAT 2001 - *V Censimento Nazionale dell'Agricoltura*. Database on line: sezione 5-Consistenza degli allevamenti.
- KOSMAS C., FERRARA A., BELLOTTI A., DETSIS V., FARETTA S., GERONTIDIS ST., MANCINO G., MARATHAINOU M. & PISANTE M. 1998 - *A Comparative Analysis of the Physical Environment of two Mediterranean Areas Threatened by Desertification*. Istituto Mediterraneo, Universidade Nova De Lisboa. Mediterraneo 12/13: 127-145.
- KOSMAS C., POESEN J., BRIASSOULI H. 1999a - *Key indicators of desertification at the ESA scale*. In “*The Medalus project Mediterranean desertification and land use. Manual on key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification*.”. Edited by C. Kosmas, M. Kirkby, N. Geeson. European Union 18882; pp:31-47.
- KOSMAS C., FERRARA A., BRIASSOULI H., IMESON A. 1999b - *Methodology for mapping Environmentally Sensitive Areas (ESAs) to Desertification*. In “*The Medalus project Mediterranean Desertification And Land Use. Manual on key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification*.”.- Edited by C. Kosmas, M. Kirkby, N. Geeson. European Union 18882; pp 31-47.
- KOSMAS C., KIRKBY M., GEESON N., 1999c - *The MEDALUS project. Mediterranean Desertification and land use. Manual on key indicators of Desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification*. EUR 18882, Bruxelles, Belgium.
- KOSMAS C. 2004 - *The desertification issues in the Mediterranean European Countries. According to the DESERTLINKS Project*. <http://www.kcl.ac.uk/kis/schools/hums/geog/desertlinks/index.htm>.
- KOSMAS C., KIRBY M. 2004 - *Physically based top-down approaches to sensitive areas*. in The MEDRAP Concerted Action to support the Northern Mediterranean Action Programme to Combat Desertification. Enne G., Peter D., Zanolla C., Zucca C [Eds], Sassari. Second Workshop on Identification of Sensitive Areas in the northern Mediterranean, Troia (Portugal) 6-8 June 2002, pp.358-374.
- KOSMAS C., TSARA M. 2004 - *Control of soil crusting*. in The MEDRAP Concerted Action to support the Northern Mediterranean Action Programme to Combat Desertification. Enne G., Peter D., Zanolla C., Zucca C [Eds], Sassari. First Workshop on Sustainable Management of soil and water resources, Athens (Greece), 15-17 December 2001, pp.88-104.
- KOSMAS C., TSARA M., MOUSTAKAS N., KOSMA D., YASSOGLU N. 2005 - *Environmental Sensitive areas and Indicators of Desertification*. In: Desertification in the Mediterranean Region. A

- Security Issue. 2005. W.G. Kepner, J.L. Rubio, D.A. Mouat, and F. Pedrazzini (Eds.). NATO Security through Science Series, Volume 3, Springer Publishers, Germany.
- LOJACOPO POJERO M., 1888-1909 – *Flora sicula*. – Palermo. 5 Vol.
- LUISE A., GIORDANO F., VITI S., MARRA CAMPANALE R., ALONGI F. 2004 - *Indicatori di desertificazione. Monitoraggio ed azioni di lotta contro la desertificazione nella Regione Mediterranea europea*.
- MINISSALE P. 1995 – *Studio fitosociologico delle praterie ad Ampelodesmos mauritanicus della Sicilia*. Coll.Phytosoc. 21: 615-652.
- MINISTERO LL.PP. - Servizio Idrografico 1926-85 - *Annali Idrologici*. Parte I. Roma.
- MINISTERO LL.PP. - Servizio Idrografico 1959 - *Precipitazioni medie mensili ed annue e numero dei giorni piovosi per il trentennio 1921-50. Bacini con foce al litorale della Sicilia*. Pubbl. n. 24, XI. Roma.
- MINISTERO LL.PP. - Servizio Idrografico 1962 - *Elenco delle stazioni termopluviometriche del Servizio Idrografico Italiano*. Pubbl. n. 27. Roma.
- MINISTERO LL.PP. - Servizio Idrografico 1966 - *Distribuzione della temperatura dell'aria in Italia nel trentennio 1926-55*. Roma.
- PAI 2004 - *Hydrological restoration program*. Sicilian Government, Department of Territory and Environment, Palermo, 183 pp.
- PICCIONE V., SAPIENZA A., ZAMPINO D.C.S., GUERRINI A. 1993a - *Tipi di regime pluviometrico stagionale in Sicilia*. Collana del P.S. *Clima, Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*. CNR - Roma.
- PICCIONE V., ZAMPINO D., GUERRINI A. 1993b - *Caratterizzazione termoidrometrica e fitoclimatica delle province siciliane. Enna (I, II e III tomo)*. Collana del P.S. *Clima, Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*. CNR - Roma.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., GRASSO R., SCALIA C. 2007 - *Contributo allo studio della desertificazione in Sicilia su base climatica.- Analisi della Sensibilità* – Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 40, 367, pp. 169-193.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PULVIRENTI C. 2007 - *Contributo allo studio della desertificazione in Sicilia su base climatica.- Aridità secondo De Martonne et Gottmann* – Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 40, 367, pp. 87-104.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., MALACRINO' V. 2007 – *Sensibilità alla Desertificazione a scala comunale e provinciale, su base climato-vegetazionale, della regione Sicilia*. Quad. Bot. Ambientale Appl, 18: 209-258.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., MALACRINO' V. 2008 – *Nuovo indice aggregato per calcolare e rappresentare in multiscala l'Incidenza Territoriale della Sensibilità alla Desertificazione (ITSD) secondo il protocollo MEDALUS*. Quad. Bot. Ambientale Appl, 19: 153-160.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., MALACRINO' V., CAMPISI S. 2009 - *Rischio Desertificazione Regione Sicilia (Protocollo MEDALUS). Mappe di sensibilità e incidenza territoriale a scala comunale del processo in divenire*. Quad. Bot. Ambientale Appl, 20/1: 3-250.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., DURO A., DIANA D., SCALIA C., 2010a - *Contributo alla caratterizzazione del rischio desertificazione nei comprensori comunali dello Stretto di Sicilia*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 43, 372: 85-95.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., DURO A., DIANA D., SCALIA C., 2010b - *Contributo alla caratterizzazione del rischio desertificazione nel bacino dell'Imera meridionale*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 43, 372: 96-107.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., DURO A., DIANA B., D' EMANUELE F.M., SCALIA C., 2010c - *Incidenza dei fattori che hanno mitigato il rischio desertificazione nella catena appenninica settentrionale siciliana*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 43, 372, 108-121.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., 2011 – *Il ruolo dei boschi nella mitigazione del rischio desertificazione*. Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova, 73,; 129.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., DURO A., SCALIA C., PICCIONE A., DIANA B., 2011a - *Incidenza del Rischio Desertificazione nei territori del Bacino del Fiume Alcantara (Sicilia)*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 44, 373: 1-12.

- PICCIONE V., VENEZIANO V., DURO A., MALACRINÒ V., SCALIA C., VIGLIANISI F. M., 2011b - *Scenari a confronto del rischio desertificazione della piana di Catania (Sicilia)*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 44, 373: 13-26.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011a - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (1 – SR). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Siracusa*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 44, 373: 55-91.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011b - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (2 – CL). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Caltanissetta*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 44, 373: 92-128.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011c - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (3 – EN). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Enna*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 44, 373: 129-163.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011d - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (4 – RG). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Ragusa*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 44, 373: 164-190.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011e - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (5 – TP). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Trapani*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 44, 373: 191-226.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011f - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (6 – AG 1). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Agrigento*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. (in stampa).
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011g - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (7 – AG 2). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Agrigento*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. (in stampa).
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011h - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (8 – CT 1). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Catania*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. (in stampa).
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011i - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (9 – CT 2). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Catania*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. (in stampa).
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011l - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (10 – CT 3). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Catania*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. (in stampa).
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011m - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (11 – PA 1). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Palermo*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. (in stampa).
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011n - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (12 – PA 2). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Palermo*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. (in stampa).
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011o - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (13 – PA 3). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Palermo*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. (in stampa).
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011p - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (14 – ME 1). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Messina*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. (in stampa).
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011q - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (15 – ME 2). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Messina*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. (in stampa).
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011r - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio*

- Desertificazione in Sicilia (16 – ME 3). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Messina.* Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. (in stampa).
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A., 2011s - *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia (17 – ME 4). Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Messina.* Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. (in stampa).
- PIGNATTI S. 1982 - *Flora d'Italia.* Edagricole 1-3. Bologna.
- PIGNATTI S. (Ed) 1995 - *Ecologia vegetale.* Utet, Torino.
- PIGNATTI S. 1998. *I boschi d'Italia.* Utet, Torino.
- PIROLA A. 1970 - *Elementi di fitosociologia.* Cooperativa Libreria Universitaria, Bologna.
- POLI E., MAUGERI G., RONSISVALLE G., 1981 – *Note illustrative alla carta della vegetazione dell'Etna.* CNR. AQ/1/131. Roma.
- PRIVITERA M., LO GIUDICE R., 1986 – *Sulla briovegetazione dei tufi calcarei dell'Ennese (Sicilia)* Cryptog., Bryol. Lichénol., 7(2): 129-139.
- RAIMONDO F.M. 1993 - *Limonium optima, a new species from central Sicily.* Flora Mediterranea 3: 13-18.
- RAIMONDO F.M. 1993 – *Carta della vegetazione di Piano della Battaglia e del territorio circostante (Madonie, Sicilia).* CNR. AQ/1/89.
- RIVAS MARTINEZ S., 1978 – *Sur la syntaxonomie des pelouses therophytiques de l'Europe occidentale.* Coll. Phytosoc. 6: 55-71.
- RIVAS MARTINEZ S., 1981 – *Les étages bioclimatiques de la vegetation de la peninsula ibérique.* Anales Jard. Bot. Madrid 37 (2): 251-268.
- RIVAS MARTINEZ S., LOIDI ARREGUI J., 1999 – *Bioclimatology of the Iberian Peninsula. In Rivas Martinez et al. Iter Ibericum A.D. Min. Itinera Geobotanica* 13: 41-47.
- SCIORTINO M., COLONNA M., FERRARA V., GRAUSO S., IANNETTA M., SVALDUZ A. 2000 - *La lotta alla desertificazione in Italia e nel bacino del Mediterraneo.* - Energia Ambiente e Innovazione, n. 2/ 2000.
- SIGNORELLO P., 1984 – *Osservazioni fitosociologiche su alcuni aspetti boschivi dei Quercetea ilicis dell'Italia meridionale.* Not. Fitosoc. 19 (1): 177-182.
- TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A. 1993 - *Flora Europaea.* Cambridge University Press, Cambridge.
- UNCCD 1994 - *United Nations Convention to combat Desertification in those countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa.* UNEP, Geneve.
- UNEP 1991 - *Status of Desertification and implementation of the United Nations plan of action to combat desertification.* Nairobi.
- UNEP 1992. *World Atlas of Desertification.* Edward Arnold Publication, London.
- UNEP 1994 - *United Nations Convention to combat Desertification in those countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa.* UNEP, Geneve.
- ZAMPINO D., DURO A., PICCIONE V., SCALIA C. 1996a – *FITOClima DELLA SICILIA. Termoudogrammi secondo Walter e Lieth.* Atti del 5° Workshop del P. S. *Clima, Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno.* Amalfi 28-30 Aprile 1993. CNR, II Tomo.
- ZAMPINO D., DURO A., PICCIONE V., SCALIA C. 1996b – *FITOClima DELLA SICILIA. Termoudogrammi secondo Walter e Lieth delle stazioni pluviometriche della Sicilia orientale.* Atti del 5° Workshop del P. S. *Clima, Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno.* Amalfi 28-30 Aprile 1993. CNR, II Tomo.
- ZAMPINO D., DURO A., PICCIONE V., SCALIA C. 1996c – *FITOClima DELLA SICILIA. Termoudogrammi secondo Walter e Lieth delle stazioni pluviometriche della Sicilia centrale.* Atti del 6° Workshop del P. S. *Clima, Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno.* Taormina 13-15 Aprile 1995. CNR, I Tomo.
- ZAMPINO D., DURO A., PICCIONE V., SCALIA C. 1996d – *FITOClima DELLA SICILIA. Termoudogrammi secondo Walter e Lieth delle stazioni pluviometriche della Sicilia occidentale.* Atti del 6° Workshop del P. S. *Clima, Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno.* Taormina 13-15 Aprile 1995. CNR, I Tomo.

## ALLEGATI

### Allegato 1: TABELLE FITOSOCIOLOGICHE

**Tab.1** - *Charetum vulgaris* Corillon 1957

	Ril. n.	1	2	3	4
	Altitudine (m s.l.m.)	280	280	360	360
	Esposizione	-	-	-	-
	Pendenza (%)	-	-	-	-
	Substrato	-	-	-	-
	Area (mq)	20	10	10	20
	Copertura (%)	100	90	100	100
W-Medit.	I rad				
	Charact. and diff. species of the ass.				
	<i>Chara vulgaris</i>	.	.	.	1

**Tab.2** – Aggr. a *Zannichellia peltata*

		Ril. n.	1	2	3	4
		Altitudine (m s.l.m.)	280	280	360	360
		Esposizione	-	-	-	-
		Pendenza (%)	-	-	-	-
		Substrato	-	-	-	-
		Area (mq)	20	10	10	20
		Copertura (%)	100	90	100	100
W-Medit.	I rad	Charact. and diff. species of the ass. <i>Zannichellia peltata</i>	5	4	5	5
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Zannichellion pedicellatae</i> , <i>Potametalia</i> , <i>Potametea</i> ) <i>Potamogeton natans</i>	+	.	.	.
Cosmop.	H scap	Other species <i>Veronica anagallis-aquatica</i> var. <i>anagallis-aquatica</i> <i>Chara vulgaris</i>	1	1	+	.
			.	.	.	1

**Tab. 3** - *Phragmitetum communis* (Koch 1926) Schmale 1939

		Ril. n.	1	2	3	4	5
		Altitudine (m s.l.m.)	360	370	440	360	340
		Esposizione	-	W	-	-	-
		Pendenza (%)	-	5	-	-	-
		Substrato	si-c	si-c	si-c	si-c	si-c
		Area (mq)	100	100	100	100	100
		Copertura (%)	100	100	100	100	100
Subcosmop.	G rhiz	Charact. and diff. species of the ass. and the upper units ( <i>Phragmiton</i> , <i>Phragmitetalia</i> , <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> ) <i>Phragmites australis</i>	5	5	5	5	5

**Tab. 4 - *Typhetum angustifoliae* (Allorge 1921) Pignatti 1953**

	Ril. n.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Altitudine (m s.l.m.)	340	340	360	360	370	370	440	440	500	500
	Esposizione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pendenza (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Substrato	si-c	si-c	si-c	si-c	si-c	si-c	si-c	si-c	si-c	si-c
	Area (mq)	25	15	10	25	25	5	9	25	25	20
	Copertura (%)	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100
Charact. and diff. species of the ass.											
Circumbor.	G rhiz	<i>Typha angustifolia</i>									
		5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Phragmition</i> , <i>Phragmitetalia</i> , <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> )											
Subcosmop.	G rhiz	<i>Phragmites australis</i>									
		.	+	.	2	1	+	.	1	+	.
Euras. Centro-Oc.	H scap	<i>Rumex conglomeratus</i>									
		1	.	+	.	1	.	1	1	.	1
Cosmop.	H scap	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>									
		.	.	.	1	.	1	+	.	1	.
Eurasiat.	H scap	<i>Veronica beccabunga</i>									
		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Other species											
Subcosmop.	G rhiz	<i>Juncus subulatum</i>									
		2	1	.	.	1	.	1	.	.	.
Subcosmop.	G rhiz	<i>Paspalum distichum</i>									
		.	+	.	.	.	+	.	+	.	.
W-Medit.	P caesp	<i>Tamarix gallica</i>									
		.	.	.	+	+	+	.	.	.	.
Paleosubtrop.	T scap	<i>Polygonum maritimum</i>									
		.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Euri-Medit.	H scap	<i>Pulicaria dysenterica</i>									
		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

**Tab. 5-** *Typhetum latifoliae* Lang 1973

Ril. n.			1	2	3	4
Altitudine (m s.l.m.)			340	360	370	440
Esposizione			-	-	-	-
Pendenza (%)			-	-	-	-
Substrato			si-c	si-c	si-c	si-c
Area (mq)			20	20	25	25
Copertura (%)			70	70	100	100
<hr/>						
Cosmop.	G rhiz	Charact. and diff. species of the ass. <i>Typha latifolia</i>	4	4	5	5
Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Phragmiton</i> , <i>Phragmitetalia</i> , <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> )						
Subcosmop.	I rad	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	1	2	1
Subcosmop.	G rhiz	<i>Phragmites australis</i> <i>Samolus valerandi</i>	.	.	+	+
Other species						
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i>	.	1	+	+
Subcosmop.	G rhiz	<i>Paspalum distichum</i>	1	.	+	+
Subcosmop.	G rhiz	<i>Arundo donax</i>	.	.	1	.
Neotropic.	T scap	<i>Symphytotrichum squamatum</i>	.	.	.	+
Euri-Medit.	H scap	<i>Mentha spicata</i>	+	.	.	+

**Tab. 6-** *Typhetum domingensis* Brullo, Minissale & Spampinato 1994

Ril. n.			1	2	3	4
Altitudine (m s.l.m.)			340	360	370	440
Esposizione			-	-	-	-
Pendenza (%)			-	-	-	-
Substrato			si-c	si-c	si-c	si-c
Area (mq)			20	20	25	25
Copertura (%)			70	70	100	100
<hr/>						
Circumbor.	G rhiz	Charact. and diff. species of the ass. <i>Typha domingensis</i>	4	4	5	5
Subcosmop.	G rhiz	Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Phragmition</i> , <i>Phragmitetalia</i> , <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> ) <i>Phragmites australis</i>	.	.	+	+
Cosmop.	H scap	Other species <i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	1	+	+
Cosmop.	T caesp.	<i>Juncus bufonius</i>	1	.	+	+
Euri-Medit.	H scap	<i>Mentha x villosa</i>	.	.	1	.

**Tab. 7-** *Polygono salicifolii-Phragmitetum* Barbagallo, Brullo & Furnari 1979

			Ril. n.	1	2	3	4
			Altitudine (m s.l.m.)	360	360	370	440
			Esposizione	-	-	-	-
			Pendenza (%)	-	-	-	-
			Substrato	si-c	si-c	si-c	si-c
			Area (mq)	20	20	25	25
			Copertura (%)	70	70	100	100
<hr/>							
			Charact. and diff. species of the ass.				
Subcosmop.	H scap	<i>Persicaria decipiens (Polygonum salicifolium)</i>		4	4	5	5
			Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Phragmition, Phragmitetalia, Phragmito-Magnocaricetea</i> )				
Subcosmop.	G rhiz	<i>Phragmites australis</i>		1	2	+	+
Subcosmop.	H bienn	<i>Sonchus asper</i>		1	+	+	1
Subcosmop.	H Scap	<i>Lythrum salicaria</i>		.	+	+	.
Steno-Medit.- Macarones	H scap	<i>Lythrum junceum</i>		1	.	+	+
Subcosmop.	I rad	<i>Alisma plantago-aquatica</i>		.	.	+	.
Subcosmop.	G rhiz	<i>Glyceria notata (plicata)</i>		.	.	.	.
Euri-Medit.	H scap	<i>Apium nodiflorum</i>		+	+	.	+
			Other species				
Euri-Medit.	H scap	<i>Mentha suaveolens</i>		.	+	+	+
Circumbor.	H rept	<i>Agrostis stolonifera</i>		+	.	+	+
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i>		.	.	+	.
Eurasiat	G bulb	<i>Ranunculus ficaria</i>		.	.	+	.
SE-Europ.	H scand	<i>Calystegia sylvatica</i>		.	.	.	.

**Tab. 8 - *Helosciadietum nodiflori* Maire 1924**

		Ril. n.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Altitudine (m s.l.m.)		350	350	450	350	350	450	310	310	450	310	310	
Esposizione		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pendenza (%)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Substrato		s-si	s-si	s-si	s-si	s-si	s-si	s-si	s-si	s-si	s-si	s-si	
Area (mq)		5	6	2	6	1	5	5	2	6	10	2	
Copertura (%)		80	60	80	70	100	80	70	100	100	100	100	
Charact. and diff. species of the ass.													
Euri-Medit.	H scap	<i>Apium nodiflorum</i>	1	+	4	4	4	4	2	5	4	4	4
Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Phragmiton</i> , <i>Phragmitetalia</i> , <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> )													
Cosmop.	H scap	<i>Nasturtium officinale</i>	3	3	2	1	3	+	3	2	3	3	3
Cosmop.	H scap	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	2	1	+	+	1	2	1	2	+	1	1
Paleotem.	H scap	<i>Apium graveolens</i>	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
Subcosmop.	H scap	<i>Epilobium hirsutum</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Euras.	H scap	<i>Rumex conglomeratus</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cosmop.	G rhiz	<i>Typha angustifolia</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Circumbor.	G rhiz	<i>Catabrosa aquatica var. ochroleuca</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.
Europeo-Caucas.	H scap	<i>Rumex sanguineus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Other species													
Paleosubtrop.	H caesp	<i>Polypogon viridis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Paleotemp.	H scap	<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Steno- Medit.	H scap	<i>Dorycnium rectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Circumbor.	G rhiz	<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.

**Tab. 9** - *Apio-Glycerietum plicatae* Brullo & Spampinato 1990

		Ril. n.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Altitudine (m s.l.m.)	340	370	370	380	440	440	450	500	500
		Esposizione	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Pendenza (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Substrato	si-c								
		Area (mq)	20	30	10	20	50	30	20	30	50
		Copertura (%)	100	50	100	100	100	100	100	40	80
Charact. and diff. species of the ass.											
Subcosmop.	G. rhiz	<i>Glyceria notata</i>	1	2	4	4	2	4	4	1	2
Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Phragmition</i> , <i>Phragmitetalia</i> , <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> )											
Euri-Medit.	H scap	<i>Apium nodiflorum</i>	3	+	4	+	4	4	4	1	4
Cosmop.	H scap	<i>Nasturtium officinale</i>	+	.	2	1	.	+	2	.	.
		<i>Veronica anagallis-aquatica</i> var. <i>anagallis-aquatica</i>									
Cosmop.	H scap	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	2	.	+	.	1	.	+	.	1
Euras. Centro-Occ.	H scap	<i>Rumex conglomeratus</i>	+	1	.	.	.	.	.	2	.
Subcosmop.	G rhiz	<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+
Other species											
Subcosmop.	H ros	<i>Plantago major</i>	.	.	1	.	+	.	.	.	+
Subcosmop.	H scap	<i>Rumex crispus</i>	+	1	.	.	.	.	.	1	.
Cosmop.	T rept	<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	+
Paleotem.	H scap	<i>Apium graveolens</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	+
Subcosmop.	H rept	<i>Polypogon maritimus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	+
Subcosmop.	H scap	<i>Mentha pulegium</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	+
Circumbor.	G rhiz	<i>Equisetum telmateja</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	+
Euri-Medit.	H scap	<i>Pulicaria dysenterica</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	+
Euri-Medit.	T scap	<i>Visnaga daucooides</i>	+	1	.	.	.	.	.	1	.
Paleosubtrop	T scap	<i>Phalaris minor</i>	.	2	.	+	.	.	.	.	.
Sudamer	T scap	<i>Xanthium spinosum</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	.
E-Medit.	T scap	<i>Sinapis alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	+	.	1	.	.	.	.
S-Medit.	T scap	<i>Melilotus siculus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Circumbor.	T scap	<i>Atriplex prostrata</i> subsp. <i>latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Euri-Medit.	H scap	<i>Mentha x villosa</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Euri-Medit.	H scap	<i>Mentha suaveolens</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.

