

1. INCARICO

A seguito di incarico da parte dell'Ing. Pietro Vella, con sede in Poggioreale (TP), via Garibaldi, n. 42, P.IVA 01238800815, per conto di Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico srl, con sede in Roma (RM), via Sardegna n. 38, P.IVA 15415721008, il sottoscritto, Dott. Forestale ed Ambientale Valeria Leone, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali di Agrigento al num. 614, P.IVA: 02528430842, dopo avere acquisito tutti gli elementi tecnici ed ambientali utili, ha proceduto a redigere la relazione pedo-floristica e faunistica a corredo di progetto per la realizzazione di "impianto agro-fotovoltaico denominato "Tumminia 2" ubicato nel comune di Bolognetta (PA), con potenza in immissione pari a 69,00 MW.

Lo scrivente redige il presente studio avente scopo di esaminare gli eventuali elementi floristici, faunistici e vegetazionali rilevanti sotto l'aspetto della conservazione in base alla loro inclusione nelle Direttive 92/43 e 79/409, nelle Liste Rosse Internazionali, Nazionali e/o Regionali, oppure ricercare specie notevoli dal punto di vista fitogeografico (specie floristiche transadriatiche, transioniche, endemiche etc.) o altre categorie di conservazione.

Con la presente relazione si vuole descrivere il territorio oggetto di intervento da un punto di vista ecologico, collocandolo dapprima in un contesto biogeografico più ampio descrivendone i caratteri generali del paesaggio, per poi passare nel dettaglio alla caratterizzazione del sito interessato, andando così a delineare gli aspetti vegetazionali, faunistici ed ecologici dell'area medesima: ossia si procede nel definire il contesto più ampio, per poi trattare con maggiore specificità il sito di progetto.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI PRINCIPALI

Per la definizione dello stato di conservazione di habitat ed habitat di specie, sono stati consultati i seguenti riferimenti normativi:

- Legge 6 dicembre 1991, n. 394. Legge Quadro per le aree naturali protette.
- Direttiva "Uccelli" 79/409 CEE del 2 Aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli; – Allegato I: specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione dell'habitat e l'istituzione di Zone di Protezione Speciale.
- Direttiva "Habitat" 92/43 CEE del 21 Maggio 1992, relativa alla conservazione degli ambienti naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica. Tale Direttiva rappresenta un importante punto di riferimento riguardo agli obiettivi della conservazione della natura in Europa (RETE NATURA 2000). Infatti, in essa viene ribadito esplicitamente il concetto fondamentale della necessità di salvaguardare la biodiversità ambientale attraverso un approccio di tipo "ecosistemico", in maniera da tutelare l'habitat nella sua interezza come condizione essenziale per garantire al suo interno la conservazione delle singole componenti biotiche, cioè delle specie vegetali e animali presenti. Tale Direttiva indica negli allegati sia le specie vegetali che gli habitat che devono essere oggetto di specifica salvaguardia da parte della U.E. Il criterio di individuazione del tipo di habitat è principalmente di tipo fitosociologico, mentre il valore conservazionistico è definito su base biogeografica (tutela di tipi di vegetazione rari, esclusivi del territorio comunitario).

Essi vengono suddivisi in due categorie:

a) habitat prioritari, che in estensione occupano meno del 5% del territorio comunitario e che risultano ad elevato rischio di alterazione, per loro fragilità intrinseca e per la collocazione territoriale in aree soggette ad elevato rischio di alterazione antropica;

b) habitat di interesse comunitario, meno rari e a minor rischio dei precedenti, ma comunque molto rappresentativi della regione biogeografica di appartenenza e la cui conservazione risulta di elevata importanza per il mantenimento della biodiversità.

- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997 n. 357, e successive modifiche. "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE".
- Regolamento Regionale n. 15 del 18 Luglio 2008, "Regolamento recante misure di conservazione ai sensi delle direttive comunitarie 74/409 e 92/43 e del DPR 357/97 e successive modifiche e integrazioni".

- Regolamento Regionale n. 6 del 10 Maggio 2016 e successive modifiche. “Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di Importanza Comunitaria (SIC)”.

PARTE PRIMA

1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

OBBIETTIVI

La produzione di energia elettrica dell'impianto in oggetto avverrà a mezzo fonte rinnovabile in coerenza alla Strategia Energetica Nazione (SEN) che pone i seguenti obiettivi:

- **Competitività:** Migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- **Ambiente:** Raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello Europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- **Sicurezza:** Continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche.

Il progetto rientra nell'obiettivo di decarbonizzazione previsto da PNIEC con riduzione delle emissioni di gas a effetto serra al 2030 di almeno il 40% a livello europeo; in particolare il parco di generazione elettrica persegue l'obiettivo di *phase out* di generazione da carbone e promozione del ricorso a fonti energetiche rinnovabili: *“Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030”*.

SOGGETTO PROPONENTE

La Società Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico S.r.l., facente parte del Gruppo Solaria Energia y Medio Ambiente S.A., è attualmente azienda leader nello sviluppo e nella produzione di energia solare fotovoltaica nel Sud d'Europa. Il modello di business si è evoluto dalla fabbricazione di celle e pannelli fotovoltaici allo sviluppo e alla gestione di impianti di produzione.

Negli ultimi anni la Società è passata dall'essere un gruppo industriale a una società di produzione di energia; quotata in borsa nel mercato spagnolo dal 2007 ed entrata nel selettivo IBEX35 nel 2020.

Attualmente la Società gestisce impianti fotovoltaici in Spagna, Grecia, Italia, Portogallo e Uruguay, con una pipeline di più di 10.000 MW di progetti.

Nel febbraio del 2021, l'azienda ha aumentato i suoi obiettivi di installazione da 6,2 GW entro la fine del 2025 a 18 GW entro la fine del 2030, contemplando un'espansione dell'attività in Europa, soprattutto in Italia, dove prevede di raggiungere 4 GW.

Denominazione	Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico S.r.l.
Indirizzo sede legale ed operativa	Via Sardegna, 38_00138, Roma
Codice Fiscale e Partita IVA	15415721008
Rappresentante Legale	Jesus Fernando Rodriguez Madredejos Ortega
Telefono	+39 06 8688 6722
PEC	solariapromozionesviluppofotovoltaicosrl@legalmail.it
Mail	info.italia@solariaenergia.com
Sito Web	www.solariaenergia.com

1.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area in cui si propone di realizzare l'impianto agrovoltaiico è ubicata all'interno del Comune di Bolognetta (provincia di Palermo), raggiungibile dal centro cittadino percorrendo la SS121 e successivamente prendendo la SR18. Le coordinate sono le seguenti:

- Latitudine: 37°57'57.91"N
- Longitudine: 13°30'14.03"E;
- Altitudine: 387 m.s.l.m.

I terreni oggetto di intervento, catastalmente definiti dai fogli di mappa n. 18 e 19 del comune di Bolognetta, sono ricompresi nella CTR, scala 1:10000, nei fogli n. 608020 e 608030 rispettivamente dei comuni di Bolognetta e Ventimiglia di Sicilia ed urbanisticamente ricompresi nel PRG vigente in aree a verde agricolo.

La superficie in disponibilità è pari a circa Ha 152,24, proprietà dei Signori:

- **SALAMONE MARIA ETELE** nata a PALERMO (PA) il 16/06/1961, C.F SLMMTL61H56G273A;
- **GIOIA DANILA**, nata a PALERMO (PA) il 08/11/1956, C.F GIODNL56S48G273R;
- **DI SALVO FRANCESCA**, nata a PALERMO (PA) il 24/02/1980, C.F DSLFNC80B64G273L;
- **DI SALVO MARIA CLEMENTINA**, nata a PALERMO (PA) il 05/11/1982, C.F DSLMCL82S45G273C;
- **DI SALVO GIUSEPPE**, nato a PALERMO (PA) il 27/09/1983, C.F DSLGPP83P27G273S;
- **VICARI ENRICO**, nato a BAUCINA (PA) il 30/08/1968, C.F VCRNRC68M30A719X;
- **VICARI NATALE**, nato a BAUCINA (PA) il 08/10/1942, C.F VCRNTL42R08A719F;
- **REALMUTO FORTUNATA**, nata a BAUCINA (PA) il 21/04/1950, C.F RLMFTN50D61A719E;
- **SALAMONE MARIA**, nata a PALERMO (PA) il 02/09/1967, C.F SLMMRA67P42G273Q.

Le particelle interessate sono riportate nella tabella seguente:

PROVINCIA	COMUNE	DATI CATASTALI	
		FOGLIO	PARTICELLE
Palermo	Bolognetta	18	4, 5, 42, 44, 54, 55, 56, 57, 58, 112, 118, 119, 131, 134, 135, 212,
		19	25,53,110,642,9,109, 10,638,641,636,60,40, 30,31,85,35,84,34, 928,59,58,39, 604,619, 620, 609, 136,176,179, 220,651

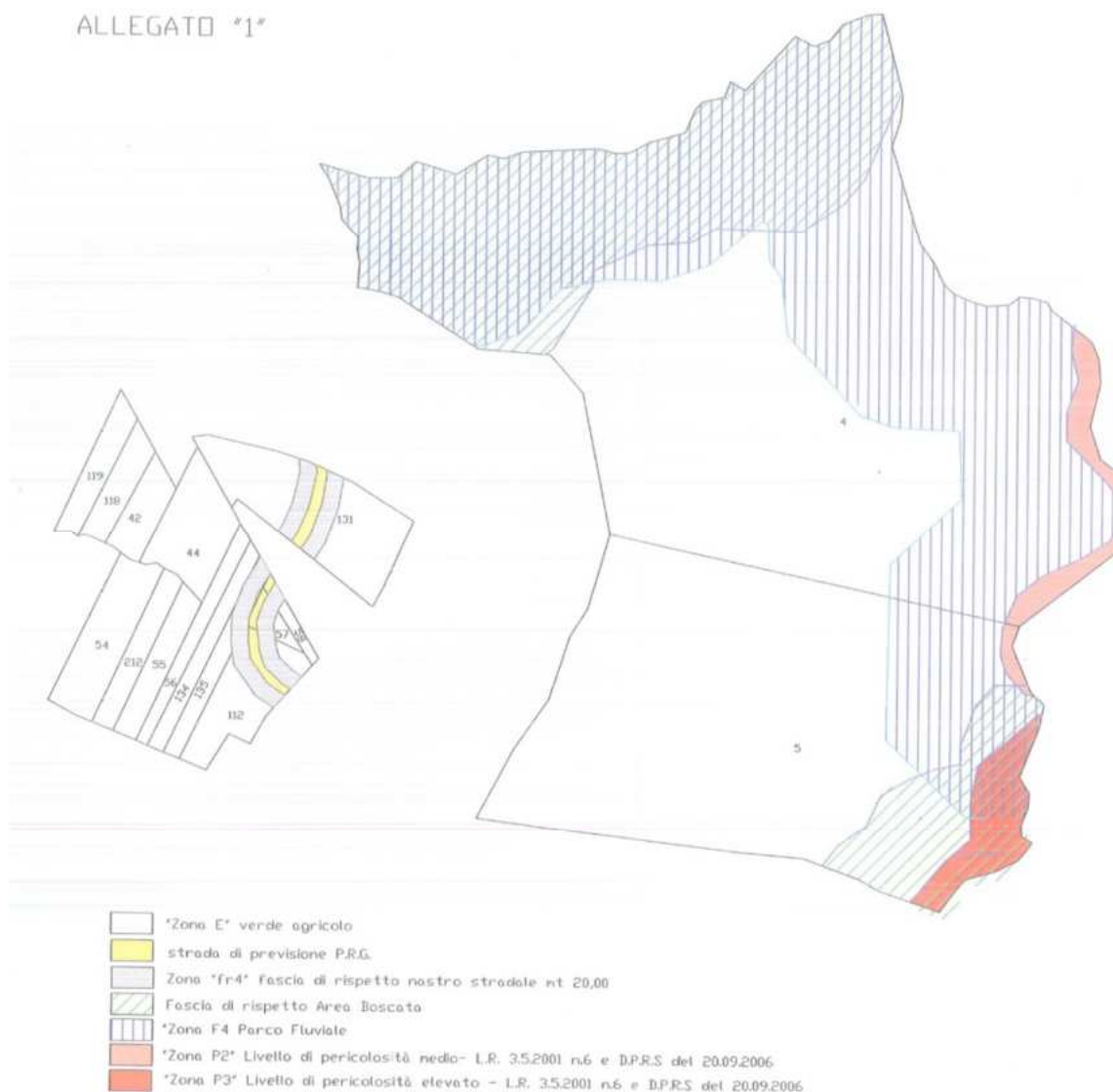
La superficie totale interessata dall'installazione effettiva dell'impianto è pari 33,29.00 Ha. La dorsale d'impianto per la connessione alle RTN sarà realizzata lungo le strade provinciali esistenti.



1.3 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Piano Regolatore Generale (P.R.G.) di Bolognetta

I terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto ricadono, secondo il vigente Piano Regolatore Generale approvato con Decreto Assessoriale n. 660 del 07.09.95, nelle ZTO riportate nello stralcio di seguito:



CDU fogli 18 e 19 delle zone interessate dalla realizzazione dell'impianto¹

¹ CDU rilasciato dal Comune di Bolognetta (PA) in data 09.11.2023

1.4 PARCO AGRIVOLTAICO

La società Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico S.r.l. propone di realizzare nel territorio comunale di Bolognetta (PA), un impianto agro - fotovoltaico, denominato "Tumminia 2", con potenza in immissione pari a 69,00 MW..

Le opere progettuali da realizzare possono essere sintetizzate nel modo seguente:

- 1. Impianto agrovoltaiico: con strutture fisse, con una potenza installata di 81,18 MWp, ossia 69,00 MWac in immissione come da STMG, ubicato in un terreno agricolo nel comune di Bolognetta (PA);*
- 2. Dorsali di collegamento interrate, in media tensione a 30 kV, per la consegna dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla stazione elettrica di utenza;*
- 3. Stazione elettrica di utenza 150/30 kV, da realizzarsi nel Comune di Bolognetta (PA);*
- 4. Cavidotto AT a 150 kV di collegamento in antenna tra la stazione elettrica di utenza e la stazione elettrica di Smistamento "Villafrati" dello sviluppo lineare di ml 4400.*

Il progetto prevede che l'impianto venga realizzato su una superficie complessiva di circa 125,53.00 ha, compresa la fascia di mitigazione e strada tagliafuoco. La società al fine di riqualificare e ottimizzare le aree da un punto di vista agricolo e per esigenze di installazione data la morfologia del sito, ha scelto di adottare una soluzione con strutture fisse, con un pitch tra le strutture di 7,5 m e una distanza inter-fila tra le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici di circa 3,16 m, consentendo la coltivazione tra le strutture e il transito dei mezzi agricoli necessari per l'attività agricola.

L'impianto fotovoltaico oggetto di progettazione è costituito da:

- n. 133.084 moduli fotovoltaici connessi in n.4.753 stringhe per una potenza installata di 81,18 MWp;*
- n. 22 Power Station con trasformatore elevatore di 3125 kVA di potenza;*
- n. 22 cabine per servizi ausiliari all'interno delle Power Station;*
- n. 22 inverter centralizzati di conversione CC/CA (con possibilità di limitazione della potenza per rispettare il vincolo della potenza richiesta in immissione);*
- n.1 edificio locale tecnico/sala controllo;*
- n.1 sottostazione di trasformazione 150/30 kV e relativo collegamento alla RTN;*
- impianto elettrico a sua volta costituito da:*
 - una rete di distribuzione elettrica MT in cavidotto interrato costituito da cavi a 30 kV per la connessione delle unità di conversione Power Station alla stazione elettrica di utente interna al campo;*
 - una rete telematica interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico e la trasmissione dati via modem o via satellite;*
- una rete elettrica interna in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, sicurezza, illuminazione, TVCC, forza motrice, etc.);*
- una rete elettrica in bassa tensione per la connessione degli inverter di stringa alle Power station;*

- opere civili di servizi, costituite principalmente da fondazioni e/o basamenti per le cabine/power station, edifici prefabbricati e in opera, opere di viabilità, posa cavi, recinzione, etc.

STRUTTURE DI SOSTEGNO

Le strutture di sostegno su cui verranno installati i moduli sono di tipo fisso, disposte in direzione Est-Ovest su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (distanza interfila di circa 3,16 m) per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Le strutture di supporto sono costituite da:

- pali di fondazione in acciaio zincato a caldo, infissi nel terreno a profondità idonea con delle macchine battipalo, per cui non necessitano di nessuna fondazione;
- la struttura metallica fissa bipalo, su cui verranno montati i moduli, è realizzata con acciaio zincato a caldo su cui sono posizionate due file di moduli (n.28 moduli in totale).

La scelta della tipologia di struttura concilia la necessità di coltivazione del suolo e si adatta al meglio alla conformazione morfologica del suolo.

Le fondazioni sono costituite da pali in acciaio del tipo IPE180.

L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna e i moduli, sia superiore ai 0,80 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. L'altezza massima della struttura, verso nord, è maggiore di 2,70 m.

1.5 OPERE ACCESSORIE

VIABILITÀ INTERNA

All'interno delle aree d'impianto dove verranno installati i pannelli è prevista la realizzazione di piste di servizio in terra battuta che connettono la viabilità perimetrale con la posizione della cabine di trasformazione e di ispezionare le varie zone dell'impianto.

La viabilità complessiva da realizzarsi all'interno delle aree di impianto avrà un pacchetto di fondazione di spessore differente a seconda dei carichi che si prevede transiteranno durante la fase di cantiere e di esercizio. In particolare, la viabilità interna che consente di raggiungere dall'ingresso la posizione delle cabine avrà un pacchetto di spessore di 30 cm in quanto sia durante la fase di cantiere che in caso di sostituzione delle cabine, sarà interessata dal transito di mezzi a carico maggiore. La larghezza minima sarà non inferiore a 4,00 m in modo da consentire un agevole transito dei mezzi destinati alla manutenzione dell'impianto.

Inoltre, si è prevista la sistemazione del tratto di strada esistente che dipartendosi dalla strada comunale, costeggia l'impianto nella parte a Sud, fino a raggiungere la cabina di consegna posta all'ingresso.

Le opere viarie saranno costituite dalla fornitura e posa in opera di geosintetico tessuto non tessuto (se necessario) e di pacchetto stradale in misto granulometrico di idonea pezzatura e caratteristiche geotecniche costituito da uno strato di fondo, di uno spessore di circa 20 cm e uno superficiale, di uno spessore di circa 10 cm.

Al di sotto del piano viale ai lati, inoltre, si prevede il posizionamento sia dei cavidotti destinati a contenere i conduttori elettrici necessari per portare l'energia prodotta al cavidotto esterno e sia di quelli destinati a contenere i cavi degli impianti di illuminazione e videosorveglianza.

Lungo il perimetro dell'area di impianto, infatti, è prevista la posa in opera di pali di sostegno sia per l'installazione di corpi illuminanti e sia per l'installazione di videocamere di sorveglianza, gestite da un sistema di monitoraggio e controllo del tipo SCADA, in grado di sorvegliare l'impianto anche a distanza.

RECINZIONE PERIMETRALE E CANCELLO DI ACCESSO

È prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto, che sarà collocata dietro la fascia di mitigazione, al fine di mimetizzarsi fra la vegetazione. Essa sarà formata da rete metallica ancorata a pali fissati nel terreno con plinti di fondazione realizzati in opera.

In particolare, si utilizzerà una rete grigliata rigida in acciaio zincato di colore verde, alta 2,00 m con dimensioni della maglia di 10x10 cm nella parte superiore, e 20x10 cm nella parte inferiore, il tutto supportata da paleria di color legno. La parte sommitale verrà definita con un filo liscio al fine di garantire una maggiore sicurezza all'area dell'impianto, per un'altezza totale di circa 2,50 m.

Nella parte inferiore saranno realizzati dei varchi di dimensione 30x30 cm ad intervalli di 5 m in modo da consentire il passaggio della fauna selvatica (mammiferi, rettili e anfibi etc...), oltre che di numerosi elementi della micro e meso-fauna.

Inoltre, lungo il confine interno della recinzione si è prevista stradella di servizio in terra battuta della larghezza pari a circa mt 4,00 al fine di creare una fascia di distacco fra il posizionamento dei moduli fotovoltaici e le opere di mitigazione necessaria per evitare ombreggiamenti sui pannelli, nonché creare una fascia tagliafuoco pari a circa 5,00 m. L'accesso carrabile dell'area impianto è costituito da un solo cancello posto a sud dall'area medesima. Esso è costituito da un cancello a due ante per il passaggio dei mezzi con pannellature in rete metallica della dimensione di circa 6,00 m e un'altezza di circa 2,50 m, ancorato ai n.2 montanti laterali realizzati in profilato metallico, ancorati al terreno collegati da un cordolo. Inoltre è previsto, accanto al cancello carrabile, un cancello pedonale ad un'anta battente, realizzato in analogia al cancello carrabile, della dimensione di circa 0,90 m.

1.6 ELETTRODOTTO MT ESTERNO

CONNESSIONE ALLA RETE AT DI TERNA S.P.A.

L'energia prodotta è convogliata attraverso cavi CC dalle string box ad un gruppo di conversione (Power Station). A questo punto l'energia elettrica sarà raccolta tramite cavi in MT a 30 kV e trasferita alla sottostazione di trasformazione 150/30 kV (di proprietà del proponente) e successivamente consegnata alla RTN a 150 kV.

1.7 OPERE DI MITIGAZIONE

Il progetto “agro-voltaico”, prevede un sistema integrato con l'attività agricola, garantendo un modello eco-sostenibile che produca contemporaneamente energia pulita e prodotti sani derivanti dall'attività agricola.

Ciò sarà reso possibile dalla modalità di installazione della tecnologia impiantistica che prevede l'installazione di moduli fotovoltaici su strutture fisse ancorate a terra mediante pali infissi nel terreno. Le strutture saranno infatti posizionate in maniera da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno: ciò permetterà la coltivazione e garantirà la giusta illuminazione al terreno, con pannelli distribuiti in maniera tale da limitare al massimo l'ombreggiamento. In particolare per ciascun sito si prevedono le opere a verde appresso riportate:

1. Area sub-pannelli da inerbire a prato polifita permanente a prevalente indirizzo apicolo per la valorizzazione delle specie mellifere che saranno introdotte nell'area (*Apis nera sicula*), per una superficie libera pari ad Ha 33,29.00;
2. realizzazione di fascia perimetrale della larghezza di mt 10,00 composta da n. 2 file di ulivi a sesto sfalsato

di mt 6,00. In questo modo sarà possibile ottimizzare l'impiego dello spazio, velocizzare la schermatura della visuale dell'impianto dall'esterno. La fascia arborea occuperà complessivamente una superficie di Ha 15,07.00.

3. superficie libera coltivabile uliveto pari Ha 18,23.00

4. superficie libera rimanente da inerbire a colture erbacee foraggere pari ad Ha 32,23.00+ Ha 18,23.00.

L'area occupata dalla viabilità interna, pari ad Ha 8,04.74, sarà pavimentata con materiale naturale idoneo (misto di cava, terra battuta o simili) al fine di conferire all'opera un certo grado di possibile e pratico assorbimento.

5. L'area di sedime e pertinenze delle cabine, pari a Ha 0,43.20, sarà l'unica ad essere impermeabile.

Da tale distribuzione, area a verde Ha 117,05.00 pari al 93,24% dell'intera area in disponibilità, pari ad Ha 125,53.00 appare evidente la garanzia della continuità della produzione agricola con miglioramento della redditività, come si vedrà appresso. Per l'analisi di dettaglio, si rimanda allo studio pedo-agronomico.

2. PARTE SECONDA

ANALISI CARATTERISTICHE STAZIONALI

2.1 CARATTERIZZAZIONE PEDOLOGICA

Fattore essenziale dell'equilibrio biofasico dell'ambiente, il suolo è la risultante dell'azione congiunta della roccia, del clima che lo disgrega per mezzo dell'acqua e del gelo e della vegetazione.

In quanto sistema multifase è caratterizzato da specifiche proprietà fisiche, chimiche, mineralogiche, biologiche e da una particolare dinamica interna che lo fanno differenziare dalla roccia da cui ha origine e che lo legano all'ambiente esterno circostante.

In dipendenza di queste molteplici azioni, reazioni e trasformazioni di energia, si originano differenti tipi di suolo che rappresentano dei modelli unici, ognuno dotato di una specifica configurazione evolutiva, di una propria attività che contribuisce a differenziarlo da ogni altro.

Ne deriva una diversità pedologica o pedodiversità che, negli equilibri naturali, risulta di fondamentale importanza così come lo è la diversità biologica o biodiversità.

Il suolo, come precedentemente detto, nasce per l'azione concomitante nel tempo del clima, degli organismi vegetali ed animali sulla roccia; cresce, si sviluppa e raggiunge la maturità per l'azione di alcuni processi pedogenetici; muore per cause naturali (erosione, alluvioni, salinizzazione, ecc.) o più spesso per cause antropiche (inquinamento, urbanizzazione, lavorazioni, ecc).

Per la caratterizzazione pedologica della Regione Sicilia è stata consultata "La banca dati delle Regioni Pedologiche d'Italia" redatta dal Cncp - *Centro Nazionale Cartografia Pedologica*, che fornisce un primo livello informativo della Carta dei Suoli d'Italia e, allo stesso tempo, uno strumento per la correlazione dei suoli a livello continentale.

La Regione Sicilia ricade nelle regioni pedologiche 62.2, 62.3, 66.4, 66.5, 59.9.

L'area di nostro interesse ricade nella regione pedologica 62.3.



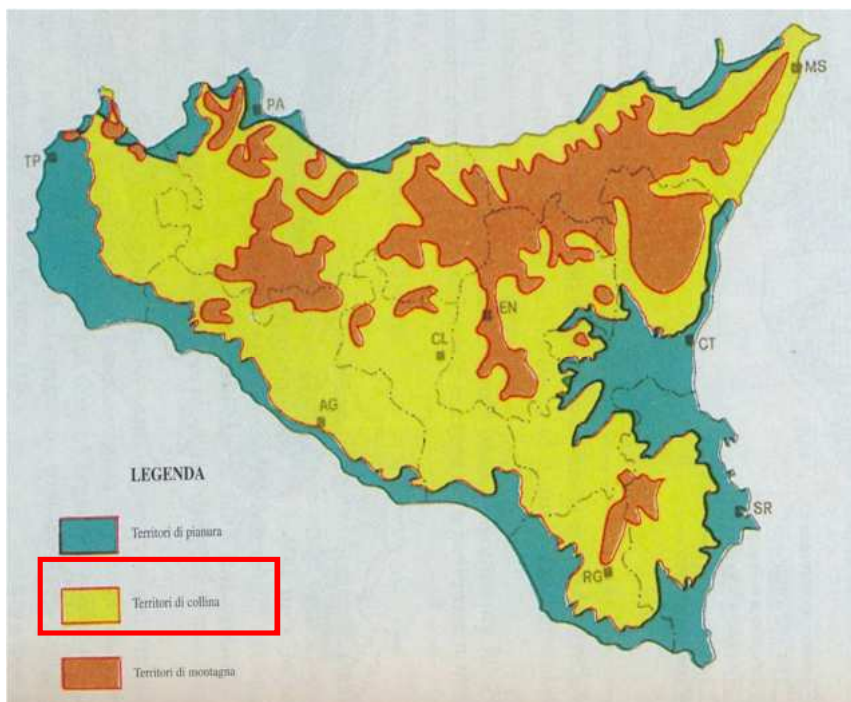
Decodifica dei codici di soil region presente nella tabella soil_region del CNCP_b.mdb.