**Tab. 10** - *Juncus fontanesii*-*Agrostietum stoloniferae* Rios & Alcaraz

		Ril. n.	1	2	3	4	5	6	7	8	
		Altitudine (m s.l.m.)	300	340	340	360	370	440	440	440	
		Esposizione	-	NE	-	NE	-	-	-	-	
		Pendenza (%)	-	3	-	3	-	-	-	-	
		Substrato	si-s								
		Area (mq)	20	20	20	10	10	30	10	10	
		Copertura (%)	90	100	100	90	70	100	70	70	
		Charact. and diff. species of the ass.									
Paleosubtrop.	G rhiz	<i>Juncus fontanesii</i>	3	4	3	2	3	3	3	3	
Circumbor.	H rept	<i>Agrostis stolonifera</i>									
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Phragmition</i> , <i>Phragmitetalia</i> , <i>Nasturtio-Glyceretalia Nasturtion Officinalis</i> )									
Cosmop.	H scap	<i>Nasturtium officinale</i>	1	3	2	3	1	2	1	2	
Cosmop.	H scap	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1	1	2	3	1	.	+	1	
Euri-Medit.	H scap	<i>Apium nodiflorum</i>	.	+	2	+	.	2	.	.	
Subcosmop.	I rad	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	+	+	+	.	1	.	.	
		Other species									
Circumbor.	G rhiz	<i>Juncus articulatus</i>	3	.	3	.	2	3	1	2	
Medit.-Atl.	T caesp.	<i>Juncus hybridus</i>	1	.	+	.	2	+	2	2	
Cosmop.	T caesp.	<i>Juncus bufonius</i>	+	1	.	+	+	.	1	.	
Paleotemp.	G rhiz	<i>Juncus inflexus</i>	+	.	+	.	+	+	.	+	
Subcosmop.	G rhiz	<i>Paspalum distichum</i>	.	.	+	.	.	+	.	+	
Euri-Medit.	H scap	<i>Mentha suaveolens</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	
Subcosmop.	H scap	<i>Mentha pulegium</i>	+	.	+	.	+	.	.	+	
Steno-Medit.-Macarones	H scap	<i>Lythrum junceum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	
Medit.-Atl.	T scap	<i>Scirpoides holoschoenus</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	
Paleosubtrop	T scap	<i>Polypogon monspeliensis</i>	+	.	+	+	.	+	.	.	

**Tab. 11** - *Calystegio sylvaticae-Arundinetum donacis* Brullo, Scelsi & Spampinato 2001

		Ril. n.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Altitudine (m s.l.m.)	340	340	360	360	370	370	440	440	650	650
		Esposizione	E	N	NE	E	-	-	NE	NE	NE	E
		Pendenza (%)	5	10	10	5	-	-	5	10	5	5
		Substrato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Area (mq)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
		Copertura (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		Charact. and diff. species of the ass.										
SE-Europ.	H scand	<i>Calystegia sylvatica</i>	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Senecionion fluviatilis</i> , <i>Convolvuletalia sepium</i> , <i>Galio-Urticetea</i> )										
Subcosmop.	G rhiz	<i>Arundo donax</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Eurasiat.	T scap	<i>Galium aparine</i> L. subsp. <i>aparine</i> var. <i>aparine</i>	1	1	+	.	1	.	.	+	.	1
Subcosmop.	H scap	<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	1	.	+	2	.	.	1
		Other species										
Steno-Medit.- Turan.	H caesp	<i>Piptatherum miliaceum</i> subsp. <i>miliaceum</i>	.	+	+	.	.	+	1	+	.	+
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+
Subcosmop.	H bienn	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i> var. <i>carota</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Euri-Medit.	NP	<i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
Euri-Medit- Macarones	H scap	<i>Parietaria judaica</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.

**Tab. 12** - *Galio aparine-Conietum maculati* Rivas-Martínez ex Lopez 1978

		Ril. n.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Altitudine (m s.l.m.)	300	300	330	330	330	370	370	440	440
		Esposizione	SE	W	-	N	N	NW	W	N	W
		Pendenza (%)	10	5	-	5	5	5	5	10	5
		Substrato	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Area (mq)	10	10	10	20	20	10	10	9	9
		Copertura (%)	80	80	70	80	70	70	100	60	80
		Charact. and diff. species of the ass.									
Subcosmop.	H scap	<i>Conium maculatum</i>	4	4	4	4	4	4	5	3	4
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Balloto-Conion maculati</i> , <i>Convolvuletalia sepium</i> , <i>Galio-Urticetea</i> )									
Eurasiat.	T scap	<i>Galium aparine</i> L. subsp. <i>aparine</i> var. <i>aparine</i>	2	2	1	2	2	1	1	2	2
Subcosmop.	H scap	<i>Urtica dioica</i>	+	.	+	1	.	+	.	+	.
SE-Europ.	H scand	<i>Calystegia sylvatica</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	+
		Other species									
Neotropic.	T scap	<i>Symphyotrichum squamatum</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	1

**Tab. 13** - Aggr. a *Paspalum distichum*

		Ril. n.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Altitudine (m s.l.m.)	370	370	450	450	510	510	640	640	650
		Esposizione	SE	W	-	N	N	NW	W	N	W
		Pendenza (%)	10	5	-	5	5	5	5	10	5
		Substrato	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Area (mq)	10	10	10	20	20	10	10	9	9
		Copertura (%)	80	80	70	80	70	70	100	60	80
Subcosmop.	G rhiz	Charact. and diff. species of the ass. <i>Paspalum distichum</i>	4	4	4	4	4	4	5	3	4
Cosmop.	T rept	Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Bidenton Tripartitae</i> , <i>Bidentetalia Tripartitae</i> , <i>Bidentetea Tripartitae</i> ) <i>Polygonum aviculare</i>	2	2	1	2	2	1	1	2	2
Subcosmop.	H ros	Other species <i>Plantago major</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	1
Paleotrop.	T Scap	<i>Ricinus communis</i>	1	.	+	.	+	+	+	.	.
Subcosmop.	H scap	<i>Urtica dioica</i>	1	.	+	.	2	+	2	2	+
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i>	+	.	+	.	.	.	.	+	.
Cosmop.											
Sinantrop.	T scap	<i>Solanum nigrum</i>	1	+	+	+	.	.	+	+	.

**Tab. 14** - *Polygono-Xanthietum italicum* Pirola & Rossetti 1974

		Ril. n.	1	2	3	4	5	6	7	8	
		Altitudine (m s.l.m.)	300	300	340	340	350	360	440	650	
		Esposizione	-	NE	-	NE	-	-	-	-	
		Pendenza (%)	-	3	-	3	-	-	-	-	
		Substrato	si-s								
		Area (mq)	20	20	20	10	10	30	10	10	
		Copertura (%)	90	100	100	90	70	100	70	70	
		Charact. and diff. species of the ass.									
S-Europ.	T scap	<i>Xanthium strumarium subsp. italicum</i>	3	4	3	2	3	3	3	3	
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Bidention tripartitae</i> , <i>Bidentetalia tripartitae</i> , <i>Bidentetea tripartitae</i> )									
Cosmop.	T scap	<i>Persicaria lapathifolia</i>	1	3	2	3	1	2	1	2	
Subcosmop.	T scap	<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	1	2	3	1	.	+	1	
Circumbor.	T scap	<i>Persicaria hydropiper</i>	.	+	2	+	.	2	.	.	
Cosmop.	T rept	<i>Polygonum aviculare</i>	.	+	+	+	.	1	.	.	
		Other species									
Subcosmop.	G rhiz	<i>Paspalum distichum</i>	3	.	3	.	2	3	1	2	
Paleotrop.	P scap	<i>Ricinus communis</i>	1	.	+	.	2	+	2	2	
Subcosmop.	H ros	<i>Plantago major subsp. major</i>	+	1	.	+	+	.	1	.	
Cosmop.	T scap	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	+	.	+	.	+	+	.	+	
Subcosmop.	T scap	<i>Chenopodium album</i>	.	.	+	.	.	+	.	+	
Subcosmop.	H scap	<i>Urtica dioica</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i>	+	.	+	.	+	.	.	+	
Euri-Medit.	H scap	<i>Apium nodiflorum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	
Nordamer	T scap	<i>Amaranthus albus</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	
Cosmop.	T scap	<i>Solanum nigrum</i>	+	.	+	+	.	+	.	.	
Sinantrop.	T scap	<i>Solanum nigrum</i>	+	.	+	+	.	+	.	.	
Subcosmop.	T rept	<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	

**Tab. 15** - *Carlino siculae-Feruletum communis* Gianguzzi, Ilardi & Raimondo 1996

	Ril. n.	1	2	3	4	5	6
	Altitudine (m s.l.m.)	300	300	300	390	390	390
	Esposizione	S	SE	SW	-	-	-
	Pendenza (%)	10	10	20	-	-	-
	Substrato	cal	cal	cal	cal	cal	cal
	Area (mq)	30	50	25	30	25	50
	Copertura (%)	40	50	50	70	50	70
Charact. and diff. species of the ass.							
S-Medit. (Euri-)	H scap	<i>Ferula communis</i>	2	1	1	2	2
SE-Stenomedit.	H Scap	<i>Carlina sicula</i>					
Steno-Medit.	H ros	<i>Mandragora autumnalis</i>					
Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Bromo-Oryzopsis</i> <i>miliaceae</i> , <i>Hyparrhenietalia</i> , <i>Lygeo-Stipetea</i> )							
Steno-Medit.	H scap	<i>Cynara cardunculus L. subsp. cardunculus</i>	+	2	2	3	2
S-Stenomedit.	H Ros	<i>Carlina gummifera</i>	+	2	1	2	2
SW-Eurimedit.	H Scap	<i>Scolymus grandiflorus</i>	.	+	2	1	1
Eurimedit.	H Bienne	<i>Scolymus hispanicus</i>	+	+	1	.	+
Eurimedit.	H Bienne	<i>Centaurea calcitrapa</i>	+	+	1	.	1
Eurimedit.	T Scap	<i>Carthamus lanatus</i>	1	.	.	+	1
Steno-Medit.	H scap	<i>Onopordum illyricum</i>	1	+	.	+	.
Stenomedit.	G rhiz	<i>Asphodelus ramosus L. subsp. ramosus</i>	+	+	1	.	1
Eurimedit.	H Bienne	<i>Cynoglossum creticum</i>	1	+	.	+	.
W-Stenomedit.	H Scap	<i>Rumex thyrsoides</i>	+	+	1	.	1

**Tab. 16** - *Salsolietum agrigentina* Brullo, Guglielmo & Pavone 1985

			Ril. n.	1	2	3	4
			Altitudine (m s.l.m.)	350	350	350	355
			Esposizione	SW	W	-	-
			Pendenza (%)	5	5	-	-
			Substrato	c-si	c-si	c-si	c-si
			Area (mq)	25	20	25	16
			Copertura (%)	80	70	50	60
<hr/>							
			Charact. and diff. species of the ass.				
S-Medit.	NP	<i>Salsola agrigentina</i>		1	3	2	+
			Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Salsolo-Peganelalia</i> , <i>Pegano-Salsoletea</i> )				
Sudafr.-Atl.-Steno-Medit.	P caesp	<i>Atriplex halimus</i>		3	2	2	3
S-Medit.	P caesp	<i>Salsola oppositifolia</i>		1	+	.	1
S-Medit.-Sahar.	T scap	<i>Moricandia arvensis</i>		.	.	1	+
Stenomedit.	Np	<i>Capparis ovata</i>		1	.	.	1
Cosmop.	NP	<i>Sueda vera</i>		1	.	+	.
			Other species				
Paleosubtrop.	T scap	<i>Lolium rigidum</i>		+	.	1	+
Stenomedit.	H caesp	<i>Lygeum spartum</i>		2	+	.	+
Steno-Medit.	H caesp	<i>Dactylis glomerata subsp. hispanica</i>		+	1	.	1
W-Stenomedit.	H Scap	<i>Hedysarum coronarium</i>		+	1	.	+
W-Stenomedit.	T Scap	<i>Hedysarum spinosissimum</i>		1	.	.	1
Eurimedit.	H Scap	<i>Beta vulgaris</i>		+	.	.	+
Paleosubtrop	T scap	<i>Polypogon monspeliensis</i>		.	.	1	.
Subcosmop.	T scap	<i>Sonchus oleraceus</i>		.	+	.	.
S-Medit.-W-Asiat.	Ch suffr	<i>Thymelaea hirsuta</i>		.	+	.	.
Eurimedit.	H Scap	<i>Psoralea bituminosa</i>		.	.	+	.

**Tab. 17** - *Atriplici halimi-Artemisietum arborescentis* Biondi 1986

			Ril. n.	1	2	3	4	5	6
			Altitudine (m s.l.m.)	300	300	300	440	440	440
			Esposizione	SW	W	-	-	-	-
			Pendenza (%)	5	5	-	-	-	-
			Substrato	c-si	c-si	c-si	c-si	c-si	c-si
			Area (mq)	25	20	25	16	20	16
			Copertura (%)	80	90	50	60	90	70
<hr/>									
			Charact. and diff. species of the ass.						
S-Medit.	NP caesp	<i>Artemisia arborescens</i>		1	3	2	+	3	1
			Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Artemision arborescentis</i> , <i>Salsolo-Peganelalia</i> , <i>Pegano-Salsoletea</i> )						
Sudafr.-Atl.-Steno-Medit.	P caesp	<i>Atriplex halimus</i>		3	3	2	3	4	3
S-Medit.-Sahar.	T scap	<i>Moricandia arvensis</i>		+	.	+	+	.	1
Cosmop.	NP	<i>Suaeda vera</i>		.	.	1	1	.	.
			Other species						
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i>		+	.	1	+	.	+
Subcosmop.	G rhiz	<i>Phragmites australis</i>		2	+	.	+	+	1
Euri-Medit.	NP	<i>Rubus ulmifolius</i>		+	1	.	1	.	1
Subcosmop.	T scap	<i>Daucus carota subsp. carota var. carota</i>		+	1	.	+	1	+
Avv. Naturalizz.	T Scap	<i>Aster squamatus</i>		.	+	.	.	.	.
Eurasiat.	T scap	<i>Galium aparine subsp. aparine var. aparine</i>		.	.	1	.	.	.
Subcosmop.	G rhiz	<i>Arundo donax</i>		1	.	.	1	.	1

**Tab. 18** - *Lavateretum cretico-arboreae* Br.-Bl. & Molinier 1935

		Ril. n.	1	2	3	4	5
		Altitudine (m s.l.m.)	360	360	440	650	650
		Esposizione	E	-	-	-	E
		Pendenza (%)	5	-	-	-	5
		Substrato	-	-	-	-	-
		Area (mq)	10	15	10	10	15
		Copertura (%)	50	60	60	70	90
<hr/>							
		Charact. and diff. species of the ass.					
Steno-Medit.	H bienn	<i>Malva veneta</i>	2	2	3	3	4
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Malvion parviflorae</i> , <i>Chenopodietalia muralis</i> , <i>Stellarietea mediae</i> )					
Steno-Medit.	T scap	<i>Malva multiflora</i>	+	1	+	2	2
Euri-Medit.	G bulb	<i>Ecballium elaterium</i>	1	.	1	+	+
America tropic.	T scap	<i>Erigeron bonariensis</i>	.	1	.	1	1
Subcosmop.	T scap	<i>Sonchus oleraceus</i>	.	1	+	.	1
Euri-Medit.	T scap	<i>Malva parviflora</i>	.	+	+	.	.
Cosmop.	T scap	<i>Erigeron canadensis</i>	.	+	.	+	+
Euri-Medit.	T scap	<i>Urospermum picroides</i>	.	.	.	+	+
Cosmop. sinantrop.	T scap	<i>Solanum nigrum</i>	+	.	.	+	+
Subcosmop.	T scap	<i>Geranium molle</i>	+	+	+	.	.
Sudafr.	G bulb	<i>Oxalis pes-caprae</i>	.	.	.	+	+
Euri-Medit.	T scap	<i>Borrago officinalis</i>	+	.	+	.	.
Euri-Medit.	T scap	<i>Rumex pulcher subsp. pulcher</i>	+	.	.	+	.
Paleotemp.	T scap	<i>Sisymbrium irio</i>	+	.	1	.	.
Medit.-Macarones	T scap	<i>Emex spinosa</i>	+	.	+	.	.
Paleotemp.	T scap	<i>Mercurialis annua</i>	.	.	.	+	+
Subcosmop.	T scap	<i>Chenopodium album</i>	+	.	+	.	+
Steno-Medit.	T scap	<i>Sinapis arvensis</i>	.	1	.	.	.
		Other species					
Subcosmop.	T rept	<i>Anagallis arvensis</i>	1	+	1	.	.
Subcosmop.	T scap	<i>Daucus carota subsp. carota var. carota</i>	+	.	1	+	+
Euri-Medit.	T scap	<i>Scorpiurus muricatus subsp. subvillosus</i>	+	.	.	.	+
E-Medit.	T scap	<i>Sinapis alba subsp. alba</i>	+	+	+	.	.
Paleotrop.	P scap	<i>Ricinus communis</i>	+	.	.	.	+
S-Medit.	H scap	<i>Foeniculum vulgare subsp. piperitum</i>	.	+	+	.	.
Euri-Medit.	T scap	<i>Coronilla scorpioides</i>	+	.	.	.	.
Eurasiat.	T scap	<i>Galium aparine subsp. aparine var. aparine</i>	.	+	.	.	.

**Tab. 19** – *Chrysanthemo-Silybetum marianae* Brullo 1983

		Ril. n.	1	2	3	4	5
		Altitudine (m s.l.m.)	350	370	440	640	650
		Esposizione	SW	W	SW	-	-
		Pendenza (%)	5	10	5	-	-
		Substrato	-	-	-	-	-
		Area (mq)	10	5	10	10	10
		Copertura (%)	100	100	100	100	100
		Charact. and diff. species of the ass.					
Eurimedit.-Turan.	H Bienne	<i>Silybum marianum</i>	4	3	5	3	2
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Hordeion leporine</i> , <i>Thero-Brometalia</i> , <i>Stellarietea media</i> )					
Stenomedit.	T Scap	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	2	2	3	1	4
Euri-Medit.	T scap	<i>Hordeum murinum subsp. leporinum</i>	2	2	.	2	1
Euri-Medit.	T scap	<i>Rumex pulcher subsp. pulcher</i>	+	1	+	.	+
Euri-Medit.-Turan.	H bienn	<i>Carduus pycnocephalus</i>	.	1	.	2	1
Subcosmop.	T scap	<i>Sonchus oleraceus</i>	2	+	+	1	1
Cosmop. Sinantrop.	T scap	<i>Solanum nigrum</i>	.	2	1	.	+
Euri-Medit.	T scap	<i>Catapodium rigidum subsp. rigidum</i>	1	.	.	1	+
Eurimedit.	T Scap	<i>Carthamus lanatus</i>	.	+	.	1	+
Eurasiat.	T scap	<i>Galium aparine</i>	1	+	.	+	.
Euri-Medit.-Turan.	T scap	<i>Heliotropium europaeum</i>	.	+	+	.	+
Euri-Medit.	T scap	<i>Borago officinalis</i>	.	1	1	.	.
Cosmop.	G rhiz	<i>Convolvulus arvensis</i>	1	+	.	.	.
Medit.-Macarones.	T scap	<i>Hirschfeldia incana</i>	.	+	1	.	.
Sudafrica	G bulb	<i>Oxalis pes-caprae</i>	.	.	1	+	.
Euri-Medit.-Turan.	T scap	<i>Avena barbata subsp. barbata</i>	.	.	+	.	+
Cosmop.	T rept	<i>Stellaria media</i>	.	+	.	.	.

**Tab. 20** – *Reseda albae-Chrysanthemum coronarii* O. Bolòs & R. Molinier 1958

		Ril. n.	1	2	3	4	5	6	7	8
		Altitudine (m s.l.m.)	340	340	360	370	370	440	440	650
		Esposizione	SE	SE	-	NW	NE	-	-	-
		Pendenza (%)	10	5	-	3	10	-	-	-
		Substrato	-	-	-	-	-	-	-	-
		Area (mq)	10	5	10	10	10	5	5	10
		Copertura (%)	70	85	95	100	100	100	100	100
		Charact. and diff. species of the ass.								
Stenomedit.	T Scap	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	1	2	3	2	3	3	4	3
Euri-Medit.	T scap	<i>Hordeum murinum subsp. leporinum</i>	3	1	1	+	2	1	3	2
Steno-Medit.	T scap	<i>Reseda alba</i>	1	.	+	1	2	.	2	1
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Hordeion leporine</i> , <i>Thero-Brometalia</i> , <i>Stellarietea media</i> )								
Subcosmop.	T scap	<i>Sonchus oleraceus</i>	+	.	.	+	.	.	+	.
Euri-Medit.-Turan.	T scap	<i>Avena barbata subsp. barbata</i>	1	.	.	.	1	1	.	+
Submedit.-Subatl.	T scap	<i>Crepis vesicaria</i>	+	.	1	1	.	+	.	.
Euri-Medit.	T scap	<i>Catapodium rigidum subsp. rigidum</i>	.	.	.	1	.	1	1	1
Steno-Medit.	T scap	<i>Hypochoeris achyrophorus</i>	.	.	.	+	.	.	1	.
Cosmop.	G rhiz	<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
Eurasiat.	T scap	<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
Euri-Medit.	T scap	<i>Calendula arvensis subsp. arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
Euri-Medit.	T scap	<i>Urospermum picroides</i>	.	.	1	.	.	.	.	.
Euri-Medit.	T scap	<i>Echium plantagineum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
Cosmop.	T scap	<i>Solanum nigrum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.
Sinantrop.										
Euri-Medit.	T scap	<i>Borago officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
Euri-Medit.	G bulb	<i>Ecballium elaterium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
E-Medit.	T scap	<i>Sinapis alba subsp. Alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
		Other species								
Termo-Cosmop.	H rept	<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	1	.	.	+	+	.
Subcosmop.	T rept	<i>Anagallis arvensis subsp. Arvensis</i>	.	.	.	+	.	+	.	+

**Tab. 21** – Aggr. a *Galactites tomentosa*

		Ril. n.	1	2	3
		Altitudine (m s.l.m.)	350	370	500
		Esposizione	SW	W	SW
		Pendenza (%)	5	10	5
		Substrato	-	-	-
		Area (mq)	10	5	10
		Copertura (%)	100	100	100
<hr/>					
		Charact. and diff. species of the ass.			
Stenomedit.	H Bienne	<i>Galactites tomentosa</i>	3	3	3
<hr/>					
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Echio plantaginei-Galactition tomentosae</i> )			
Steno-Medit.	T scap	<i>Lotus ornithopodioides</i>	1	.	3
Euri-Medit.	T scap	<i>Urospermum picroides</i>	+	+	+
Steno-Medit.	H scap	<i>Reichardia picroides</i>	.	+	+
<hr/>					
		Other species			
Euri-Medit.	T scap	<i>Echium plantagineum</i>	1	2	.
Euri-Medit.	T caesp	<i>Vulpia ciliata subsp. ciliata</i>	2	1	.
Euri-Medit.	G bulb	<i>Ecballium elaterium</i>	.	1	.
Euri-Medit.	T scap	<i>Hordeum murinum subsp. leporinum</i>	.	1	.
Euri-Medit.	T scap	<i>Rumex pulcher subsp. pulcher</i>	1	.	.
Subcosmop.	T scap	<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.
Steno-Medit.	T scap	<i>Stipa capensis</i>	.	1	.
Eurimedit.	T Scap	<i>Carthamus lanatus</i>	+	.	.

**Tab. 22** - *Seselio-Ampelodesmetum mauritanici* Minissale 1995

			Ril. n.	1	2	3	4	5	6
			Altitudine (m s.l.m.)	320	340	650	440	500	650
			Esposizione	NW	W	S	S	-	-
			Pendenza (%)	10	10	5	15	15	15
			Substrato	c	c	c	c	c	c
			Area (mq)	50	50	25	30	30	50
			Copertura (%)	100	100	100	70	80	90
Charact. and diff. species of the ass.									
Stenomedit.	H Bienne		<i>Seseli tortuosum</i>	1	2	2	1	2	+
SW-Medit.-Mont.	H Scap		<i>Serratula cichoracea</i>	.	.	.	.	.	+
Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Avenulo-Ampelodesmion mauritanici</i> , <i>Hyparrhenietalia</i> , <i>Lygeo-Stipetea</i> )									
Steno-Medit.-S-Occid.	H caesp		<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	4	4	4	5	4	5
Endem. C-S-Italy and Sicily	Ch suffr		<i>Gypsophila arrostii</i>	+	.	2	1	+	1
Medit.-Mont.	H Scap		<i>Dianthus sicalus</i>	.	+	.	.	+	.
Steno-Medit.	Ch suffr		<i>Micromeria graeca subsp. graeca</i>	2	+	2	+	1	+
Steno-Medit.	H scap		<i>Carlina corymbosa</i>	+	1	+	+	+	+
S-Eurimedit.	H scap		<i>Foeniculum vulgare subsp. piperitum</i>	.	.	.	.	.	.
Steno-Medit.	H scand		<i>Convolvulus althaeoides</i>	.	.	.	.	.	.
Steno-Medit.	H caesp		<i>Dactylis glomerata subsp. hispanica</i>	1	+	1	1	+	+
Eurimedit.	H Scap		<i>Psoralea bituminosa</i>	1	+	2	1	1	2
Euri-Medit.	H bienn		<i>Pallenis spinosa</i>	+	+	.	.	.	+
Steno-Medit.	H scap		<i>Reichardia picroides</i>	+	.	+	.	.	+
Steno-Medit.	Ch succ		<i>Sedum sediforme</i>	.	.	.	.	+	.
Other species									
Euri-Medit.	H scap		<i>Eryngium campestre</i>	.	+	+	.	.	+
Steno-Medit.-Occid.	NP		<i>Teucrium luteum (Teucrium polium)</i>	+	+	.	+	+	.
Euri-Medit.	H bienn		<i>Daucus carota subsp. maximus</i>	.	1	.	+	+	1
Steno-Medit.	G rhiz		<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	.	.	.	+
SE-Stenomedit.	H Scap		<i>Carlina sicula</i>	.	.	.	.	.	.
Paleotemp.	T scap		<i>Centaurium erythraea subsp. erythraea</i>	.	.	+	+	.	.
Steno-Medit.	P caesp		<i>Calicotome infesta subsp. infesta</i>	.	.	1	+	+	.
Subcosmop.	H scap		<i>Osyris alba</i>	.	.	.	+	+	.
Euri-Medit.	P caesp		<i>Spartium junceum</i>	.	.	1	+	.	.
Steno-Medit.-Occid.	NP		<i>Teucrium fruticans</i>	1	+	.	.	.	.
Euri-Medit.	H scap		<i>Dittrichia viscosa</i>	.	.	+	+	+	.

**Tab. 23** - *Astragalo monspessulani-Ampelodesmetum mauritanici* Minissale 1995

		Ril. n.	1	2	3	4
		Altitudine (m s.l.m.)	320	320	340	340
		Esposizione	NW	W	S	S
		Pendenza (%)	10	10	5	15
		Substrato	mar-c	mar-c	mar-c	mar-c
		Area (mq)	50	50	25	30
		Copertura (%)	100	100	100	70
<hr/>						
		Charact. and diff. species of the ass.				
Euri-Medit.	H ros	<i>Astragalus monspessulanus</i>	1	1	1	2
<hr/>						
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Avenulo-Ampelodesmion mauritanici</i> , <i>Hyparrhenietalia</i> , <i>Lygeo-Stipetea</i> )				
Steno-Medit.-S-Occid.	H caesp	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	5	5	5	3
Steno-Medit.	Ch suffr	<i>Micromeria graeca subsp. graeca</i>	+	1	1	+
Steno-Medit.	H scand	<i>Convolvulus althaeoides</i>	1	1	1	+
Steno-Medit.-Macarones	G bulb	<i>Charybdis pancrati</i>	1	1	1	1
Steno-Medit.	H caesp	<i>Dactylis glomerata subsp. hispanica</i>	+	+	+	1
Euri-Medit.	H caesp	<i>Schedonorus arundinaceus subsp. fenas</i>	1	2	2	.
Euri-Medit.	H bienn	<i>Pallenis spinosa</i>	.	2	1	1
Medit.-Mont. (Euri-)	Ch suffr	<i>Calamintha nepeta</i>	+	+	1	.
S-Medit.	H scap	<i>Foeniculum vulgare subsp. piperitum</i>	.	+	+	+
SW-Medit.(Steno-)	H scap	<i>Anthyllis vulneraria subsp. maura</i>	.	+	1	1
Euri-Medit.	H scap	<i>Bituminaria bituminosa</i>	+	+	1	.
Paleotrop.	H caesp	<i>Andropogon distachyos</i>	+	.	.	+
<hr/>						
		Other species				
Euri-Medit.	T scap	<i>Visnaga daucoides</i>	+	+	.	.
Steno-Medit.	P caesp	<i>Calicotome infesta subsp. infesta</i>	.	.	1	+
Steno-Medit.	NP	<i>Phlomis fruticosa</i>	.	.	+	1
Euri-Medit.	H scap	<i>Pulicaria odora</i>	.	.	+	2
S Europ.-Pontica	Ch suffr	<i>Euphorbia rigida</i>	1	.	.	+
Steno-Medit.	NP	<i>Prasium majus</i>	.	1	.	+
Steno-Medit	P caesp	<i>Olea europea var. sylvestris</i>	+	.	.	1
Steno-Medit	P caesp	<i>Rhamnus alaternus</i>	+	.	+	.
Steno-Medit.	H bienn	<i>Sixalix atropurpurea subsp. atropurpurea</i>	+	.	+	.
Steno-medit	G rhiz	<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	.	.
W-Medit.	H scap	<i>Sulla coronaria</i>	.	+	.	+
Subendem.	Ch suffr	<i>Matthiola fruticulosa subsp. fruticulosa</i>	.	.	.	1
Steno-Medit.-Occid.	NP	<i>Teucrium fruticans</i>	.	.	.	1
Subcosmop	H bienn	<i>Daucus carota subsp. carota var. carota</i>	.	.	.	1
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i>	+	.	.	.
W-Medit. (Steno-)	T scap	<i>Sulla capitata</i>	+	.	.	.

**Tab. 24** - *Thapsio-Feruletum communis* Brullo 1984

		Ril. n.	1	2	3	4	5	6
		Altitudine (m s.l.m.)	300	300	300	390	390	390
		Esposizione	S	SE	SW	-	-	-
		Pendenza (%)	10	10	20	-	-	-
		Substrato	cal	cal	cal	cal	cal	cal
		Area (mq)	30	50	25	30	25	50
		Copertura (%)	40	50	50	70	50	70
<hr/>								
		Charact. and diff. species of the ass.						
S-Eurimedit.	H scap	<i>Ferula communis</i>	5	5	5	3	3	2
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Bromo-Oryzopsisiliaceae</i> , <i>Hyparrhenietalia</i> , <i>Lygeo-Stipetea</i> )						
Steno-Medit.-Turan.	H caesp	<i>Piptatherum miliaceum subsp. miliaceum</i>	+	2	2	3	2	1
Steno-Medit.	H scand	<i>Convolvulus althaeoides</i>	+	2	1	2	2	1
S-Medit.	H scap	<i>Thapsia garganica</i>	.	+	2	1	1	2
Steno-Medit.-Macarones	G bulb	<i>Charybdis pancratiion</i>	+	+	1	.	+	1
S-Medit.	H scap	<i>Foeniculum vulgare subsp. piperitum</i>	+	+	1	.	1	1
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i>	1	.	.	+	1	.
Steno-Medit.	Ch suffr	<i>Micromeria graeca subsp. graeca</i>	1	+	.	+	.	+
		Other species						
Steno-Medit.	P caesp	<i>Calicotome infesta subsp. infesta</i>	.	.	+	+	1	.
Steno-Medit.	NP	<i>Phlomis fruticosa</i>	.	.	+	1	.	+
S-Medit.	T scap	<i>Melilotus sulcatus</i>	.	.	+	+	+	+
Steno-Medit.-occid.	T scap	<i>Reichardia picroides</i>	.	.	+	2	.	2
Steno-Medit.	NP	<i>Prasium majus</i>	+	.	+	.	+	.
Subcosmop	H bienn	<i>Daucus carota subsp. carota var. carota</i>	.	+	.	.	+	.
Subcosmop	T scap	<i>Matricharia chamomilla</i>	+	.	.	.	+	.
Euri-Medit.-Centro-Occid	H scap	<i>Urospermum dalechampii</i>	+	.	.	.	+	.
S Europ.-Pontica	Ch suffr	<i>Euphorbia rigida</i>	.	.	.	1	.	.

**Tab. 25** - *Lygeo-Eryngietum dichotomi* Gentile & Di Benedetto 1961

		Ril. n.	1	2	3	4	5	6	7	8
		Altitudine (m s.l.m.)	300	300	360	360	400	400	450	450
		Esposizione	S	SE	SW	SW	SW	S		
		Pendenza (%)	10	10	20	-	-	-		
		Substrato	-	-	-	-	-	-		
		Area (mq)	50	40	50	40	50	50		
		Copertura (%)	80	80	80	80	80	100		
<hr/>										
		Charact. and diff. species of the ass.								
SW-Medit.	H scap	<i>Eryngium dichotomum</i>	1	1	+	+	1	+	1	+
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Lygeo-Stipetea</i> )								
S-Medit.-Sahar.	T scap	<i>Moricandia arvensis</i>	1	+	-	+	+	+	.	+
Stenomedit.	H caesp	<i>Lygeum spartum</i>	4	4	4	5	5	4	5	4
Euri-Medit.	H bienn	<i>Pallenis spinosa</i>	1	+	+	+	+	1	+	+
<hr/>										
		Other species								
Cosmop.	NP	<i>Suaeda vera</i>	1	2	1	2	2	1	2	2
Steno-Medit.	P caesp	<i>Atriplex halimus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
Steno-Medit.	T scap	<i>Carlina lanata</i>	1	+	+	+	1	1	1	+
Steno-Medit.	T scap	<i>Stipa capensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	+
S-Medit	Ch frut	<i>Asparagus aphyllus</i>	1	+	1	1	.	+	1	1
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i>	1	.	1	.	1	1	1	.
Termo-Cosmop.	H rept	<i>Cynodon dactylon</i>	+	+	.	.	1	1	1	1
Subcosmop.	H bienn	<i>Daucus carota subsp. carota var. carota</i>	+	.	+	+	+	.	+	+
Euri-Medit.-Turan.	T scap	<i>Avena barbata subsp. barbata</i>	+	.	+	+	.	.	+	.
Steno-Medit.	T scap	<i>Anacyclus clavatus</i>	.	+	.	+	.	.	+	.

**Tab. 26** - *Lolio-Plantaginetum majoris* Berger 1930

		Ril. n.	1	2	3	4	5
		Altitudine (m s.l.m.)	350	350	370	370	370
		Esposizione	W	-	NW	S	-
		Pendenza (%)	5	-	5	5	-
		Substrato	-	-	-	-	-
		Area (mq)	10	5	10	10	10
		Copertura (%)	30	70	60	100	60
<hr/>							
		Charact. and diff. species of the ass.					
Subcosmop.	H ros	<i>Plantago major subsp. major</i>	2	3	2	4	1
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Lolio-Plantaginion majoris</i> , <i>Plantaginetalia majoris</i> , <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> )					
Circumbor.	H caesp	<i>Lolium perenne var. perenne</i>	+	2	1	2	3
Circumbor.	H rept	<i>Agrostis stolonifera subsp. stolonifera var. stolonifera</i>	1	+	2	3	1
Subcosmop.	H scap	<i>Rumex crispus</i>	+	.	1	+	1
Euri-Medit.	H scap	<i>Mentha suaveolens</i>	1	1	.	1	.
Cosmop.	H ros	<i>Plantago lanceolata L. var. lanceolata</i>	+	+	.	+	.
Subcosmop.	H scap	<i>Mentha pulegium</i>	.	+	+	.	.
Cosmop.	T rept	<i>Polygonum aviculare</i>	+	.	.	.	+
Subcosmop.	H bienn	<i>Daucus carota subsp. carota var. carota</i>	+	.	.	.	1
Cosmop.	H scap	<i>Verbena officinalis</i>	.	+	1	.	.
Subcosmop.	H rept	<i>Trifolium repens</i>	.	+	+	.	.
Subcosmop.	T scap	<i>Bromus hordaceus</i>	.	.	.	+	.
		Other species					
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i>	+	1	.	+	+
Neotrop.	T scap	<i>Symphytotrichum squamatum</i>	+	+	.	.	.
Paleotem.	H scap	<i>Apium graveolens</i>	.	.	.	+	+
Paleotemp.	H scand	<i>Calystegia sepium</i>	+	1	.	.	.
Cosmop.	T caesp.	<i>Juncus bufonius</i>	.	.	.	+	+
Cosmop.	G rhiz	<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+	.	.	.
Medit.-Atl.	H scap	<i>Oenanthe lachenalii</i>	.	.	.	.	+
Subcosmop.	H bienn	<i>Sonchus asper subsp. asper</i>	.	.	.	.	+
Subcosmop.	T scap	<i>Matricaria chamomilla</i>	+	.	.	.	.

**Tab. 27** - *Tamaricetum gallicae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

		Ril. n.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Altitudine (m s.l.m.)	310	310	310	310	300	300	300	300	290	290	290	290
		Esposizione	-	-	-	-	SE	SE	-	-	SE	-	SE	-
		Pendenza (%)	-	-	-	-	5	5	-	-	5	-	5	-
		Substrato	si-c											
		Area (mq)	50	50	50	50	50	50	50	50	100	100	50	50
		Copertura (%)	70	70	80	70	50	60	80	80	60	80	40	80
		Charact. and diff. species of the ass. and upper units ( <i>Tamaricion africanae</i> , <i>Tamaricetalia</i> , <i>Nerio-Tamaricetea</i> )												
W-Medit.	P scap	<i>Tamarix africana</i>	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4
W-Medit.	P scap	<i>Tamarix gallica</i>	1	1	1	+	1	2	2	2	1	1	+	1
		Other species												
Subcosmop.	G rhiz	<i>Phragmites australis</i>	1	+	.	2	1	+	.	+	+	.	+	+
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i>	+	.	1	+	1	.	.	+	+	.	.	1
Sudamer.	NP	<i>Nicotiana glauca</i>	.	1	1	.	.	.	1	.	.	1	.	.
S-Medit.	NP caesp	<i>Artemisia arborescens</i>	+	+	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.
Australia	P scap	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	1	.
S-Europ.	T scap	<i>Xanthium strumarium subsp. italicum</i>	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Euri-Medit.	NP	<i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.
Euri-Medit.	P caesp	<i>Lonicera etrusca</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Eurasiat.	T scap	<i>Galium aparine subsp. aparine var. aparine</i>	1	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
Subcosmop.	G rhiz	<i>Arundo donax</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
America tropic.	T scap	<i>Erigeron bonariensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Subcosmop.	H scap	<i>Rumex crispus</i>	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+
Steno-Medit.	G rhiz	<i>Arum italicum Mill.</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Paleotemp.	P scap	<i>Salix alba subsp. alba</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Circumbor.	G rhiz	<i>Equisetum telmateja</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Subcosmop.	H rept	<i>Polygomon maritimus</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Europ.-Caucas.	P scap	<i>Ulmus minor</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Cosmop.	T scap	<i>Piptatherum miliaceum subsp. miliaceum</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Euri-Medit.	H scap	<i>Menta x villosa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Subcosmop.	T scap	<i>Sonchus asper subsp. asper</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.
S-Medit.-Sahar.	T scap	<i>Moricandia arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Paleotemp.	H caesp	<i>Dactylis glomerata L. subsp. glomerata</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.
Circumbor.	G rhiz	<i>Equisetum ramosissimum</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Circumbor.	G rhiz	<i>Elytrigia repens</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

**Tab. 28** - *Salicetum albo-purpureae* (I. & Karpati 1961) Barbagallo, Brullo & Fagotto 1979

		Ril. n.	1	2	3	4	5	6
		Altitudine (m s.l.m.)	300	300	300	340	340	340
		Esposizione	NW	SW	-	-	SE	-
		Pendenza (%)	5	5	-	-	5	-
		Substrato	-	-	-	-	-	-
		Area (mq)	30	20	20	20	20	30
		Copertura (%)	30	50	60	60	50	30
Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Salicion albae</i> , <i>Salicetalia purpureae</i> , <i>Salicetea purpureae</i> )								
Paleotemp.	P scap	<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	1	3	4	4	3	1
Euras.temp	P scap	<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>	1	+	+	.	+	.
Paleotemp.	P scap	<i>Salix alba</i> subsp. <i>vitellina</i>	.	.	.	.	.	1
Transgressive species of <i>Populetalia albae</i>								
Medit.-Turan.	P scap	<i>Ficus carica</i>	+	.	.	.	+	1
Europ.-Caucas.	P scap	<i>Ulmus minor</i>	.	.	.	.	1	1
Paleotemp.	NP	<i>Solanum dulcamara</i>	.	+	.	+	.	+
Circumbor.	G rhiz	<i>Equisetum telmateja</i>	.	.	.	.	1	.
Other species								
W-Medit.	P scap	<i>Tamarix africana</i>	1	.	.	.	.	1
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i>	1	+	.	+	+	.
S-Europ.	T scap	<i>Xanthium strumarium</i> subsp. <i>italicum</i>	.	.	+	1	.	+
Steno-medit	G rhiz	<i>Arisarum vulgare</i>	.	+	.	+	.	.
SE-Europ.	H scand	<i>Calystegia sylvatica</i> (Kit) Griseb.	+	1	1	.	1	+
Circumbor.	H rept	<i>Agrostis stolonifera</i> subsp. <i>stolonifera</i> var. <i>stolonifera</i>	1	.	.	.	.	1

**Tab. 29** - *Salicetum albo-pedicellatae* Brullo & Spampinato 1990

		Ril. n.	1	2	3	4	5
		Altitudine (m s.l.m.)	330	330	330	450	450
		Esposizione	N	N	-	-	-
		Pendenza (%)	5	5	-	-	-
		Substrato	si-c	si-c	si-c	si-c	si-c
		Area (mq)	30	40	30	30	30
		Copertura (%)	80	80	80	50	60
<hr/>							
		Charact. and diff. species of the ass.					
Steno-Medit.	P scap	<i>Salix pedicellata</i>	3	1	3	1	2
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Salicion albae</i> , <i>Salicetalia purpureae</i> , <i>Salicetea purpureae</i> )					
Paleotemp.	P scap	<i>Salix alba subsp. alba</i>	3	4	2	3	3
		Transgressive species of <i>Populetalia albae</i>					
Medit.-Turan.	P scap	<i>Ficus carica</i>	+	1	+	+	+
Europ.-Caucas.	P scap	<i>Ulmus minor</i>	1	+	1	.	.
Paleotemp.	NP	<i>Solanum dulcamara</i>	.	+	.	.	.
Circumbor.	G rhiz	<i>Equisetum telmateja</i>	.	1	.	.	.
Steno-Medit.	G rhiz	<i>Arum italicum</i>	.	+	.	.	.
		Other species					
Subcosmop.	H scap	<i>Epilobium hirsutum</i>	+	.	.	+	+
Sudamer.	NP	<i>Nicotiana glauca</i>	+	2	.	.	+
Euri-medit.	H scap	<i>Pulicaria dysenterica</i>	+	.	+	.	.
Cosmop.	H scap	<i>Verbena officinalis</i>	+	.	.	+	.
Subcosmop.	H scap	<i>Samolus valerandi</i>	+	.	+	.	.
Euri-Medit.	P caesp	<i>Spartium junceum</i>	.	.	.	+	+
Steno-Medit.	G bulb	<i>Allium subhirsutum</i>	+	.	+	.	.
Cosmop.	T scap	<i>Euphorbia helioscopia</i>	+	.	+	.	.
Euri-Medit.	G bulb	<i>Aristolochia rotunda</i>	+	.	+	.	.
Paleotemp.	H scap	<i>Epilobium parviflorum</i>	+	.	+	.	.
Eurasiat.	T scap	<i>Galium aparine subsp. aparine var. aparine</i>	+	.	+	.	.
Euri-Medit.	H bienn	<i>Dipsacus fullonum</i>	+	.	+	.	.
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i>	.	1	.	.	.
W-Medit.	P scap	<i>Tamarix gallica</i>	.	+	.	.	.
Euri-Medit.	NP	<i>Rubus ulmifolium</i>	.	+	.	.	.
Circumbor.	G rhiz	<i>Equisetum arvense</i>	.	+	.	.	.
Steno-Medit.-Turan.	H caesp	<i>Piptatherum miliaceum subsp. miliaceum</i>	.	+	.	.	.

**Tab. 30** - Aggr. a *Rhamnus alaternus*

		Ril. n.	1	2	3	4	5
		Altitudine (m s.l.m.)	330	330	330	450	450
		Esposizione	N	N	-	-	-
		Pendenza (%)	5	5	-	-	-
		Substrato	si-c	si-c	si-c	si-c	si-c
		Area (mq)	30	40	30	30	30
		Copertura (%)	80	80	80	50	60
<hr/>							
		Charact. and diff. species of the ass.					
Steno-Medit	P caesp	<i>Rhamnus alaternus</i>	3	1	3	1	2
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Quercetea ilicis</i> )					
Steno-Medit.	G rhiz	<i>Asparagus acutifolius</i>	3	4	2	3	3
Stenomedit.	G Rhiz	<i>Arisarum vulgare</i>	+	.	.	+	+
Stenomedit.	P Lian (Sv)	<i>Lonicera implexa</i>	+	.	+	.	.
Subcosmop.	H scap	<i>Osyris alba</i>	+	1	+	+	+
Stenomedit.	P Lian (Sv)	<i>Rubia peregrina</i>	1	+	1	.	.
		<i>Other species</i>					
Stenomedit.	G rhiz	<i>Asphodelus ramosus</i>	+	.	.	+	+
Med.-Trop.	H caesp	<i>Hyparrhenia hirta</i>	+	2	.	.	+
Euri-Medit.	H scap	<i>Bituminaria bituminosa</i>	+	.	+	.	.
Steno-Medit.	Ch suffr	<i>Micromeria greca</i>	+	.	.	+	.
Steno-Medit.	H caesp	<i>Dactylis hispanica</i>	+	.	+	.	.
Euri-Medit.	T scap	<i>Urospermum picroides</i>	.	.	.	+	+

**Tab. 31** – *Oleo-Quercetum virgiliana* Brullo 1984

		Ril. n.	1	2	3
		Altitudine (m s.l.m.)	550	650	850
		Esposizione	NW	NW	-
		Pendenza (%)	15	20	-
		Substrato	-	-	-
		Area (mq)	30	40	30
		Copertura (%)	80	50	40
		Charact. and diff. species of the ass.			
Steno-Medit.	P caesp	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	2	2	2
Steno-Medit.	NP	<i>Prasium majus</i>	1	+	1
		Charact. and diff. species of the upper units ( <i>Quercion ilicis</i> , <i>Quercetalia ilicis</i> , <i>Quercetea ilicis</i> )			
SE-Europ.	P Scap	<i>Quercus virgiliana</i>	1	1	+
Steno-Medit.	G rhiz	<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	1
Steno-Medit.	G rhiz	<i>Arisarum vulgare</i>	1	+	.
Stenomedit.	P Scap (Sv)	<i>Quercus ilex</i>	+	1	1
Steno-Medit.	NP	<i>Euphorbia characias</i>	+	.	.
		Other species			
Subcosmop.	H scap	<i>Urtica dioica</i>	1	1	1
Steno-Medit.	H caesp	<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i>	+	+	+

Allegato 2: TABELLA FLORISTICA

Famiglia	Corotipo	Forma Biologica	Specie
Acanthaceae	Steno-Medit.-Occid.	H scap	<i>Acanthus mollis</i> L.
Aceraceae	Avv. Naturalizz.	P scap	<i>Acer negundo</i> L.
Asteraceae	W-Stenomedit.	H scap	<i>Achillea ligustica</i> All.
Adiantaceae	Pantrop.	G rhiz	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.
Poaceae	Stenomedit.-Turan.	T scap	<i>Aegilops geniculata</i> Roth
Rosaceae	Subcosmop.	H scap	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.
Poaceae	Circumbor.	H rept	<i>Agrostis stolonifera</i> L. subsp. <i>scabriglumis</i> (Boiss. & Reut.) Maire
Poaceae	Circumbor.	H rept	<i>Agrostis stolonifera</i> L. subsp. <i>stolonifera</i> var. <i>stolonifera</i>
Simaroubaceae	Avv. Naturalizz.	P scap	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle
Lamiaceae	Stenomedit.	Ch suffr	<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreb.
Alismataceae	Subcosmop.	I rad	<i>Alisma lanceolatum</i> With.
Alismataceae	Subcosmop.	I rad	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.
Alismataceae	Subcosmop.	I rad	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.
Boraginaceae	Steno-Medit.	H scap	<i>Alkanna tinctoria</i> Tausch
Liliaceae	E-Medit.-Mont.	G bulb	<i>Allium amethystinum</i> Tausch
Liliaceae	Euri-Medit.	G bulb	<i>Allium ampeloprasum</i> L.
Liliaceae	Stenomedit.	G Bulb	<i>Allium chamaemoly</i> L.
Liliaceae	Stenomedit.	G bulb	<i>Allium roseum</i> L.
Liliaceae	Steno-Medit.	G bulb	<i>Allium subhirsutum</i> L.
Amaranthaceae	Avv. Naturalizz.	T scap	<i>Amaranthus albus</i> L.
Amaranthaceae	Avv. Naturalizz.	T scap	<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson
Amaranthaceae	Avv. Naturalizz.	T scap	<i>Amaranthus deflexus</i> L.
Amaranthaceae	Paleosubtrop.	T scap	<i>Amaranthus graecizans</i> L.
Amaranthaceae	Avv. Naturalizz.	T scap	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.
Amaranthaceae	Avv. Naturalizz.	T scap	<i>Amaranthus viridis</i> L.
Umbelliferae	Euri-Medit.	T scap	<i>Ammi majus</i> L. var. <i>majus</i>
Poaceae	Steno-Medit.-S-Occid.	H caesp	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T. Durand & Schinz
Asteraceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.
Primulaceae	Subcosmop.	T rept	<i>Anagallis arvensis</i> L. subsp. <i>Arvensis</i>
Ranunculaceae	Stenomedit.	G bulb	<i>Anemone coronaria</i> L.
Poaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Anisantha diandra</i> (Roth) Tzvelev
Poaceae	S-Medit.	T scap	<i>Anisantha fasciculata</i> (C. Presl) Nevski (= <i>Bromus fasciculatus</i> C. Presl)
Poaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevsk (= <i>Bromus madritensis</i> L.)
Poaceae	S-Stenomedit.	T scap	<i>Anisantha rubens</i> (L.) Nevski
Poaceae	Euri-Medit.-Turan.	T scap	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski ( <i>Bromus sterilis</i> L.)
Poaceae	Paleotemp.	T scap	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski ( <i>Bromus tectorum</i> L. subsp. <i>tectorum</i> )
Asteraceae	Stenomedit.	T scap	<i>Anthemis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>
Asteraceae	Stenomedit.	T scap	<i>Anthemis arvensis</i> L. subsp. <i>incrassata</i> (Loisel.) Nyman