SOIL_REG Nome

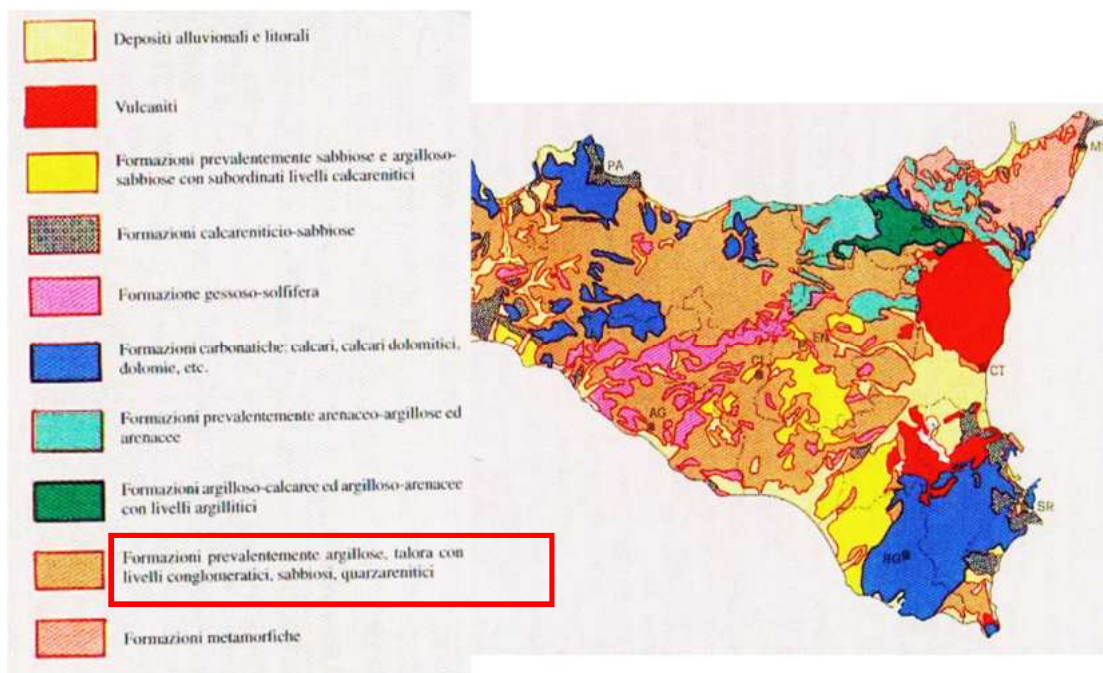
- 16.4 Appennino centrale su rocce carbonatiche e conche intramontane
- 16.5 Alpi carniche
- 18.7 Langhe, Monferrato e colline del Po
- 18.8 Pianura Padana e colline moreniche del Piemonte e della Lombardia
- 34.2 Alpi occidentali su rocce sedimentarie calcaree
- 34.3 Alpi centrali e orientali su rocce sedimentarie calcaree
- 35.4 Colline friulane su rocce sedimentarie calcaree
- 35.6 Alpi marittime
- 35.7 Aree più elevate dell'Appennino settentrionale
- 37.1 Alpi occidentali e centrali con rocce ignee e metamorfiche
- 37.3 Alpi occidentali su rocce metamorfiche
- 56.1 Aree collinari vulcaniche dell'Italia centrale e meridionale
- 59.1 Aree collinari della Sardegna su rocce basiche
- 59.2 Rilievi montani e collinari della Sardegna su rocce in prevalenza cristalline acide
- 59.7 Aree collinari e montane con formazioni calcaree e coperture vulcaniche con pianure incluse dell'Italia meridionale
- 59.8 Aree collinari della Sardegna sulle effusioni basaltiche e trachitiche
- 59.9 Aree collinari e montane con formazioni calcaree e vulcaniti della Sicilia sud-orientale
- 60.4 Dorsali antiappenniniche toscane
- 60.7 Pianure costiere tirreniche dell'Italia centrale e colline incluse
- 61.1 Rilievi appenninici e antiappenninici dell'Italia centrale e meridionale su rocce sedimentarie
- 61.3 Colline dell'Italia centrale e meridionale su sedimenti pliocenici e pleistocenici
- 62.1 Tavoliere e piane di Metaponto, del tarantino e del brindisino
- 62.2 Aree collinari e pianure costiere siciliane
- 62.3 Aree collinari e montane della Calabria e della Sicilia con pianure incluse
- 64.4 Versilia e pianure interne della Toscana, Umbria e Lazio
- 66.4 Monte Etna
- 66.5 Rilievi appenninici calabresi e siciliani su rocce ignee e metamorfiche
- 67.2 Carso
- 67.4 Rilievi montani e collinari della Sardegna su rocce metamorfiche
- 72.2 Murge e Salento
- 72.3 Gargano
- 76.1 Campidano e altre piane del Sulcis e della Sardegna centrale
- 78.1 Colline emiliano-romagnole e marchigiane sul flysch miocenico e margine appenninico
- 78.2 Appennino settentrionale e centrale

Secondo quanto riportato dalla **classificazione della Soil Taxonomy**, la tipologia pedologica prevalente è rappresentata dall'anello mediano della catena caratterizzato dai suoli bruni (Typic Xerochrepts) a profilo Ap – Bw – C o A-Bw-R, mediamente profondi. Il colore è bruno più o meno intenso; la tessitura argillosa o argilloso – franca; la struttura granulare in superficie, diviene poliedrica sub – angolare o angolare in profondità. I contenuti di azoto e di fosforo sono deficitari, al contrario il potassio si attesta su buoni livelli.

N. Associazione	Tipi Pedologici
28	AndicXerochrept – LithicXerorthent
5	Lithic Xerorthent - Rock Outcrop – Andic Xerochrepts
6	Lithic Xerorthents - Rock Outcrop – Typic e/o Xerochrepts
4	Lithic Xerorthents - Rock Outcrop – Lithich aploxerolls



Carta dei territori di pianura e di collina e di montagna (Dalla Carta dei Suoli della Sicilia)



Carta dei suoli della Sicilia (Fierotti)

Vulnerabilità del territorio ai processi di desertificazione

I principali elementi di vulnerabilità sono rappresentati dall'attività agricola, dal pascolo e dagli incendi che ha notevolmente predisposto il territorio ai fenomeni di desertificazione.

La desertificazione è definita nella Convenzione delle Nazioni Unite come il “degrado delle terre nelle aree aride, semi-aride e sub-umide secche, conseguente all'azione di vari fattori, incluse le variazioni climatiche e le attività umane”. Si tratta di un processo che porta alla perdita di fertilità e di produttività del suolo attraverso attività antropiche quali:

- coltivazioni intensive che inaridiscono il suolo;
- allevamento, che riduce la vegetazione e quindi espone il suolo ai processi erosivi;
- deforestazione e disboscamento
- molteplici pratiche inquinanti legate alle attività produttive, che modificano gli ecosistemi agroforestali rendendoli progressivamente più vulnerabili agli agenti atmosferici. Altri fattori sono derivanti dal clima (aumento della temperatura e della siccità, irregolarità nella distribuzione delle piogge, erosione, inondazioni, ecc.). In generale, le cause che influenzano il complesso fenomeno della desertificazione possono essere sintetizzate nelle seguenti:
- erosione idrica ed eolica, riduzione del contenuto di sostanza organica, incendi a carico della vegetazione, pressione di pascolamento, salinità e salinizzazione, intensità delle attività agricole, urbanizzazione e cementificazione.

Il degrado è il risultato di condizioni climatiche (siccità, aridità, regimi di precipitazioni irregolari e intense) e di attività umane (deforestazione, pascolamento eccessivo, deterioramento della struttura suolo) che determinano l'incapacità del territorio ad assicurare le proprie funzioni.

La desertificazione è la conseguenza di una serie d'importanti processi che sono attivi in ambienti aridi o semi-aridi, dove l'acqua è il fattore limitante principale per il rendimento del suolo. Negli ambienti del Mediterraneo una causa fondamentale è giocata dalla perdita fisica di suolo, causata dall'erosione idrica e, la conseguente perdita d'elementi nutritivi. In alcune aree ulteriore attenzione va posta per i problemi di salinizzazione.

Più in particolare, il fenomeno della desertificazione in ambiente mediterraneo, come evidenziato dalla letteratura scientifica, è un processo complesso determinato dalla concomitanza di fattori climatici, litologici, vegetazionali e di gestione del territorio. Per tale ragione la valutazione nel tempo di tale fenomeno può svolgersi solo attraverso lo studio dei molteplici fattori che lo determinano e quindi attraverso un monitoraggio integrato delle diverse matrici ambientali coinvolte nel processo grazie a strumenti metodologici capaci di trasformare i dati raccolti in informazioni sul grado di vulnerabilità alla desertificazione del territorio e quindi in strumenti di supporto alle decisioni.

I processi degenerativi si verificano in modo particolare laddove sussistono fattori predisponenti legati a tipologie territoriali e caratteristiche ambientali, quali:

- **ECOSISTEMI FRAGILI** (tutte quelle aree caratterizzate da delicati equilibri bio-fisici, quali ambienti di transizione, lagune e stagni costieri, aree dunari e retrodunari, aree calanchive etc.)
- **LITOLOGIA** (formazioni sedimentarie argilloso - sabbiose, formazioni gessoso - solfifere etc.)
- **IDROLOGIA** (aree di ricarica degli acquiferi, falde superficiali, aree costiere, etc.)
- **PEDOLOGIA** (scarsa profondità radicabile del suolo, struttura assente o debolmente sviluppata, scarsa dotazione in sostanza organica, bassa permeabilità, etc.)
- **MORFOLOGIA** (forte acclività, esposizione dei versanti agli agenti atmosferici, etc.)

- **VEGETAZIONE (terreni privi o con scarsa copertura vegetale, etc.)**
- **AREE GIA' COMPROMESSE** (aree disboscate, aree già sottoposte ad attività estrattive, discariche, siti contaminati, etc.).

Per quanto concerne l'aspetto relativo alle attività umane, le principali pressioni antropiche che possono incidere sulla desertificazione sono legate alle attività produttive e ai loro impatti: agricoltura, zootecnica, gestione delle risorse forestali, incendi boschivi, industria, urbanizzazione, turismo ed altre.

Desertificazione

La Sicilia rappresenta la regione hotspot della desertificazione (Cancellieri *et al.*, 2017). Il 17 giugno 2019 in occasione della "Giornata mondiale contro la Desertificazione" istituita e promossa dalle Nazioni Unite, è stato presentato dal Governo regionale della Sicilia il *Piano per la lotta alla desertificazione*. Nel dicembre 2019 nasce la *Sicily Convention to Combat Desertification (SCCD) - Consulta per la lotta alla desertificazione della Sicilia* in applicazione della *Convenzione contro la desertificazione delle Nazioni Unite (UNCCD)*.

Da un punto di vista cartografico, dalla restituzione a scala regionale del **Rischio Desertificazione** dei tre periodi presi in considerazione (1921-2000, 1924-2006 e 1924-2000) emerge che:

- la **Classe Non Minacciata** registra un incremento di 8% di territori passando dal primo al secondo periodo e una perdita di circa 3,5% nel confronto tra secondo e terzo periodo;
- la **Classe Fragile** subisce un lieve incremento - 2% di territori circa - nel passaggio tra primo e secondo periodo, mentre aumenta di quasi del 10% nel passaggio dal secondo al terzo periodo;
- la **Classe Critica** migliora di ben 13,6% di territori tra primo e secondo periodo, mentre l'incremento tra secondo e terzo periodo è di appena 1,5%.

Ai fini della determinazione della **Qualità Climatica** emerge che:

- la **Qualità Alta** registra una perdita di 6,5% di territori passando dal primo al secondo periodo e un recupero di 4,5% dal secondo al terzo periodo;
- la **Qualità Media** è pressoché costante con uno scarto massimo fra i periodi di non più di 3% di territori;
- la **Qualità Bassa** registra quasi un 9% di incremento di territori passando dal primo al secondo periodo che vengono riassorbiti passando dal secondo al terzo.

MEDALUS

Acronimo di *MEditerranean Desertification And Land Use* (Kosmas *et al.*, 1999) è una procedura protocollare per stimare la sensibilità di un ambito territoriale al rischio desertificazione.

L'*Indice di Sensibilità (ESAi)* è dato dalla combinazione di tre indici di qualità ambientale (suolo, clima, vegetazione) ed uno di gestione del territorio. L'indice finale *ESAi* individua le aree con crescente sensibilità alla desertificazione e consente di distinguere:

- **Aree (ESAs) potenziali** – 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** - 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.

Il *MEDALUS* distingue tre sub-classi di fragilità crescente.

- **Aree (ESAs) critiche** - 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.

Il modello MEDALUS applicato alla Regione Sicilia

Il metodo utilizzato, sviluppato all'interno del progetto dell'Unione Europea MEDALUS (Mediterranean Desertification And Land Use), è stato elaborato da Kosmas et al.1 (1999) per lo studio delle aree vulnerabili alla desertificazione in un'isola greca e ha trovato applicazione in tre aree test di altrettanti paesi del Mediterraneo (Italia, Portogallo e Spagna).

La metodologia ha lo scopo di individuare le aree sensibili alla desertificazione o ESA (Environmentally Sensitive Areas), attraverso l'applicazione di indicatori sia biofisici che socio-economici che consentono di classificare le aree in critiche, fragili e potenziali. Essa consiste in una valutazione multifattoriale dei processi ambientali in atto, sia sulla conoscenza globale che su quella locale.

La metodologia prevede l'elaborazione di 4 Indici di Qualità a partire dalle variabili alle quali è attribuito un valore numerico sulla base della maggiore o minore influenza sul processo della desertificazione, afferenti alle seguenti categorie:

Suolo (6 indicatori): Indice SQI

Clima (3 indicatori): Indice CQI

Vegetazione (4 indicatori): Indice VQI

Gestione del territorio (3 indicatori): Indice MQI

Attraverso i primi tre indici (Suolo, Clima, Vegetazione) si ottiene un quadro dello stato delle condizioni ambientali, mentre l'ultimo indice esprime una valutazione della pressione esercitata dalle attività antropiche.

LAYER	INDICATORI	CARTA
<i>Suolo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Litologia • Pietrosità • Profondità del suolo • Pendenza • Drenaggio • Tessitura del suolo 	Carta dell'Indice di Qualità del Suolo SQI
<i>Clima</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Esposizione dei versanti • Erosività delle precipitazioni • Indice di aridità • Stagionalità delle precipitazioni 	Carta dell'Indice di Qualità del Clima CQI
<i>Vegetazione</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rischio d'incendio • Protezione dall'erosione • Resistenza alla siccità • Grado di copertura vegetale 	Carta dell'Indice di Qualità della Vegetazione VQI
<i>Gestione</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Politiche di protezione • Intensità dell'uso del suolo • Indice di Pressione antropica 	Carta dell'Indice di Qualità della Gestione MQI

Indicatori utilizzati per la determinazione degli Indici di Qualità tematici.

Ciascun indice di qualità è ottenuto come media geometrica degli indicatori ambientali ed antropogenici disponibili. Tali indicatori vengono quantificati assegnando ad ognuno di essi un punteggio (peso) in relazione alla sua influenza sui processi di desertificazione.

Si è proceduto quindi a calcolare la media geometrica tra i diversi punteggi degli indicatori per cui:

Indice Qualità X = $(\text{Indicatore } 1 \times \text{Indicatore } 2 \times \dots \times \text{Indicatore } n) / n$ ottenendo le quattro carte relative agli indici di qualità (SQI, VQI, CQI, MQI).

Infine, dalla combinazione tramite nuova media geometrica dei quattro Indici di Qualità, è stato determinato l'indice di sensibilità ambientale (ESAI) secondo la seguente formula:

$$\text{ESAI} = (\text{SQI} * \text{CQI} * \text{VQI} * \text{MQI}) / 4$$

Indice di Qualità del Suolo (SQI)

Il suolo riveste un ruolo fondamentale nei processi di desertificazione degli ecosistemi delle aree semi-aride e sub-umide, soprattutto nei casi in cui la profondità del suolo, necessaria per il minimo sostentamento fisico degli apparati radicali delle piante e per il contenimento dell'acqua e degli elementi nutritivi, è troppo ridotta. Ai fini della desertificazione, la qualità del suolo si esprime in considerazione della disponibilità idrica e della resistenza al fenomeno erosivo.

In pedologia il suolo viene inteso come un sistema complesso parte di un altro sistema complesso, l'ambiente; l'origine, le caratteristiche e le qualità di un suolo sono correlate all'azione di alcuni fattori, i cosiddetti "fattori della pedogenesi", che agiscono congiuntamente sulla genesi e sull'evoluzione di un suolo e che, trattandosi di componenti dell'ambiente naturale (fattori di stato ambientali), possono essere riferiti a delle definite superfici territoriali omogenee, i cosiddetti pedo-paesaggi.

Le caratteristiche pedologiche (indicatori chiave) prese in considerazione per valutare l'indice di qualità del suolo e stimare ed individuare la sensibilità ambientale alla desertificazione del territorio regionale sono: la litologia, la pietrosità superficiale, la pendenza, la profondità radicabile, la tessitura dello strato superficiale e il drenaggio interno.

Nello studio sono state prese in considerazione le seguenti caratteristiche e qualità del suolo:

Roccia madre

Pietrosità

Profondità

Pendenza

Drenaggio

Tessitura.

Roccia madre

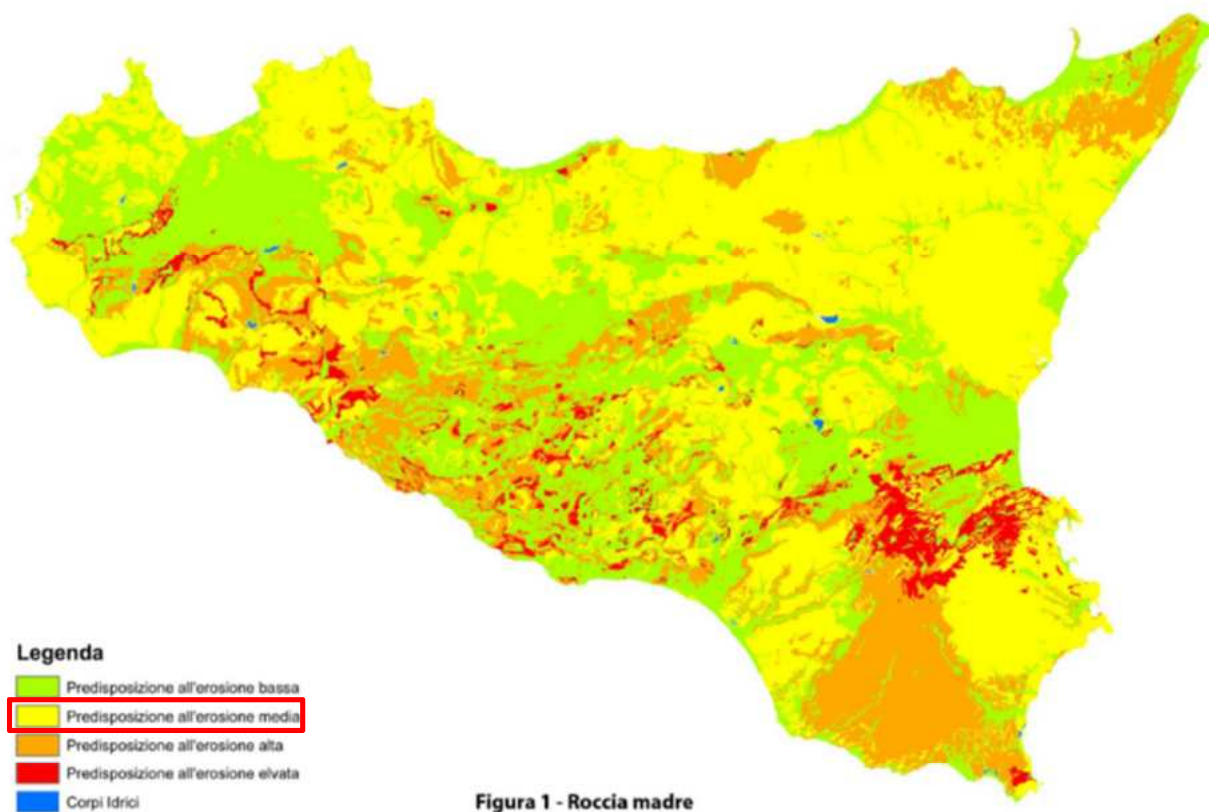
La roccia madre rappresenta il materiale da cui prende origine il suolo. Essa è molto importante poiché molti dei caratteri acquisiti dal suolo dipendono dalle caratteristiche chimiche e fisiche del materiale di partenza. Suoli originatisi su differenti substrati reagiscono in maniera differente all'erosione e possono portare a gradi differenti di desertificazione.

La metodologia applicata, nel suo schema classico identificato da Kosmas, determina un'attribuzione qualitativa del valore da attribuire ai singoli tipi geologici basata su tre valori indice, rispettivamente 1,0 – 1,7 e 2, rispetto ad una valutazione della sensibilità ai processi erosivi bassa, media ed alta. Nel caso della Sicilia si è preferito inserire una quarta categoria intermedia tra i valori di qualità buona e moderata, a cui si è attribuito il valore di 1,4. Questo soprattutto per la presenza di numerosi tipi litologici a cui corrispondono suoli autoctoni con un comportamento di media qualità ma non eccessivamente basso, considerando quindi troppo eccessiva la differenza tra il valore 1,0 ed il valore 1,7 della suddivisione teorica proposta dalla metodologia originaria. Ciò è particolarmente valido per rocce clastiche di sequenze fliscioidi, cioè a rapida sedimentazione; queste hanno una prevalenza di depositi pelitici ed argillosi che determinano suoli profondi nell'orizzonte C, con orizzonti A e B piuttosto ridotti. La pietrosità derivante è ridotta o localizzata alla base degli affioramenti di intercalazioni maggiormente litoidi tipo arenarie o calcari.

Le sequenze fliscioidi a maggiore presenza di arenarie e sabbie sono state inserite nella classe inferiore con valore pari a 1,7. Nella Tabella sottostante sono riportati i diversi tipi di roccia madre e gli indici di sensibilità alla desertificazione corrispondenti.

Classe	Legenda	Roccia Madre	Indice
1	Predisposizione all'erosione bassa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Detrito, Alluvioni, sabbie - Recente ed Attuale ▪ Formazione Terravecchia - Tortoniano 	1
2	Predisposizione all'erosione media	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Argille brecciate - Miocene e Pliocene ▪ Argille Varicolori - Cretaceo - Miocene ▪ Calcareniti organogene quaternarie ▪ Formazioni carbonatiche Meso - Cenozoiche ▪ Arginiti, marne, calcari e siltiti - Flysch Carni ▪ Flysch Monte Soro - Cretaceo - Miocene ▪ Flysch Numidico - Oligocene Miocene ▪ Flysch Troina - Arenarie, marne e siltiti - Cretaceo Oligocene ▪ Calcari e Calcareniti degli Iblei - Cenozoico ▪ Formazioni carbonatiche Meso - Cenozoiche ▪ Complesso metamorfico di basso grado - Paleozoico 	1.4
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unità Longi-Taormina - Basamento epimetamorfico - Paleozoico ▪ Unità Longi-Taormina - Sequenze carbonatiche - Meso Cenozoiche ▪ Unità Stilo-Capo d'Orlando- Oligo miocene ▪ Vulcaniti Plio - quaternarie 	
3	Predisposizione all'erosione alta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Argille sabbiose del Pliocene medio - sup. ▪ Detrito ed argille (Paleofrane) - Recente ▪ Flysch Reitano - Miocene sup ▪ Formazione gessoso-solfifera - Messiniano ▪ Formazione Polizzi - Tufiti di Tusa - Eocene ▪ Calcareniti e marne - Cenozoico ▪ Formazioni silico - marnose Meso - Cenozoiche ▪ Complesso metamorfico di alto grado - Paleozoico ▪ Marne e Calcareniti - Oligocene Miocene ▪ Unità Floresta, Calcareniti e Arenarie - Miocene 	1.7
4	Predisposizione all'erosione	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marne calcaree - Trubi - Pliocene ini ▪ Sabbie e arenarie del messiniano 	2

Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per tipo di Roccia Madre.



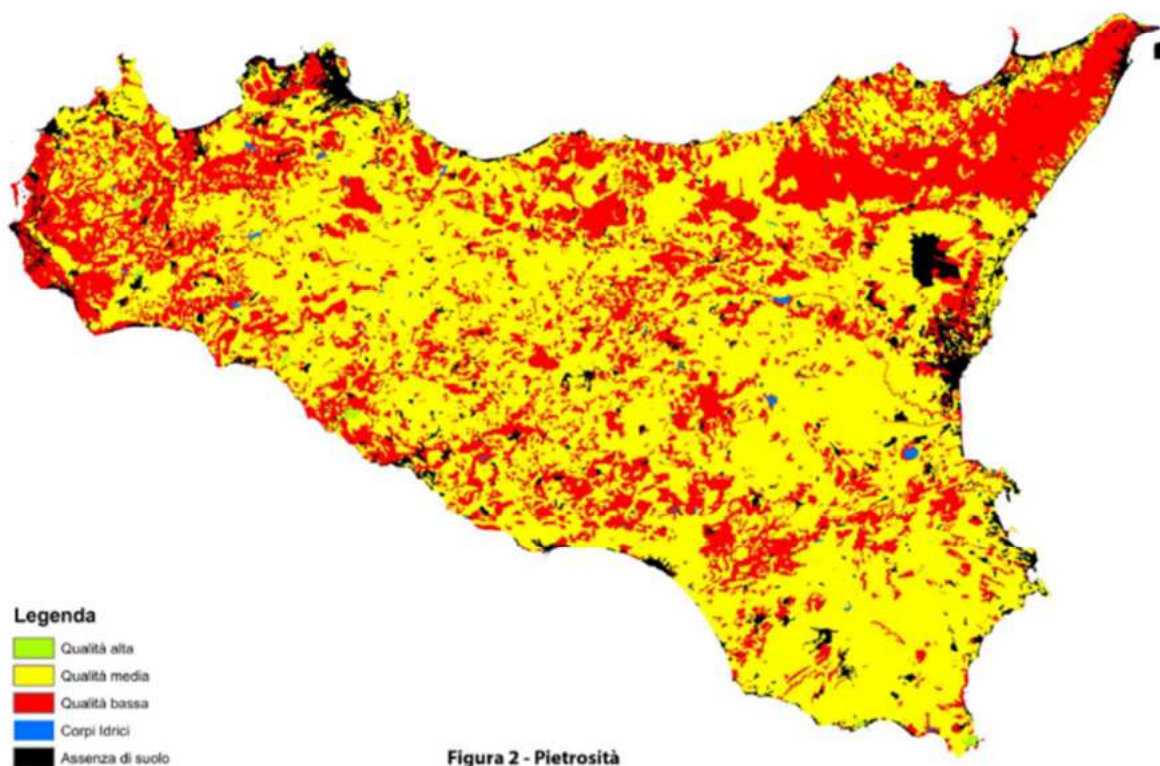
Pietrosità

Con il termine pietrosità si indica la percentuale di pietre o altri materiali, di dimensioni superiori a 2 mm, presenti sulla superficie del suolo. La pietrosità ha un effetto determinante, anche se 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). La presenza di ciottoli, nonostante l'aumento del ruscellamento e dell'erosione, consente una maggiore conservazione dell'umidità in condizione di moderato deficit idrico nel periodo primaverile e in quello estivo.