Famiglia	Corotipo	Forma Biologica	Specie
Poaceae	Eurasiat.	H caesp	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.
Umbelliferae	S-Europ.-Sudsib.	H scap	<i>Anthriscus nemorosa</i> (Bieb.) Sprengel
Fabaceae	Euri-Medit.	H scap	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>maura</i> (Beck) Maire
Scrophulariaceae	Endem.	Ch frut	<i>Antirrhinum siculum</i> Mill.
Umbelliferae	Paleotemp.	H scap	<i>Apium graveolens</i> L.
Umbelliferae	Euri-Medit.	H scap	<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag.
Cruciferae	Stenomedit.	T scap	<i>Arabis verna</i> (L.) R. Br.
Caryophyllaceae	Paleotemp.	T scap	<i>Arenaria leptoclados</i> (Reichenb.) Guss.
Araceae	Steno-Medit.	G rhiz	<i>Arisarum vulgare</i> Targ.-Tozz.
Aristolochiaceae	S-Medit.	P lian	<i>Aristolochia altissima</i> Desf.
Aristolochiaceae	Euri-Medit.	G bulb	<i>Aristolochia rotunda</i> L.
Poaceae	Paleotemp.	H caesp	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. & C. Presl subsp. <i>nebrodense</i> (Brullo, Minissale & Spamp.) Giardina & Raimondo
Asteraceae	S-Medit.	P caesp	<i>Artemisia arborescens</i> (Vaill.) L.
Araceae	Steno-Medit.	G rhiz	<i>Arum italicum</i> Miller
Poaceae	Steno-Medit.	G rhiz	<i>Arundo collina</i> Ten.
Poaceae	Subcosmop.	G rhiz	<i>Arundo donax</i> L.
Liliaceae	Steno-Medit.	G rhiz	<i>Asparagus acutifolius</i> L.
Liliaceae	S-Medit	Ch frut	<i>Asparagus aphyllus</i> L.
Liliaceae	S-Medit	NP	<i>Asparagus horridus</i> L.
Liliaceae	Euri-Medit.	G rhiz	<i>Asparagus officinalis</i> L.
Liliaceae	Euri-Medit.	G rhiz	<i>Asphodeline lutea</i> (L.) Rchb.
Liliaceae	Paleosubtrop.	H scap	<i>Asphodelus fistulosus</i> L.
Liliaceae	Steno-Medit.	G rhiz	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i> var. <i>ramosus</i>
Asteraceae	Avv. Naturalizz.	T scap	<i>Aster squamatus</i> (Sprengel) Hieron.
Fabaceae	Medit.-Turan.	T scap	<i>Astragalus hamosus</i> L.
Fabaceae	Euri-Medit.	H ros	<i>Astragalus monspessulanus</i> L.
Umbelliferae	SW-Stenomedit.	H scap	<i>Athamanta sicula</i> L.
Asteraceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Atractylis cancellata</i> L.
Chenopodiaceae	Steno-Medit.	P caesp	<i>Atriplex halimus</i> L.
Chenopodiaceae	Circumbor.	T scap	<i>Atriplex patula</i> L. subsp. <i>patula</i>
Chenopodiaceae	Circumbor.	T scap	<i>Atriplex prostrata</i> subsp. <i>latifolia</i> (Wahlenb.) Rauschert
Poaceae	Euri-Medit.-Turan.	T scap	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link subsp. <i>barbata</i>
Poaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Avena sterilis</i> L. subsp. <i>sterilis</i>
Poaceae	SW-Medit.-Mont.	H caesp	<i>Avenula cincinnata</i> (Ten.) Holub
Lamiaceae	Euri-Medit.	H scap	<i>Ballota nigra</i> L. subsp. <i>uncinata</i> Patzak
Scrophulariaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.
Asteraceae	Steno-Medit.-Macarones	T scap	<i>Bellis annua</i> L.
Asteraceae	Europ.-Caucas.	H ros	<i>Bellis perennis</i> L. var. <i>perennis</i>
Asteraceae	Stenomedit.	H ros	<i>Bellis sylvestris</i> Cyr
Chenopodiaceae	Steno-Medit.-Macarones	T scap	<i>Beta macrocarpa</i> Guss.
Chenopodiaceae	Euri-Medit.	H scap	<i>Beta vulgaris</i> L.
Fabaceae	Euri-Medit.	H scap	<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) E. H. Stirton

Famiglia	Corotipo	Forma Biologica	Specie
Gentianaceae	Eurimedit.	T scap	<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>intermedia</i> (Ten.) Zeltner
Boraginaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Borago officinalis</i> L.
Poaceae	Paleotemp.	H caesp	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.
Poaceae	Paleosubtrop.	T scap	<i>Briza maxima</i> L.
Poaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Bromus alopecuroides</i> Poir.
Poaceae	Subcosmop.	T scap	<i>Bromus hordeaceus</i> L.
Poaceae	Paleotemp.	T scap	<i>Bromus lanceolatus</i> Roth
Poaceae	Stenomedit.	T scap	<i>Bromus scoparius</i> L.
Umbelliferae	Stenomedit.	Np (Sv)	<i>Bupleurum fruticosum</i> L.
Umbelliferae	E-Stenomedit.	H scap	<i>Cachrys cristata</i> DC.
Umbelliferae	SW-Medit.	H scap	<i>Cachrys pungens</i> Jan ex Guss.
Lamiaceae	Medit.-Mont. (Euri-)	Ch suffr	<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi subsp. <i>glandulosa</i> (Req.) P. W. Ball
Lamiaceae	Medit.-Mont. (Euri-)	Ch suffr	<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi subsp. <i>nepeta</i>
Asteraceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L. subsp. <i>arvensis</i>
Fabaceae	Steno-Medit.	P caesp	<i>Calicotome infesta</i> (C. Presl in J. & C. Presl) subsp. <i>infesta</i>
Convolvulaceae	Paleotemp.	H scand	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.
Convolvulaceae	SE-Europ.	H scand	<i>Calystegia sylvatica</i> (Kit.) Griseb.
Campanulaceae	Stenomedit.	T scap	<i>Campanula erinus</i> L.
Capparidaceae	Steno-Medit.	NP	<i>Capparis ovata</i> Desf.
Capparidaceae	Eurasiat. (Subtrop.)	NP	<i>Capparis spinosa</i> L. subsp. <i>spinosa</i> var. <i>spinosa</i>
Capparidaceae	Eurasiat.	NP	<i>Capparis spinosa</i> subsp. <i>spinosa</i> var. <i>canescens</i> Coss.
Cruciferae	Cosmopol.	H bienn	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.
Cruciferae	Cosmopol.	T scap	<i>Cardamine hirsuta</i> L.
Asteraceae	Euri-Medit.-Turan.	H bienn	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.
Asteraceae	Steno-Medit.	H scap	<i>Carlina corymbosa</i> L.
Asteraceae	Steno-Medit.	H ros	<i>Carlina gummifera</i> L.
Asteraceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Carlina lanata</i> L.
Asteraceae	SE-Stenomedit.	H scap	<i>Carlina sicula</i> Ten.
Asteraceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Carthamus lanatus</i> L.
Asteraceae	SW-Medit	H ros	<i>Carthamus pinnatus</i> Desf.
Poaceae	Circumbor.	G rhiz	<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) P. Beauv. var. <i>ochroleuca</i> (Dumort.) Fiori
Poaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C. E. Hubb. subsp. <i>rigidum</i>
Celtidaceae	Euri-Medit.	P scap	<i>Celtis australis</i> L.
Asteraceae	Euri-Medit.	H bienn	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.
Asteraceae	Pan-Subtrop.	T scap	<i>Centaurea melitensis</i> L.
Asteraceae	Sw-Steno-Medit.	H bienn	<i>Centaurea nicaeensis</i> All. ( <i>Centaurea sicula</i> L.)
Asteraceae	Stenomedit.	H bienn	<i>Centaurea solstitialis</i> L. subsp. <i>solstitialis</i>
Gentianaceae	Paleotemp.	T scap	<i>Centaurium tenuiflorum</i> (Hoffmann. & Link) Fritsch subsp. <i>tenuiflorum</i>
Gentianaceae	Paleotemp.	T scap	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn subsp. <i>erythraea</i>
Gentianaceae	Paleotemp.	T scap	<i>Centaurium pulchellum</i> (Sw.) Druce
Valerianaceae	Steno-Medit.	Ch suffr	<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.
Asteraceae	W-Steno-Medit.	T scap	<i>Chamaemelum fuscum</i> (Brot.) Vasc. ( <i>Anthemis praecox</i> Link)

Famiglia	Corotipo	Forma Biologica	Specie
Euphorbiaceae	Euri-Medit.	T rept	<i>Chamaesyce canescens</i> (L.) Prokh. ( <i>Euphorbia chamaesyce</i> )
Liliaceae	Euri-Medit.	T rept	<i>Charybdis pancracion</i> (Steinh.) Speta ( <i>Urginea maritima</i> )
Chenopodiaceae	Subcosmop.	T scap	<i>Chenopodium album</i> L.
Chenopodiaceae	Cosmop.	T scap	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.
Euphorbiaceae	Medit.-Turan.	T scap	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Raf.
Asteraceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.
Asteraceae	Paleotemp.	H scap	<i>Cichorium intybus</i> L. var. <i>intybus</i>
Asteraceae	SW-Medit.	H scap	<i>Cirsium scabrum</i> (Poir.) Bonnet & Baratte
Asteraceae	Subcosmop.	H bienn	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. subsp. <i>vulgare</i>
Cistaceae	W-Steno-Medit.	NP	<i>Cistus creticus</i> L. subsp. <i>creticus</i>
Asteraceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Cladanthus mixtus</i> (L.) Chevall
Ranunculaceae	Europ.-Caucas.	P lian	<i>Clematis vitalba</i> L.
Asteraceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Rehb. fil.
Apiaceae	Subcosmop.	H scap	<i>Conium maculatum</i> L.
Convolvulaceae	Steno-Medit.	H scand	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.
Convolvulaceae	Cosmop.	G rhiz	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
Convolvulaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Convolvulus siculus</i> L.
Fabaceae	Eurimedit.	T scap	<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) W.D.J. Koch
Rosaceae	Paleotemp.	P caesp	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. var. <i>monogyna</i>
Asteraceae	Endem.	H scap	<i>Crepis bursifolia</i> L.
Asteraceae	W-Medit.-Mont.	H ros	<i>Crepis leontodontoides</i> All.
Asteraceae	Submedit.-Subatl.	T scap	<i>Crepis vesicaria</i> L.
Iridaceae	Subendem.	G bulb	<i>Crocus longiflorus</i> Rafin.
Convolvulaceae	Euri-Medit.	T par	<i>Cuscuta planiflora</i> Ten.
Scrophulariaceae	N-Eurimedit.	T scap	<i>Cymbalaria muralis</i> P. Gaertn.
Asteraceae	Steno-Medit.	H scap	<i>Cynara cardunculus</i> L. subsp. <i>cardunculus</i> var. <i>cardunculus</i>
Poaceae	Termo-Cosmop.	H rept	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
Boraginaceae	Euri-Medit.	H bienn	<i>Cynoglossum creticum</i> Miller
Poaceae	Europ.-Caucas.	H caesp	<i>Cynosurus cristatus</i> L.
Cyperaceae	Subcosmop. Trop. e Subtrop.	G rhiz	<i>Cyperus rotundus</i> L.
Poaceae	Paleotemp.	H caesp	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>
Poaceae	Steno-Medit.	H caesp	<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman
Poaceae	Euri-Medit.-Turan.	T scap	<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P. Candargy
Umbelliferae	Steno-Medit.	T scap	<i>Daucus aureus</i> Desf.
Apiaceae	Subcosmop.	H bienn	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i> var. <i>carota</i>
Apiaceae	Euri-Medit.	H bienn	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>maximus</i> (Desf.) Ball.
Umbelliferae	W-Steno-Medit.	T scap	<i>Daucus muricatus</i> (L.) L.
Caryophyllaceae	Medit.-Mont.	H scap	<i>Dianthus siculus</i> C. Presl in J. & C. Presl, Delic.
Cruciferae	S-Medit.	Ch suffr	<i>Diplotaxis harra</i> subsp. <i>crassifolia</i> (Raf.) Maire
Cruciferae	Subatlant.	H scap	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.
Dipsacaceae	Euri-Medit.	H bienn	<i>Dipsacus fullonum</i> L.
Asteraceae	Euri-Medit.-Turan.	T scap	<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter
Asteraceae	Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter

Famiglia	Corotipo	Forma Biologica	Specie
Fabaceae	Steno-Medit.	H scap	<i>Dorycnium rectum</i> (L.) Ser.
Cucurbitaceae	Euri-Medit.	G bulb	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Rich.
Poaceae	Subcosmop.	T scap	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.
Boraginaceae	Euri-Medit.	H bienn	<i>Echium italicum</i> L. subsp. <i>siculum</i> (Lacaita) Greuter & Burdet
Boraginaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Echium plantagineum</i> L.
Umbelliferae	Steno-Medit.	H scap	<i>Elaeoselinum meoides</i> (Desf.) W. D. J. Koch ex DC
Onagraceae	Subcosmop.	H scap	<i>Epilobium hirsutum</i> L.
Onagraceae	Paleotemp.	H scap	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.
Equisetaceae	Circumbor.	G rhiz	<i>Equisetum arvense</i> L.
Equisetaceae	Circumbor.	G rhiz	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.
Equisetaceae	Circumbor.	G rhiz	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.
Asteraceae	Avv.	T scap	<i>Erigeron bonariensis</i> Hort. ex Link
Asteraceae	Avv.	T scap	<i>Erigeron canadensis</i> L.
Asteraceae	Avv.	T scap	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.
Umbelliferae	Euri-Medit.	H scap	<i>Eryngium campestre</i> L.
Umbelliferae	SW-Medit.	H scap	<i>Eryngium dichotomum</i> Desf.
Geraniaceae	Stenomedit.	T scap	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér. var. <i>malacoides</i>
Myrtaceae	Australia	P scap	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.
Myrtaceae	Australia	P scap	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.
Myrtaceae	Australia	P scap	<i>Eucalyptus occidentalis</i> Endl.
Asteraceae	Paleotemp.	H scap	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.
Euphorbiaceae	Euri-Medit.	P caesp	<i>Euphorbia ceratocarpa</i> Ten.
Euphorbiaceae	Steno-Medit.	NP	<i>Euphorbia characias</i> L.
Euphorbiaceae	Cosmop.	T scap	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.
Euphorbiaceae	S Europ.-Pontica	Ch suffr	<i>Euphorbia rigida</i> M. Bieb. sub. <i>E. biglandulosa</i>
Valerianaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Fedia graciliflora</i> Fisch. & C. A. Mey. var. <i>insularis</i> Mathez & Xena
Apiaceae	S-Eurimedit.	H scap	<i>Ferula communis</i> L.
Moraceae	Medit.-Turan.	P scap	<i>Ficus carica</i> L.
Asteraceae	Eurimedit.	T scap	<i>Filago pyramidata</i> L. subsp. <i>pyramidata</i>
Apiaceae	S-Eurimedit.	H scap	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. subsp. <i>vulgare</i>
Apiaceae	S-Eurimedit.	H scap	<i>Foeniculum vulgare</i> subsp. <i>piperitum</i> (Ucria) Bég.
Oleaceae	SE-Europ	P scap	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.
Papaveraceae	Stenomedit.	T scap	<i>Fumaria agraria</i> Lag.
Papaveraceae	Eurimedit.	T scap	<i>Fumaria capreolata</i> L.
Asteraceae	Steno-Medit.	H bienn	<i>Galactites elegans</i> (All.) Soldano
Asteraceae	Steno-Medit.	H bienn	<i>Galactites tomentosa</i> Moench
Asteraceae	Avv. Naturalizz.	T scap	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.
Rubiaceae	Eurasiat.	T scap	<i>Galium aparine</i> L.
Rubiaceae	Euri-Medit.	H scap	<i>Galium lucidum</i> All.
Rubiaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Galium verrucosum</i> Huds. subsp. <i>verrucosum</i>
Poaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. Beauv.
Geraniaceae	Eurasiat.	T scap	<i>Geranium dissectum</i> L.
Geraniaceae	Subcosmop.	T scap	<i>Geranium molle</i> L.
Geraniaceae	Subcosmop.	T scap	<i>Geranium robertianum</i> L.

<b>Famiglia</b>	<b>Corotipo</b>	<b>Forma Biologica</b>	<b>Specie</b>
Geraniaceae	Paleotemp.	T scap	<i>Geranium rotundifolium</i> L.
Iridaceae	Eurimedit.	G bulb	<i>Gladiolus italicus</i> Mill.
Asteraceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach
Asteraceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Glebionis segetum</i> (L.) Fourr.
Poaceae	Subcosmop.	G rhiz	<i>Glyceria notata</i> Chevall. ( <i>plicata</i> )
Fabaceae	W-Asiat.-Steno-Medit.	G rhiz	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.
Caryophyllaceae	Endem. C-S-Italy and Sicily	Ch suffr	<i>Gypsophila arrostii</i> Guss.
Araliaceae	Euri-Medit.	P lian	<i>Hedera helix</i> L. subsp. <i>helix</i>
Fabaceae	W-Steno-Medit.	H scap	<i>Hedysarum coronarium</i> L.
Fabaceae	W-Steno-Medit.	T scap	<i>Hedysarum spinosissimum</i> L.
Cistaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Helianthemum ledifolium</i> (L.) Mill.
Asteraceae	SE-Europ	Ch suffr	<i>Helichrysum italicum</i> subsp. <i>siculum</i> (Jord. & Fourr.) Galbany
Boraginaceae	Euri-Medit.-Turan.	T scap	<i>Heliotropium europaeum</i> L.
Asteraceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub
Cruciferae	Medit.-Macarones.	T scap	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss.
Cruciferae	Euri-Medit.	H scap	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss.
Poaceae	Circumbor.	T scap	<i>Hordeum marinum</i> Huds.
Poaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i> (Link.) Arcang.
Poaceae	Circumbor.	T scap	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>murinum</i>
Solanaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Hyosciamus albus</i> L.
Poaceae	Medit.-Trop.	H caesp	<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf
Guttiferae	Paleotemp.	H scap	<i>Hypericum perforatum</i> L.
Asteraceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Hypochoeris achyrophorus</i> L.
Asteraceae	NE-Medit.-Mont.	H scap	<i>Hypochoeris cretensis</i> (L.) Bory & Chaub.
Juncaceae	Euri-Medit.	H caesp	<i>Juncus acutus</i> L.
Juncaceae	Circumbor.	G rhiz	<i>Juncus articulatus</i> L. subsp. <i>articulatus</i>
Juncaceae	Cosmop.	T caesp.	<i>Juncus bufonius</i> L.
Juncaceae	Paleosubtrop.	G rhiz	<i>Juncus fontanesii</i> J. Gay
Juncaceae	Medit.-Atl.	T caesp.	<i>Juncus hybridus</i> Brot.
Juncaceae	Paleotemp.	G rhiz	<i>Juncus inflexus</i> L.
Juncaceae	S-Medit.	G rhiz	<i>Juncus subulatus</i> Forssk.
Scrophulariaceae	Eurasiat.	T scap	<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort. subsp. <i>spuria</i>
Poaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Lagurus ovatus</i> L.
Lamiaceae	NW-Medit.-Mont.	H scap	<i>Lamium flexuosum</i> Ten.
Fabaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Lathyrus annuus</i> L.
Fabaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Lathyrus articulatus</i> L.
Fabaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Lathyrus clymenum</i> L.
Fabaceae	NE-Medit.	G rhiz	<i>Lathyrus grandiflorus</i> Sm.
Asteraceae	Endemic	T scap	<i>Leontodon siculus</i> (Guss.) Nyman
Scrophulariaceae	SW-Medit.	T rept	<i>Linaria reflexa</i> (L.) Desf. s.l.
Linaceae	W-Medit.	T scap	<i>Linum decumbens</i> Desf.
Cruciferae	Steno-Medit.	H scap	<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.
Poaceae	Euri-Medit.	H scap	<i>Lolium multiflorum</i> Lam. subsp. <i>multiflorum</i>
Poaceae	Circumbor.	H caesp	<i>Lolium perenne</i> L.