In base alle considerazioni esposte, sono state proposte (Kosmas, 1999) tre classi di pietrosità crescente alle quali corrisponde un maggiore rischio di erosione, riportate nella tabella seguente.

Classe	Pietrosità (%)	Indice
1	>60	1.0
2	20-60	1.3
3	<20	2.0

Tabella 3-3 Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per classi di Pietrosità.



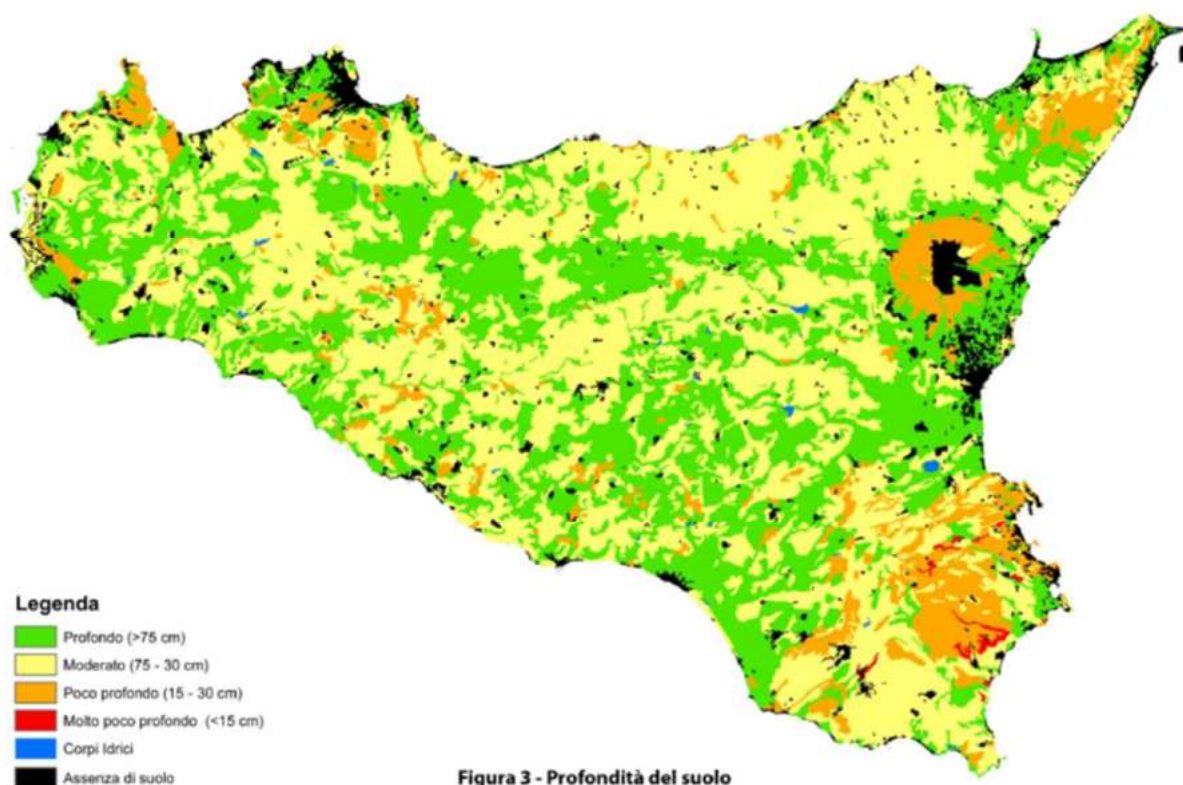
Profondità

La profondità del suolo è intesa come lo spessore tra il confine del suolo e uno strato continuo e coerente sottostante, in particolare la profondità radicabile esprime la distanza tra la superficie e gli orizzonti o strati del suolo con caratteristiche tali da ostacolare lo sviluppo e l'approfondimento degli apparati radicali. In generale, all'aumentare della profondità di un suolo aumenta la capacità di riserva idrica e di conseguenza il grado di copertura vegetale, condizioni che determinano maggiore resistenza all'erosione e alla desertificazione.

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

Classe	Descrizione	Profondità (cm)	Indice
1	Profondo	>75	1,0
2	Moderato	30-75	2,0
3	Poco profondo	15-30	3,0
4	Molto poco profondo	<15	4,0

Tabella 3-4 Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per classi di Profondità.

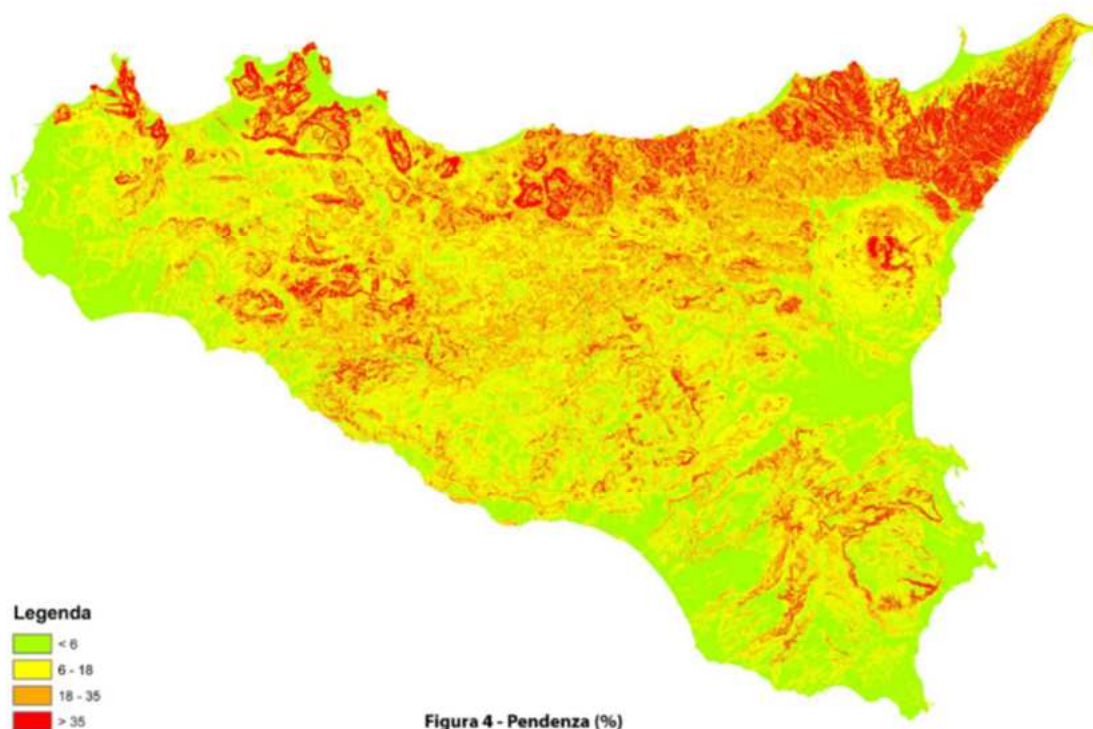


Pendenza

La pendenza e le altre caratteristiche topografiche sono molto importanti nel determinare il livello di erosione di un suolo, che è considerato grave quando l'angolo di pendenza raggiunge valori pari o maggiori rispetto ad una soglia critica e successivamente cresce in modo esponenziale. Nei suoli a forte pendenza il rischio di erosione dipende dalla frequenza delle precipitazioni con elevata intensità ed è accentuato se associato ad una gestione agronomica poco conservativa (lavorazioni profonde ed eseguite secondo le linee di massima pendenza, ecc.).

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

Classe	Pendenza (%)	Indice
1	<6	1,0
2	6-18	1,2
3	18-35	1,5
4	>35	2,0



Drenaggio

Il drenaggio rappresenta una qualità del suolo relativa alla frequenza e alla durata dei periodi durante i quali il suolo non è saturo o è parzialmente saturo di acqua. La valutazione si riferisce alle condizioni stagionali più limitanti. E' un dato molto importante per capire le potenzialità produttive di un suolo e fornisce utili indicazioni sulle sue limitazioni ambientali e gestionali. Condizioni di drenaggio imperfetto associate all'utilizzo di acque irrigue di scarsa qualità (saline), in particolare negli ambienti caldo aridi caratterizzati da elevata evapotraspirazione, determinano il mancato trasporto dei sali verso gli strati più profondi favorendo così il processo di salinizzazione del suolo e il rischio di desertificazione.

In base a tali considerazioni, si possono definire le classi indicate nella tabella seguente.

Classe	Drenaggio	Indice
1	Ben drenato	1,0
2	Imperfettamente drenato	1,2
3	Scarsamente drenato	2,0

Tabella 3-6 Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per classi di Drenaggio

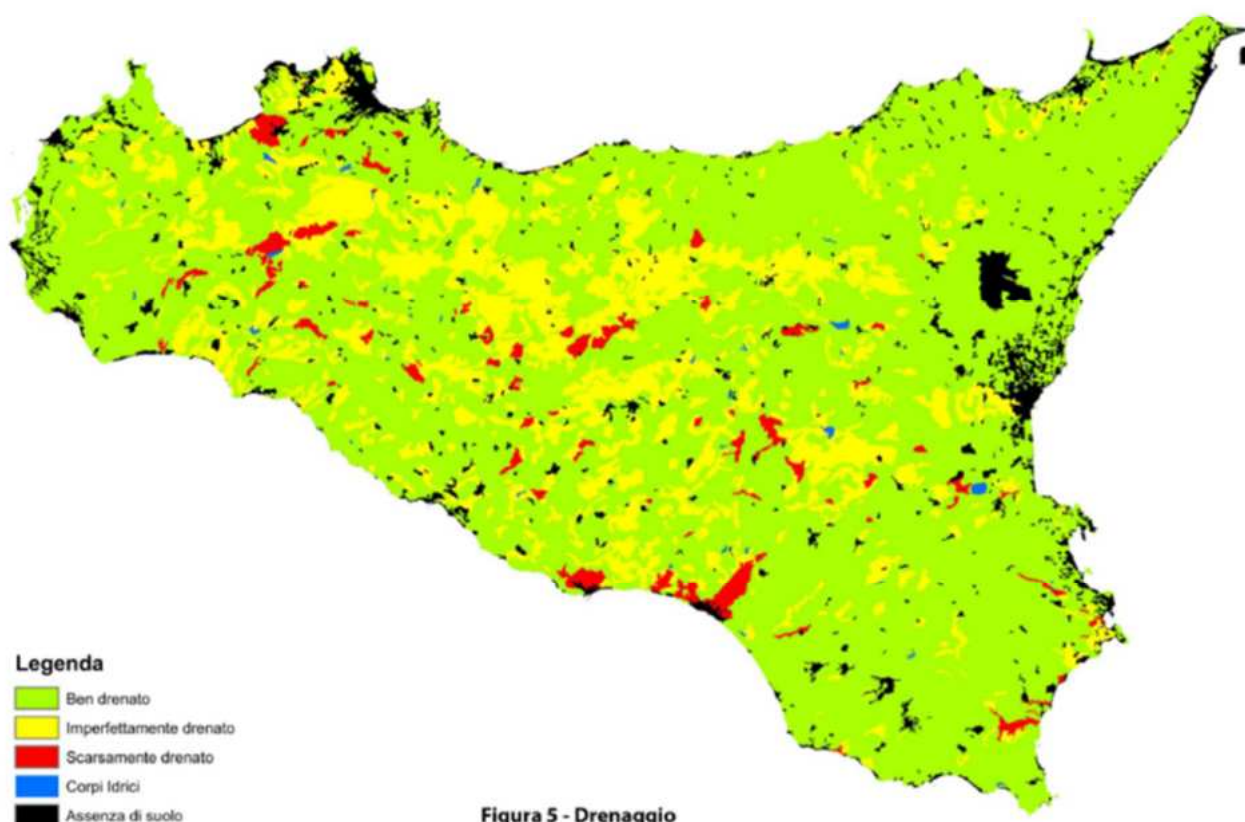


Figura 5 - Drenaggio

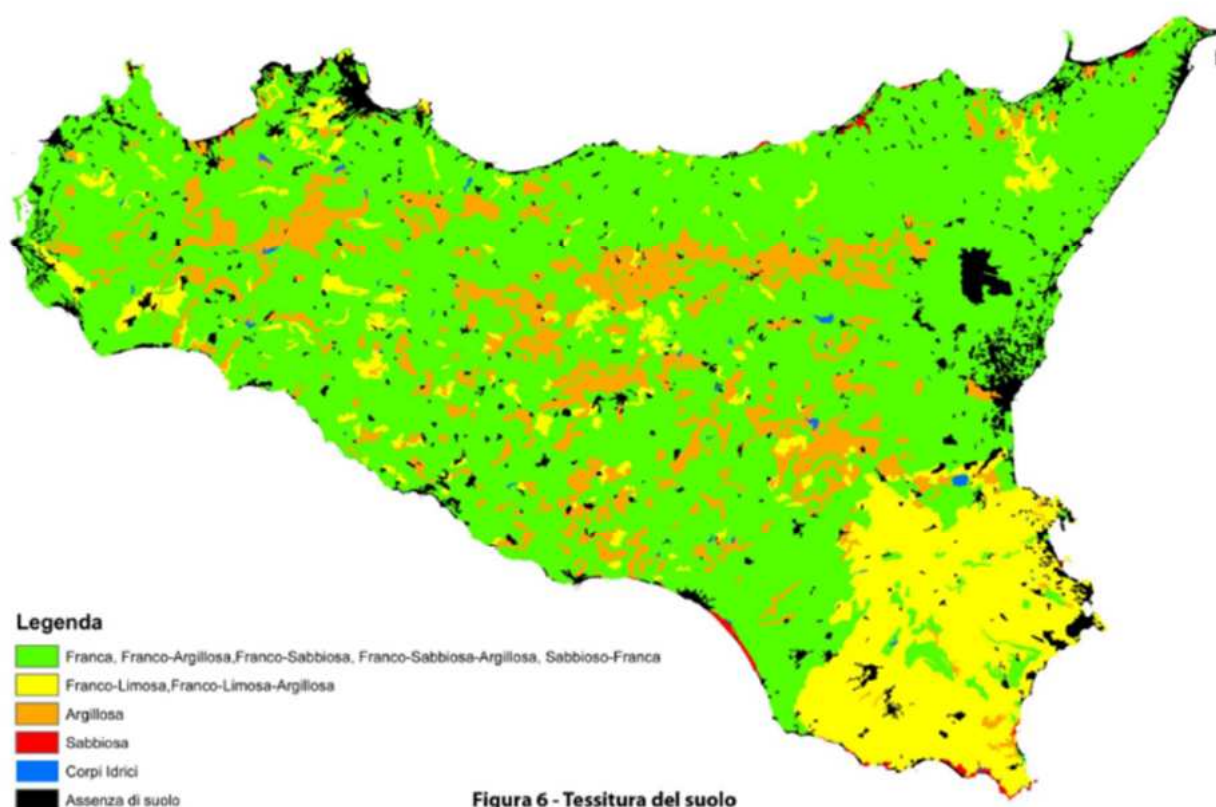
Tessitura

Si definisce tessitura del suolo la distribuzione in classi di grandezza delle particelle elementari del suolo. La distribuzione in classi che si applica alla frazione minerale del suolo di dimensioni inferiori ai 2 mm definisce i limiti di dimensione della sabbia, del limo e dell'argilla.

La classificazione utilizzata è quella consigliata dal Dipartimento di Agricoltura degli Stati Uniti (USDA) del 1975, che distingue i diversi tipi di suolo in base alla composizione in sabbia. In base a questa classificazione, a ciascun gruppo tessiturale è stato assegnato un indice in relazione alla maggiore o minore capacità di trattenere l'acqua e di resistere all'erosione.

Classe	Classi tessiturali	Definizioni	Indice
1	F, FSA, FS, SF, FA	A = Argilloso; AL = Argilloso-Limoso; AS = Argilloso-Sabbioso; FLA = Franco-Limoso-Argilloso;	1,0
2	AS, FL, FLA	FA = Franco-Argilloso; FSA = Franco-Sabbioso-Argilloso; FL = Franco-Limoso; F = Franco; FS = Franco-Sabbioso; SF = Sabbioso-Franco; S = Sabbioso	1,2
3	L, A, AL		1,6
4	S		2,0

Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per classi di Tessitura



Calcolo dell'Indice di Qualità del Suolo (SQI)

L'Indice di Qualità del Suolo è stato ottenuto dalla media geometrica dei sei indicatori sopra descritti:

$$SQI = (Litologia \times Pietrosità \times Profondità \times Pendenza \times Drenaggio \times Tessitura)^{1/6} = 1,34$$

Indice di Qualità del Suolo	Descrizione	Range
1	Qualità alta	<1,13
2	Qualità media	1,13-1,46
3	Qualità elevata	>1,46

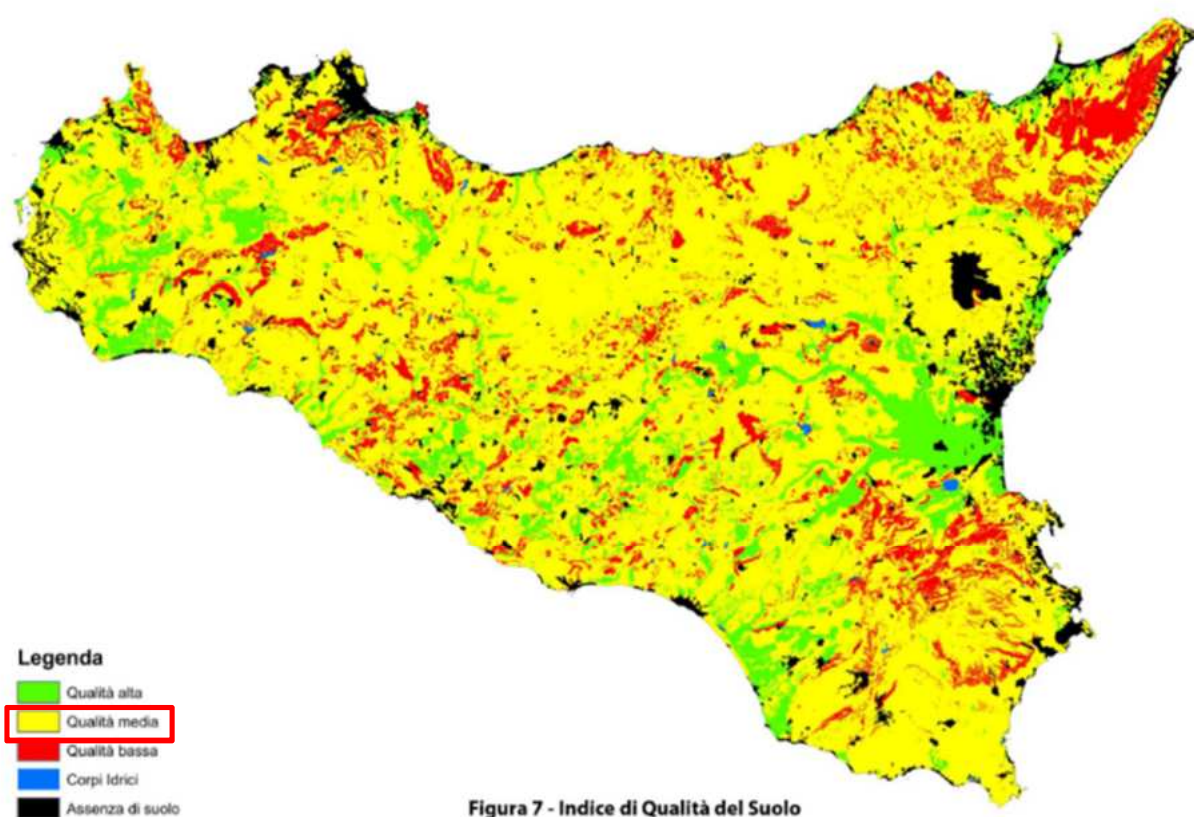


Figura 7 - Indice di Qualità del Suolo

Indice di Qualità del Clima (CQI)

Il deficit idrologico, la distribuzione irregolare delle precipitazioni durante l'anno, la frequenza degli eventi estremi e la conseguente durata irregolare della stagione vegetativa, nell'ambiente mediterraneo sono le principali caratteristiche del clima che contribuiscono al degrado del territorio.

Gli indicatori climatici considerati quali importanti fattori di desertificazione sono:

- l'esposizione dei versanti;
- l'erosività delle precipitazioni;
- l'indice di aridità;
- la stagionalità delle precipitazioni.

Esposizione dei versanti

L'esposizione dei versanti, in relazione all'influenza che la stessa ha sugli elementi climatici, è ritenuta un importante fattore per quanto attiene i processi di degradazione del territorio, alla luce dell'influenza che la stessa ha sull'ambiente microclimatico in funzione dell'angolo e della durata dell'incidenza dei raggi solari sulla superficie del terreno. Negli ambienti mediterranei, le aree con esposizione dei versanti a Sud e ad Ovest sono quelle interessate da una più elevata quantità di energia solare incidente. Queste sono, pertanto, quelle più calde e mostrano livelli di evapotraspirazione più marcati ed una conseguente maggiore perdita di acqua, rispetto ai versanti esposti a Nord e ad Est. Gli studi effettuati da Kosmas (1999) in ambienti caratterizzati da diverse tipologie di vegetazione hanno rilevato che il livello di erosione osservato lungo i versanti esposti a Sud sia pari a circa il doppio o anche superiore rispetto ai versanti Nord. Secondo tali studi è stato possibile determinare i seguenti indici:

Class e	Esposizio ne versanti	Indice
1	NO-NE	1,0
2	SO-SE	2,0

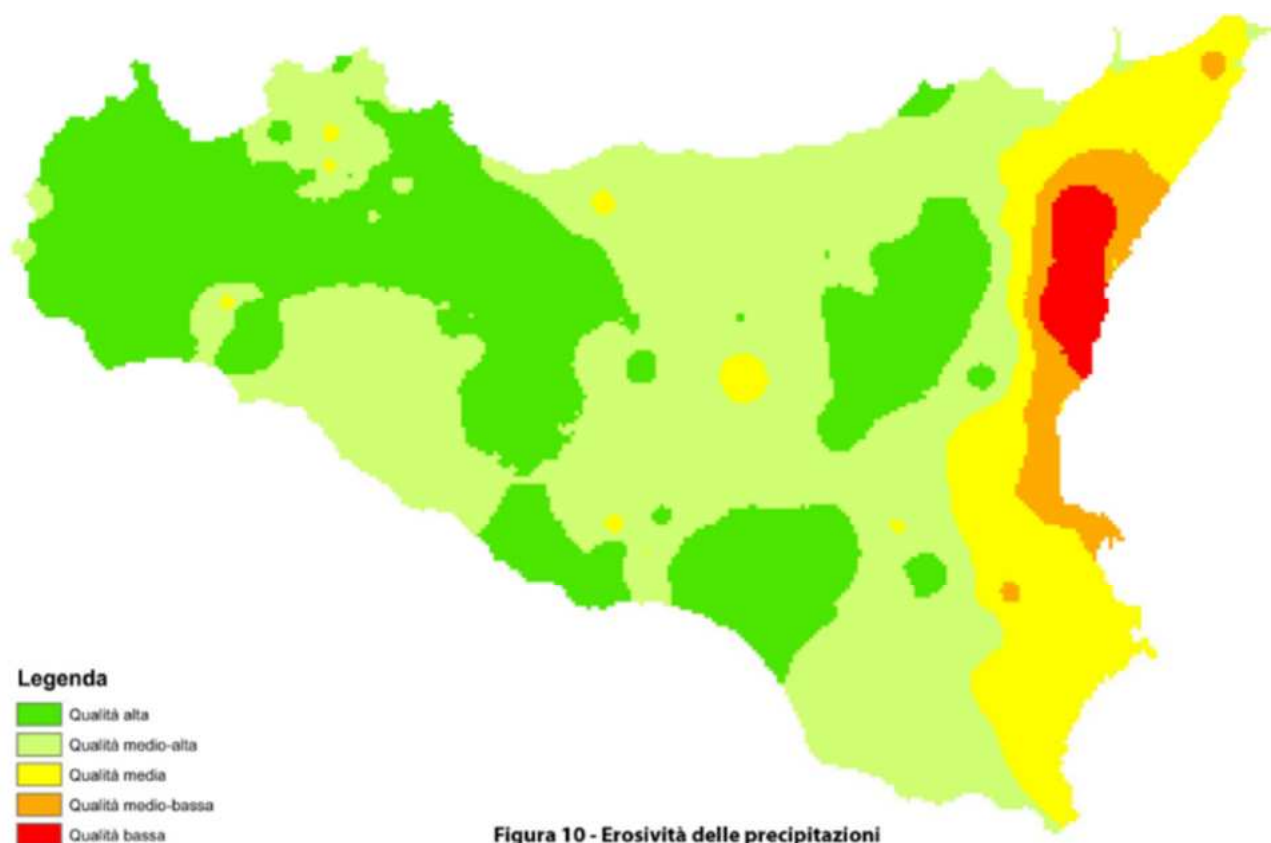
Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per esposizione dei versanti

Erosività delle precipitazioni

Nella caratterizzazione climatica del territorio siciliano, ai fini della determinazione delle zone sensibili alla desertificazione, deve essere preso in considerazione tra gli indicatori rappresentativi quello riguardante l'erosione idrica superficiale. In Sicilia, in particolare, le precipitazioni risultano distribuite in un numero limitato di giorni piovosi all'interno dell'anno (mediamente 65 giorni), che si concentrano in pochi mesi. Per questa ragione le caratteristiche pluviometriche devono essere rappresentate anche in termini di intensità al fine di tenere conto dell'influenza sui processi erosivi.

Class e	Qualità	Indice
1	Alta	1,0
2	Medio - alta	1,25
3	Media	1,5
4	Medio bassa	1,75
5	Bassa	2,0

Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per erosività delle precipitazioni.



Indice di aridità

L'indice di aridità, nel caso della Sicilia, è dato dal rapporto fra i valori totali annui di evapotraspirazione potenziale e i valori totali annui di precipitazioni. È stato preso in considerazione l'indice di aridità e desertificazione FAO-UNEP.