Famiglia	Corotipo	Forma Biologica	Specie
Poaceae	Paleosubtrop.	T scap	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin
Caprifoliaceae	Euri-Medit.	P caesp	<i>Lonicera etrusca</i> Santi
Caprifoliaceae	Steno-Medit.	P lian	<i>Lonicera implexa</i> Aiton
Fabaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Lotus ornithopodioides</i> L.
Poaceae	Steno-Medit.	H caesp	<i>Lygeum spartum</i> L.
Lythraceae	Steno-Medit.- Macarones	H scap	<i>Lythrum junceum</i> Banks & Solander
Lythraceae	Subcosmop.	H scap	<i>Lythrum salicaria</i> L.
Malvaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Malva nicaeensis</i> All.
Malvaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Malva trimestris</i> (L.) Salisb.
Solanaceae	Steno-Medit.	H ros	<i>Mandragora autumnalis</i> Bertol.
Lamiaceae	Subcosmop.	H scap	<i>Marrubium vulgare</i> L.
Asteraceae	Subcosmop	T scap	<i>Matricaria chamomilla</i> L.
Cruciferae	Endem.	Ch suffr	<i>Matthiola fruticulosa</i> (L.) Maire subsp. <i>coronopifolia</i> (Sm.) Giardina & Raimondo
Cruciferae	Subendem.	Ch suffr	<i>Matthiola fruticulosa</i> (L.) Maire subsp. <i>Fruticulosa</i>
Fabaceae	Subcosmop.	T scap	<i>Medicago doliata</i> Carmign. ( <i>medicago hispida</i> )
Fabaceae	S-Medit. - Macar.	T scap	<i>Medicago intertexta</i> (L.) Mill.
Fabaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Medicago minima</i> (L.) var. <i>recta</i> (Desf.) Burnat
Fabaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal.
Fabaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Medicago polymorpha</i> L. var. <i>polymorpha</i>
Fabaceae	Medit.-Turan.	T scap	<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.
Fabaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Melilotus infestus</i> Guss.
Fabaceae	S-Medit.	T scap	<i>Melilotus segetalis</i> (Brot.) Ser.
Fabaceae	S-Medit.	T scap	<i>Melilotus siculus</i> (Turra) All.
Fabaceae	S-Medit.	T scap	<i>Melilotus sulcatus</i> Desf.
Lamiaceae	Subcosmop.	H scap	<i>Mentha aquatica</i> L.
Lamiaceae	Subcosmop.	H scap	<i>Mentha pulegium</i> L.
Lamiaceae	Euri-Medit.	H scap	<i>Mentha spicata</i> L. subsp. <i>spicata</i>
Lamiaceae	Euri-Medit.	H scap	<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.
Lamiaceae	Euri-Medit.	H scap	<i>Mentha x villosa</i> Huds.
Lamiaceae	Steno-Medit.	Ch suffr	<i>Micromeria graeca</i> subsp. <i>longiflora</i> (C. Presl) Nyman
Lamiaceae	Steno-Medit.	Ch suffr	<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. subsp. <i>graeca</i>
Poaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Monerma cylindrica</i> (Willd.) Coss. & Durieu ( <i>Hainardia cylindrica</i> )
Cruciferae	S-Medit.-Sahar.	T scap	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC
Cruciferae	S-Medit.-Sahar.	T scap	<i>Moricandia longirostris</i> Pomel
Hyacinthaceae	Euri-Medit.	G bulb	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.
Amaryllidaceae	Steno-Medit.	G bulb	<i>Narcissus tazetta</i> L.
Cruciferae	Cosmop.	H scap	<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.
Apocynaceae	S-Medit.	P caesp	<i>Nerium oleander</i> L.
Solanaceae	Sudamer.	NP	<i>Nicotiana glauca</i> Graham
Umbelliferae	Steno-Medit.-Occid.	H scap	<i>Oenanthe globulosa</i> subsp. <i>kunzei</i> (Willk.) Nyman
Umbelliferae	Medit.-Atl.	H scap	<i>Oenanthe pimpinelloides</i> L.
Umbelliferae	Eurimedit.-Subatl.	H scap	<i>Oenanthe silaifolia</i> C. C. Gmel
Oleaceae	Steno-Medit.	P caesp	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Mill.) Lehr

Famiglia	Corotipo	Forma Biologica	Specie
Fabaceae	S-Medit.-Turan.	T scap	<i>Ononis reclinata</i> L. subsp. <i>reclinata</i>
Asteraceae	Steno-Medit.	H scap	<i>Onopordum illyricum</i> L. subsp. <i>illyricum</i>
Orchidaceae	Steno-Medit.	G bulb	<i>Ophrys exaltata</i> Ten.
Orchidaceae	Medit.-Atl.	G bulb	<i>Ophrys fusca</i> Link s.l.
Umbelliferae	Euri-Medit.	H scap	<i>Opopanax hispidus</i> (Friv.) Griseb.
Liliaceae	NE-Medit.-Mont.	G bulb	<i>Ornithogalum montanum</i> Cirillo
Santalaceae	Subcosmop.	H scap	<i>Osyris alba</i> L.
Oxalidaceae	Sudafrica	G bulb	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.
Asteraceae	Euri-Medit.	H bienn	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.
Papaveraceae	E-Medit.-Mont.	T scap	<i>Papaver rhoeas</i> L. var. <i>rhoeas</i>
Poaceae	Medit.-Atl.	T scap	<i>Parapholis pycnantha</i> (Hack.) C.E. Hubb.
Urticaceae	Europ.-Caucas.	H scap	<i>Parietaria judaica</i> L.
Poaceae	Subcosmop.	G rhiz	<i>Paspalum distichum</i> L.
Rosaceae	Subcosmop.	H scap	<i>Persicaria decipiens</i> (R. Br.) K. L. Wilson ( <i>Polygonum salicifolium</i> )
Polygonaceae	Cosmop.	T scap	<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre
Asteraceae	S-Medit.	Ch suffr	<i>Phagnalon rupestre</i> (L.) DC. subsp. <i>Rupestre</i>
Poaceae	Steno-Medit.- Macarones	H caesp	<i>Phalaris caerulescens</i> Desf.
Poaceae	Paleosubtrop	T scap	<i>Phalaris minor</i> Retz.
Poaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Phalaris paradoxa</i> L.
Lamiaceae	Steno-Medit.	NP	<i>Phlomis fruticosa</i> L.
Poaceae	Subcosmop.	G rhiz	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.
Asteraceae	Eurosib.	H scap	<i>Picris hieracioides</i> subsp. <i>spinulosa</i> (Guss.) Arcang.
Poaceae	Steno-Medit.-Turan.	H caesp	<i>Piptatherum miliaceum</i> (L.) Coss.
Plantaginaceae	S-Medit.	T scap	<i>Plantago bellardi</i> All.
Plantaginaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Plantago lagopus</i> L. var. <i>lagopus</i>
Plantaginaceae	Subcosmop.	H ros	<i>Plantago major</i> L.
Plantaginaceae	Steno-Medit.	H ros	<i>Plantago serraria</i> L.
Polygalaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Polygala monspeliaca</i> L.
Polygonaceae	Subcosmop.	T rept	<i>Polygonum arenastrum</i> Boreau
Polygonaceae	Cosmop.	T rept	<i>Polygonum aviculare</i> L.
Polygonaceae	Subcosmop.	H rept	<i>Polypogon maritimus</i> Willd.
Poaceae	Paleosubtrop	T scap	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.
Poaceae	Paleosubtrop.	H caesp	<i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr.
Salicaceae	Paleotemp.	P scap	<i>Populus nigra</i> L.
Portulacaceae	Subcosmop.	T scap	<i>Portulaca oleracea</i> L. subsp. <i>oleracea</i>
Potamogetonaceae	Subcosmop.	I rad	<i>Potamogeton natans</i> L.
Lamiaceae	Steno-Medit.	NP	<i>Prasium majus</i> L.
Rosaceae	Europ.-Caucas	P caesp	<i>Prunus spinosa</i> L.
Fabaceae	Euri-Medit.	H scap	<i>Psoralea bituminosa</i> L.
Asteraceae	Euri-Medit.	H scap	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.
Asteraceae	Euri-Medit.	H scap	<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.
Asteraceae	Paleotemp.	T scap	<i>Pulicaria vulgaris</i> Gaertn. subsp. <i>vulgaris</i>
Rosaceae	Eurasiat	P scap	<i>Pyrus pyraister</i> (L.) Duroi, Harbk. Baumz.
Rosaceae	Steno-Medit.	P scap	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk. ( <i>Pyrus amygdaliformis</i> )
Fagaceae	Steno-Medit.	P scap	<i>Quercus ilex</i> L.

Famiglia	Corotipo	Forma Biologica	Specie
Fagaceae	SE-Europ.	P scap	<i>Quercus virgiliana</i> (Ten.) Ten.
Ranunculaceae	NE-Medit.	H scap	<i>Ranunculus bulbosus</i> subsp. <i>neapolitanus</i> (Ten.) H. Lindb.
Ranunculaceae	Steno-Medit.	H ros	<i>Ranunculus bullatus</i> L.
Ranunculaceae	Eurasiat	G bulb	<i>Ranunculus ficaria</i> L.
Asteraceae	S-Medit.	T scap	<i>Reichardia intermedia</i> (Sch. Bip.) Samp.
Asteraceae	Steno-Medit.	H scap	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth
Resedaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Reseda alba</i> L.
Resedaceae	Europ.	H scap	<i>Reseda lutea</i> L. var. <i>lutea</i>
Rhamnaceae	Steno-Medit.	P caesp	<i>Rhamnus alaternus</i> L.
Anacardiaceae	Steno-Medit.	P caesp	<i>Rhus coriaria</i> L.
Euphorbiaceae	Paleotrop.	T scap	<i>Ricinus communis</i> L.
Fabaceae	Nordamer	P scap	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.
Iridaceae	Steno-Medit.	G bulb	<i>Romulea bulbocodium</i> (L.) Sebast. & Mauri
Iridaceae	Steno-Medit.	G bulb	<i>Romulea columnae</i> Sebast. & Mauri subsp. <i>columnae</i>
Rosaceae	Paleotemp.	NP	<i>Rosa canina</i> L.
Rosaceae	Steno-Medit.	NP	<i>Rosa sempervirens</i> L.
Poaceae	Subcosmop.	T caesp.	<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev
Rubiaceae	Steno-Medit.	P lian	<i>Rubia peregrina</i> L. subsp. <i>peregrina</i>
Rosaceae	Euri-Medit.	NP	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott
Polygonaceae	Euras. Centro-Oc.	H scap	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray
Polygonaceae	Subcosmop.	H scap	<i>Rumex crispus</i> L.
Polygonaceae	NE-Medit.	H scap	<i>Rumex cristatus</i> DC. subsp. <i>cristatus</i>
Polygonaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Rumex pulcher</i> L. subsp. <i>pulcher</i>
Polygonaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Rumex pulcher</i> subsp. <i>woodsii</i> (De Not.) Arcang.
Polygonaceae	Europ.-Caucas.	H scap	<i>Rumex sanguineus</i> L.
Polygonaceae	W-Steno-Medit.	H scap	<i>Rumex thyrsoides</i> Desf.
Rutaceae	S-Medit	Ch suffr	<i>Ruta chalepensis</i> L.
Caryophyllaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Sagina apetala</i> Ard.
Caryophyllaceae	Subcosmop.	H caesp	<i>Sagina procumbens</i> L.
Salicaceae	Paleotemp.	P scap	<i>Salix alba</i> L. subsp. <i>alba</i>
Salicaceae	Paleotemp.	P scap	<i>Salix alba</i> subsp. <i>vitellina</i> (L.) Arcang.
Salicaceae	Steno-Medit.	P scap	<i>Salix pedicellata</i> Desf.
Chenopodiaceae	S-Medit.	NP	<i>Salsola agrigentina</i> Guss. = <i>Salsola ennaea</i> Jan
Chenopodiaceae	S-Medit.	P caesp	<i>Salsola oppositifolia</i> Desf.
Lamiaceae	Steno-Medit.	H scap	<i>Salvia argentea</i> L.
Primulaceae	Cosmopol.	H caesp	<i>Samolus valerandi</i> L.
Primulaceae	Subcosmop.	H scap	<i>Samolus valerandi</i> L.
Apiaceae	Subcosmop.	T scap	<i>Scandix pecten-veneris</i> L. subsp. <i>pecten-veneris</i>
Poaceae	Paleotemp.	H caesp	<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort. subsp. <i>arundinaceus</i>
Poaceae	Euri-Medit.	H caesp	<i>Schedonorus arundinaceus</i> subsp. <i>fenas</i> (Lag.) H. Scholz
Cyperaceae	Medit.-Atl.	T scap	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják subsp. <i>holoschoenus</i>
Asteraceae	SW-Eurimedit.	H scap	<i>Scolymus grandiflorus</i> Desf.
Asteraceae	Euri-Medit.	H bienn	<i>Scolymus hispanicus</i> L.

Famiglia	Corotipo	Forma Biologica	Specie
Asteraceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Scolymus maculatus</i> L.
Fabaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Scorpiurus muricatus</i> L. subsp. <i>subvillosus</i> (L.) Thell.
Crassulaceae	Euri-Medit.	Ch succ	<i>Sedum gypsicola</i> Boiss. & Reut.
Crassulaceae	Steno-Medit.	Ch succ	<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau
Asteraceae	SW-Medit.-Mont.	H scap	<i>Serratula cichoracea</i> (L.) DC.
Umbelliferae	Steno-Medit.	H bienn	<i>Seseli tortuosum</i> L.
Rubiaceae	Subcosmop.	T scap	<i>Sherardia arvensis</i> L.
Caryophyllaceae	S-Medit-Macarones	T scap	<i>Silene nocturna</i> L. subsp. <i>nocturna</i>
Caryophyllaceae	Paleotemp.	H scap	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>vulgaris</i>
Cruciferae	Euri-Medit.	T scap	<i>Sinapis alba</i> L. subsp. <i>Alba</i>
Cruciferae	Steno-Medit.	T scap	<i>Sinapis arvensis</i> L.
Dipsacaceae	Steno-Medit.	H bienn	<i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter & Burdet subsp. <i>Atropurpurea</i>
Umbelliferae	Eurimedit.-Subatl.	H bienn	<i>Smyrniolum olusatrum</i> L.
Solanaceae	Paleotemp.	NP	<i>Solanum dulcamara</i> L.
Solanaceae	Cosmop. Sinantrop.	T scap	<i>Solanum nigrum</i> L.
Asteraceae	Subcosmop.	H bienn	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill
Asteraceae	Subcosmop.	T scap	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
Asteraceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Sonchus tenerrimus</i> L.
Fabaceae	Euri-Medit.	P caesp	<i>Spartium junceum</i> L.
Caryophyllaceae	Subcosmop.	T scap	<i>Spergularia bocconi</i> (Scheele) Graebn.
Caryophyllaceae	Subcosmop.	T scap	<i>Spergularia salina</i> J. & C. Presl
Caryophyllaceae	Cosmop.	T rept	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. s.s.
Poaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Stipa capensis</i> Thunb.
Chenopodiaceae	Cosmop.	T scap	<i>Suaeda spicata</i> Moq.
Chenopodiaceae	Cosmop.	NP	<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmelin
Fabaceae	W-Steno-Medit.	T scap	<i>Sulla capitata</i> B. H. Choi & H. Ohashi
Fabaceae	W-Medit.	H scap	<i>Sulla coronaria</i> (L.) Medik.
Fabaceae	W-Steno-Medit.	T scap	<i>Sulla spinosissima</i> (L.) B. H. Choi & H. Ohashi
Asteraceae	Euri-Medit.-Turan.	H bienn	<i>Sylibum marianum</i> (L.) Gaertner
Asteraceae	Neotropic.	T scap	<i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G. L. Nesom
Tamaricaceae	W-Medit.	P caesp	<i>Tamarix africana</i> Poir.
Tamaricaceae	W-Medit.	P caesp	<i>Tamarix canariensis</i> Willd.
Tamaricaceae	W-Medit.	P caesp	<i>Tamarix gallica</i> L.
Dioscoraceae	Euri-Medit.	G rad	<i>Tamus communis</i> L.
Lamiaceae	Steno-Medit.-Occid.	NP	<i>Teucrium fruticans</i> L.
Lamiaceae	Steno-Medit.-Occid.	NP	<i>Teucrium luteum</i> (Mill.) Degen ( <i>Teucrium polium</i> )
Umbelliferae	Steno-Medit.	H scap	<i>Thapsia garganica</i> L.
Thymelaceae	S-Medit.-W-Asiat.	Ch suffr	<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.
Asteraceae	Steno-Medit.	H scap	<i>Tolpis virgata</i> subsp. <i>quadriaristata</i> (Biv.)
Umbelliferae	Steno-Medit.	T scap	<i>Tordylium apulum</i> L.
Poaceae	Steno-Medit.-Turan.	T scap	<i>Trachynia distachya</i> (L.) Link
Asteraceae	Endem. S Italy and Sicily	H bienn	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>cupanii</i> (DC.) I. Richardson
Fabaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Trifolium angustifolium</i> L. subsp. <i>angustifolium</i>

Famiglia	Corotipo	Forma Biologica	Specie
Fabaceae	Paleotemp.	H rept	<i>Trifolium fragiferum</i> L. subsp. <i>bonannii</i> (C. Presl) Soják
Fabaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Trifolium panormitanum</i> C. Presl.
Fabaceae	Euri-Medit.	H scap	<i>Trifolium physodes</i> Steven
Fabaceae	Paleotemp.	T rept	<i>Trifolium resupinatum</i> L.
Fabaceae	Paleotemp.	T rept	<i>Trifolium tomentosum</i> L.
Fabaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Tripodion tetraphyllum</i> (L.) Fourr. (= <i>Anthyllis tetraphylla</i> L.)
Typhaceae	Circumbor.	G rhiz	<i>Typha angustifolia</i> L.
Typhaceae	Circumbor.	G rhiz	<i>Typha domingensis</i> Pers.
Ulmaceae	Europ.-Caucas.	P scap	<i>Ulmus minor</i> Mill.
Crassulaceae	Steno-Medit.	G bulb	<i>Umbilicus horizontalis</i> (Guss.) DC.
Crassulaceae	Stenomedit.-Atl.	G bulb	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy
Asteraceae	Euri-Medit.	H scap	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) F.W. Schmidt
Asteraceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Urospermum picroides</i> (L.) F.W. Schmidt
Urticaceae	Subcosmop.	H scap	<i>Urtica dioica</i> L.
Urticaceae	Steno-Medit.	T scap	<i>Urtica membranacea</i> Poir.
Urticaceae	S-Medit.	T scap	<i>Urtica pilulifera</i> L.
Verbenaceae	Cosmop.	H scap	<i>Verbena officinalis</i> L.
Scrophulariaceae	Cosmop.	H scap	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.
Scrophulariaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Veronica cymbalaria</i> Bodard subsp. <i>cymbalaria</i>
Fabaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>varia</i> (Host) Corb.
Apocynaceae	Euri-Medit.	Ch rept	<i>Vinca major</i> L.
Apiaceae	Euri-Medit.	T scap	<i>Visnaga daucooides</i> Gaertn. (= <i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam.)
Poaceae	Euri-Medit.	T caesp	<i>Vulpia ciliata</i> Dumort. subsp. <i>ciliata</i>
Asteraceae	Sudamer	T scap	<i>Xanthium spinosum</i> L.
Asteraceae	SE-Europ	T scap	<i>Xanthium strumarium</i> subsp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve
Zannichelliaceae	Cosmop.	I rad	<i>Zannichellia peltata</i> Bertol.
			<b>Musci</b>
			<i>Pleurochaete squarrosa</i>
			<i>Didymodon vinealis</i>
			<b>Alghe</b>
			<i>Chara vulgaris</i> (alga)
			<i>Cladophora glomerata</i> (alga)

### Allegato 3: ATLANTE CARTOGRAFICO

*Tav.1 – Carta dei vincoli*

*Tav.2 – Carta uso del suolo (CNR-TCI 1958)*

*Tav.3 - Carta uso del suolo (Corine Land Cover 2000)*

*Tav.4 - Carta degli Habitat*

*Tav.5 - Carta della Vegetazione*

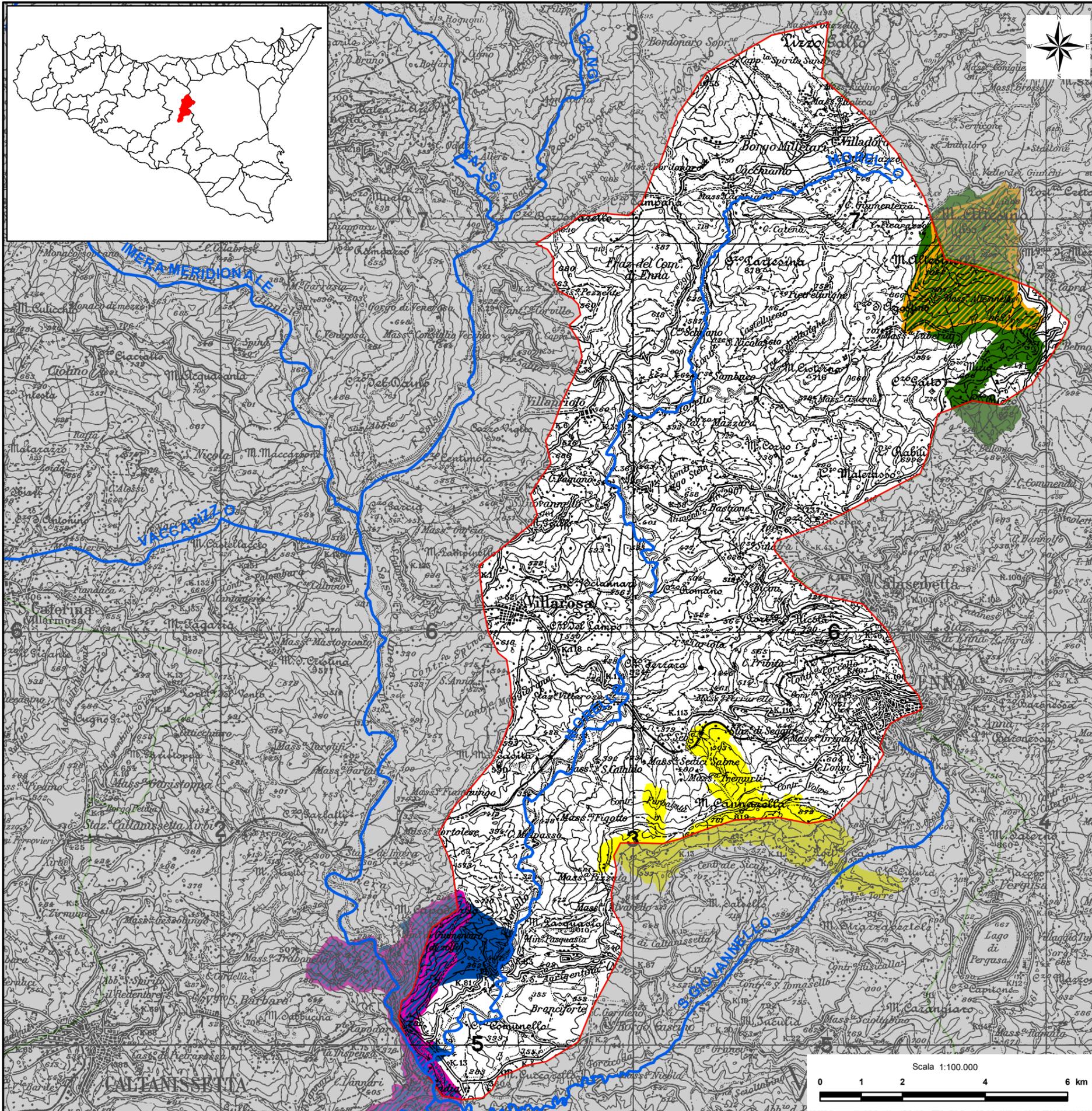
*Tav.6 - Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione (I periodo metà XX secolo)*

*Tav.7 - Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione (II periodo fine XX secolo)*

*Tav.8 - Carta Variabilità Temporale della Sensibilità alla Desertificazione*

### Schede comunali Aree Sensibili alla Desertificazione – Periodi metà e fine XX secolo

- a) Calascibetta*
- b) Enna*
- c) Gangi*
- d) Leonforte*
- e) Nicosia*
- f) Villarosa*



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA  
FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

DOTTORATO DI RICERCA IN  
BIOLOGIA ED ECOLOGIA VEGETALE  
IN AMBIENTE MEDITERRANEO

Ciclo XXIV

VINCENZO VENEZIANO

STUDIO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE E CAMBIAMENTI  
AMBIENTALI DEL BACINO DEL FIUME MORELLO  
(SICILIA CENTRALE) CON RESTITUZIONE  
CARTOGRAFICA DEI TIPI VEGETAZIONALI

TESI DI DOTTORATO

Coordinatore:  
Chiar.mo Prof. Giuseppe Maugeri  
Tutor:  
Chiar.mo Prof. Rosa Lo Giudice

2009 - 2011

TAV. 1  
CARTA DEI VINCOLI

Legenda

- Corsi d'acqua
- Limite bacino morello

Aree Protette

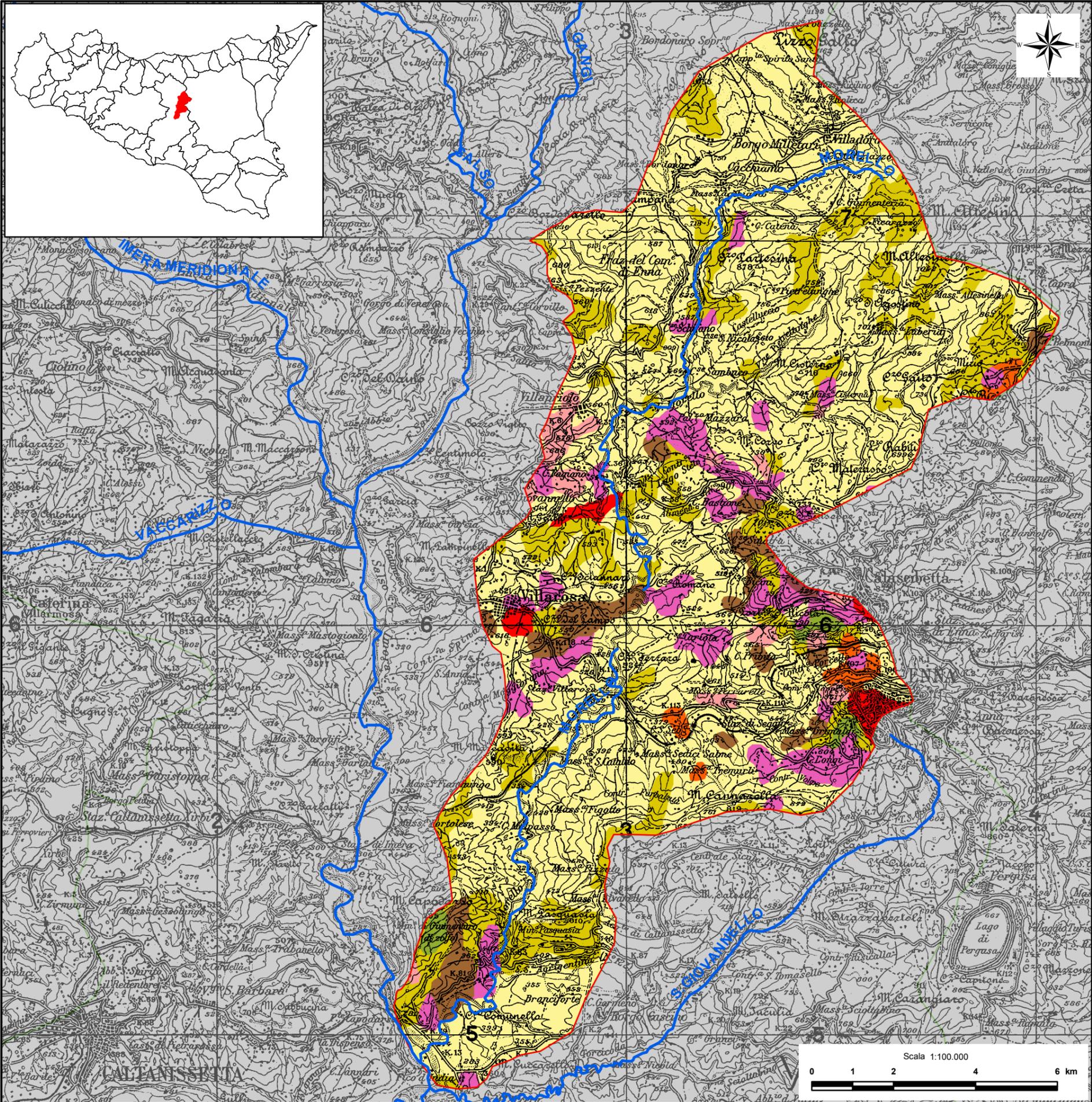
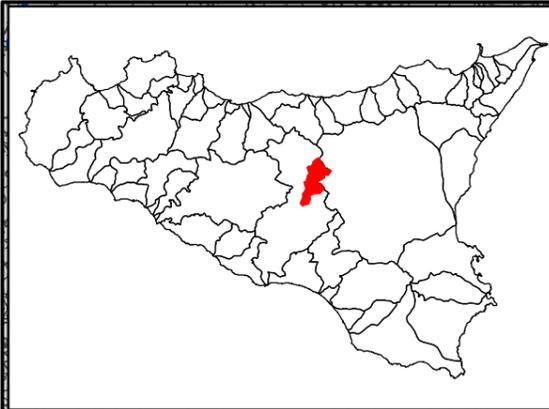
Riserve

- Monte Altesina
- Monte Capodarso e valle dell'Imera

SIC - Siti di Interesse Comunitario

- ITA050004 - Monte Capodarso e Valle del Fiume Imera Meridionale
- ITA060004 - Monte Altesina
- ITA060013 - Serre di Monte Cannarella





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA  
FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

DOTTORATO DI RICERCA IN  
BIOLOGIA ED ECOLOGIA VEGETALE  
IN AMBIENTE MEDITERRANEO

Ciclo XXIV

VINCENZO VENEZIANO

STUDIO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE E CAMBIAMENTI  
AMBIENTALI DEL BACINO DEL FIUME MORELLO  
(SICILIA CENTRALE) CON RESTITUZIONE  
CARTOGRAFICA DEI TIPI VEGETAZIONALI

TESI DI DOTTORATO

Coordinatore:  
Chiar.mo Prof. Giuseppe Maugeri  
Tutor:  
Chiar.mo Prof. Rosa Lo Giudice

2009 - 2011

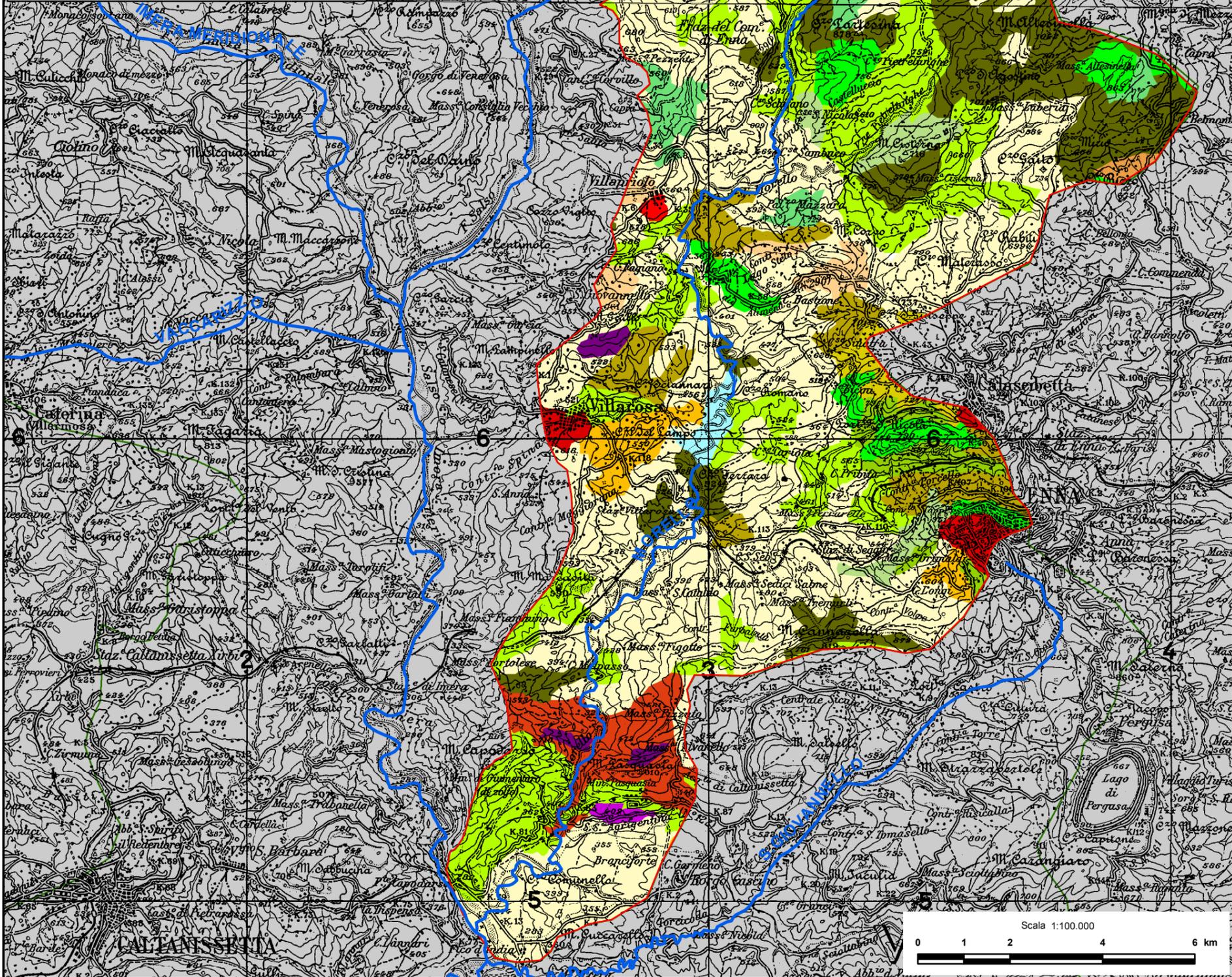
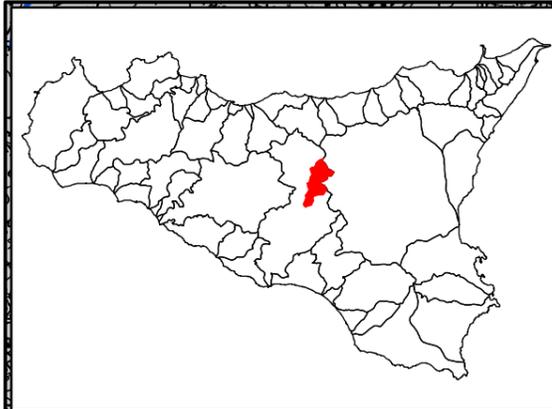
TAV. 2  
Carta Uso del Suolo CNR-TCI 1958

Legenda

- Corsi d'acqua
- Limite Bacino Morello
  
- Classi di Uso del Suolo
- Bosco ceduo
- Frutteto non irriguo
- Aree urbanizzate
- Pascolo ed incolto produttivo
- Seminativo arborato asciutto
- Seminativo asciutto
- Uliveto
- Vigneti
- Vigneto uliveto

Scala 1:100.000





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA  
FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

DOTTORATO DI RICERCA IN  
BIOLOGIA ED ECOLOGIA VEGETALE  
IN AMBIENTE MEDITERRANEO

Ciclo XXIV

VINCENZO VENEZIANO

STUDIO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE E CAMBIAMENTI  
AMBIENTALI DEL BACINO DEL FIUME MORELLO  
(SICILIA CENTRALE) CON RESTITUZIONE  
CARTOGRAFICA DEI TIPI VEGETAZIONALI

TESI DI DOTTORATO

Coordinatore:  
Chiar.mo Prof. Giuseppe Maugeri  
Tutor:  
Chiar.mo Prof. Rosa Lo Giudice

2009 - 2011

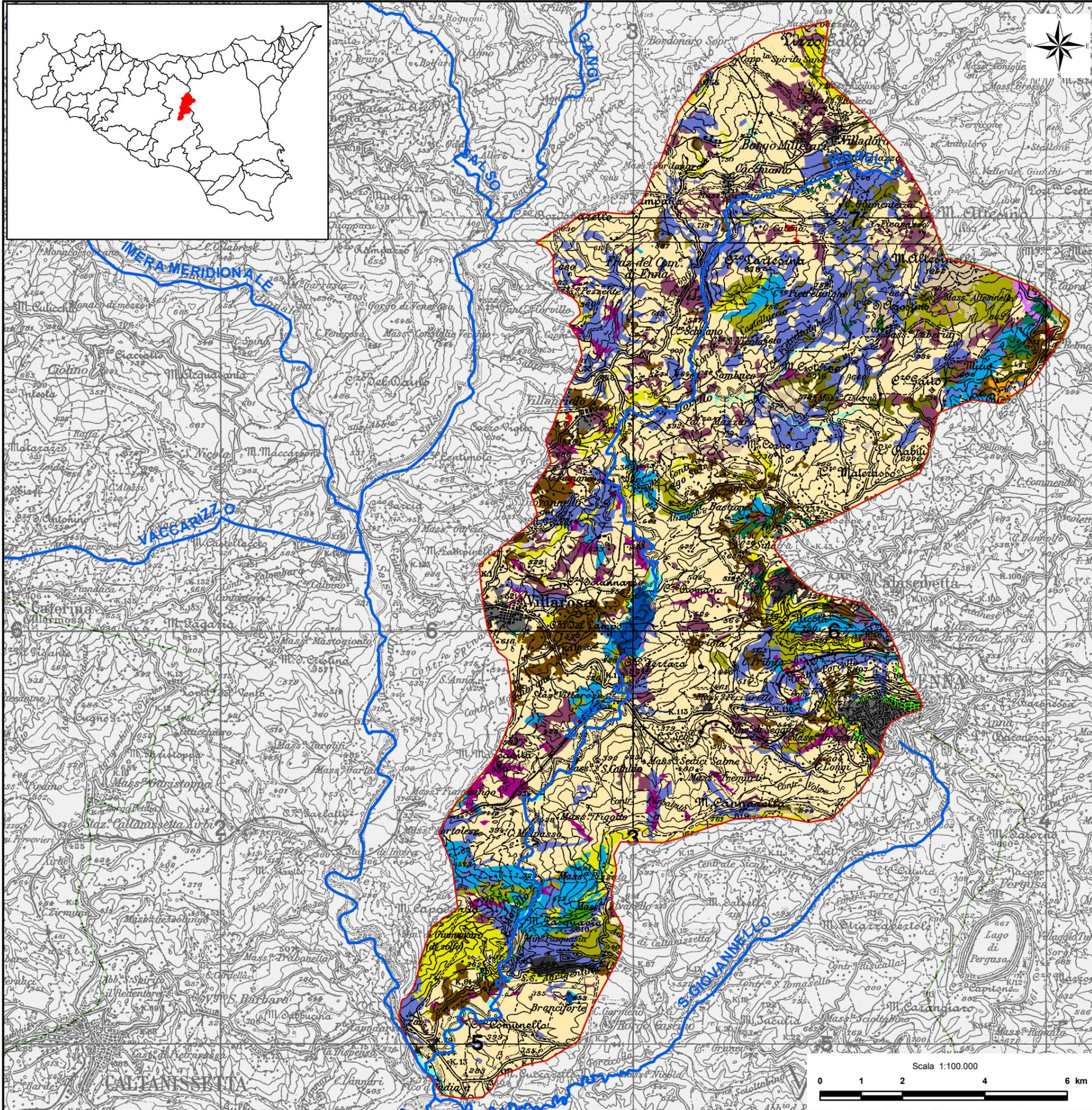
TAV. 3  
Carta Uso del Suolo CLC 2000

Legenda

- Corsi d'acqua
- Limite Bacino Morello

Classi di Uso del Suolo

- Zone residenziali a tessuto continuo
- Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
- Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati
- Aree estrattive
- Frutteti e frutti minori
- Oliveti
- Colture temporanee associate a colture permanenti
- Sistemi colturali e particellari complessi
- Aree occupate da colture agrarie con presenza di spazi nat.
- Brughiere e cespuglieti
- Area a veg. boschiva e arbustiva in evoluzione
- Aree con vegetazione rada
- Bacini d'acqua
- Colture intensive
- Colture estensive
- Boschi a prev. di querce e alte lat. semp.
- Boschi ed ex-piantagioni a prev. di latifoglie esotiche
- Praterie continue
- Praterie discontinue
- Macchia alta
- Macchia bassa e garighe
- Boschi di conifere e latifoglie a prev. di lat. sempreverdi



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA  
FACOLTÀ DI SCIENZE MM. FF. NN.

DOTTORATO DI RICERCA IN  
BIOLOGIA ED ECOLOGIA VEGETALE  
IN AMBIENTE MEDITERRANEO

Ciclo XXIV

VINCENZO VENEZIANO

STUDIO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE E CAMBIAMENTI  
AMBIENTALI DEL BACINO DEL FIUME MORELLO  
(SICILIA CENTRALE) CON RESTITUZIONE  
CARTOGRAFICA DEI TIPI VEGETAZIONALI

TESI DI DOTTORATO

Coordinatore:  
Chiar.mo Prof. Giuseppe Maugeri  
Tutor:  
Chiar.mo Prof. Rosa Lo Giudice

2009 - 2011

TAV. 4  
CARTA DEGLI HABITAT

Legenda

— Corsi d'acqua

□ Limite Bacino Morello

Classi Habitat

■ Acque dolci (laghi, stagni)

■ Aree argilose ad erosione accelerata

■ Cave

■ Aree urbanizzate

■ Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi

■ Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)

■ Foreste mediterranee ripariali a pino

■ Formazioni ad Ampelodesmos mauritanicus

■ Frutteti

■ Gallerie a tamerice e oleandri

■ Garighe e macchie mesomediterranee calcicole

■ Greti dei torrenti mediterranei

■ Leccete sud-italiane e siciliane

■ Macchia bassa a Calicotome sp. pl.

■ Oliveti

■ Piantagioni di conifere

■ Piantagioni di eucalipti

■ Praterelli aridi del Mediterraneo

■ Prati aridi mediterranei

■ Querceti a querce caducifoglie (Q. pubescens, Q. virgiliana e Q. daleschampii) dell'Italia peninsulare

■ Rupi basiche dei rilievi dell'Italia meridionale

■ Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani

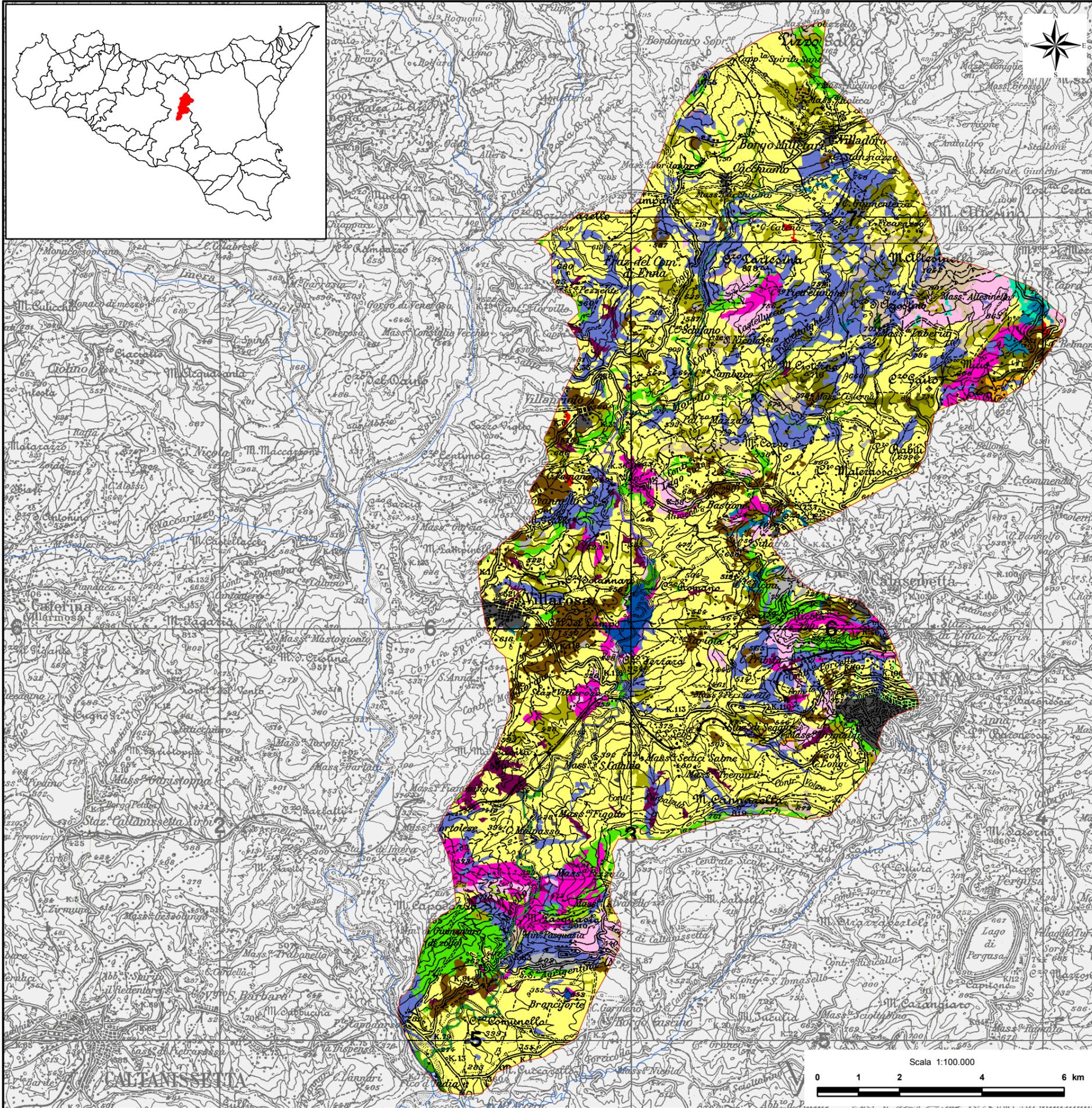
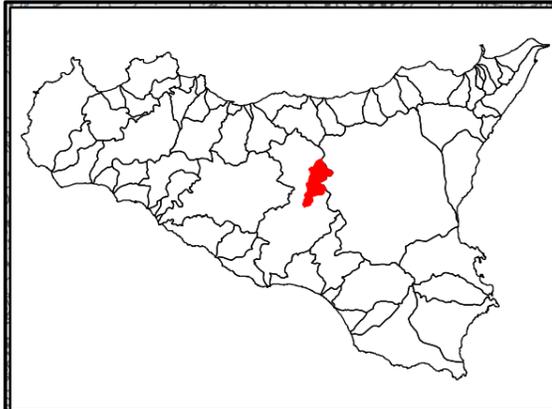
■ Siti industriali attivi

■ Steppe di alte erbe mediterranee

■ Vegetazione dei canneti e di specie simili

■ Vegetazione tirrenica-submediterranea a Rhus ulmifolius

■ Vigneti



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA  
FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

DOTTORATO DI RICERCA IN  
BIOLOGIA ED ECOLOGIA VEGETALE  
IN AMBIENTE MEDITERRANEO

Ciclo XXIV

VINCENZO VENEZIANO

STUDIO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE E CAMBIAMENTI  
AMBIENTALI DEL BACINO DEL FIUME MORELLO  
(SICILIA CENTRALE) CON RESTITUZIONE  
CARTOGRAFICA DEI TIPI VEGETAZIONALI

TESI DI DOTTORATO

Coordinatore:  
Chiar.mo Prof. Giuseppe Maugeri  
Tutor:  
Chiar.mo Prof. Rosa Lo Giudice

2009 - 2011

TAV. 5  
CARTA DELLA VEGETAZIONE

Legenda

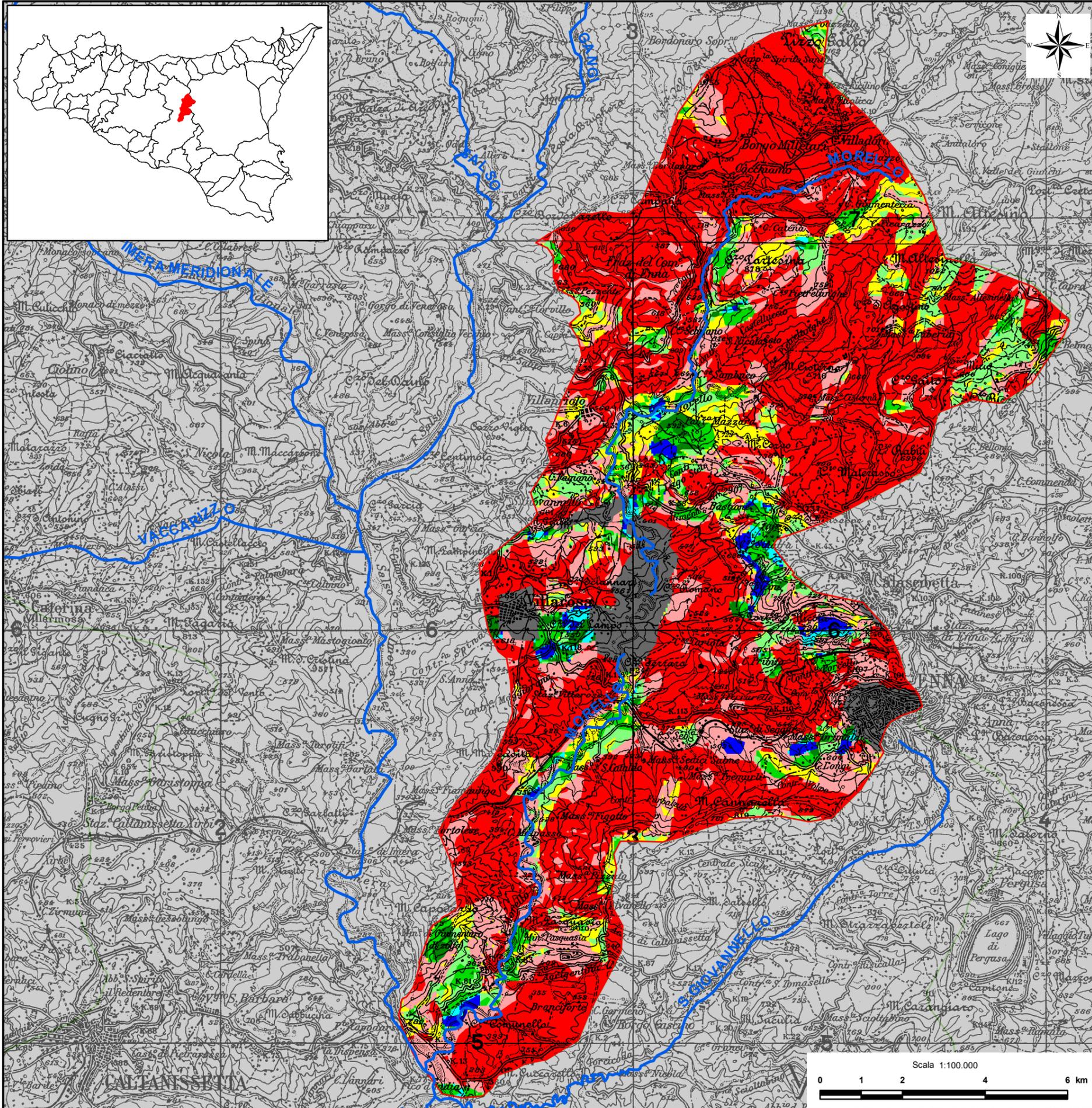
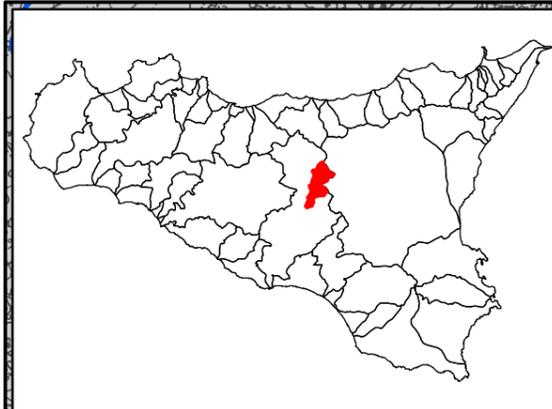
- Corsi d'acqua
- Limite Bacino Morello