Indice di aridità e desertificazione FAO-UNEP

L'indice bioclimatico di aridità e desertificazione FAO-UNEP è stato calcolato dalla seguente espressione:

$$IA = P/ET = 0,83$$

dove:

- P = precipitazioni medie annue
- ET = evapotraspirazione media annua

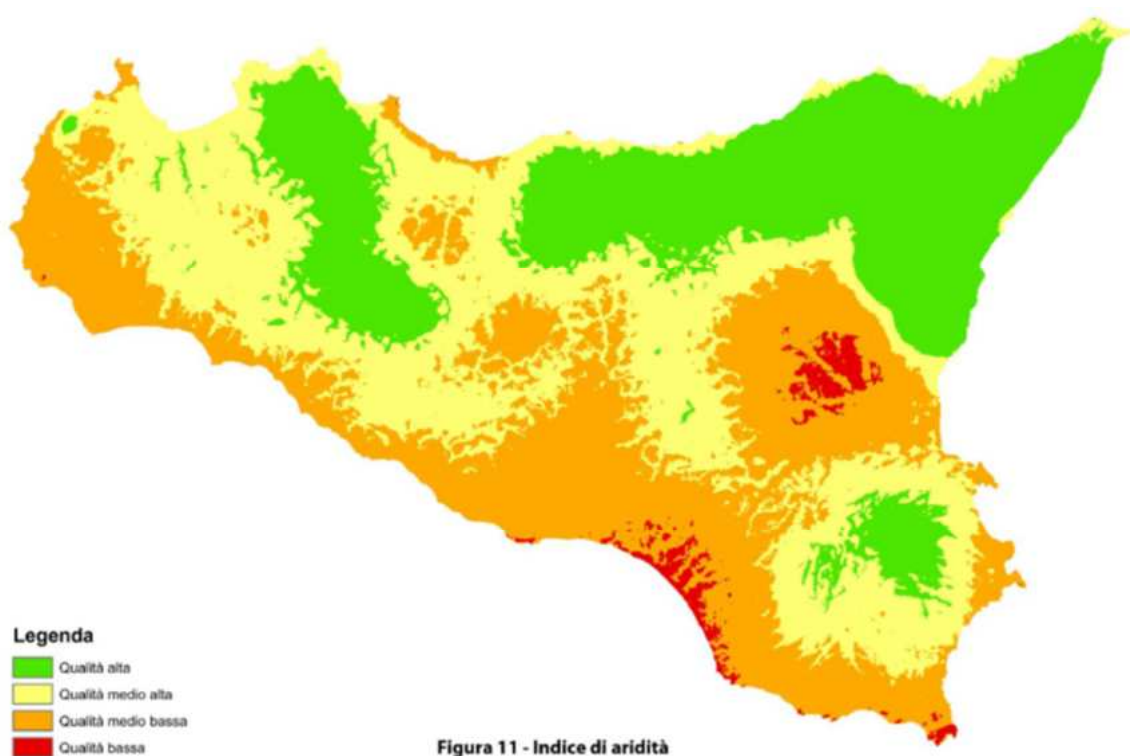
Evapotraspirazione potenziale

In agrometeorologia e idrologia, l'evapotraspirazione, o potere evaporante dell'atmosfera, rappresenta la perdita di acqua dal suolo per evaporazione diretta dalle superfici libere e traspirazione delle piante. L'evapotraspirazione potenziale annuale è compresa tra 820 e 994 mm

L'indice di aridità è stato classificato secondo i seguenti valori:

Class e	Indice di Aridità	Indice
1	0.80 – 0.65	1,0
2	0.65 – 0.50	1,2
4	0.50 – 0.35	1,4
5	0.35 – 0.20	1,6

Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per aridità

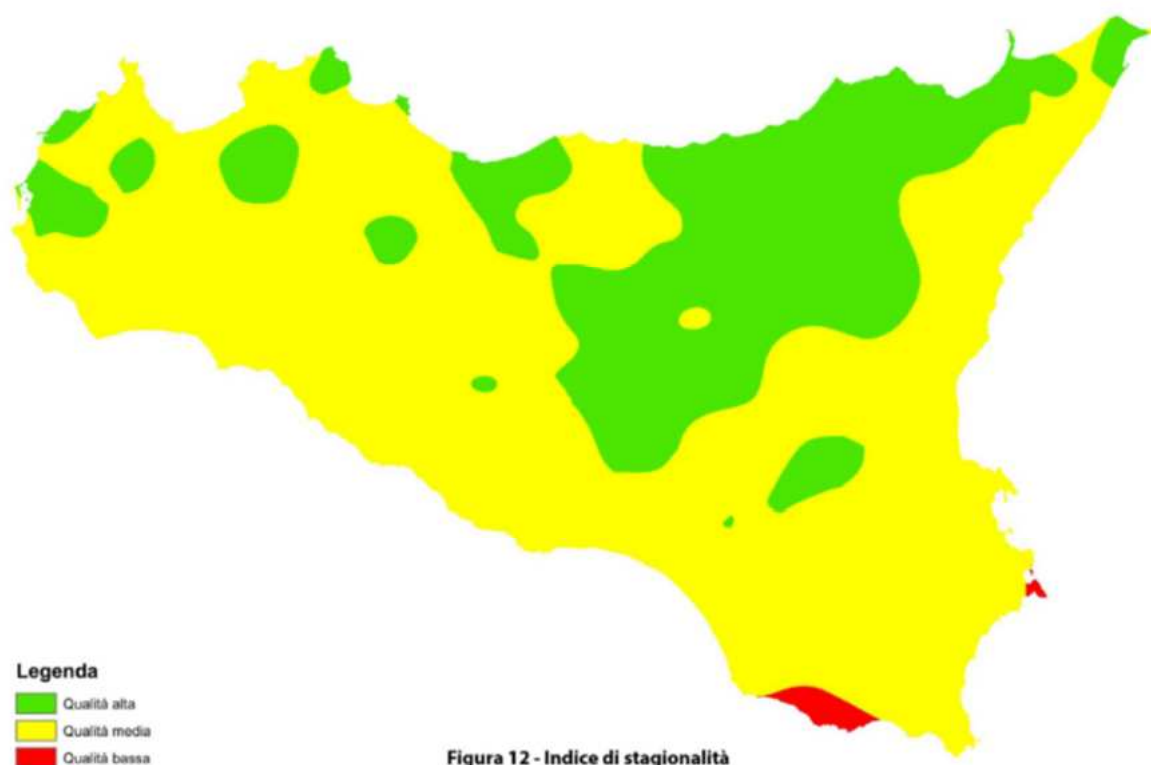


Stagionalità delle precipitazioni

Per la realizzazione di tale carta è stato applicato l'indice "Rainfall Seasonality" proposto nell'ambito della pubblicazione "DIS4ME - Desertification Indicator System for Mediterranean Europe" dell'Università della Basilicata.

Class e	Stagionalità piogge	Indice
1	0.40 – 0.59	1,35
2	0.60 – 0.79	1,55
3	0.80 – 0.99	1,70

Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per Stagionalità delle piogge



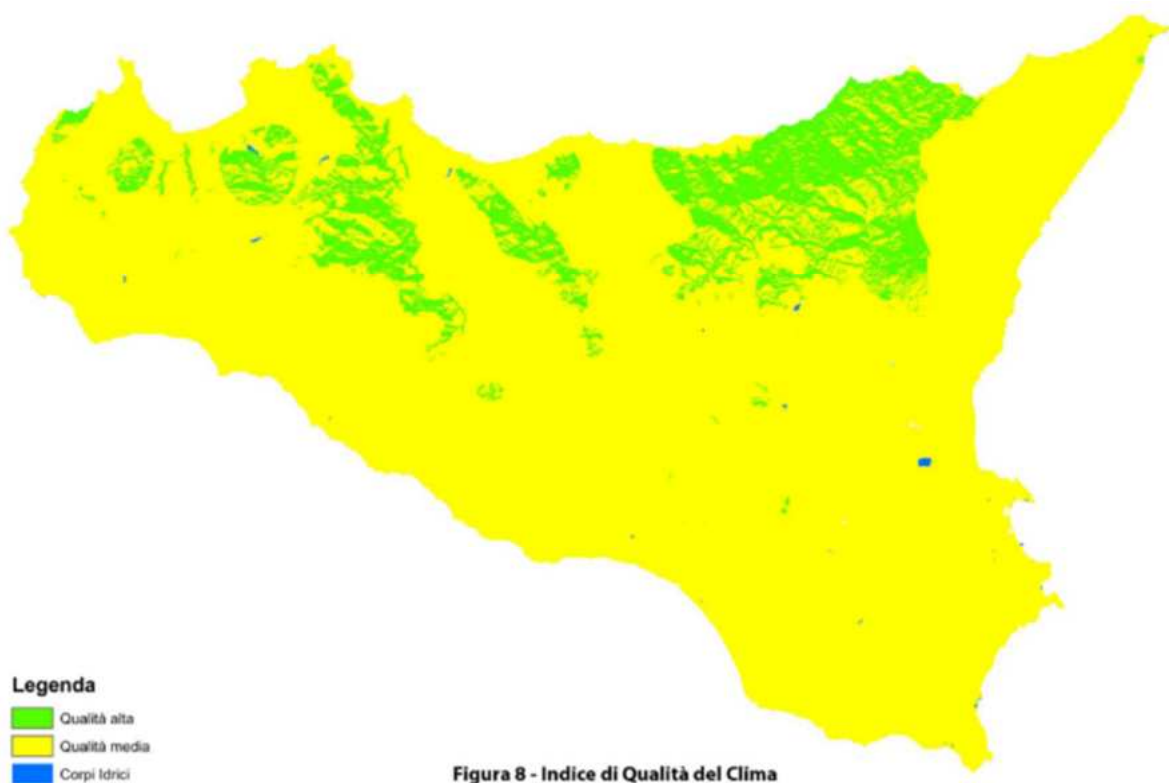
Calcolo dell'Indice di Qualità del Clima (CQI)

L'elaborazione dei quattro indicatori descritti ha consentito di ottenere l'Indice di Qualità del Clima attraverso la seguente relazione:

$$CQI = (Esposizione\ dei\ versanti \times Erosività\ delle\ precipitazioni \times Indice\ di\ aridità \times Stagionalità\ delle\ precipitazioni)^{1/4} = 0,46$$

Indice di Qualità del Clima	Descrizione	Range
1	Alta qualità	<1,15
2	Moderata qualità	1,15-1,81
3	Bassa qualità	>1,81

Valori dell'Indice di Qualità del Clima per desertificazione

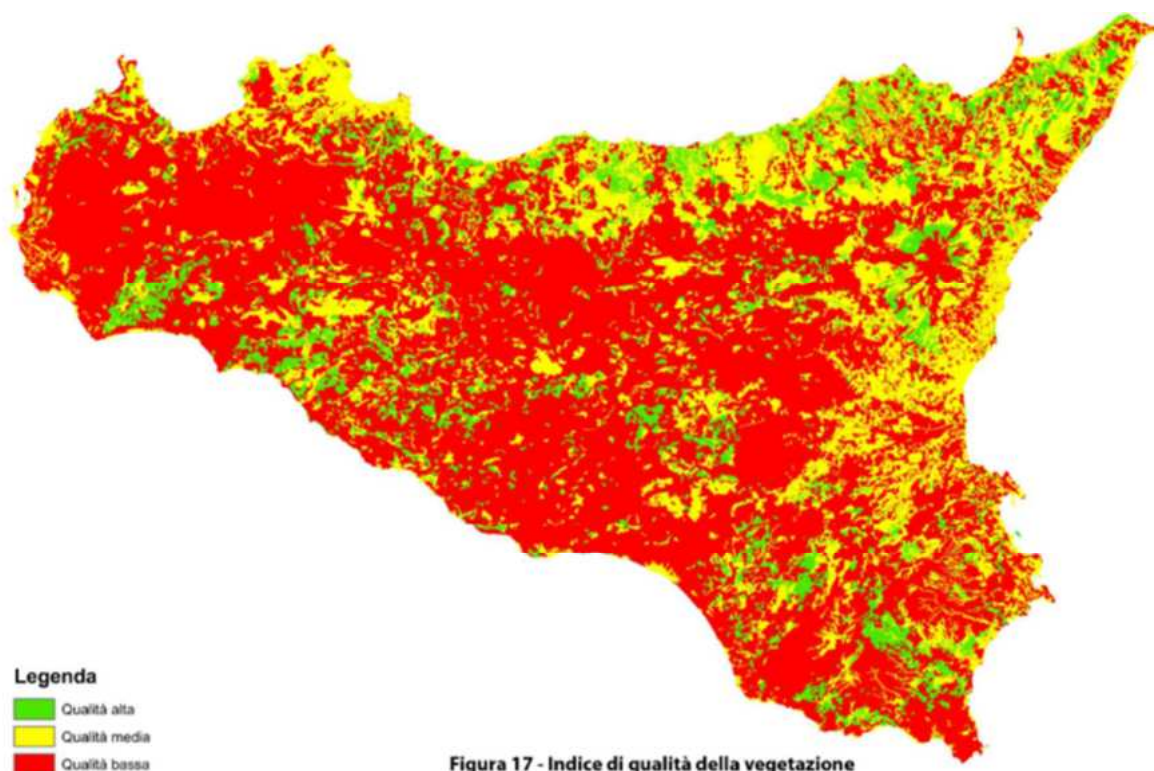


Indice di Qualità della Vegetazione (VQI)

La copertura vegetale svolge un ruolo importante nei processi di desertificazione in quanto è in grado di stabilizzare il suolo, riducendo l'impatto delle precipitazioni ed in certe condizioni controllare l'erosione da ruscellamento superficiale. La sua composizione può essere rapidamente alterata lungo i pendii delle aree collinari mediterranee a seconda delle condizioni climatiche e del periodo dell'anno. Nelle aree caratterizzate da medie annuali di precipitazione inferiori a 300 mm e tassi di evapotraspirazione piuttosto alti, l'acqua del terreno disponibile per le piante è ridotta drasticamente e il suolo rimane relativamente nudo favorendo lo scorrimento dell'acqua superficiale.

Gli indicatori di qualità della vegetazione considerati sono stati:

- Rischio d'incendio
- Protezione dall'erosione
- Resistenza alla siccità
- Grado di copertura vegetale



Rischio d'incendio

In Sicilia, come del resto nell'area del bacino del Mediterraneo, il fuoco rappresenta una delle cause principali di degrado del suolo. La frequenza degli incendi è aumentata drasticamente durante gli ultimi decenni con conseguenze spesso drammatiche per l'erosione dei suoli e la biodiversità.

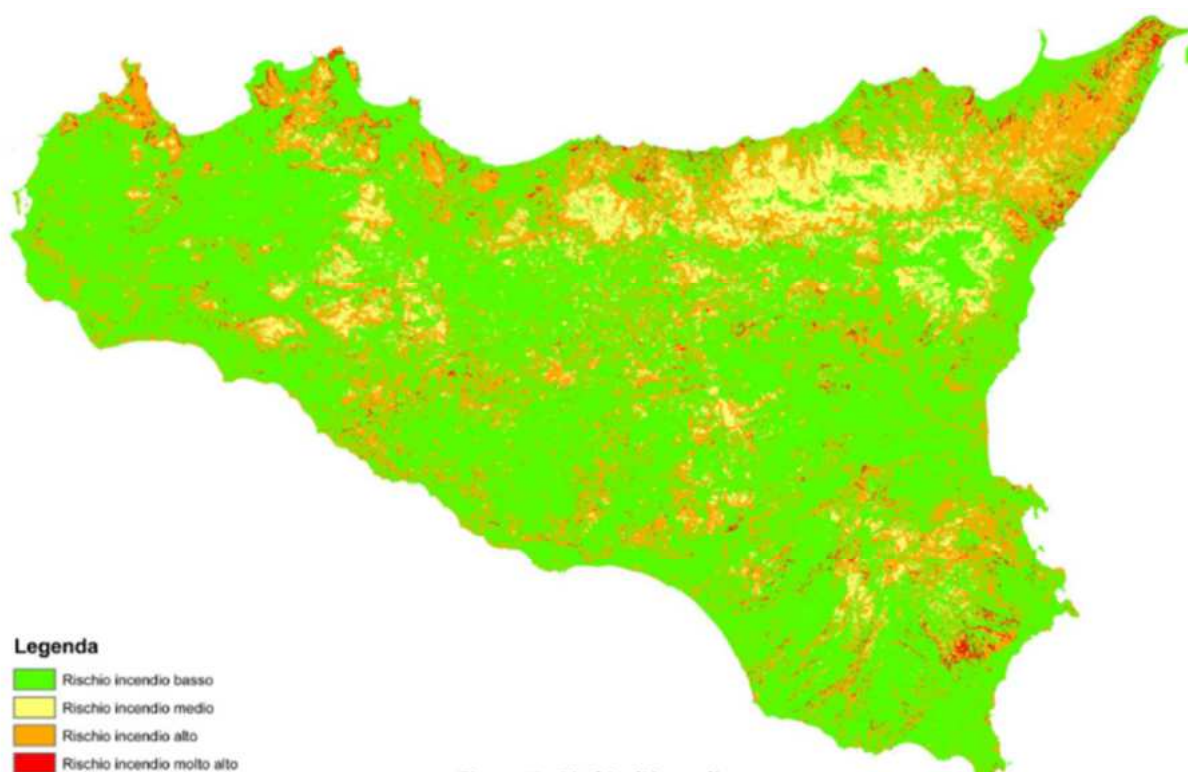
La valutazione del rischio d'incendio costituisce un presupposto fondamentale per qualsiasi tipo di pianificazione territoriale dove la possibilità che un incendio si sviluppi dipende principalmente da tre gruppi di fattori strutturali:

- ambientali fissi, quali pendenza, esposizione ed illuminazione e variabili, quali temperatura, precipitazioni, umidità relativa, vento ecc.;
- copertura vegetale del suolo con le sue caratteristiche quali densità, umidità, altezza combustibilità;
- attività antropica in tutte le sue forme ed interazioni con l'ambiente.

Il rischio di incendio e l'indice corrispondente possono essere così riassunti:

Classe	Rischio d'incendio ¹¹	Indice
1	Basso	1,0
2	Medio	1,3
3	Alto	1,6
4	Molto alto	2,0

Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per Rischio d'incendio



Protezione dall'erosione

La vegetazione e l'uso del suolo, insieme alle precipitazioni, sono i fattori che regolano l'intensità del ruscellamento superficiale e dell'erosione.

Vaste aree in cui dominano colture in asciutto, come i cereali, la vite, il mandorlo e l'olivo sono localizzate in aree collinari con suoli poco profondi molto sensibili all'erosione.

Il rischio di erosione e di desertificazione per tali aree tende ad aumentare a causa della ridotta protezione da parte della copertura vegetale nei confronti dell'effetto battente della pioggia sul terreno, e per il ruscellamento superficiale. Le tecniche colturali adottate per molte colture agrarie, come ad esempio i vigneti, i frutteti e gli oliveti prevedono lavorazioni frequenti nell'interfila: il suolo rimane pertanto nudo per buona parte dell'anno, creando le condizioni favorevoli per il ruscellamento e l'erosione.

Prove sperimentali condotte in diverse aree del bacino del Mediterraneo caratterizzate da differenti tipi di utilizzo del suolo e di vegetazione naturale hanno mostrato come le perdite di suolo maggiori si verificano nelle aree collinari in cui domina la viticoltura.

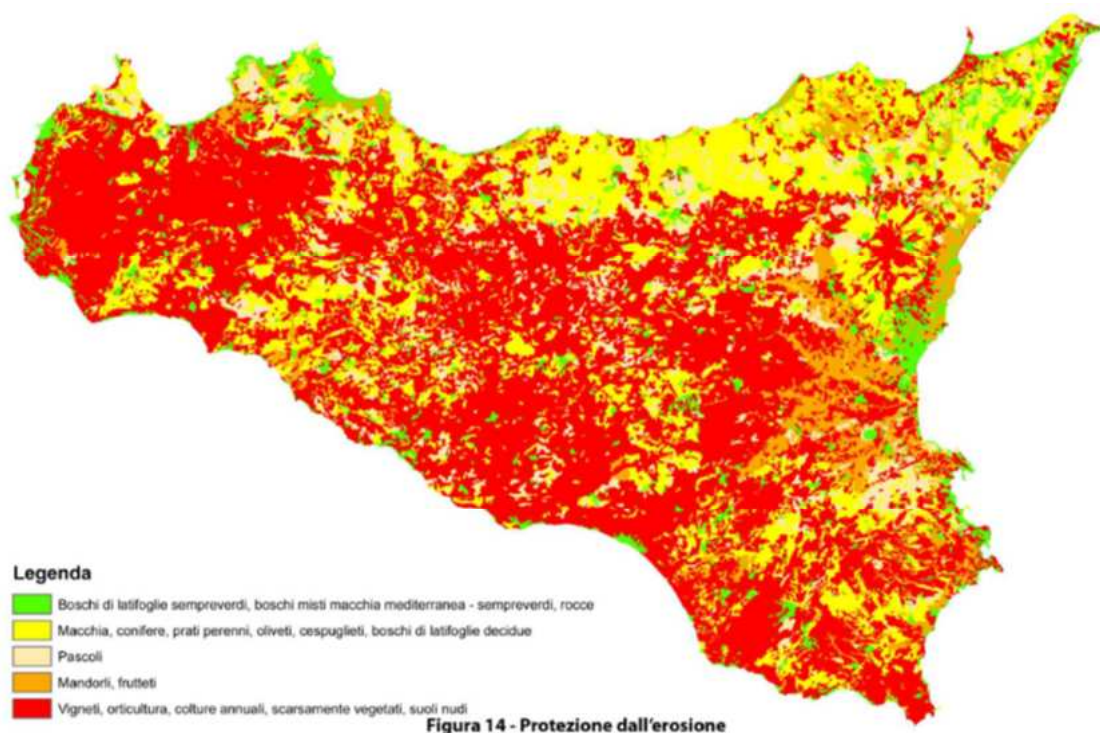
Inoltre, le aree coltivate con colture annuali come i cereali autunno-vernini (frumento, orzo, ecc.) lasciano il suolo nudo durante la stagione più piovosa (autunno) favorendo i fenomeni relativi alla perdita dei sedimenti e al degrado del suolo, specialmente con valori di precipitazione annua superiori a 380 mm (Kosmas et al., 1999). Nelle aree in cui è presente la vegetazione naturale a macchia, tipica degli ecosistemi mediterranei, si è notata (Kosmas et al., 1999) una protezione medio-alta dall'erosione che dipende dall'entità del cumulo annuale di precipitazione.

In conclusione, la migliore protezione dall'erosione è favorita in aree in cui dominano querce, olivi e conifere con sottobosco ben sviluppato, come mostrato nella seguente tabella.

Classe	Classi Corine Land Cover	Indice
1	Boschi di Latifoglie sempreverdi, boschi misti, macchia mediterranea – sempreverdi, roccia	1,0
2	Macchia mediterranea, conifere, prati perenni, oliveti, cespuglietti, boschi di latifoglie decidue	1,3
3	Pascoli	1,6
4	Mandorleti, frutteti	1,8
5	Vigneti, orticole, colture annuali scarsamente vegetati, suoli nudi	2,0

Tabella 3-15 Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per grado di Protezione dall'Erosione

E' stata presa in considerazione la coltura prevalente presente nei terreni oggetto dell'intervento: *Olea europea*.



Resistenza alla siccità

Gli ecosistemi mediterranei hanno sviluppato nel corso del tempo un'elevata resistenza alla siccità grazie a numerosi adattamenti di natura anatomica ed eco-fisiologica delle specie. Molte di esse sono in grado di resistere a condizioni di deficit idrico severe e prolungate nel tempo (piante xerofite), per cui le risposte fisiologiche della vegetazione a una graduale riduzione delle precipitazioni possono essere messe in evidenza solo dopo un numero critico di anni siccitosi.

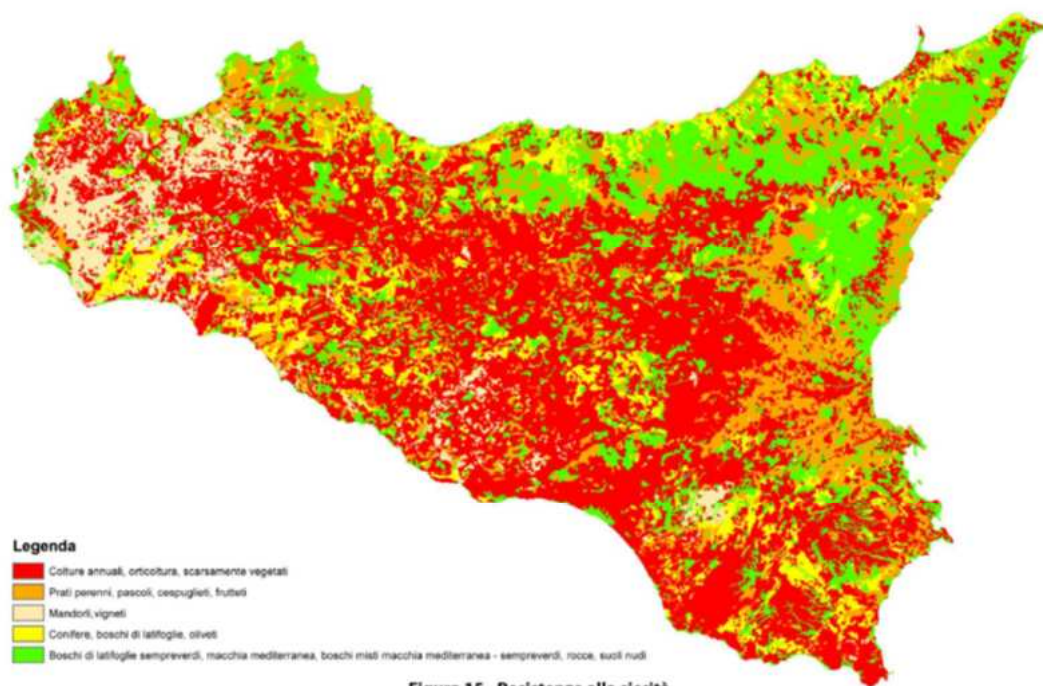
La principale risposta da parte della pianta alla ridotta disponibilità idrica è data dalla riduzione dell'Indice di Area Fogliare (Leaf Area Index, LAI), con la conseguente riduzione dell'attività respiratoria; dal punto di vista del rischio di desertificazione, si riduce in questo modo l'azione protettiva della copertura vegetale e si intensificano i processi di erosione.

Tra le specie agrarie prevalenti in ambiente mediterraneo, l'olivo presenta una spiccata adattabilità e resistenza a periodi siccitosi anche piuttosto lunghi, mentre le specie decidue e le colture agricole annuali sono meno adatte, secondo la scala di valori esemplificata nella tabella successiva.

Classe	Classi CORINE	Indice
1	Boschi di Latifoglie sempreverdi, boschi misti, macchia mediterranea – sempreverdi, roccia e suoli nudi	1,0
2	Macchia mediterranea, conifere, oliveti boschi di latifoglie	1,2
3	Mandorleti, vigneti	1,4
4	Prati perenni, frutteti, pascoli e cespuglieti	1,7
5	Orticolture, colture annuali scarsamente vegetati	2,0

Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per Resistenza alla Siccità

E' stata presa in considerazione la coltura prevalente presente nei terreni oggetto dell'intervento: *Olea europea*.



Grado di copertura vegetale

Molti studi hanno dimostrato come il ruscellamento e la perdita di suolo diminuiscono notevolmente all'aumentare della percentuale di copertura del suolo da parte della vegetazione. Una porzione di territorio è considerata desertificata quando la produzione di biomassa per unità di superficie si trova al di sotto di una determinata soglia. In termini di percentuale di copertura vegetale, tale soglia è stata individuata nel 40% di copertura;

oltre questo valore di riferimento, in zone acclivi, si verificano condizioni di accelerata erosione.

Il valore di tale soglia può cambiare in funzione del tipo di vegetazione, dell'intensità della pioggia e delle caratteristiche del territorio, ma il degrado del terreno inizia solo quando una porzione sostanziale (circa il 40%, appunto) del terreno è spoglia.

Nella tabella seguente sono presentati i valori della copertura del terreno, espressa in percentuale, e l'**indice associato**.

Classe	Copertura vegetale	Indice
1	> 40%	1,0
2	Tra 40 e 10%	1,8
3	< 10%	2,0

Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per Copertura Vegetale

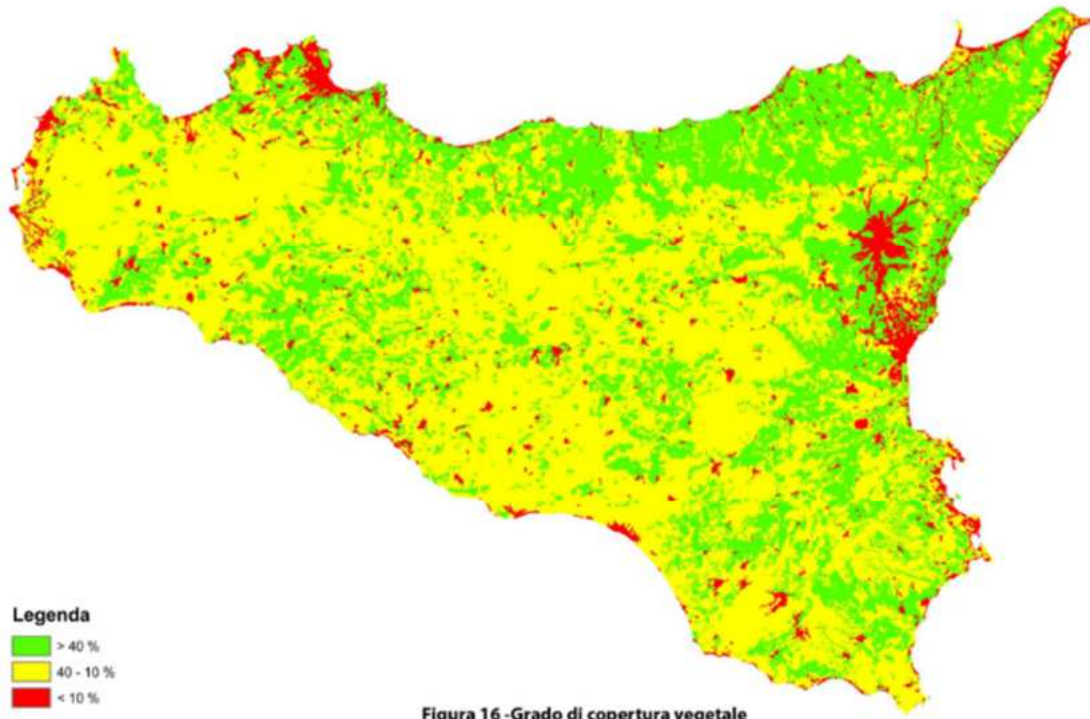


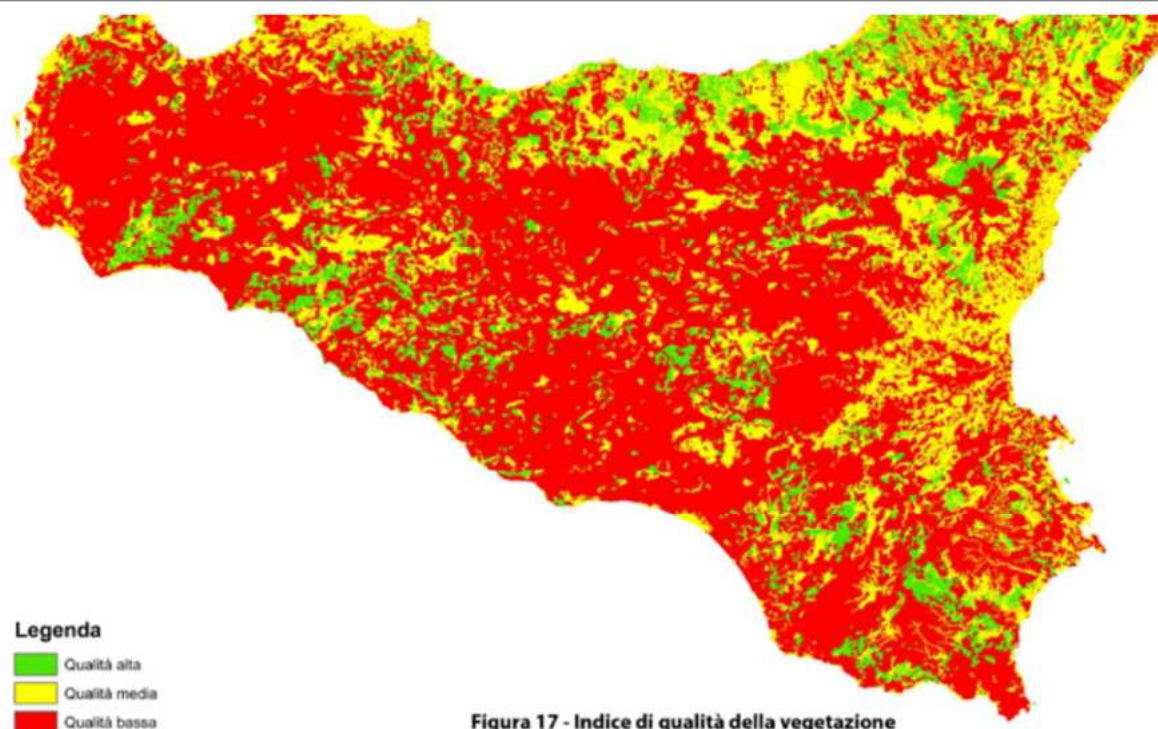
Figura 16 - Grado di copertura vegetale

Calcolo dell'Indice di Qualità della Vegetazione (VQI)

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

$$\text{VQI} = (\text{Rischio d'incendio} \times \text{Protezione dall'erosione} \times \text{Resistenza all'aridità} \times \text{Grado di copertura vegetale})^{1/4} = 0,70$$

Indice di Qualità della Vegetazione	Descrizione	Range
1	Qualità Alta	<1,13
2	Qualità Media	1,13-1,38
3	Qualità Bassa	>1,38



Indice di Qualità della Gestione del Territorio (MQI)

L'individuazione delle aree sensibili alla desertificazione secondo il modello MEDALUS 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. 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.

Gli indicatori di qualità di gestione del territorio considerati sono stati:

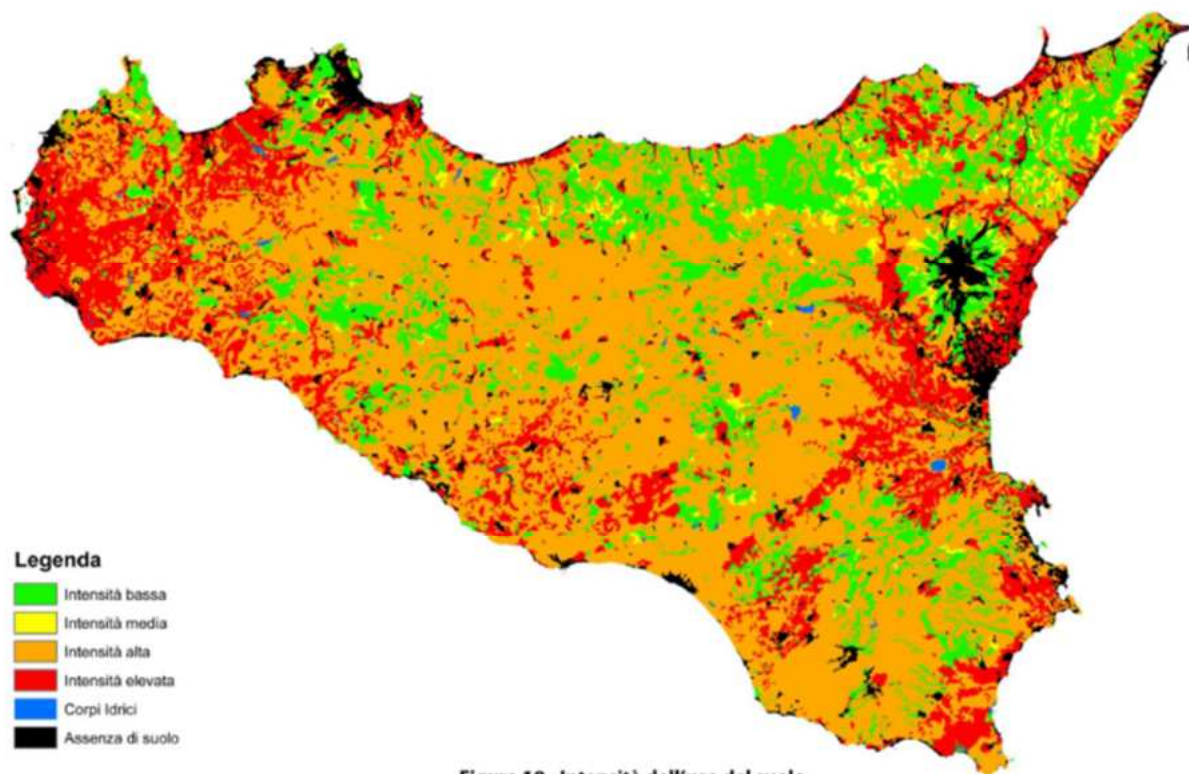
- Uso del Suolo
- Politiche di Protezione (aree naturali protette, vincoli ambientali)
- Densità di Popolazione
- Variazione della Densità di Popolazione (dal 1985 al 2008)

Intensità d'uso del suolo

Per quanto riguarda questo parametro si è fatto riferimento alle diverse classi di uso del suolo Corine 2006 e sono stati attribuiti i diversi valori di intensità di uso del suolo, come da seguente tabella:

Nome dell'indicatore	Classi Corine		Indice
Intensità d'uso del suolo	Bassa	Prati stabili, colture annuali, boschi di latifogli e conifere, boschi misti, macchia mediterranea, aree naturali scarsamente vegetate	1,0
	Media	Area a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	1,2
	Alta	Colture annuali, pascoli, cespuglieti	1,5
	Elevata	Vigneti, frutteti, orticoltura	2,0

Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per Intensità d'uso del suolo



E' stata presa in considerazione la coltura prevalente presente nei terreni oggetto dell'intervento: *Olea europea* (categoria "frutteti").

Politiche di protezione

L'indicatore relativo alle politiche di protezione dell'ambiente classifica le aree in base al grado con cui tali politiche vengono applicate in ciascuna delle aree oggetto di studio.

A tale scopo, sono stati raccolti i dati cartografici relativi alle aree del territorio regionale sottoposte a varie forme di protezione, e in particolare:

- Parchi e Riserve regionali (L.R. N.14 del 1988)
- Siti SIC e ZPS (Rete Natura 2000)
- Vincolo Idrogeologico ex R.D. 3267/23

Classe	Tipo di vincolo	Indice
1	Parchi e riserve regionali e Rete Natura 2000	1,0
2	Aree sottoposte a vincolo idrogeologico	1,5
3	Senza vincoli	2,0

Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per Politiche di protezione

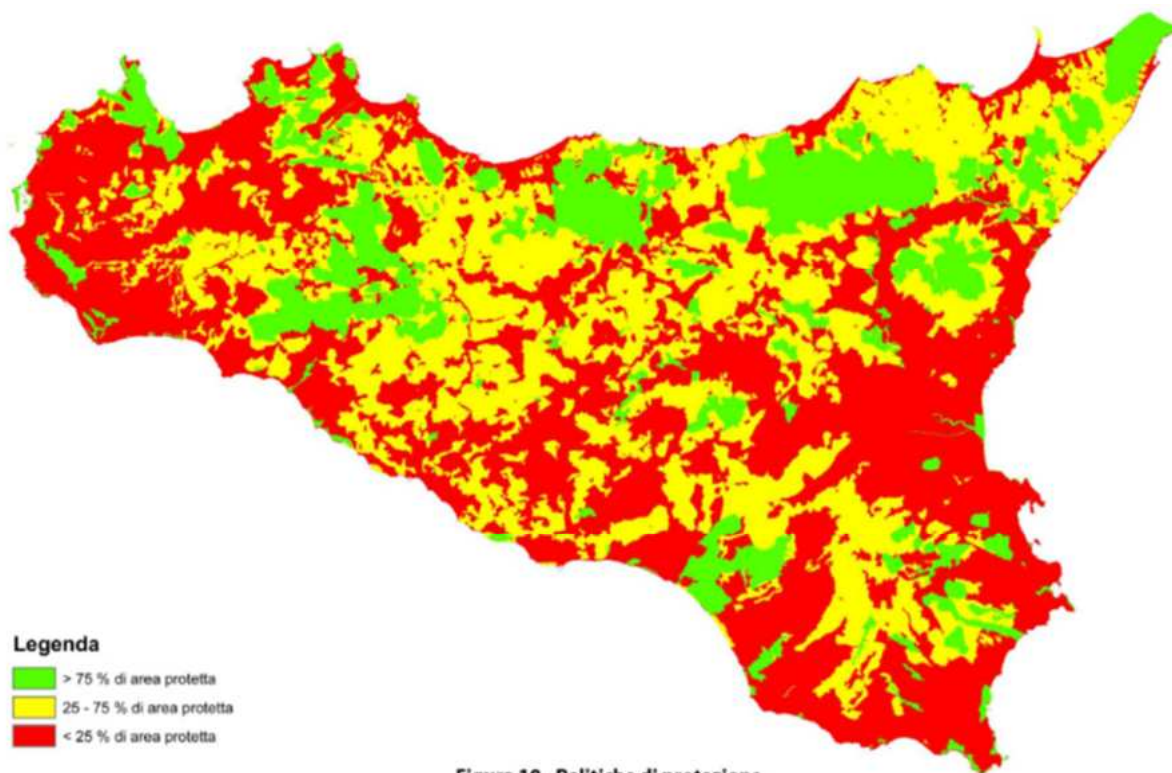


Figura 19 - Politiche di protezione

Indice di pressione antropica (HPI)

La presenza dell'uomo in una determinata zona determina un fattore di pressione.

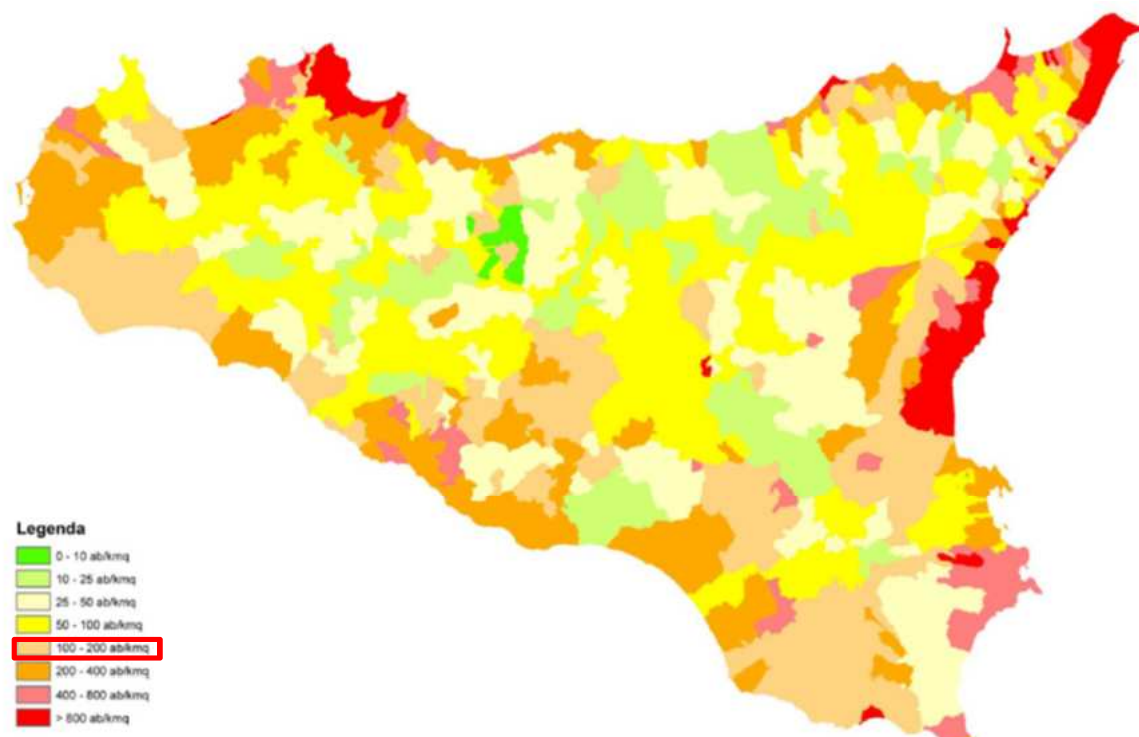
Infatti, l'elevata urbanizzazione comporta cementificazione e impermeabilizzazione del suolo, nonché uno sfruttamento puntuale delle risorse idriche, sottrazione di terreno agricolo, abbandono delle campagne, ecc. Una maggiore antropizzazione di un territorio va tenuta, pertanto, nella dovuta considerazione nello studio del fenomeno della desertificazione attraverso un'attenta analisi di quelle che sono le complesse dinamiche sia strutturali che spazio-temporali della popolazione.

La metodologia utilizzata per la valutazione della pressione antropica all'interno della problematica delle aree sensibili alla desertificazione è quella del Programma Interregg IIB Medocc Azione pilota in Toscana (2004).

Classe Densità di Popolazione	Indice
0 - 10 ab/km ²	1,00
10 - 25 ab/km ²	1,30
25 - 50 ab/km ²	1,40
50 - 100 ab/km ²	1,50
100 - 200 ab/km ²	1,70
200 - 400 ab/km ²	1,80
400 - 800 ab/km ²	1,95
> 800 ab/km ²	2,00

Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per Densità di popolazione

Maggiore è il punteggio maggiore è la sensibilità al fenomeno.



Per quanto riguarda la variazione percentuale della densità di popolazione, essa attiene a quelle che sono le dinamiche spazio-temporali del fenomeno demografico.

L'indicatore che misura la variazione percentuale della densità di popolazione è stato calcolato in funzione dei valori demografici confrontando gli anni 1985 – 2008 da fonte ISTAT.

Eventuali valori negativi identificano una diminuzione della densità di popolazione nel periodo preso in considerazione.

Alle varie classi si sono attribuiti dei determinati valori di punteggio di sensibilità al fenomeno della desertificazione sulla base del metodo MEDALUS: maggiore è il punteggio maggiore è la sensibilità al fenomeno.

Classe Var. Densità Popolazione	Indice
-100 - 0 %	1,00
0 - 20 %	1,20
20 - 50 %	1,40
50 - 100 %	1,60
100 - 200 %	1,80
> 200 %	2,00

Valori dell'indice di sensibilità alla desertificazione per variazione di densità di popolazione

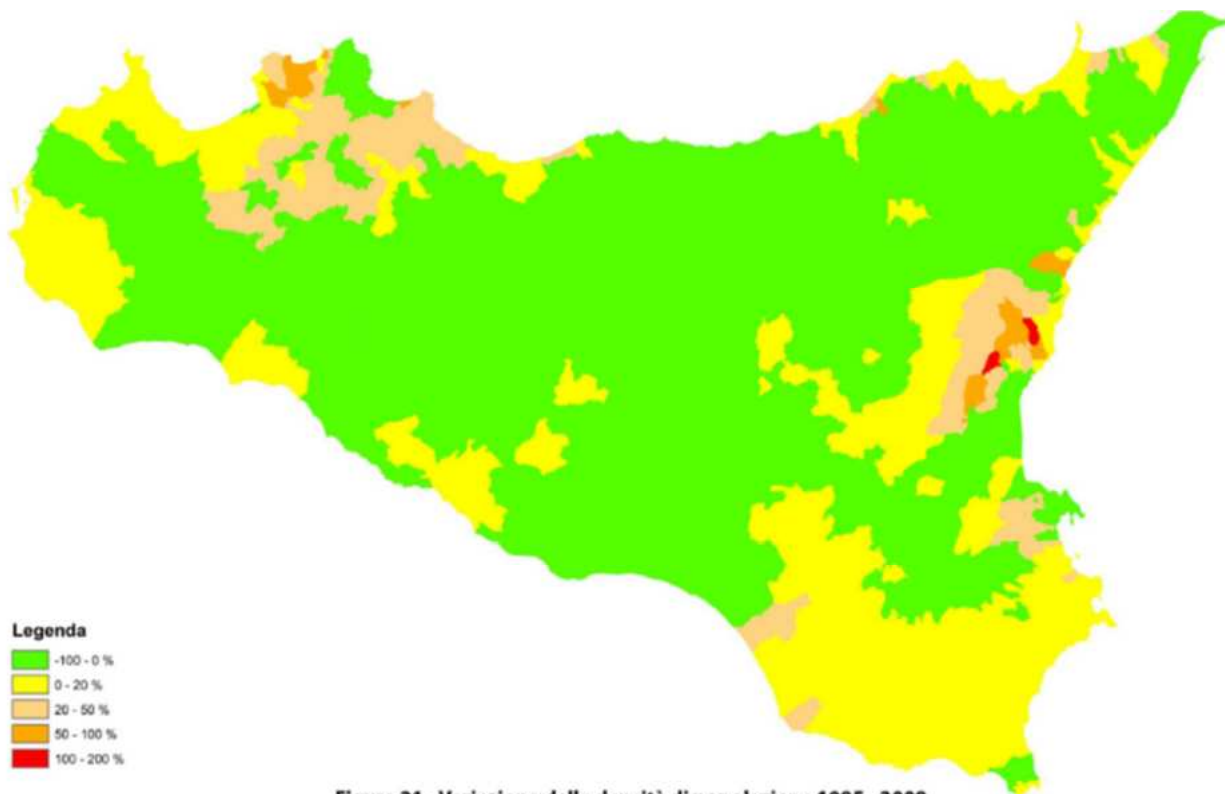


Figura 21 - Variazione della densità di popolazione 1985 - 2008

Calcolo dell'Indice di Qualità della Gestione (MQI)

L'Indice di Qualità della Gestione è stato ottenuto dalla media geometrica dei tre indicatori che contribuiscono a definire le caratteristiche della gestione, attraverso la seguente relazione:

$$MQI = (Intensità\ d'uso \times Politiche\ di\ protezione \times Indice\ di\ pressione\ antropica) / 3 = 2,04$$

Classi dell'Indice di Qualità della Gestione (MQI) per desertificazione

Indice di Qualità della Gestione	Descrizione	Range
1	Qualità alta	<1,25
2	Qualità media	1,25-1,50
3	Qualità bassa	>1,50

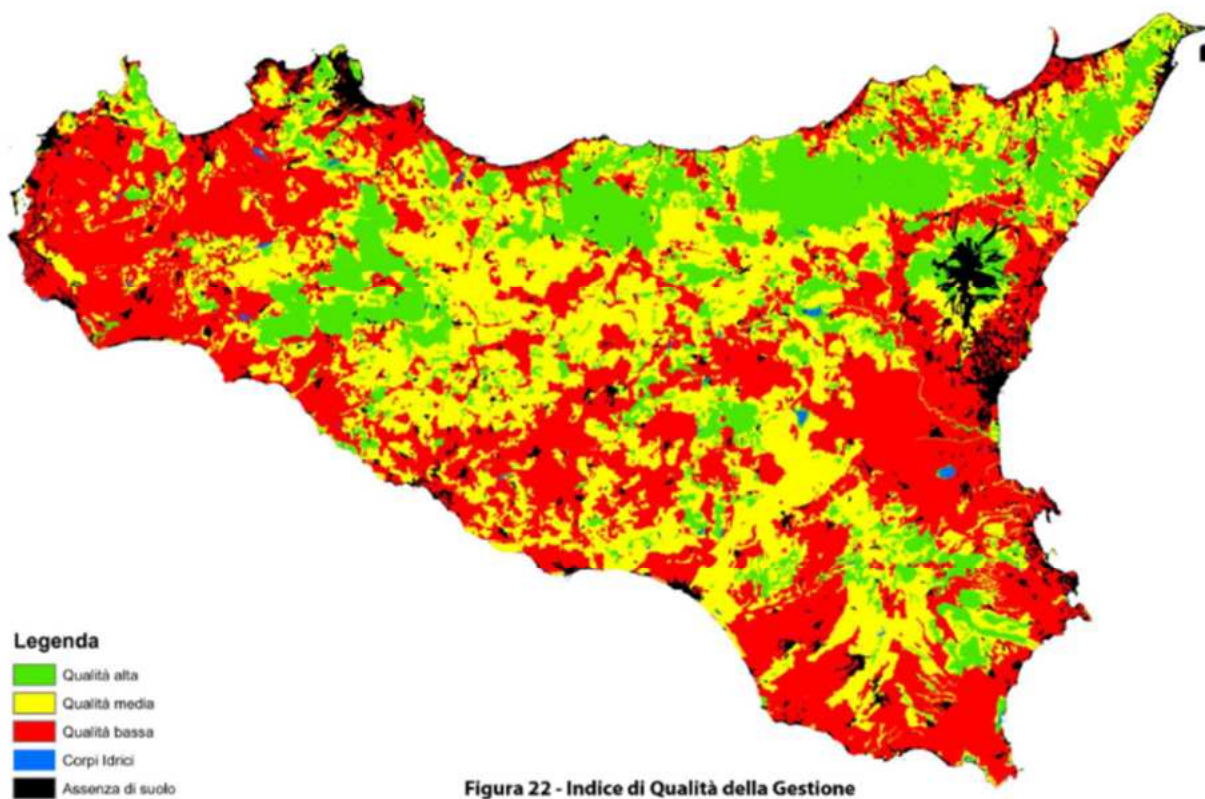


Figura 22 - Indice di Qualità della Gestione

Indice delle aree sensibili alla desertificazione (Esai)

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, di sensibilità delle aree ESAs alla desertificazione:

$$ESAI = (SQI * CQI * VQI * MQI)^{1/4} = 0,22$$

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:

Valori dell'ESAI	Classe	Sottoclasse	Caratteristiche
<1.17	NON SOGGETTA	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	F1	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		F2	
1.33-1.37		F3	
1.38-1.41	CRITICA	C1	Aree altamente degradate, caratterizzate da ingenti perdite di materiale sedimentario e in cui i fenomeni di erosione sono evidenti
1.42-1.53		C2	
>1.53		C3	

2.2 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE

Dalla relazione geologica allegata si evince che *nelle aree in esame sono state riconosciute successioni sedimentarie paleozoico-cenozoiche ascrivibili a due diversi bacini sedimentari che sono quello del dominio Sicilide e quello del dominio Numidico.*

L'area di studio che rientra nel bacino del Fiume Milicia al suo interno comprende un reticolo idrografico superficiale a carattere torrentizio che a causa della forza erosiva ha provocato dissesti lungo le sponde del Vallone del Pero. Nelle carte del PAI Sicilia si hanno aree con una pericolosità da frana di tipo P2 e P3, rispettivamente di media ed alta pericolosità, con rischio zero.

I dissesti rilevati nelle aree più direttamente interessate dagli interventi sono stati cartografati nella carta dei dissesti PAI come frane da colamento lento, identificate con le sigle 035-6BO-021, 035-6BO-030, 035-6BO-027; come frana di deformazione superficiale lenta con sigle 035-6BO-028 035-6BO-021 e come frane complesse identificata con la sigla 035-6BO-029.

Queste aree sono escluse dall'installazione dei moduli fotovoltaici.

Le restanti aree possono essere ritenute morfologicamente stabili ed idonee per l'utilizzo in progetto.

Nella zona ovest si riconosce un corpo di frana ben definito riconducibile a un movimento franoso tipo colata.

Il territorio di interesse progettuale si presenta con quote altimetriche comprese tra 300 e 500 metri sul livello del mare.