Formazioni Vegetazionali

- Aree urbanizzate
- Siti industriali
- Bidentetea Tripartitae, Polygono-Xanthietum italicum
- Phragmito-Magnocaricetea
- Euphorbia rigidae (Scrophulario-Helichrysetum italicum)
- Artemisietea vulgaris
- Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
- Frutteti
- Oliveti
- Vigneti
- Piantagioni di conifere
- Piantagioni di eucalipti
- Populus albae, Quercio-Fagetea
- Lygeo-Stipetea, Avenulo-Ampelodesmion mauritanicum
- Rubo-Nerion olandrii, Nerio-Tamaricetea
- Cisto-Micromerieetea, Cisto-Ericion, (Rosmarinetum)
- Agr. a Rhamnus alaternus
- Cisto-Ericion, Cisto-Micromerieetea
- Brometalia rubenti-lectorii (Stellarietea mediae)
- Stipo-Trachynetea dystachiae
- Quercetea ilicis
- Asplenietea Trichomanis, Dianthion rupicolae
- Salicetum albo-pedunculatae, Salicetum albo-purpurea
- Lygeo-Stipetea
- Pruno-Rubion, Rhamno-Prunetea
- Phragmito-Magnocaricetea, Phragmitum, Phragmitetum commune, Typhetum angustifoliae, Typhetum latifoliae, Typhetum domingensis

Scala 1:100.000





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA  
FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

DOTTORATO DI RICERCA IN  
BIOLOGIA ED ECOLOGIA VEGETALE  
IN AMBIENTE MEDITERRANEO

Ciclo XXIV

VINCENZO VENEZIANO

STUDIO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE E CAMBIAMENTI  
AMBIENTALI DEL BACINO DEL FIUME MORELLO  
(SICILIA CENTRALE) CON RESTITUZIONE  
CARTOGRAFICA DEI TIPI VEGETAZIONALI

TESI DI DOTTORATO

Coordinatore:  
Chiar.mo Prof. Giuseppe Maugeri  
Tutor:  
Chiar.mo Prof. Rosa Lo Giudice

2009 - 2011

TAV. 6  
Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione  
(I periodo metà XX secolo)

Legenda

— Corsi d'acqua

□ Limite Bacino Morello

Classi Sensibilità alla Desertificazione

■ No Data

■ 1 - Non minacciato

■ 2 - Potenziale

■ 3 - Fragile 1

■ 4 - Fragile 2

■ 5 - Fragile 3

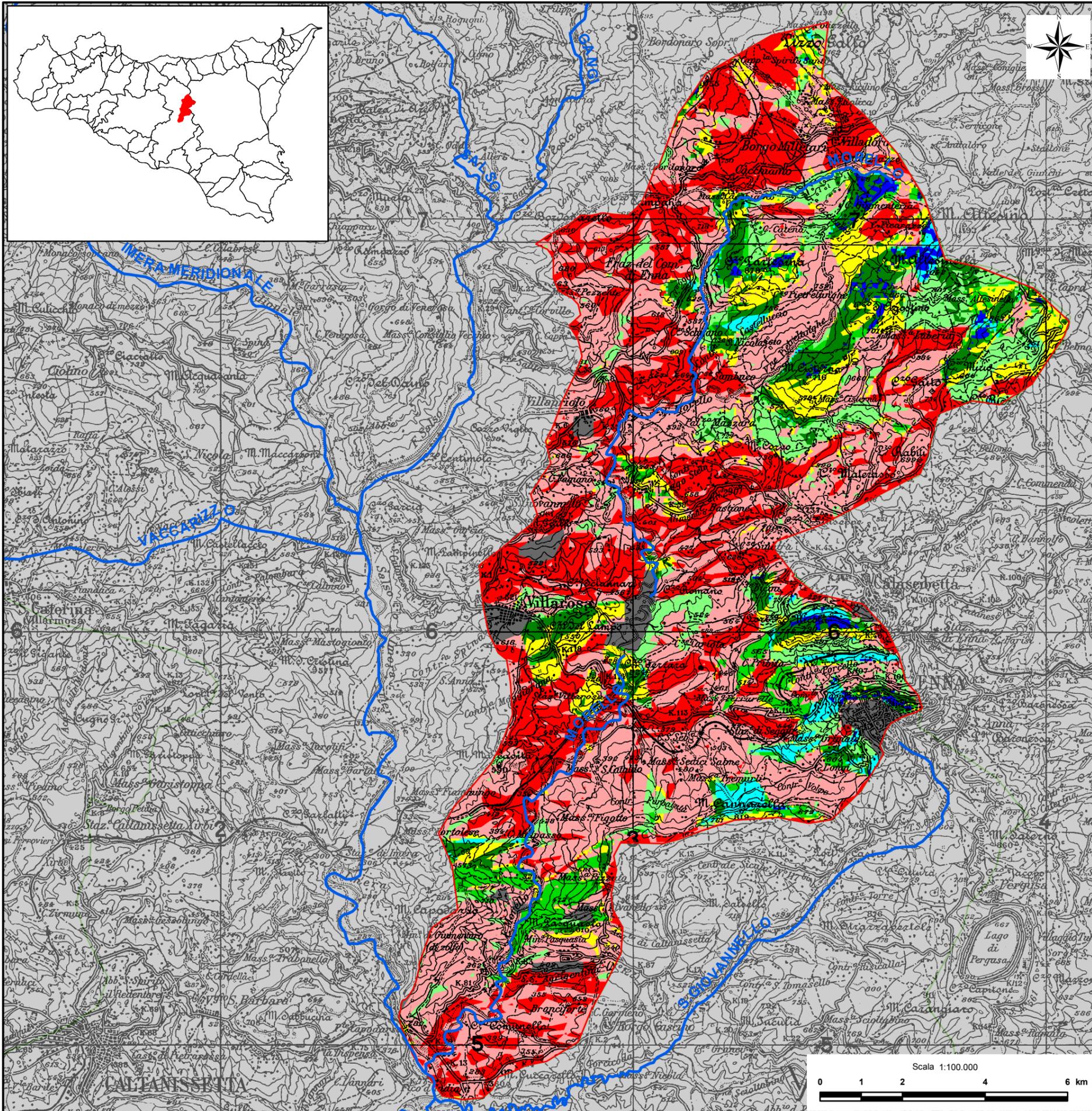
■ 6 - Critico 1

■ 7 - Critico 2

■ 8 - Critico 3

Scala 1:100.000





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA  
FACOLTÀ DI SCIENZE MM. FF. NN.

DOTTORATO DI RICERCA IN  
BIOLOGIA ED ECOLOGIA VEGETALE  
IN AMBIENTE MEDITERRANEO

Ciclo XXIV

VINCENZO VENEZIANO

STUDIO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE E CAMBIAMENTI  
AMBIENTALI DEL BACINO DEL FIUME MORELLO  
(SICILIA CENTRALE) CON RESTITUZIONE  
CARTOGRAFICA DEI TIPI VEGETAZIONALI

TESI DI DOTTORATO

Coordinatore:  
Chiar.mo Prof. Giuseppe Maugeri  
Tutor:  
Chiar.mo Prof. Rosa Lo Giudice

2009 - 2011

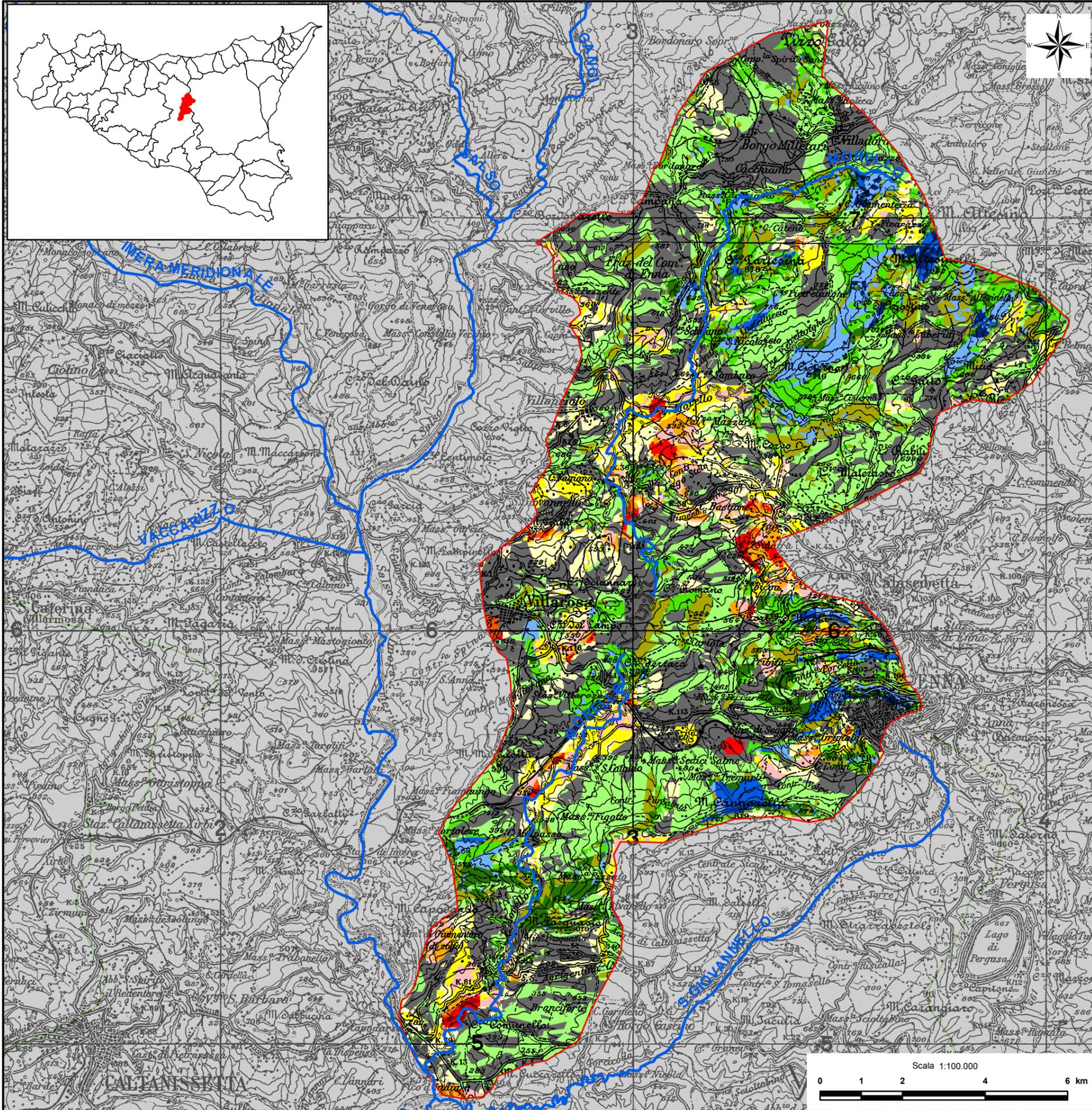
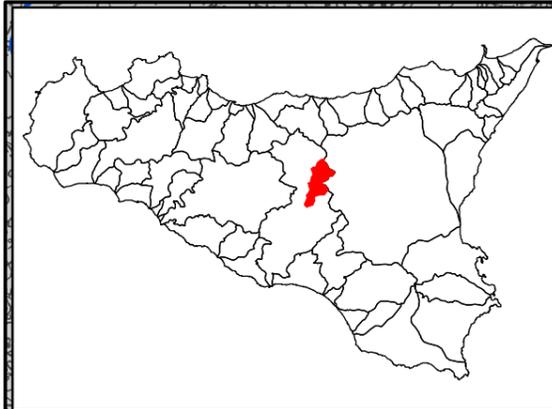
TAV. 7  
Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione  
(Il periodo fine XX secolo)

Legenda

-  Corsi d'acqua
-  Limite Bacino Morello

Classi Sensibilità alla Desertificazione

-  No Data
-  1 - Non minacciato
-  2 - Potenziale
-  3 - Fragile 1
-  4 - Fragile 2
-  5 - Fragile 3
-  6 - Critico 1
-  7 - Critico 2
-  8 - Critico 3



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA  
FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

DOTTORATO DI RICERCA IN  
BIOLOGIA ED ECOLOGIA VEGETALE  
IN AMBIENTE MEDITERRANEO

Ciclo XXIV

VINCENZO VENEZIANO

STUDIO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE E CAMBIAMENTI  
AMBIENTALI DEL BACINO DEL FIUME MORELLO  
(SICILIA CENTRALE) CON RESTITUZIONE  
CARTOGRAFICA DEI TIPI VEGETAZIONALI

TESI DI DOTTORATO

Coordinatore:  
Chiar.mo Prof. Giuseppe Maugeri  
Tutor:  
Chiar.mo Prof. Rosa Lo Giudice

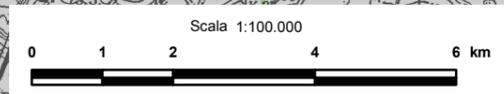
2009 - 2011

TAV. 8  
Variabilità Temporale della  
Sensibilità alla Desertificazione

Legenda

- Corsi d'acqua
- Limite Bacino Morello

Classi di Miglioramento		Classi di Peggioramento	
	Elevato		Minimo
	alto		Basso
	Medio-alto		Medio-basso
	Medio		Medio
	Medio-basso		Medio-alto
	Basso		Alto
	Minimo		Elevato
	Stabile		



DOTTORATO DI RICERCA IN BIOLOGIA E ECOLOGIA VEGETALE IN AMBIENTE MEDITERRANEO  
 STUDIO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE E CAMBIAMENTI AMBIENTALI DEL BACINO DEL FIUME MORELLO  
 (SICILIA CENTRALE) CON RESTITUZIONE CARTOGRAFICA DEI TIPI VEGETAZIONALI  
 VINCENZO VENEZIANO



Laboratorio di Cartografia



Università degli Studi di Catania

## Scheda RISCHIO DESERTIFICAZIONE

Protocollo **MEDALUS**  
*Mediterranean Desertification And Land Use*



## Comune di CALASCIBETTA

Provincia: Enna  
 Coordinate: 37°35'0" N 14°16'0" E  
 Altitudine: 691 m s.l.m.  
 Superficie: 88,18 km<sup>2</sup>  
 Abitanti: 4.703  
 Densità: 54 ab./km<sup>2</sup>  
 Codice ISTAT: 086005  
 Codice catasto: B381



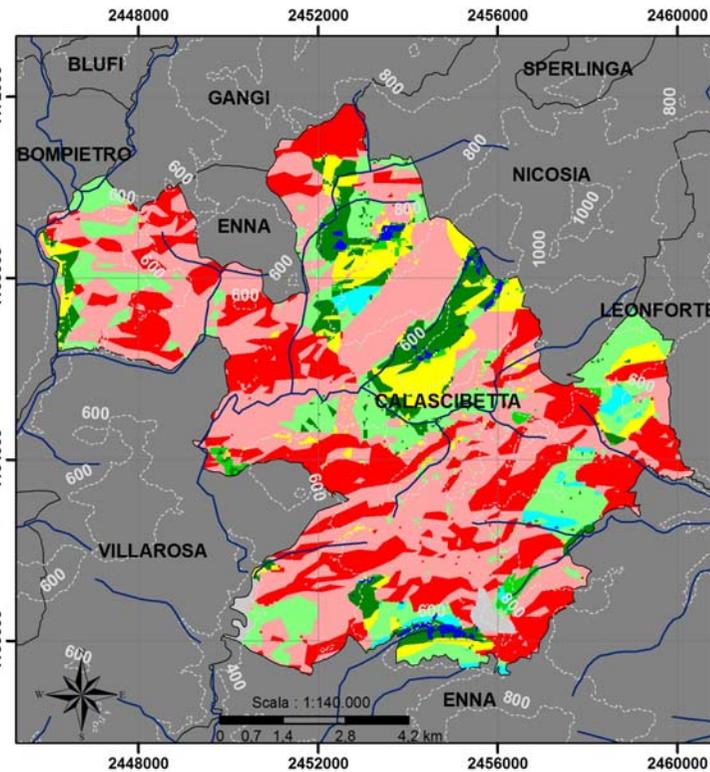
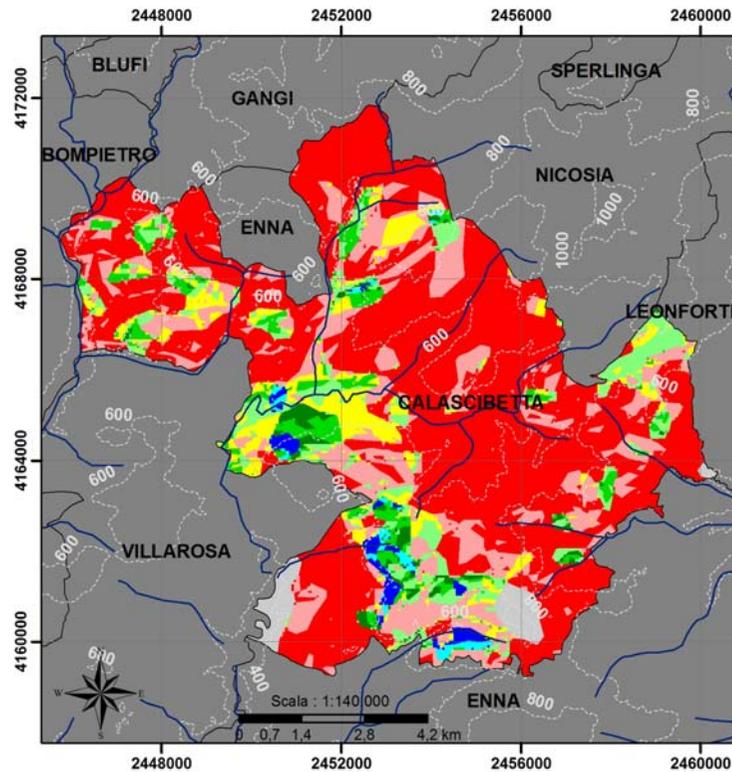
Regione Siciliana



### I PERIODO

### II PERIODO

BD-GeoRiD: 53



#### Legende

Qualità in %

Alta	C	V
Media	Q	Q
Bassa	I	I
Alta	M	S
Media	Q	Q
Bassa	I	I

Sensibilità %

Aree urbane
Non Minacciato
Potenziale
Fragile 1
Fragile 2
Fragile 3
Critico 1
Critico 2
Critico 3

E	2,3	1,5	6,8	C	47,2	V	6,0	M	0,6	S	8,1
S	1,2	4,4	18,6	Q	52,8	Q	27,9	Q	18,0	Q	14,3
A	0,9	7,1	57,3	I	0,0	I	65,4	I	81,4	I	85,6

E	0,9	5,8	7,3	C	0,0	V	22,5	M	20,7	S	8,1
S	0,7	2,1	40,6	Q	100,0	Q	24,6	Q	24,9	Q	14,3
A	1,6	14,1	26,8	I	0,0	I	52,0	I	54,4	I	75,6



DOTTORATO DI RICERCA IN BIOLOGIA E ECOLOGIA VEGETALE IN AMBIENTE MEDITERRANEO  
 STUDIO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE E CAMBIAMENTI AMBIENTALI DEL BACINO DEL FIUME MORELLO  
 (SICILIA CENTRALE) CON RESTITUZIONE CARTOGRAFICA DEI TIPI VEGETAZIONALI  
 VINCENZO VENEZIANO



Laboratorio di Cartografia



Università degli Studi di Catania



**Scheda**  
**RISCHIO DESERTIFICAZIONE**  
 Protocollo **MEDALUS**  
*Mediterranean Desertification And Land Use*

Comune di  
**ENNA**



Regione Siciliana

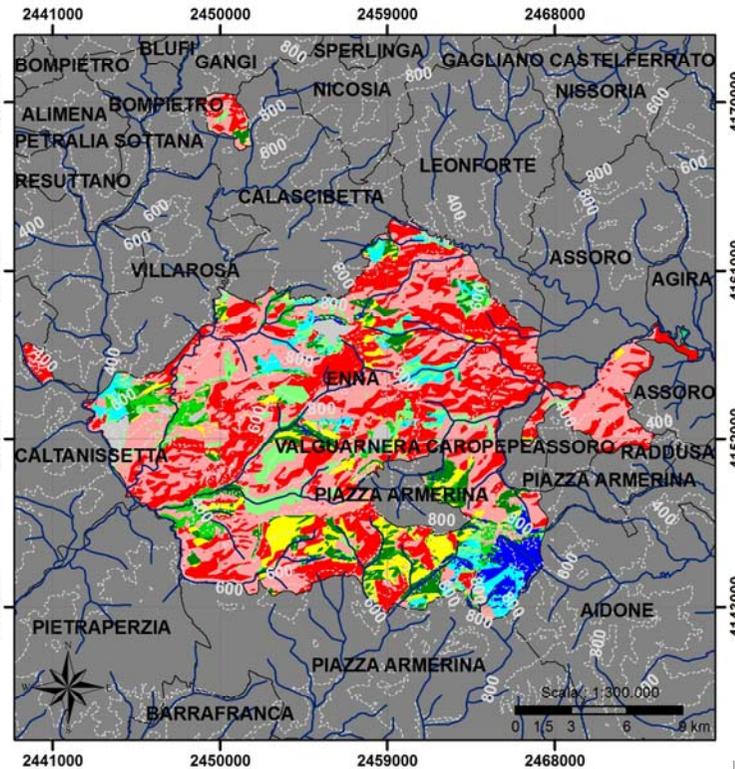
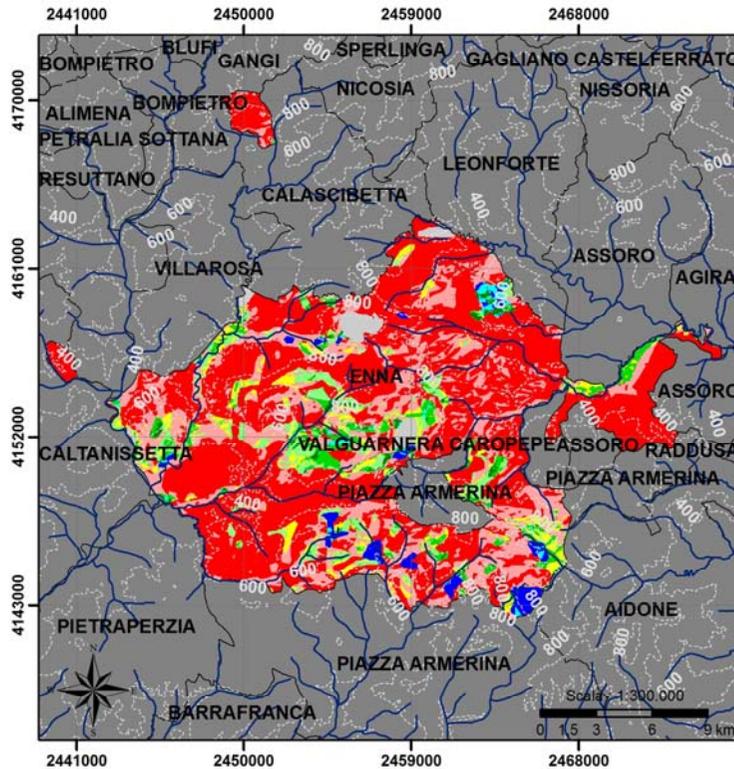


Provincia: Enna  
 Coordinate: 37°34'35"N 14°17'24"E  
 Altitudine: 931 m s.l.m.  
 Superficie: 357,18 km<sup>2</sup>  
 Abitanti: 27.987  
 Densità: 78,83 ab./km<sup>2</sup>  
 Codice ISTAT: 086009  
 Codice catasto: C342