Le pendenze dei versanti variano in funzione delle litologie prevalenti presenti, sono a bassa acclività con tratti subpianeggianti in corrispondenza di terreni argilloso-marnosi e a maggiore acclività in corrispondenza delle litologie in prevalenza calcaree nella Formazione delle Argille Varicolori e di quelle quarzoarenitiche nella Formazione del Flysch Numidico; le pendenze medie dei versanti oggetto di intervento si attestano su valori del 5% e del 15%.

ASSETTO STRATIGRAFICO DEI TERRENI

Per le varie aree di interesse, il sottosuolo è costituito essenzialmente da due unità formazionali prevalenti che sono successioni argilloso-sabbioso-arenacee della Formazione del "Flysch Numidico" e quella argilloso-marnoso-calcaree delle "Argille Varicolori".

FLYSCH NUMIDICO – argille-sabbioso-arenacee

In tale formazione i terreni sono terreni classificabili come da consistenti a molto consistenti con la profondità.

ARGILLE VARICOLORI – argille marnoso-calcaree

Tale formazione rispetto alla precedente presenta valori di resistenza alla penetrazione più bassi ma comunque classificabili da consistenti a molto consistenti.

VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Le aree occupate dal parco fotovoltaico e dalle cabine elettriche, sia quelle attraversate dai

cavidotti si presentano come aree morfologicamente stabili.

Per le fondazioni dell'impianto fotovoltaico non sono previste opere di sbancamento o fondazioni in calcestruzzo, in quanto la struttura dei moduli sarà sostenuta da puntali metallici infissi nel terreno con macchina battipali.

Dal punto di vista morfologico si tratta di una zona a morfologia poco acclive con vaste aree sub-pianeggianti,

Le conoscenze geologiche acquisite nel corso dello studio eseguito, consentono di affermare che l'area in esame rientra in un territorio che per le sue generali condizioni risulta idoneo ad accogliere i lavori di progetto, in quanto gli stessi non appaiono in contrasto con i dettami del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico varato dall'Autorità di Bacino distrettuale della Sicilia non apportando incrementi della pericolosità geomorfologica, rientrando a tutti gli effetti tra gli interventi adottabili coerentemente con quanto disposto dalle Norme di Attuazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico.

2.3 CLASSIFICAZIONE SUOLO NEL PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE (PPTR)

Le componenti del paesaggio vegetale, naturale e di origine antropica, concorrono in maniera altamente significativa alla definizione dei caratteri paesaggistici, ambientali, e culturali, e, come tali, devono essere rispettate e valorizzate sia per quanto concerne i valori più propriamente naturalistici, che per quelli che si esprimono attraverso gli aspetti del verde agricolo tradizionale e ornamentale, che caratterizzano il paesaggio in rilevanti porzioni del territorio. Tenuto conto degli aspetti dinamici ed evolutivi della copertura vegetale, la pianificazione paesaggistica ne promuove la tutela attiva e la valorizzazione, sia nei suoi aspetti naturali che antropogeni. Data la rarefazione delle formazioni boschive, sia naturali che artificiali, queste ultime, ancorché di origine antropica, data la loro prevalente funzione ecologica, di presidio idrogeologico, di caratterizzazione del paesaggio, vengono considerate fra le componenti del paesaggio vegetale, all'interno del sottosistema biotico.

2.4 PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE: USO DEL SUOLO

All'interno del processo di pianificazione regionale e della formazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), la Regione Sicilia ha concluso la prima fase di formazione con la produzione delle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale, approvate con Decreto Assessoriale n. 6080 del 21 maggio 1999.

Le Linee Guida del PTPR costituiscono il documento metodologico di riferimento e di programmazione regionale in materia paesaggistica, delineando un'azione di sviluppo orientata alla tutela ed alla valorizzazione dei beni culturali ed ambientali, definendo traguardi di coerenza e compatibilità delle politiche regionali di sviluppo, evitando ricadute in termini di spreco delle risorse, degrado dell'ambiente e depauperamento del paesaggio regionale.

Nelle linee Guida vengono individuati i seguenti assi strategici, riferiti alla tutela ed alla valorizzazione paesistico ambientale:

1. il consolidamento del patrimonio e delle attività agroforestali, in funzione economica, socioculturale e paesistica;
2. il consolidamento e la qualificazione del patrimonio d'interesse naturalistico, in funzione del riequilibrio ecologico e di valorizzazione fruitiva;
3. la conservazione e la qualificazione del patrimonio d'interesse storico, archeologico, artistico, culturale o documentario;
4. la riorganizzazione urbanistica e territoriale in funzione dell'uso e della valorizzazione del patrimonio paesistico-ambientale.

La metodologia è basata sull'ipotesi che il paesaggio sia riconducibile ad una configurazione di sistemi interagenti che definiscono un modello strutturale costituito da:

- A **“Il sistema naturale”**

- A.1 **Abiotico**: concerne fattori geologici, idrologici e geomorfologici ed i relativi processi che concorrono a determinare la genesi e la conformazione fisica del territorio;

- A.2 **Biotico**: interessa la vegetazione e le zoocenosi ad essa connesse ed i rispettivi processi dinamici;

- B **“Il sistema antropico”**

- B.1 **Agro-forestale**: concerne i fattori di natura biotica e abiotica che si relazionano nel sostenere la produzione agraria, zootecnica e forestale;

- B.2 **Insediativo**: comprende i processi urbano-territoriali, socio economici, istituzionali, culturali, le loro relazioni formali, funzionali e gerarchiche ed i processi sociali di produzione e consumo del paesaggio.

In ultima analisi, le Linee Guida del Piano suddividono il territorio regionale in 17 Ambiti territoriali, ciascuno identificato in base a caratteristiche peculiari delle varie componenti riportate nelle tavole allegate al Piano stesso. **L'area di intervento ricade nell'ambito 4" AREA DEI RILIEVI E DELLE PIANURE COSTIERE DEL PALERMITANO" e nel sistema antropico, sottosistema agro-forestale.**

2.5 ASPETTI CLIMATICI AREA DI INTERVENTO

Caratterizzazione termo-pluviometrica

Per definire il microclima del settore della Sicilia nord-occidentale nel quale ricadono il bacino idrografico del Fiume Milicia e le aree territoriali ad esso contigue sono stati considerati gli elementi climatici temperatura e piovosità.

In particolare, le informazioni riportate sono state ottenute consultando l'Atlante Climatologico redatto dall'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana.

Il regime termico e pluviometrico dell'area in esame è stato ricavato considerando i dati registrati dalle stazioni termo-pluviometriche e pluviometriche situate all'interno del bacino e delle aree territoriali contigue o da quelle molto prossime alle aree oggetto di studio. Infatti, poiché all'interno del bacino e delle aree territoriali ricade la sola stazione pluviometrica di Capo Zafferano, ai fini delle valutazioni climatologiche si sono considerati anche i dati acquisiti dalla stazione termo-pluviometrica di Risalaimi (Misilmeri) - ubicata qualche chilometro a ovest dell'area territoriale compresa tra il bacino del Fiume Milicia e quello dell'Eleuterio - e quelli registrati presso la stazione di Ciminna - ubicata poco a sud dell'estremità meridionale del bacino del Fiume Milicia.

Termometria

Per l'analisi delle condizioni termometriche si è fatto riferimento soltanto ai dati registrati dalle stazioni di Ciminna e Risalaimi poiché la stazione di Capo Zafferano non è dotata di termo-pluviografo. Inoltre, dal momento che la stazione di Risalaimi è attiva dal 1973, è stato possibile effettuare l'analisi del regime termico dell'area oggetto di studio utilizzando i dati registrati durante il periodo 1973-1994, essendo quest'ultimo l'intervallo temporale più lungo per il quale sono disponibili i dati registrati in entrambe le suddette stazioni.

L'analisi dei dati mostra che nei mesi più caldi (Luglio e Agosto) si raggiungono temperature medie massime di circa 30°C; invece, nei mesi più freddi (Gennaio e Febbraio) la temperatura media minima raggiunta è pari all'incirca a 6,5°C.

Le temperature medie mensili assumono valori minimi nel mese di Gennaio (13°C) mentre i valori massimi si hanno in Agosto (28°C).

La temperatura media annua dell'intero territorio in esame è pari a circa 17°C.

La temperatura minima raggiunta durante il periodo considerato è stata -1,0 °C registrata alla stazione di Risalaimi nel Dicembre 1991 mentre il valore di temperatura più elevato (44°C) è stato registrato dalla stessa stazione nel Giugno 1982.

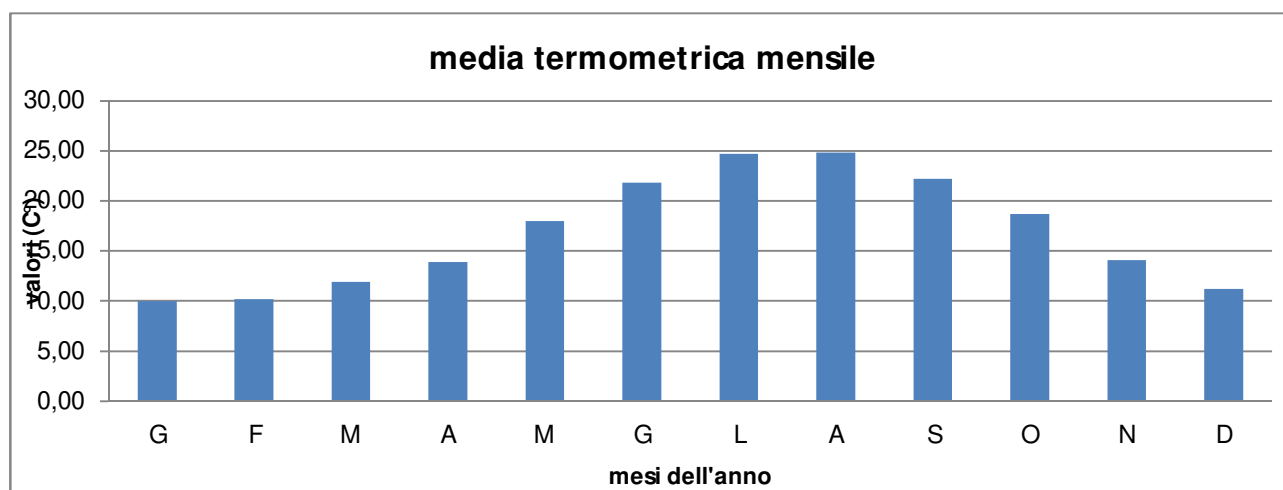
La limitata distribuzione delle stazioni termometriche e il breve periodo considerato non permettono di poter evidenziare le eventuali variazioni presenti all'interno dell'area in studio.

Infatti, prendendo in considerazione i dati termometrici rilevati nel periodo di un ventennio e confrontando i valori relativi alle medie mensili ed annuali il territorio in esame mostra un andamento termico piuttosto regolare, con valori medi mensili sempre inferiori ai 30 °C ed un valore medio annuo di circa 17 °C.

Inoltre, poiché i dati registrati presso la stazione di Risalaimi sono disponibili soltanto a partire dal 1973 è stato considerato come periodo di osservazione 1973-1994.

Nella tabella seguente si riportano i valori di temperatura medie mensili ricavati per ciascuna delle tre stazioni considerate.

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
CIMINNA	8,7	8,9	10,6	12,7	17,3	21,4	24,4	24,4	21,7	17,9	13,1	10,0	15,9
RISALAIMI	11,4	11,5	13,2	15,2	18,7	22,2	25,1	25,2	22,7	19,5	15,1	12,4	17,7
MEDIA	10,0	10,2	11,9	13,9	18,0	21,8	24,7	24,8	22,2	18,7	14,1	11,2	16,8



Pluviometria

Per l'individuazione della piovosità che caratterizza la zona, invece di procedere alla elaborazione statistica dei dati pluviometrici pubblicati negli annali idrologici, si è fatto riferimento alle "Curve di probabilità pluviometrica" elaborate a cura del Dipartimento regionale della Protezione Civile della Regione Siciliana.

Si deve comunque osservare che le stazioni pluviometriche più prossime alla zona oggetto di studio risultano essere tre:

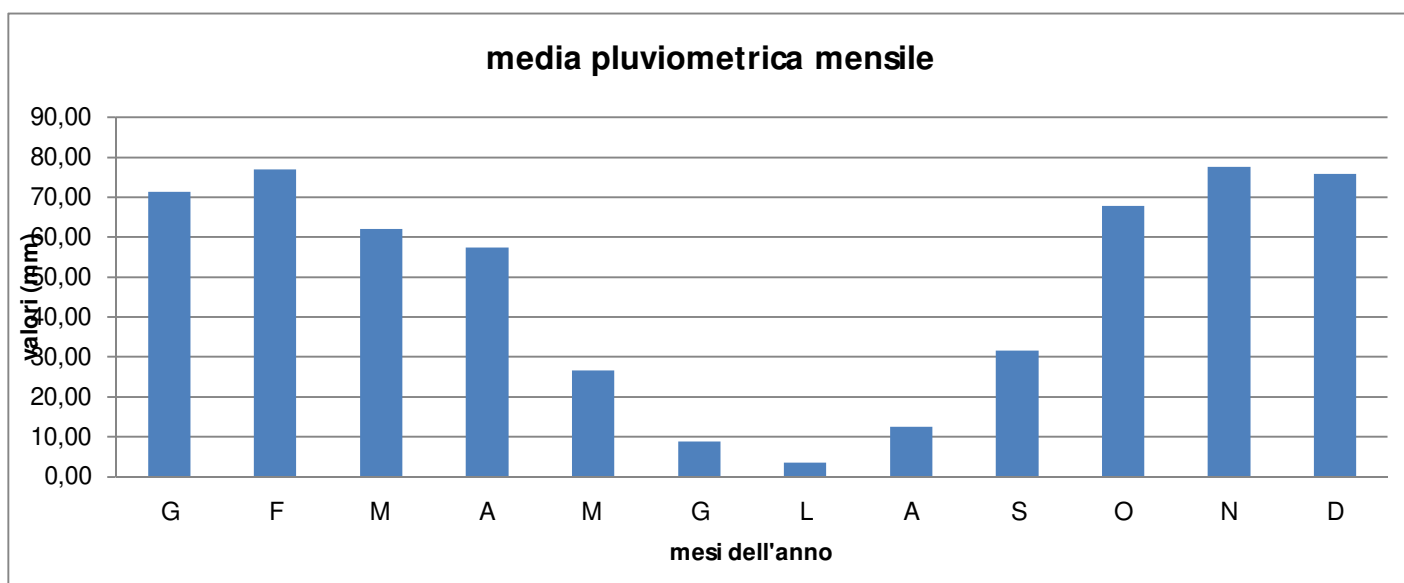
- Marineo
- Tumminia
- Turdiepi

La scelta è quindi ricaduta sulla stazione di Marineo in quanto più prossima, poiché la stazione di Tumminia presentava poche osservazioni e poco continue.

Dalle medie pluriennali dei valori di pioggia registrate dalla stazione pluviometrica di Marineo, si è ricavato un valore di circa 757 mm di pioggia annui.

Nella tabella seguente, inoltre, si riportano i valori delle precipitazioni medie mensili e la precipitazione media annua ricavati per ciascuna delle tre stazioni pluviometriche di Capo Zafferano, Ciminna e Risalaimi nell'intervallo temporale dal 1973 al 1994 :

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
CAPO ZAFFERANO	51,2	46,5	40,5	40,7	21,6	5,2	2,9	7,9	25,6	51,7	60,3	48,3	421,7
CIMINNA	70,9	81,3	64,9	60,3	29,1	13,1	5,5	15,5	28,5	76,9	75,8	82,0	632,7
RISALAIMI	92,0	102,9	80,9	71,3	29,3	8,3	2,2	14,3	40,8	74,9	96,6	97,0	744,3
MEDIA	71,4	76,9	62,1	57,4	26,7	8,9	3,5	12,6	31,6	67,8	77,6	75,8	599,6



Dalle analisi effettuate si evince che durante il periodo 1973-1994 l'anno più piovoso è stato il 1976, quando si sono registrati mediamente 994 mm di pioggia. Il valore di piovosità più elevato rilevato nel ventennio considerato è rappresentato, infatti, dai 1163,4 mm di pioggia registrati in quell'anno dalla stazione di Ciminna.

Per quel che riguarda i valori di piovosità massimi mensili si possono evidenziare i 229,4 mm di pioggia distribuiti in 14 giorni piovosi registrati alla stazione di Risalaimi nel gennaio del 1995 e i 268 mm di pioggia distribuiti in 11 giorni piovosi registrati alla stazione di Ciminna nel novembre del 1987.

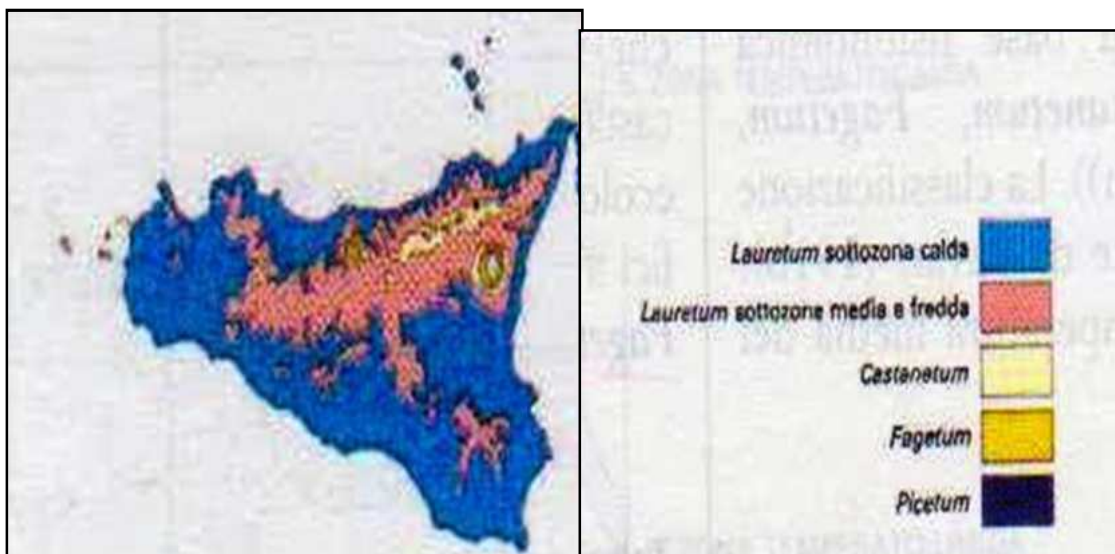
In generale, nell'arco di ogni singolo anno i giorni più piovosi ricadono nel semestre autunno-inverno e, in particolare, nell'intervallo temporale Ottobre-Febbraio mentre le precipitazioni diventano decisamente di scarsa entità nel periodo compreso tra Maggio e Settembre.

Dai dati termo-pluviometrici raccolti è possibile evidenziare che l'andamento climatico della zona in studio è assimilabile a quello medio della Sicilia sudoccidentale ovvero è classificabile come temperato-mediterraneo, poiché caratterizzato da un periodo piovoso che ricade nel periodo ottobre-aprile e minimi stagionali da giugno ad agosto, quando si raggiungono le temperature più elevate.

Con riferimento all'analisi sito-specifica, secondo la classificazione fitoclimatica del Pignatti, l'area oggetto di studio ricade nella fascia mediterraneo -arida.

Sulla base della classificazione bioclimatica di Rivas-Martinez (1985), l'area oggetto di studio ricade nel termotipo termo - mediterraneo caratterizzato da una temperatura media compresa tra i 16-18 C° secco con precipitazioni medie di circa 600 mm annui.

Secondo la classificazione fitoclimatica del Pavari l'area oggetto di studio ricade nella sottozona del Lauretum con una precipitazione media annua di 600 mm e una lunghezza del periodo secco correlata secondo il Diagramma di Walter e Lieght alla temperatura nel senso di un'aridità crescente. Le caratteristiche climatiche della zona in esame sono quelle di tipo mediterraneo, con estati asciutte e piogge concentrate nel periodo autunno - inverno.



Classificazione fitoclimatica del Pavari

2.6 LA CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO (LAND CAPABILITY)

L'uso del suolo costituisce la prima e fondamentale analisi ricognitiva delle caratteristiche strutturali di un territorio. Le diverse destinazioni d'uso assegnate allo spazio fisico a disposizione dell'uomo per il soddisfacimento dei suoi bisogni concorrono in modo diretto a determinarne l'assetto ambientale e, di riflesso, la configurazione strutturale del paesaggio.

La realizzazione della carta di capacità d'uso si ottiene seguendo la metodologia della "Land Capability Classification" (LCC) elaborata nel 1961 dal Soil Conservation Service del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti d'America (USDA).

La LCC si fonda su una serie di principi ispiratori.

- La valutazione si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare. Vengono escluse le valutazioni dei fattori socio-economici.
- Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali.

- Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti e non quelle temporanee, quelle cioè che possono essere risolte da appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.).

L'obiettivo della valutazione consiste nel definire la sostenibilità di un determinato uso qualora venga effettuato nel territorio di interesse. La decisione di effettuare dei cambiamenti nell'uso del territorio può portare a grandi benefici o a gravi perdite di potenzialità, sia in termini socio – economici che ambientali.

Un concetto fondamentale nella valutazione del territorio è quello dell'uso sostenibile, ossia dell'effettuazione dell'uso o degli usi stabiliti per un tempo indefinito senza che ciò comporti un depauperamento delle qualità del territorio.

In particolare, la Land Capability Classification permette di definire la potenzialità di una porzione di territorio, omogenea nei vari caratteri, relativamente al complesso delle attività agricole, forestali e naturalistiche. Il grado di capacità d'uso riscontrato verrà sintetizzato con l'assegnazione di una classe (da I ad VIII) che indicherà la tipologia e l'intensità degli usi sostenibili; al crescere del valore della classe assegnata corrisponde la diminuzione delle potenzialità e della intensità degli usi sostenibili.

La tabella seguente è una rappresentazione schematica del rapporto tra classe di capacità d'uso e tipologia di attività effettuabile.

La classificazione prevede tre livelli decrescenti in cui suddividere il territorio: classi, sottoclassi e unità.

Le Classi sono otto e vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime quattro comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili) mentre le altre quattro raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili), tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente.

Le Sottoclassi sono cinque e sono identificate da una lettera minuscola che segue il numero romano delle classi. Ciascuna classe può riunire una o più Sottoclassi in funzione del tipo di limitazione d'uso presentata (erosione, eccesso idrico, limitazione climatica, limitazioni nella zona di radicamento) e, a loro volta, queste possono essere suddivise in unità non prefissate, ma riferite alle particolari condizioni fisiche del suolo o alle caratteristiche del territorio.

	Classi di capacità d'uso	Aumento dell'intensità d'uso del territorio →							
		Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Coltivazione		
				Limitato	Moderato	Intensivo	Limitato	Moderata	Intensiva
↑ Aumento delle limitazioni e dei rischi ↓ Diminuzione dell'adattamento e della libertà di scelta negli usi	I	■	■	■	■	■	■	■	■
	II	■	■	■	■	■	■	■	■
	III	■	■	■	■	■	■	■	
	IV	■	■	■	■	■	■		
	V	■	■	■	■	■			
	VI	■	■	■	■				
	VII	■	■	■					
	VIII	■							

Le aree campite mostrano gli usi adatti a ciascuna classe

Relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle

<i>Sottoclassi della Land Capability (indicano la natura delle limitazioni)</i>		
sottoclasse e	erosione	suoli nei quali la limitazione o il rischio principale è la suscettività all'erosione. Sono suoli solitamente localizzati in versanti acclivi e scarsamente protetti dal manto vegetale;
sottoclasse w	eccesso d'acqua	suoli nei quali la limitazione o il rischio principale è dovuto all'eccesso d'acqua. Sono suoli con problemi di drenaggio, eccessivamente umidi, interessati da falde molto superficiali o da esondazioni;
sottoclasse s	limitazioni nella zona di radicamento	include suoli con limitazioni quali pietrosità, scarso spessore, bassa capacità di ritenuta idrica, fertilità scarsa e difficile da correggere, salinità e sodicità;
sottoclasse c	limitazioni climatiche	individua zone nelle quali il clima è il rischio o la limitazione maggiore, sono zone soggette a temperature sfavorevoli, grandinate, nebbie persistenti, gelate tardive etc;
sottoclasse t	limitazioni topografiche	individua zone nelle quali la maggiore limitazione è dovuta al fattore morfologico, come per esempio l'eccessiva pendenza, l'asperità delle forme etc.

<i>Schema gerarchico della Land Capability Classification</i>			
	Classe	Sottoclasse	Unità
Arabili	I		
	II	II e	
		II w	II w-1
		II s	II w-2
		II c	II w-3
II es			
Non arabili	III		
	IV		
	V		
	VI		
	VII		
	VIII		

Una classificazione di questo tipo consente di definire due tipologie di suoli particolari; la prima è il "terreno agricolo di prima qualità", che corrisponde alle aree appartenenti alla I e II classe, le quali definiscono i migliori suoli disponibili caratterizzati da un valore elevato in termini di risorsa ambientale; la seconda tipologia è il "terreno agricolo unico", ossia quel suolo avente delle qualità particolari difficilmente rinvenibili che consentono di ottenere prodotti agricoli di notevole pregio ma che possono essere poco adatti agli altri tipi di coltivazione, tanto da ricadere in III o IV classe.

Nel caso del presente studio, l'applicazione della Land Capability Classification risulta orientata all'indicazione delle potenzialità naturali delle associazioni di suoli di ogni Unità di Terre, senza confronti tra i vari indirizzi produttivi.

<i>Classi della Land Capability (indicano il numero e la severità delle limitazioni)</i>	
Classe I	suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture.
Classe II	suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture;
Classe III	suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione, pendenze da moderate a forti, necessita pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture;
Classe IV	suoli con limitazioni molto severe e permanenti, notevoli pericoli di erosione se coltivati per pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma con suoli poco profondi; scarsa scelta delle colture e limitata a quelle idonee alla protezione del suolo;
Classe V	non coltivabili o per pietrosità e rocciosità o per altre limitazioni; pendenze moderate o assenti, leggero pericolo di erosione, utilizzabili con foresta o con pascolo razionalmente gestito;
Classe VI	non idonei alla coltivazione, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione;
Classe VII	limitazioni severe e permanenti, forte pericolo di erosione, pendenze elevate, morfologia accidentata, scarsa profondità, idromorfia, possibili il bosco o il pascolo da utilizzare con cautela;
Classe VIII	limitazioni molto severe per il pascolo ed il bosco a causa della fortissima pendenza, notevolissimo il pericolo di erosione; eccesso di pietrosità, rocciosità, oppure alta salinità, etc.

CLASSE DI CAPACITA' D'USO								
Valori e classi del manuale ISSDS-RT								
PROPRIETA'	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Profondità utile per le radici cm	>100 elevata e molto elevata	>100 elevata e molto elevata	50-100 moderatamente e elevata	25-49 scarsa	25-49 scarsa	25-49 scarsa	10-24 molto scarsa	<10 molto scarsa
Tessitura USDA orizzonte superficiale SM	S, SF, FS, F, FA	L, FL, FAS, FAL, AS, A	AL	-	-	-	-	-
Scheletro orizzonte superficiale %	<5 assente o scarso	5-15 comune	16-35 frequente	36-70 abbondante	>70 molto abbondante	-	-	-
Pietrosità superficiale %	<0,3 assente e molto scarsa	0,3-1 scarsa	1,1-3 comune	3,1-15 frequente	16-50 abbondante	16-50 abbondante	16-50 abbondante	>50 molto abbondante
Rocciosità %	0 assente	0 assente	<2 scarsamente roccioso	2-10 roccioso	11-25 molto roccioso	11-25 molto roccioso	26-50 estrem. roccioso	>50 estrem. roccioso
Fertilità chimica dell'orizzonte superficiale	buona	parzialmente buona	moderata	bassa	da buona a bassa	da buona a bassa	molto bassa	qualsiasi
Salinità dell'orizzonte superficiale mS/cm	<2	2-4	4,1-8	>8	-	-	-	-
Salinità dell'orizzonte sottosuperficiale (<1 m) mS/cm	<2	4,1-8	>8	>8	-	-	-	-
Drenaggio interno	ben drenato	moderatamente e ben drenato	piuttosto mal drenato	mal drenato, eccessivam. drenato	-	-	-	-

Rischio di inondazione	assente	raro e <=2gg	raro e da 3 a 7 gg od occasionale e <=2gg	occasionale e >2gg	frequente e/o golene aperte	-	-	-
Pendenza %	<5 pianeggiante	6-13 debole	14-20 moderata	>21 forte o maggiore	<5 pianeggiante	<60 scosceso o minore	>60 molto scosceso	-
Erosione idrica superficiale	assente	diffusa moderata	diffusa forte o incanalata moderata	incanalata forte	-	-	-	-
Erosione di massa % della superficie interessata	assente	0,1-4,9	0,1-4,9	5-10	assente	11-25	>25	-
Interferenza climatica	assente	lieve	moderata	da nessuna a moderata	da nessuna a moderata	forte	molto forte	-

Ergo si desume che i suoli rientranti nell'area di progetto sono destinati in prevalenza a seminativo ed uliveto.

L'area oggetto di studio non è caratterizzata da formazioni naturali complesse, si tratta, infatti di agroecosistema.

Infine per quanto riguarda la componente "suolo agricolo" sarà coinvolta in misura limitata in quanto:

- le sole superfici sottratte sono quelle relative alla realizzazione delle fondazioni delle cabine e viabilità di servizio;

- i cavidotti di connessione saranno interrati, per cui non si prevede per la loro realizzazione sottrazione di suolo agricolo.

Si precisa infine che l'intervento non comporta l'espianto di ulivi secolari e che, trattandosi di agrivoltaico, al termine della fase di realizzazione delle opere previste l'attività agricola coesisterà con la presenza dell'impianto.

In riferimento alla Land Capability Classification, che riguarda la capacità d'uso del suolo ai fini agricoli, si evince che l'area oggetto di studio ricade nella classe II di uso del suolo.

Caratteristiche agronomiche dei suoli

Tavola sinottica delle funzioni biotiche e abiotiche dei suoli.

Funzioni biotiche	Funzioni abiotiche
Produrre biomassa e colture	Fornire una base fisica per le infrastrutture
funzionare come filtro ambientale	Costituire una fonte di materiali grezzi
offrire un idoneo habitat per piante e animali	Rappresentare il custode dell'eredità culturale

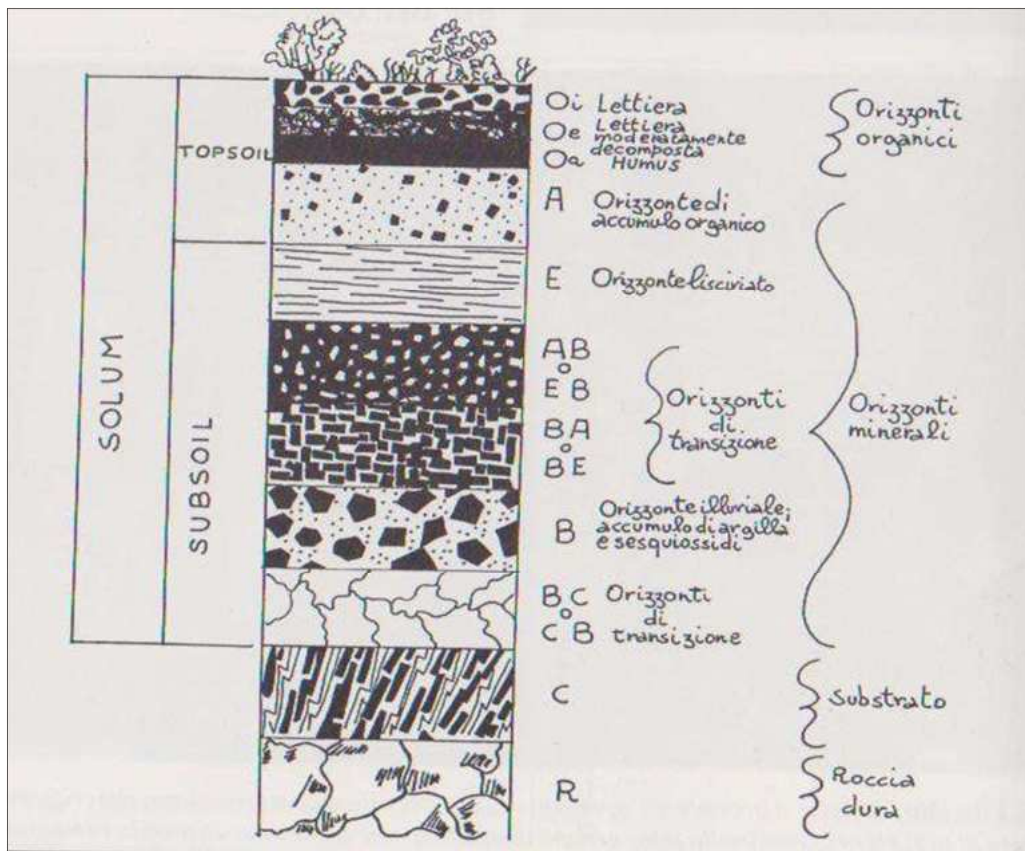
L'aspetto che maggiormente ci interessa, nell'ambito delle pedogenesi, è il "forest floor" ossia la copertura forestale e la risultante lettiera. Tale termine è generalmente usato per designare tutta la materia organica presente sulla superficie del suolo minerale.

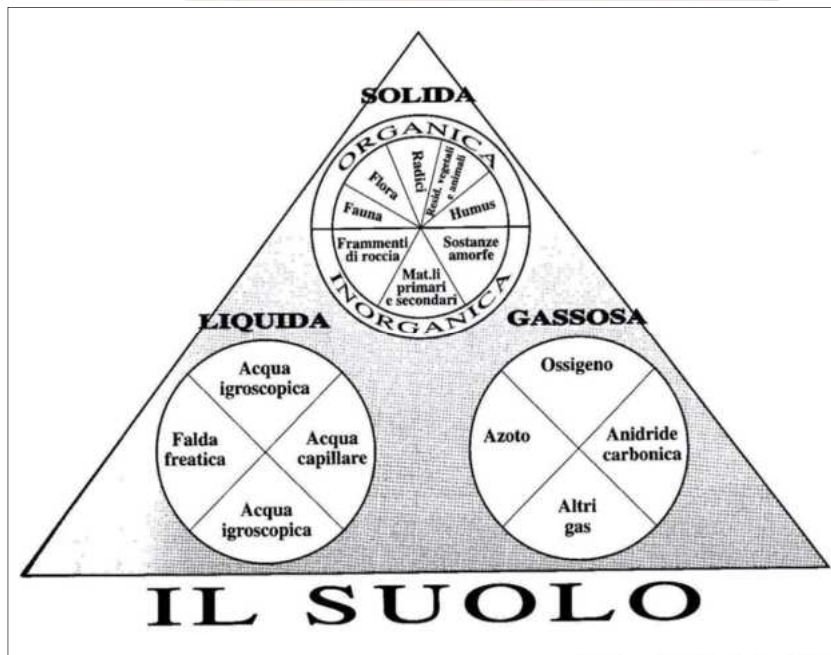
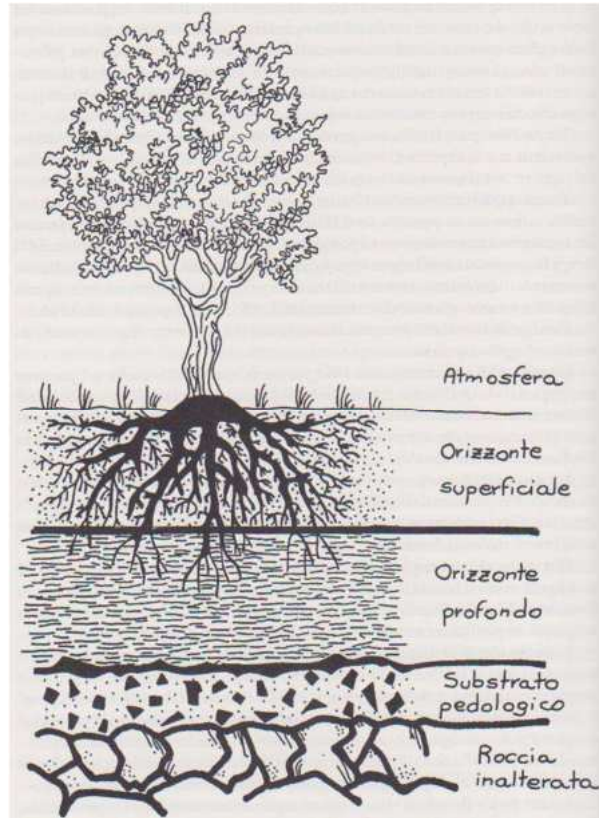
Gli strati di materia organica con la loro caratteristica microflora e forma, costituiscono la fase più dinamica dell'ambiente forestale. La lettiera è la zona in cui quantità talora notevoli di resti vegetali e animali si degradano.

Parte di questo materiale gradatamente si mescola alla parte minerale del suolo e, con la parte ipogea delle piante e forma la frazione della sostanza organica. Si definisce suolo forestale, quindi, un suolo che sostiene ed è attualmente influenzato da una copertura forestale.

Nel caso specifico, trattasi di agi-voltaico che prevede la preservazione ed il potenziamento del paesaggio agrario salvaguardandone e migliorandone le caratteristiche pedo-agronomiche; realizzazione di fascia il cui scopo principale è la funzione di filtro ambientale e, altresì, attraverso gli interventi di rinaturalizzazione la diversificazione di microhabitat per flora e fauna allo scopo di incrementare la biodiversità *sensu lato*.

Sequenza di orizzonti e sub - orizzonti in un profilo





Il suolo come sistema trifase

Proprietà fisiche dei suoli

La profondità del suolo

La profondità o spessore del suolo, è un parametro pedologico di fondamentale importanza per l'influenza che esplica nel determinare la potenzialità produttiva dei suoli.

Un suolo molto profondo o molto spesso, a parità delle altre condizioni, è da considerare ottimale per la vita delle piante, sia perché può immagazzinare una buona quantità di acqua sia perché offre alle radici la possibilità di svilupparsi normalmente. E' ovvio, infatti, che avendo a disposizione un maggiore volume di suolo, l'apparato radicale delle piante, sarà facilitato nello sviluppo e nella possibilità di attingere acqua ed elementi nutritivi.

Nel caso in esame, i suoli rientrano nell'intervallo da 30 – 60 cm e la relativa valutazione è “mediamente profondo”.

Valutazione della profondità del suolo

Profondità (cm)	Valutazione
< 10	superficiale
10 - 30	poco profondo
30 - 60	mediamente profondo
60 - 90	profondo
> 90	molto profondo

Tab. 4.1 - Valori (mm) della riserva idrica utile del suolo (ST), per diverse classi di tessitura e diverse profondità (da Ciavatta - Vianello, mod.).

CLASSI DI PROFONDITA' DEL SUOLO	CLASSI DI TESSITURA						
	S	SF	FS	A	AL FA AS FSA	FLA FSL	FL
Poco profondo (fino a 40 cm)	40	50	60	70	70	80	90
Mediamente profondo (fino a 60 cm)	60	80	100	100	110	130	140
Profondo (fino a 80 cm)	90	100	130	140	150	170	180
Molto profondo (fino a 100 cm)	110	130	160	170	180	210	220
RITENZIONE IDRICA MEDIA (mm di acqua per 10 cm)	11	13	16	17	18	21	23

La tessitura

Il suolo nel suo complesso è un sistema dinamico costituito da tre fasi: liquida, solida e gassosa.

La fase liquida è rappresentata dall'acqua presente nel suolo da cui la vegetazione trae tutti gli elementi indispensabili per la sua vita e il suo sviluppo. La fase gassosa assicura l'ambiente più adatto per la respirazione delle radici. La fase solida è composta dagli elementi minerali ed organici presenti nella massa del suolo e si compone a sua volta di tre frazioni principali:

- la prima, costituita da materiale originale più o meno alterato, le cui dimensioni sono comprese tra i 2 mm e i 25 cm, prende il nome di "scheletro";
- la seconda frazione costituita da particelle di diametro inferiore ai 2 mm prende il nome di "terra fine";
- la terza è costituita dai colloidali organici generalmente provenienti dalla decomposizione dei resti vegetali e viene genericamente chiamata "humus".

Alle prime due frazioni, scheletro e terra fine, è legato il concetto di tessitura, che esprime la "composizione granulometrica" del suolo, cioè la presenza relativa in peso dei costituenti elementari minerali.

La definizione della composizione granulometrica del suolo non è legata alla qualità dei costituenti delle particelle elementari del suolo, ma alla loro dimensione.

Per lo scheletro i limiti dimensionali sono i seguenti:

-scheletro grossolano (pietre) = dimensione maggiore di 25 cm

-scheletro medio (ciottoli) = dimensione tra 25 e 7,5 cm

-scheletro minuto (ghiaia) = dimensione tra 7,5 cm e 2 mm.

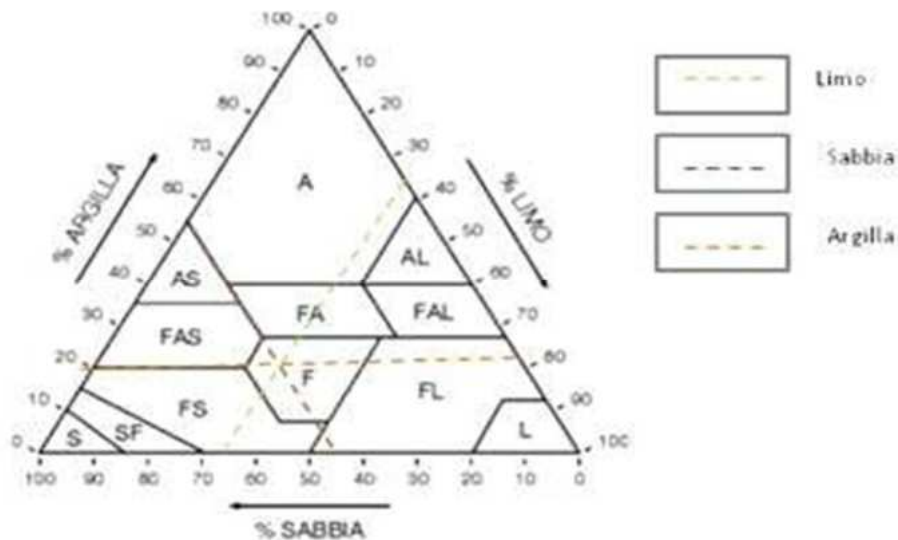
La “terra fine” che comprende tutti gli elementi con diametro inferiore ai 2 mm viene suddivisa in “sabbia”, “limo” e “argilla”.

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di terra fine (frazione franco-argillosa).

COSTITUENTI	SISTEMA USDA (ϕ μm)	SISTEMA EU (ϕ μm)	SISTEMA INTERNAZIONALE (ϕ μm)
sabbia molto grossa	2000 - 1000		
sabbia grossa	1000 - 500	2000 - 600	2000 - 200
sabbia media	500 - 250	600 - 200	
sabbia fine	250 - 100	200 - 60	200 - 20
sabbia molto fine	100 - 50		
limo grosso		60 - 20	
limo medio	50 - 2	20 - 6	20 - 2
limo fine		6 - 2	
argilla grossa		2 - 0,6	
argilla media	< 2	0,6 - 0,2	< 2
argilla fine		< 0,2	

Limiti di grandezza dei costituenti la terra fine (diametro apparente di sabbia, limo, argilla) secondo il sistema USDA, il Sistema internazionale ed il Sistema Europeo.

Per classificare i suoli in base alla tessitura, i dati relativi alla sabbia, al limo e all'argilla vengono riportati su un diagramma a coordinate triangolari (diagramma di Miller):



- | | |
|--------------------------------------|--|
| S = sabbiosa | FSA = franca-sabbiosa-argillosa |
| A = argillosa | SA = sabbiosa-argillosa |
| L = limosa | AL = argillosa-limosa |
| F = franca | FA = franca-argillosa |
| SF = sabbiosa-franca | FAL = franca-argillosa-limosa |
| FS = franca-sabbiosa | FL = franca-limosa |
| AS = argillo-sabbioso | |
| FLA = franco-limoso-argilloso | |
| FSL = franco-sabbioso-limoso | |

Diagramma triangolare per la definizione della tessitura del suolo.

Il punto di incontro di queste tre linee indicherà il tipo di tessitura da attribuire al suolo. Un suolo formato da sabbia, limo e argilla in proporzioni tali che le caratteristiche fisiche e chimico-fisiche delle singole frazioni non prevalgono l'una sull'altra ma si completano vicendevolmente, si definisce "franco". Un suolo franco presenta, pertanto, dal 7 % al 27 % di argilla; dal 28 % al 50 % di limo e meno del 52 % di sabbia. Nell'area in esame la diversità pedologica si traduce in una diversità delle caratteristiche tessiturali.

In particolare: i suoli presentano una tessitura franco-argillosa a struttura granulare.

Nell'area in esame si distinguono le seguenti caratteristiche tessiturali: suoli con prevalenza di componente :

- limoso-argillosa (AL)
- argilloso-marnosa (A)

Lo stato di aggregazione del suolo

Il suolo esaminato nelle sue condizioni naturali, si presenta aggregato in “zolle” grazie all’azione cementante della frazione argillosa e della materia organica. La distribuzione dimensionale di questi aggregati (cementi colloidali), o il suo reciproco, vale a dire la distribuzione dimensionale degli spazi vuoti da essi individuati, è alla base dello stato di aggregazione del suolo, generalmente indicato come “struttura”. **Le aree di progetto insistono su due unità litologiche prevalenti che sono successioni argilloso-sabbioso-arenacee della Formazione del “Flysch Numidico” e quella argilloso-marnoso-calcareo delle “Argille Varicolori”: la tessitura è caratterizzata da uno stato di aggregazione strutturale per presenza di colloidali argillo-umici).**

Densità

La densità reale o peso specifico di un suolo, considera unicamente le particelle solide ed è, quindi, una costante, non variando con l’entità degli spazi esistenti tra le particelle. Si determina dividendo il peso di un dato volume di terreno asciutto per il peso di un uguale volume di acqua. Il peso specifico reale varia, di norma, tra 2,50 e 3,00, in relazione con il diverso peso specifico dei minerali rappresentati in tali particelle, ma nella maggior parte dei terreni, dai quali sia stata eliminata tutta la sostanza organica è, in media, di circa 2,65, giacchè intorno a questa cifra oscilla il peso specifico dei minerali più abbondanti nel suolo. La densità apparente o peso specifico apparente, considera non solo il volume delle particelle minerali, ma anche quello dei pori compresi tra di essi. Si tratta, quindi, di una variabile, giacchè il volume dei pori di un terreno tende a variare secondo i trattamenti a cui questo viene sottoposto.

In conseguenza di ciò, quest’ultima densità raggiunge valori più modesti compresi tra minimi di 0,8 – 0,9 nei terreni con humus o ricchi di colloidali e massimi di 1,5 – 1,7, ed oltre nei terreni a tessitura grossolana. In particolare nei terreni argillosi molto compatti il peso specifico apparente può oscillare tra 1,1 e 1,6, mentre nei terreni sabbiosi esso può variare da 1,3 a 1,7.

Valori medi della densità apparente per suoli a differente tessitura.

TESSITURA	DENSITA' APPARENTE
Suoli umiferi, vulcanici, ecc.	0,90 – 0,80
Suoli sabbiosi	1,65
Suoli franco - sabbiosi	1,50
Suoli franchi	1,35
Suoli franco - limosi	1,30
Suoli franco - argillosi	1,20
Suoli argillosi	1,10

Nell’area in esame, vista la tessitura prevalente, i valori medi della densità apparente variano da 1,20 a 1,30.

Porosità

La porosità si definisce come la percentuale di spazi vuoti presenti in un dato volume. Essa nel suolo risulta in stretto rapporto con la tessitura (forma e dimensioni delle particelle) con la struttura (stato di aggregazione delle particelle) e con l’attività biologica.

Si distinguerà allora la macroporosità (pori il cui diametro supera i 60 microns) dalla microporosità (pori il cui diametro è inferiore a 60 microns. Inoltre la macroporosità prende pure il nome di porosità non capillare, in quanto data l'ampiezza dei pori, l'acqua vi scorre per forza di gravità, lasciando che si riempiano d'aria. Per la microporosità, l'acqua contenuta nei pori è soggetta oltre che alle forze di gravità, anche a quelle di adesione e di assorbimento, per cui essa viene trattenuta nel suolo assicurando in tal modo una buona capacità di ritenzione idrica. I migliori suoli, dal punto di vista della porosità, sono quelli in cui si raggiunge un giusto equilibrio tra micropori e macropori. I primi assicurano una buona capacità di ritenzione idrica ed i secondi un buon drenaggio.

Un forte aumento di micropori o una forte rarefazione dei macropori porta, in entrambi i casi, ad un notevole aumento delle quantità di acqua trattenuta nel suolo quindi a difficoltà di circolazione dell'aria ed infine alla creazione di un ambiente asfittico.

Queste considerazioni sono particolarmente valide per i suoli forestali, dato che per i suoli agrari l'uomo interviene con le diverse lavorazioni ad aumentare o diminuire la porosità.

Ai fini della fertilità del terreno e della crescita delle piante è assolutamente fondamentale che l'acqua e l'aria siano presenti in proporzione equilibrate, ossia per es. l'aria deve occupare meno del 15 – 20 % della porosità per evitare la morte sia delle piante che dei microrganismi del suolo per asfissia.

La presenza dei macropori, dove appunto circola l'aria e dei micropori, dove circola l'acqua, deve essere equilibrata, altrimenti, si avrebbero rispettivamente terreni aridi (suoli sabbiosi) con scarsa ritenzione idrica o terreni asfittici (suoli argillosi) causa la scarsa presenza di aria e quindi asfissia radicale.

Questo secondo caso, dovuto all'elevata presenza della frazione argillo – limosa nella composizione granulometrica del terreno, provoca oltre all'asfissia radicale, anche l'appesantimento del terreno per la mancanza o difficile sgrondo dell'acqua e in situazioni di elevata pendenza anche le frane e / o smottamenti in genere. La correzione di tali caratteristiche, in situazioni normali, può essere effettuata con una buona rete drenante.

La permeabilità per i terreni affioranti nell'area oggetto di studio, risulta comunque assai ridotta, per fratturazione, laddove si riscontra una cementazione spinta dei litotipi argillo-marnosi; laddove prevale la componente limosa e argillosa, prevalgono i micropori ove circola l'acqua. La tessitura con prevalente componente argillosa può determinare fenomeni di ritenzione idrica.

Proprietà chimiche dei suoli

La capacità di scambio cationico

Dopo la fotosintesi e la respirazione, probabilmente nessun altro processo in natura è di così vitale importanza come lo scambio ionico che si verifica nel sistema suolo. Lo scambio avviene sulle superfici degli elementi più fini del suolo, cioè sulla frazione colloidale, sia organica che inorganica. Lo scambio cationico riveste una notevole importanza nel condizionare la fertilità del suolo, la reazione e come meccanismo per purificare (o alterare) le acque che attraversano il suolo.

La "capacità di scambio cationico" (CSC) è una misura della capacità mostrata dal suolo di trattenere cationi di scambio sui siti con carica negativa.

Relazione tra tessitura e CSC

Tessitura	CSC (cmol(+))Kg-1
Sabbioso	1-5
Franco - sabbioso	5-10

Franco o franco - limoso	5-15
Franco - argilloso	15-30
Argilloso	> 30

La capacità di scambio cationico, nei terreni oggetto di indagine è ricompresa nella quarta classe .

La reazione

La fase liquida del terreno è una soluzione molto diluita di sali, detta anche soluzione circolante attraverso la quale le piante traggono le sostanze nutritive necessarie al loro metabolismo. Le sostanze disciolte provengono dalle particelle solide del terreno, minerali ed organiche, sono solitamente presenti sotto forma di ioni, che vengono trattenuti e/o rilasciati dal terreno grazie al proprio potere assorbente.

I suoli mostrano reazione acida, neutra e basica, in dipendenza della quantità di ioni idrogeno e di ioni ossidrili presenti nella soluzione circolante.

La reazione si misura in unità di PH (1-14); i valori più bassi indicano una maggiore concentrazione dello ione H⁺ (acidità) e viceversa per i valori più alti (basicità).

Nel suolo, se il complesso di scambio è saturato da ioni H⁺, la reazione sarà acida, invece se è saturato di cationi metallici sarà basica. Condizioni di terreno eccessivamente basiche o acide influenzano negativamente la vita o le funzioni dell'apparato radicale: infatti, alcuni elementi presenti nella soluzione circolante vengono resi inutilizzabili per la pianta stessa causandone deficit trofico e in casi estremi la morte della pianta stessa.

I fattori che influenzano la reazione

Numerosi sono i fattori che influenzano più o meno fortemente la reazione del suolo; tra i principali si citano il clima, la tessitura, la vegetazione, le concimazioni.

- clima: le piogge, soprattutto quando sono abbondanti favoriscono la lisciviazione delle basi; per contro piogge di lieve intensità e poco frequenti determinano un arricchimento in basi per il fenomeno della risalita capillare. Pertanto in generale, nelle regioni umide si rinvergono suoli tendenzialmente acidi, mentre nelle regioni aride si rinvergono suoli tendenzialmente basici.
- tessitura: i suoli sabbiosi o tendenzialmente sciolti, in virtù della loro maggiore permeabilità per l'acqua, mostrano, a parità di altre condizioni, un PH più basso rispetto ai suoli argillosi o tendenzialmente tali.
- vegetazione: la vegetazione esercita una notevole influenza sulla reazione del suolo a causa della talora elevata quantità di elementi alcalini e/o alcalino terrosi che asportano con il loro apparato radicale.

La permeabilità

La permeabilità rappresenta la proprietà del terreno a lasciarsi attraversare dall'acqua. E' una caratteristica del terreno che dipende dalla sua porosità e struttura. Essa risulta tanto più accentuata quanto più elevata è la quantità dei pori non capillari. I terreni più permeabili sono quelli con struttura grossolana o con una buona aggregazione grumosa. La permeabilità può essere apprezzata approssimativamente tenendo conto della tessitura del terreno, secondo la seguente scala di giudizio:

TESSITURA	PERMEABILITA'
Argilloso e franco – argilloso	Bassa
Franco - limoso	Discretamente bassa
Franco	Media
Franco - sabbioso	Discretamente alta
Sabbioso	Alta

E' opportuno però rilevare che, a parità di tessitura la permeabilità è influenzata da altre caratteristiche del terreno. La presenza, ad esempio, di materia organica unificata e saturata di calcio, migliorando la struttura del suolo contribuisce a fare aumentare la permeabilità. Quando invece il terreno è alcalino, ossia possiede un PH maggiore di 8,4, la permeabilità diminuisce perché i colloidi minerali si trovano in fase di deflocculazione.