BD-GeoRiD: 117

**I PERIODO**

**II PERIODO**



Legende

Qualità in %

Alta	C	V
Media	Q	Q
Bassa	I	I
Alta	M	S
Media	Q	Q
Bassa	I	I

Sensibilità %

Aree urbane	
Non Minacciato	
Potenziale	
Fragile 1	
Fragile 2	
Fragile 3	
Critico 1	
Critico 2	
Critico 3	

E	1,7	1,2	4,4	C	39,3	V	9,2	M	2,1	S	5,4
S	2,0	4,0	22,9	Q	55,0	Q	18,2	Q	15,2	Q	32,8
A	0,9	5,3	57,7	I	5,7	I	71,8	I	82,8	I	60,4

E	2,9	5,9	5,8	C	1,0	V	24,8	M	20,6	S	5,4
S	2,5	4,1	38,5	Q	98,8	Q	11,7	Q	18,0	Q	32,8
A	4,0	6,2	30,1	I	0,2	I	60,6	I	61,4	I	60,4



DOTTORATO DI RICERCA IN BIOLOGIA E ECOLOGIA VEGETALE IN AMBIENTE MEDITERRANEO  
 STUDIO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE E CAMBIAMENTI AMBIENTALI DEL BACINO DEL FIUME MORELLO  
 (SICILIA CENTRALE) CON RESTITUZIONE CARTOGRAFICA DEI TIPI VEGETAZIONALI  
 VINCENZO VENEZIANO



Laboratorio di Cartografia



Università degli Studi di Catania



## Scheda RISCHIO DESERTIFICAZIONE

Protocollo **MEDALUS**  
*Mediterranean Desertification And Land Use*

## Comune di GANGI



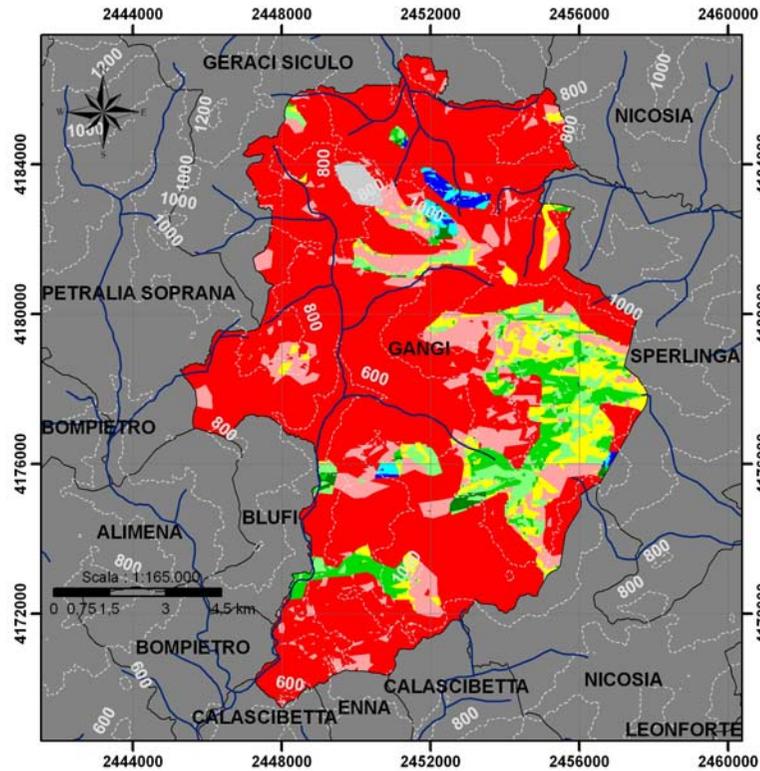
Regione Siciliana



Provincia: Palermo  
 Coordinate: 37°48' 0"N 14°12' 0"E  
 Altitudine: 1.011 m s.l.m.  
 Superficie: 127 km<sup>2</sup>  
 Abitanti: 7.260  
 Densità: 60 ab./km<sup>2</sup>  
 Codice ISTAT: 082036  
 Codice catasto: D907

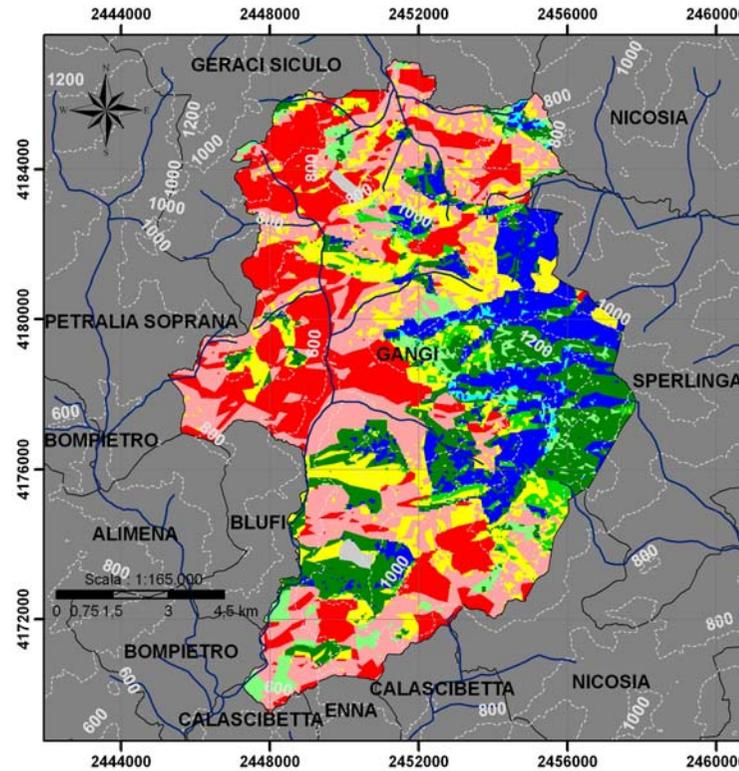
BD-GeoRiD: 140

### I PERIODO



E	0,8	0,5	6,0	C	19,0	V	1,6	M	1,6	S	2,6
S	0,6	4,5	11,6	Q	79,7	Q	23,8	Q	21,6	Q	29,8
A	0,7	4,5	70,8	I	1,3	I	74,2	I	76,8	I	66,9

### II PERIODO



E	1,4	14,1	14,3	C	1,3	V	39,7	M	38,0	S	2,6
S	11,7	3,5	26,6	Q	98,7	Q	18,7	Q	9,3	Q	29,8
A	1,1	5,2	22,1	I	0,0	I	40,2	I	52,7	I	66,9

### Legende

Qualità in %

Alta	C	V
Media	Q	Q
Bassa	I	I
Alta	M	S
Media	Q	Q
Bassa	I	I

Sensibilità %

Aree urbane
Non Minacciato
Potenziale
Fragile 1
Fragile 2
Fragile 3
Critico 1
Critico 2
Critico 3



DOTTORATO DI RICERCA IN BIOLOGIA E ECOLOGIA VEGETALE IN AMBIENTE MEDITERRANEO  
 STUDIO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE E CAMBIAMENTI AMBIENTALI DEL BACINO DEL FIUME MORELLO  
 (SICILIA CENTRALE) CON RESTITUZIONE CARTOGRAFICA DEI TIPI VEGETAZIONALI  
 VINCENZO VENEZIANO



Laboratorio di Cartografia



Università degli Studi di Catania

## Scheda RISCHIO DESERTIFICAZIONE

Protocollo **MEDALUS**  
*Mediterranean Desertification And Land Use*



## Comune di LEONFORTE



Regione Siciliana

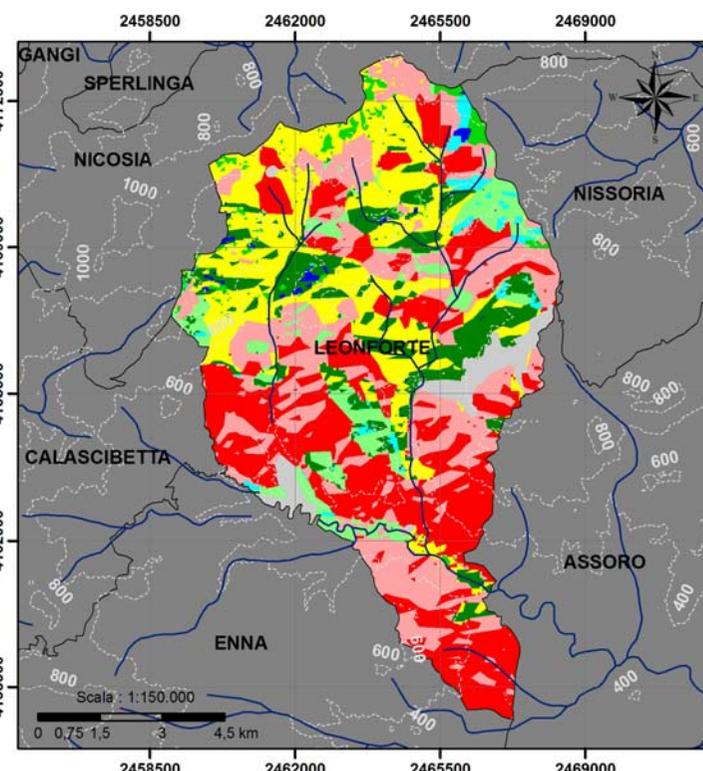
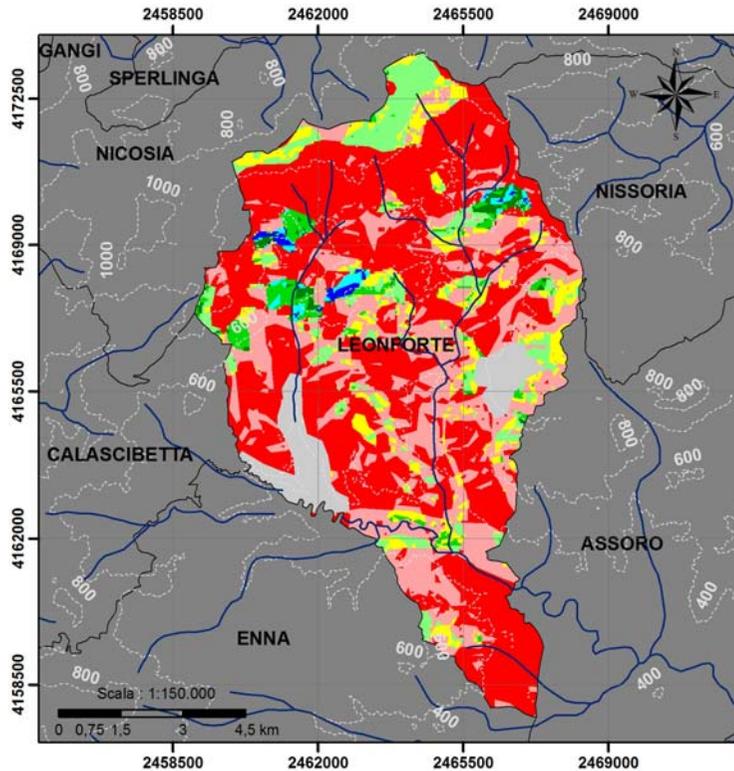


Provincia: Enna  
 Coordinate: 37° 39' 0" N, 14° 24' 0" E  
 Altitudine: 703 m s.l.m.  
 Superficie: 83,93 km<sup>2</sup>  
 Abitanti: 14.028  
 Densità: 166,88 ab./km<sup>2</sup>  
 Codice ISTAT: 086011  
 Codice catasto: E536

### I PERIODO

### II PERIODO

BD-GeoRiD: 166



#### Legende

Qualità in %

Alta	C	V
Media	Q	Q
Bassa	I	I
Alta	M	S
Media	Q	Q
Bassa	I	I

Sensibilità %

Aree urbane
Non Minacciato
Potenziale
Fragile 1
Fragile 2
Fragile 3
Critico 1
Critico 2
Critico 3

E	5,5	0,1	6,9	C	31,7	V	9,3	M	0,9	S	1,4
S	0,5	2,6	26,5	Q	68,3	Q	28,3	Q	14,0	Q	25,8
A	0,8	7,5	49,6	I	0,0	I	61,1	I	85,1	I	68,3

E	2,9	10,2	19,4	C	0,2	V	41,8	M	30,9	S	1,4
S	0,5	2,4	26,7	Q	99,8	Q	10,9	Q	22,1	Q	25,8
A	1,4	7,9	28,6	I	0,0	I	44,5	I	47,0	I	68,3



DOTTORATO DI RICERCA IN BIOLOGIA E ECOLOGIA VEGETALE IN AMBIENTE MEDITERRANEO  
 STUDIO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE E CAMBIAMENTI AMBIENTALI DEL BACINO DEL FIUME MORELLO  
 (SICILIA CENTRALE) CON RESTITUZIONE CARTOGRAFICA DEI TIPI VEGETAZIONALI  
 VINCENZO VENEZIANO



Laboratorio di Cartografia



Università degli Studi di Catania

## Scheda RISCHIO DESERTIFICAZIONE

Protocollo **MEDALUS**  
*Mediterranean Desertification And Land Use*



## Comune di NICOSIA



Regione Siciliana

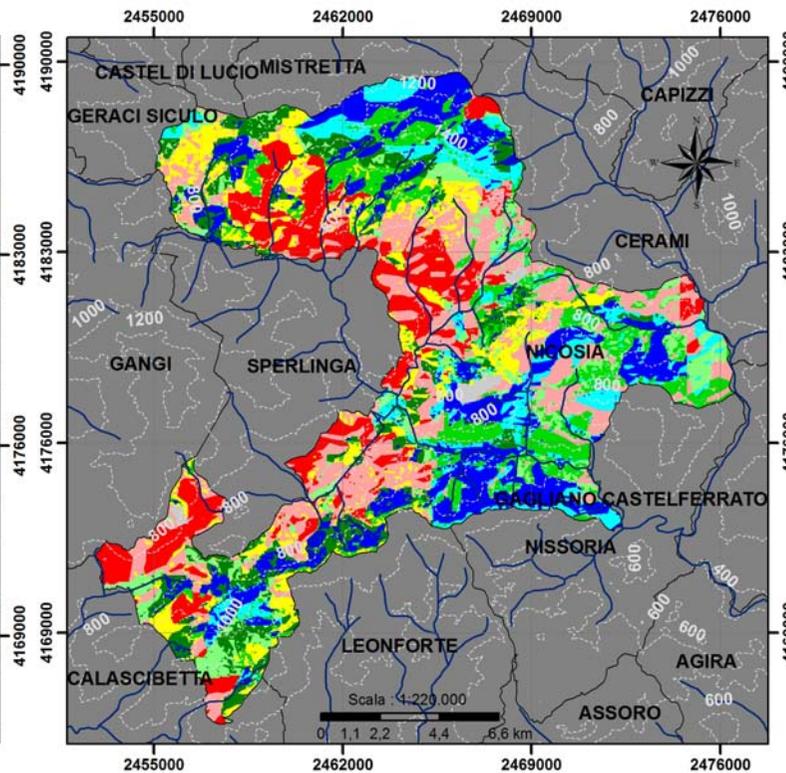
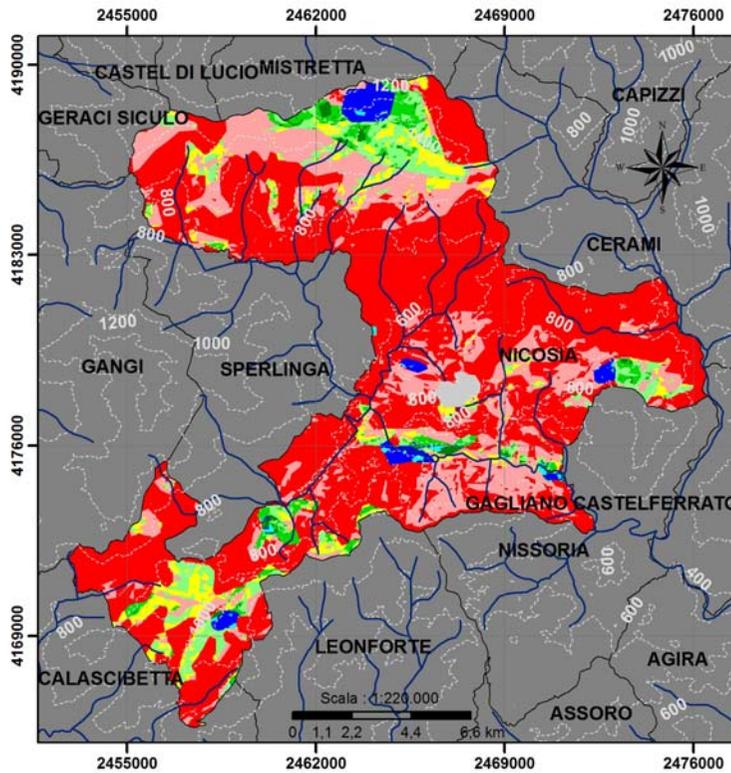


Provincia: Enna  
 Coordinate: 37°45' 00"N 14°24'00"E  
 Altitudine: 724 m s.l.m.  
 Superficie: 217 km<sup>2</sup>  
 Abitanti: 14.629  
 Densità: 67 ab./km<sup>2</sup>  
 Codice ISTAT: 086012  
 Codice catasto: F892

### I PERIODO

### II PERIODO

BD-GeoRiD: 227



#### Legende

Qualità in %

Alta	C	V
Media	Q	Q
Bassa	I	I
Alta	M	S
Media	Q	Q
Bassa	I	I

Sensibilità %

Aree urbane	
Non Minacciato	
Potenziale	
Fragile 1	
Fragile 2	
Fragile 3	
Critico 1	
Critico 2	
Critico 3	

E	0,7	0,7	5,2
S	2,1	2,8	21,4
A	0,4	6,1	60,6

C	33,8	V	2,9	M	2,3	S	0,4
Q	65,4	Q	28,7	Q	26,0	Q	21,2
I	0,9	I	67,7	I	71,7	I	77,9

E	2,1	9,5	9,6
S	15,7	12,1	19,8
A	8,9	8,3	13,9

C	15,8	V	46,4	M	38,1	S	0,4
Q	82,4	Q	19,3	Q	21,1	Q	21,2
I	1,7	I	32,1	I	40,8	I	77,9



DOTTORATO DI RICERCA IN BIOLOGIA E ECOLOGIA VEGETALE IN AMBIENTE MEDITERRANEO  
 STUDIO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE E CAMBIAMENTI AMBIENTALI DEL BACINO DEL FIUME MORELLO  
 (SICILIA CENTRALE) CON RESTITUZIONE CARTOGRAFICA DEI TIPI VEGETAZIONALI  
 VINCENZO VENEZIANO



Laboratorio di Cartografia



Università degli Studi di Catania

## Scheda RISCHIO DESERTIFICAZIONE

Protocollo **MEDALUS**  
*Mediterranean Desertification And Land Use*



## Comune di VILLAROSA



Regione Siciliana

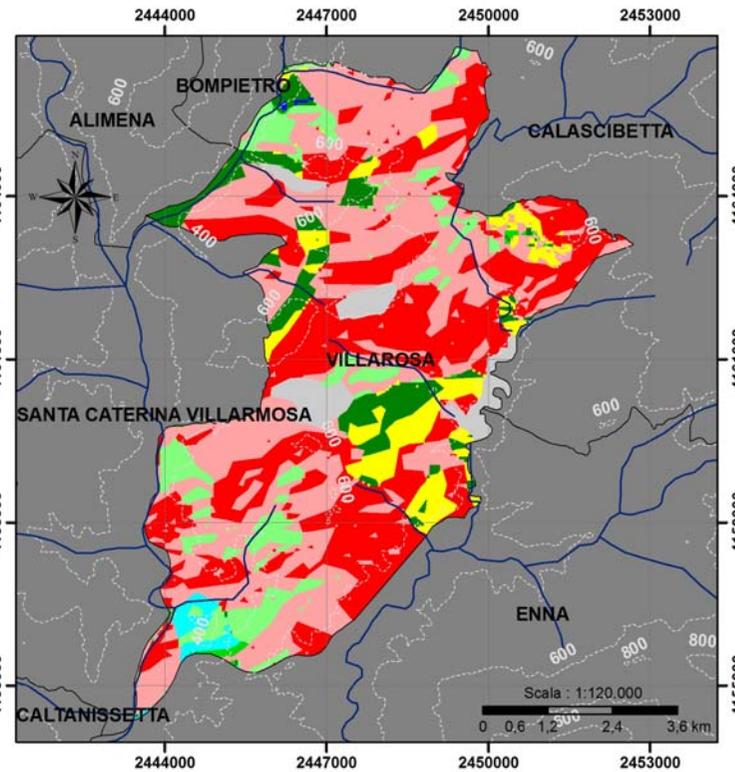
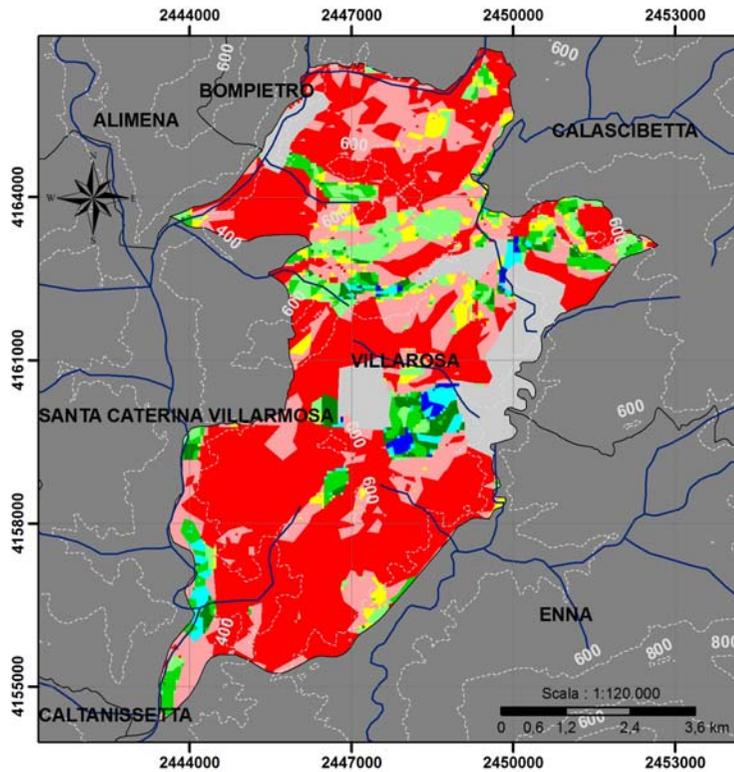


Provincia: Enna  
 Coordinate: 37°35'0"N 14°10'0"E  
 Altitudine: 523 m s.l.m.  
 Superficie: 55 km<sup>2</sup>  
 Abitanti: 5398  
 Densità: 99 ab./km<sup>2</sup>  
 Codice ISTAT: 086020  
 Codice catasto: M011

### I PERIODO

### II PERIODO

BD-GeoRiD: 386



#### Legende

Qualità in %

Alta	C	V
Media	Q	Q
Bassa	I	I
Alta	M	S
Media	Q	Q
Bassa	I	I

Sensibilità %

Aree urbane	
Non Minacciato	
Potenziale	
Fragile 1	
Fragile 2	
Fragile 3	
Critico 1	
Critico 2	
Critico 3	

E	10,0	2,1	3,8	C	28,4	V	9,3	M	1,3	S	9,8
S	0,7	4,4	21,2	Q	61,4	Q	25,0	Q	24,3	Q	17,1
A	1,7	5,5	50,7	I	10,2	I	62,5	I	74,4	I	66,1

E	5,1	4,8	6,3	C	0,0	V	14,6	M	10,8	S	9,8
S	0,1	1,2	39,7	Q	100,0	Q	18,4	Q	27,5	Q	17,1
A	1,1	7,6	34,2	I	0,0	I	61,8	I	61,7	I	66,1



## **RINGRAZIAMENTI**

*Al Prof. Vincenzo Piccione e alla Prof.ssa Rosa Lo Giudice che mi hanno accompagnato in questo lungo viaggio stando sempre al mio fianco e per questo si sono rivelate fondamentali affinché io potessi raggiungere questo importante traguardo.*

*Al Prof. Giuseppe Maugeri, per i preziosi insegnamenti e la serietà dimostrata durante le ricerche e la stesura di queste pagine, dando a quest'ultima prova un valore personalmente indiscutibile.*

*Al Dott. Ing Giuseppe Bonanno, che ringrazio per avermi dispensato consigli essenziali, per avermi messo a disposizione la sua competenza e per la sua disponibilità a dirimere i miei dubbi durante la stesura di questo lavoro.*