Di contro in un terreno acalcareo e pH inferiore a 6, i colloidi presenti restano allo stato disperso, per cui la permeabilità aumenta.

Dal punto di vista litologico le aree di progetto insistono, per lo più, su terreni di natura argillosa-limosa e/o argillosa-marnosa, con una capacità di infiltrazione nel substrato in linea generale bassa o molto bassa.

La permeabilità dei complessi idrogeologici risulta essere assai ridotta, per fratturazione, laddove si riscontra una cementazione spinta dei litotipi argillo-marnosi e limosi.

Il drenaggio

Per drenaggio si intende la capacità mostrata da un suolo a smaltire l'acqua che si trova in eccesso nel suo interno. Da tale definizione deriva che oggetto del drenaggio è solamente l'acqua gravitazionale, cioè quella quantità di acqua che in suolo saturo si trova all'interno dei macropori ed è soggetta alla sola forza gravitazionale. Fattori che condizionano negativamente il drenaggio sono: la presenza ad una profondità limitata di roccia dura o di un orizzonte petrocalcico o anche di un orizzonte molto argilloso impermeabile o ancora di una falda superficiale, mentre un orizzonte ricco in scheletro di origine alluvionale o un substrato di natura arenacea influenzano positivamente il drenaggio.

Sulla base della loro capacità drenante i suoli possono essere così classificati:

1. Suoli non drenati: smaltiscono l'acqua così lentamente che il livello di questa collima con la superficie del suolo per la maggior parte del tempo durante il periodo piovoso. Tali suoli si rinvergono frequentemente in zone pianeggianti e/o depresse.
2. Suoli scarsamente drenati: smaltiscono l'acqua piuttosto lentamente e rimangono saturi per parecchio tempo. Generalmente può esservi una falda in prossimità della superficie per buona parte dell'anno oppure è presente un orizzonte impermeabile sempre in prossimità della superficie.
3. Suoli sufficientemente drenati: smaltiscono l'acqua in modo soddisfacente, ma si mantengono saturi per un periodo abbastanza prolungato, frequentemente a causa di un orizzonte meno permeabile presente nel profilo.
4. Suoli ben drenati: smaltiscono l'acqua prontamente, ma non rapidamente; non rimangono saturi e assumono la quantità di acqua corrispondente alla capacità di campo dopo una pioggia. Tale condizione di drenaggio è caratteristica delle medie tessiture, con struttura stabilmente grumosa.

5. Suoli abbondantemente drenati: smaltiscono l'acqua molto rapidamente a causa della tessitura sabbiosa, di conseguenza non si ha mai alcun ristagno di acqua. I suoli presentano in genere una scarsa differenziazione degli orizzonti e sono molto porosi.

6. Suoli eccessivamente drenati: smaltiscono l'acqua in modo eccessivamente rapido.

Nell'area in esame per quanto attiene il drenaggio, i terreni sono ascrivibili alla terza classe per prevalenza della componente argillo marnosa e limoso-argilloso.

Bilancio idrico dei suoli secondo il metodo Thornthwaite-Mather

Uno dei fattori limitanti per l'agricoltura meridionale è rappresentato dalla disponibilità idrica. Per evitare carenze e sprechi della risorsa acqua è pertanto essenziale conoscere l'evoluzione del contenuto idrico dei suoli, in rapporto alle caratteristiche degli stessi e alle condizioni climatiche.

Specialmente negli ambienti di pianura e di bassa collina, dove il territorio è maggiormente utilizzato a fini agricoli, è quindi molto utile prevedere in che misura il suolo sarà in grado di rifornire le colture sotto l'aspetto idrico, al fine di valutarne le potenzialità.

Nel suolo, sia esso naturale o coltivato, il contenuto di acqua disponibile per i vegetali è intimamente legato alle caratteristiche fisiche dello stesso (tessitura e struttura) e alle condizioni climatiche dell'area sulla quale tale suolo si è evoluto.

La disponibilità di dati climatici, pedologici e colturali consente lo studio delle condizioni idriche dei suoli e rappresenta uno degli strumenti più validi per un corretto e razionale uso della risorsa acqua in campo agronomico e territoriale, indicando in particolare la presenza di zone più o meno deficitarie dal punto di vista della disponibilità idrica, e permettendo, nel contempo, di classificare i territori a differente marginalità di tipo pedoclimatico.

Partendo da tale strumento, risulta possibile per esempio individuare l'idoneità dei diversi ambienti nei confronti delle singole colture o di gruppi di esse, evitando di fare coincidere il loro normale sviluppo vegetativo con i periodi di deficit idrico più elevato.

Inoltre, va sottolineato come in ambienti particolarmente sfavoriti per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico meteorico, e sottoposti a un regime colturale intensivo, con sfruttamento delle acque sotterranee e/o di quelle superficiali, si possa talvolta verificare un progressivo depauperamento delle falde freatiche e un allontanamento dalle condizioni di climax dei suoli, con frequenti fenomeni di degrado.

Tuttavia, se da un lato la disponibilità di dati climatici è già sufficiente per le applicazioni di bilancio idrico, dall'altro lato i dati pedologici sono spesso carenti, oppure disponibili a scale non adeguate o, ancora, per la loro disponibilità sono richiesti tempi lunghi.

Per ovviare a questo problema, in questo studio è stato considerato un suolo-tipo con caratteristiche fisiche medie, caratterizzato da una capacità di riserva idrica utile di 100 mm, puntando piuttosto la nostra attenzione sulla domanda evaporativa dell'atmosfera.

Occorre dunque tenere presente che i suoli più profondi e/o dotati di frazioni tessiturali più fini (limo, argilla) presentano valori di deficit idrico meno accentuati e possono nel contempo assicurare una riserva idrica maggiore nei riguardi dei vegetali, per cui il decorso del deficit idrico durante l'anno varia, in particolare, in relazione al valore della riserva idrica utile del suolo (ST), all'intensità della evapotraspirazione potenziale (PE) ed alla consistenza delle precipitazioni.

Valori (mm) della riserva idrica utile del suolo (ST), per diverse classi di tessitura e diverse profondità (da Ciavatta - Vianello, mod.).

CLASSI DI PROFONDITA' DEL SUOLO	CLASSI DI TESSITURA						
	S	SF	FS	A	AL FA AS FSA	FLA FSL	FL
Poco profondo (fino a 40 cm)	40	50	60	70	70	80	90
Mediamente profondo (fino a 60 cm)	60	80	100	100	110	130	140
Profondo (fino a 80 cm)	90	100	130	140	150	170	180
Molto profondo (fino a 100 cm)	110	130	160	170	180	210	220
RITENZIONE IDRICA MEDIA (mm di acqua per 10 cm)	11	13	16	17	18	21	23

A = argilloso AL = argillo-limoso AS = argillo-sabbioso

FLA = franco-limoso-argilloso FA = franco-argilloso FL = franco-limoso

FSA = franco-sabbioso-argilloso FSL = franco-sabbioso-limoso

FS = franco sabbioso SF = sabbioso-franco S = sabbioso

L'evapotraspirazione ed il bilancio idrico del suolo, secondo THORNTHWAITTE-MATHER.

Nello studio dell'evoluzione del suolo e per la sua corretta classificazione, risulterebbe necessario considerare le condizioni locali del clima, in funzione dell'esposizione, della copertura vegetale, della morfologia e della profondità del terreno; il vario intrecciarsi di questi fattori influenza la quota attiva della radiazione solare incidente e quindi l'evapotraspirazione, in maniera tale che i valori della temperature e dell'umidità del suolo possono, talvolta, essere molto diversi da quelli dell'aria.

Lo studio del bilancio idrico dei suoli di un ambito territoriale, specie se questo è vasto ed eterogeneo, comporta comunque, necessariamente, delle semplificazioni di tutti i fenomeni fisici e i processi fisiologici che interagiscono nel sistema terreno-pianta-bassa atmosfera.

Tali considerazioni conducono alla scelta di una metodologia che utilizzi delle relazioni empiriche per il calcolo del bilancio idrico, in particolare per quanto riguarda l'evapotraspirazione potenziale (ETP).

Numerose sono le formule empiriche (equazioni), note sotto il nome degli studiosi che le hanno proposte, per il calcolo della ETP, mediante la correlazione con alcuni parametri meteorologici (radiazione solare, umidità dell'aria, vento, temperatura dell'aria, ecc.). Disponendo tuttavia, come accade per la maggior parte del territorio regionale, di serie storiche complete di dati relativi ad una rete di stazioni di densità accettabile, solo per la temperatura dell'aria e le precipitazioni, la scelta ricade su quelle equazioni che utilizzano soltanto questi due parametri, quale ad esempio quella di Thornthwaite (1957).

Il bilancio idrico del suolo secondo Thornthwaite è stato indicato come il metodo standard per il calcolo del regime idrico dei suoli a livello tassonomico, dalla Soil Taxonomy, del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti d'America, (U.S.D.A.) (1975).

P (*Precipitation*) = Precipitazioni medie mensili (mm). Sono riportati i valori delle precipitazioni mensili.

ETP = Evapotraspirazione potenziale. Mette in rilievo i mesi in cui le precipitazioni sono in eccesso e quelli in cui, invece, vi è un difetto.

ST (*Storage*) = Riserva idrica utile del suolo. Rimane immutata fino a quando le precipitazioni superano l'evapotraspirazione potenziale, poi comincia a diminuire in modo esponenziale. A inizio autunno, quando le precipitazioni tornano a superare PE, ricomincia la fase di ricarica della riserva (R).

AE (*Actual Evapotranspiration*) = Evapotraspirazione reale o effettiva (ETE). Il calcolo dell'AE si effettua seguendo alcuni semplici principi:

a) quando P è maggiore di PE e ST è integra, AE è uguale a PE;

b) nei mesi in cui P è inferiore a PE, le piante attingono anche dal terreno per cui AE sarà uguale alla somma delle precipitazioni e della variazione di riserva.

D (*Deficit*) = Deficit idrico. Rappresenta la carenza idrica ed è calcolato effettuando la differenza fra l'evapotraspirazione potenziale e quella reale (PE-AE).

S (*Surplus*) = Eccedenza idrica. Se la ST è integra, l'eccesso di precipitazioni è computato come eccedenza e soggetto a defluire,:

a) se P è superiore a PE e ST è integra: $S = (P - PE)$;

b) se P è superiore a PE e ST non è ancora integra: $S = 0$, finché ST non sia ricostituita integralmente.

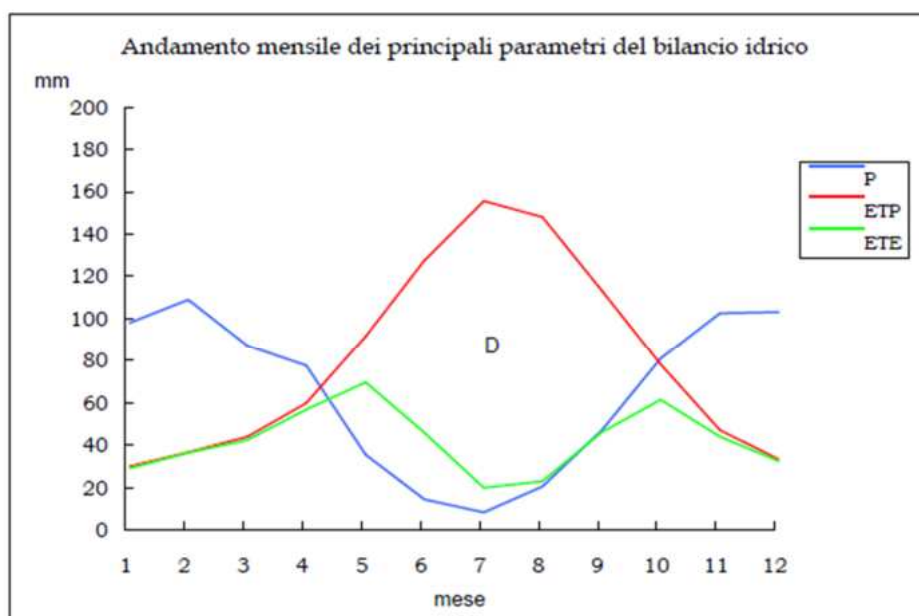
c) se P è inferiore a PE: $S = 0$.

I risultati del bilancio idrico del suolo, elaborati con il metodo Thornthwaite -Mather, per la stazione di Risalaimi sono di seguito riportati:

Risalaimi m 203 s.l.m.

Valori annuali

	<i>P</i>	<i>ETP</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>n° mesi D</i>	<i>1° mese D</i>
min	267	820	314	8	5	1
5°	336	835	362	124	5	1
25°	618	870	388	211	6	2
50°	724	897	459	321	6	4
75°	797	906	528	443	7	5
95°	1041	947	603	599	9	5
max	1122	994	612	714	9	5
c.v.	29	4	18	51	19	38



Le precipitazioni sono in eccesso rispetto al tasso di evapotraspirazione nei mesi autunno - vernini durante i quali il suolo mantiene la riserva idrica utile ricaricandosi con le precipitazioni meteoriche. Le condizioni di surplus idrico si verificano mantenendosi immutata la riserva idrica utile ossia quando le precipitazioni superano l'evapotraspirazione e viceversa, in condizioni di deficit idrico (mesi estivi) le piante attingono dal terreno determinando una riduzione della riserva idrica utile.

LEGENDA

SIGLA O SIMBOLO	DESCRIZIONE	UNITA' DI MISURA
P	Precipitazioni	mm
ETP	Evapotraspirazione potenziale (PE)	mm
D	Deficit idrico	mm
S	Surplus (eccedenza idrica)	mm
n° mesi D	Numero di mesi di deficit idrico	-
1° mese D	Primo mese di deficit idrico	-
min	Valore minimo raggiunto nell'intero periodo di osservazioni	mm
5°	Quinto percentile: valore non superato nel 5% degli anni	mm
25°	Venticinquesimo percentile: valore non superato nel 25% degli anni	mm
50°	Cinquantesimo percentile (mediana): valore non superato nel 50% degli anni	mm
75°	Settantacinquesimo percentile: valore non superato nel 75% degli anni	mm
95°	Novantacinquesimo percentile: valore non superato nel 95% degli anni	mm
max	Valore massimo raggiunto nell'intero periodo di osservazioni	mm
c.v.	Coefficiente di variazione	%

Humidity Index

Uno dei fattori limitanti per l'agricoltura meridionale è rappresentato dalla disponibilità idrica. Per evitare carenze e sprechi della risorsa acqua è pertanto essenziale conoscere l'evoluzione del contenuto idrico dei suoli, in rapporto alle caratteristiche degli stessi e alle condizioni climatiche. Specialmente negli ambienti di pianura e di bassa collina, dove il territorio è maggiormente utilizzato a fini agricoli, è quindi molto utile prevedere in che misura il suolo sarà in grado di rifornire le colture sotto l'aspetto idrico, al fine di valutarne le potenzialità.

Nel suolo, sia esso naturale o coltivato, il contenuto di acqua disponibile per i vegetali è intimamente legato alle caratteristiche fisiche dello stesso (tessitura e struttura) e alle condizioni climatiche dell'area su cui tale suolo si è evoluto.

La disponibilità di dati climatici, pedologici e colturali consente lo studio delle condizioni idriche dei suoli e rappresenta uno degli strumenti più validi per un corretto e razionale uso della risorsa acqua in campo agronomico e territoriale, indicando in particolare la presenza di zone più o meno deficitarie dal punto di vista della disponibilità idrica, e permettendo, nel contempo, di classificare i territori a differente marginalità di tipo pedoclimatico.

Partendo da tale strumento, risulta possibile per esempio individuare l'idoneità dei diversi ambienti nei confronti delle singole colture o di gruppi di esse, evitando di fare coincidere il loro normale sviluppo vegetativo con i periodi di deficit idrico più elevato.

Inoltre, va sottolineato come in ambienti particolarmente sfavoriti per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico meteorico, e sottoposti a un regime colturale intensivo, con sfruttamento delle acque sotterranee e/o di quelle superficiali, si possa talvolta verificare un progressivo depauperamento delle falde freatiche e un allontanamento dalle condizioni di climax dei suoli, con frequenti fenomeni di degrado.

In questo studio, come già detto, è stato considerato un suolo-tipo con caratteristiche fisiche medie, caratterizzato da una capacità di riserva idrica utile di 100 mm, puntando piuttosto la nostra attenzione sulla domanda evaporativa dell'atmosfera. Occorre dunque tenere presente che i suoli più profondi e/o dotati di frazioni tessiture più fini (limo, argilla) presentano valori di deficit idrico meno accentuati e possono nel contempo assicurare una riserva idrica maggiore nei riguardi dei vegetali, per cui il decorso del deficit idrico durante l'anno varia, in particolare, in relazione al valore della riserva idrica utile del suolo (ST), all'intensità della evapotraspirazione potenziale (PE) ed alla consistenza delle precipitazioni.

Partendo dai valori termometrici e pluviometrici e rapportandoli alla latitudine ed alla capacità di ritenzione idrica dei suoli Thornthwaite mise a punto un sistema di classificazione del clima basato sui valori della "evapotraspirazione potenziale" (ETp). La ETp viene definita come *"la quantità d'acqua che evaporerebbe e traspirerebbe, in date condizioni di clima se le riserve idriche del suolo venissero costantemente mantenute alla capacità idrica di campo"*. Per valori di ETp inferiori alla piovosità si ha surplus idrico (S) ed il clima risulta umido, per valori superiori si ha deficit (D) ed il clima risulta arido. L' ETp è l'evapotraspirazione potenziale media annua espressa in mm, di valore quest'ultima di circa 950 mm.

L'indice Im è calcolato utilizzando la seguente formula:

$$Im = (P - ETP / ETP) * 100 = - 20$$

dove

P = precipitazione annua espressa in mm

ETP = evapotraspirazione potenziale media annua espressa in mm e determinata dalla sommatoria di tutti i valori medi mensili del medesimo parametro.

Indice Im	Classe	Clima
> 100	A	perumido
tra 100 e 80	B4	umido
tra 79,9 e 60	B3	umido
tra 59,9 e 40	B2	umido
tra 39,9 e 20	B1	umido
tra 19,9 e 0	C2	subumido
tra -0,1 e -33,3	C1	subarido
tra -33,4 e -66,7	D	semiarido
< -66,7	E	arido

La classe A include il clima perumido (valori di **Im** superiori a 100).

La classe B (valori di **Im** compresi tra 100 e 20) è a sua volta suddivisa in sottoclassi tra B4 e B1 ed include le varie tipologie di climi umidi.

La classe C (valori di **Im** compresi tra 19,9 e -33,3) è la classe di transizione tra i climi umidi e i climi che si contraddistinguono per caratteristiche di aridità: include la sottoclasse C2 del clima subumido e la sottoclasse C1 del clima subarido, il cui limite di demarcazione è il valore di **Im** = 0.

La classe D (valori di **Im** compresi tra -33,4 e -66,7) include il clima semiarido.

La classe E (valori di **Im** inferiori a -66,7) comprende il clima arido.

Nel caso in esame il valore di Humidity Index è di -20 per cui ricade nella classe “C1”.

PARTE TERZA

3. VEGETAZIONE E FAUNA

3.1 Natura e paesaggio in provincia di Palermo

Provincia più estesa della Sicilia (4.992 kmq, circa 1/5 della superficie dell'Isola), il suo territorio - una sorta di quadrilatero di circa cento chilometri per cinquanta, disposto in senso longitudinale nel settore Nord-occidentale della Sicilia - è compreso tra la costa tirrenica, a Nord, e diversi ambiti geografici: quello dei Monti Nebrodi, a Est, quello delle colline dell'ennese, a Sud-est, quello dell'Altopiano gessoso-solfifero, a Sud, quello dei Monti Sicani, a Sudovest, quello delle alture trapanesi, a Nord-ovest.

Geograficamente questo vasto territorio - prevalentemente piano e collinare a occidente, articolato a mezzogiorno, montuoso e solcato da un gran numero di corsi d'acqua a oriente - può sommariamente suddividersi in alcuni complessi orografici i quali attengono, talvolta, anche ad altre province: i Monti delle Madonie a Est, i rilievi centro-orientali a Sud-est, il settore settentrionale dei Monti Sicani a Sud, la porzione orientale del sistema collinare trapanese a Ovest, i rilievi e le pianure costiere tirreniche, a Nord.

Il più vasto di tali complessi è quello dei monti delle Madonie, il più elevato della Sicilia, dopo l'Etna, cui fanno da contraltare, in un gioco di continui e forti contrasti paesaggistici, un ampio tratto litorale e medio-collinare, a Nord-est, e i morbidi rilievi argillosi, che, a meridione, lo raccordano con l'Altopiano gessoso-solfifero. Segue, all'interno, una vasta ed articolata area di transizione, ove assente è la continuità di catena, che si distende tra il complesso madonita, a Est, l'altopiano interno, a Sud-est, una cospicua frazione dei Monti Sicani, a Sud, l'area collinare del trapanese, a Ovest. Quest'area articolata e disomogenea si raccorda, a sua volta, con l'ampia fascia costiera tirrenica più occidentale, approssimativamente compresa, da Est a Ovest, tra i golfi di Termini Imerese e Castellammare. Tale fascia annovera prevalentemente stretti litorali sabbiosi che talvolta si allargano in ampie pianure costiere comprese tra il Tirreno e le ultime propaggini dei rilievi calcarei retrostanti i quali, in alcuni casi, si spingono prepotentemente, sino al mare.

Dalla precedente, pur sommaria, descrizione dell'orografia e della morfologia del territorio provinciale, può facilmente dedursi come - grazie alla propria diversità fisico-ambientale - esso possa dispensare una straordinaria quantità e varietà di ambienti tanto eterogenei quanto preziosi dal punto di vista naturalistico per elevata naturalità, ricchezza di biodiversità, permanenza di ecosistemi di particolare pregio scientifico, per le consistenti e, spesso, pregiate comunità faunistiche che le abitano e, non ultimo, per la presenza di luoghi di straordinario valore paesaggistico. Per tutto ciò, nel territorio provinciale sono stati istituiti un Parco naturale regionale, venti Riserve naturali, due Aree marine protette e vi insiste una considerevole quantità di Siti di interesse comunitario (SIC) e Zone di protezione speciale (ZPS). Il patrimonio paesaggistico è caratterizzato dalla Riserva Naturale Integrale di Grotta di Entella e dalle Riserve Naturali Orientate di Serre di Ciminna, Serre della Pizzuta, Pizzo Cane, Pizzo Trigna e Grotta Mazzamuto, di Bagni di Cefalà Diana e Chiarastella, Bosco della Ficuzza Monte Genuardo e Santa Maria del Bosco, Monte Carcaci, Monti di Palazzo Adriano e Valle del Sosio.

I Siti di Interesse Comunitario (SIC) sono i Boschi Ficuzza e Cappelliere, Vallone Cerasa, Castagneti Mezzojuso (R.N.O. Bosco della Ficuzza), Rocca Busambra e Rocche di Rao (R.N.O. Bosco della Ficuzza), Valle del Fiume Oreto, Lago di Piana degli Albanesi Calanchi, Lembi Boschivi e Praterie di Rienà, Rocche di Ciminna (R.N.O. Serre di Ciminna), Bosco di S. Adriano, Monte Pizzuta, Costa del Carpineto, Moarda (R.N.O. Serre della Pizzuta), Serra del Leone e M. Stagnataro, Monte Rose e M. Pernice, Monte d'Indisi, Montagna dei Cavalli, Pizzo Pontorno e Pian del Leone Monte Genuardo e Santa Maria del Bosco (R.N.O.

Monte Genuardo e Santa Maria del Bosco) Monte Triona e Monte Colomba, Monti Barracù, Cardelia, Pizzo Cangiatosi e Gole del Torrente Corleone Monte Grifone.

3.2 VEGETAZIONE POTENZIALE AMBITO DI INTERVENTO

Il concetto di biodiversità si è evoluto nel tempo passando dal significato di semplice conoscenza delle forme viventi a quello di gestione e conservazione delle stesse rispetto alle trasformazioni antropiche del territorio. Le attività legate alla presenza dell'uomo, come l'agricoltura, la caccia, la pesca, l'introduzione e diffusione di specie alloctone, la deforestazione, l'urbanizzazione, i trasporti, le industrie, il turismo, esercitano continue pressioni che si traducono in alterazione degli equilibri ecologici, inquinamento delle matrici ambientali, processi di erosione delle coste, produzione di rifiuti, sfruttamento eccessivo delle risorse naturali. Le specie vegetali tendono a raggrupparsi in associazioni che sono in equilibrio con il substrato fisico, il clima ed eventualmente con l'azione esercitata, direttamente o indirettamente, dall'uomo. La diversa fisionomia del paesaggio vegetale è caratterizzata dalla maniera con la quale le varie entità della flora di un determinato territorio si integrano tra loro occupando i vari habitat. In funzione della loro certa affinità ecologica, infatti, esse convivono tra loro, dando vita a comunità o associazioni vegetali, caratterizzandone così la vegetazione. Alla formazione di una determinata comunità vegetale si perviene attraverso varie tappe le quali tendono ad evolvere verso lo stadio cosiddetto "climacico". Il gradiente altitudinale della temperatura e delle precipitazioni costituisce una delle principali cause dell'esistenza dei cosiddetti "piani di vegetazione" in un determinato territorio. I piani di vegetazione (denominati anche "fasce") denotano un chiaro collegamento con le caratteristiche climatiche relative. Si intende per climax la tappa finale di equilibrio nella successione geobotanica, rappresentata dalla comunità vegetale che costituisce territorialmente la tappa del massimo biologico stabile. L'identificazione delle tipologie vegetazionali serve a definire le caratteristiche ecologiche sia allo stato attuale che evolutivo, sulla base delle quali si arriva a cogliere la corretta modalità di gestione sostenibile delle aree in esame. Si tratta di un'indagine che non presuppone soltanto l'individuazione della vegetazione climax cioè in equilibrio con l'ambiente, ma anche formazioni in forte evoluzione dinamica (arbusteti, macchie, praterie) cioè formazioni che consentono l'evoluzione nell'ambito della successione vegetale.

La potenzialità dei suoli più evoluti afferisce l'alleanza *Oleo-ceratonion*, ordine *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* e *Quercetalia ilicis*. Le specie vegetali non sono distribuite casualmente nel territorio ma tendono a raggrupparsi in associazioni che sono in equilibrio con il substrato fisico, il clima ed eventualmente con l'azione esercitata, direttamente o indirettamente, dall'uomo. L'area oggetto di studio si caratterizza per una tipologia di paesaggio costituito da un mosaico di vegetazioni con una prevalenza di aspetti antropogeni (incolti, terreni agricoli, sistemi particellari complessi, ecc). La presenza di queste specie e l'assenza di vegetazione naturale è indicativa di un paesaggio compromesso in cui l'impatto antropico negli anni ha indotto l'innescarsi di una successione vegetale regressiva che ha portato alla progressiva involuzione dallo stadio climax. Il sistema ambientale tipico è rappresentato dal sistema ambientale "umano-rurale". In questa categoria sono incluse i seminativi, le colture arboree da frutto ed i sistemi colturali particellari complessi. In prossimità dei corsi d'acqua, formazioni legnose igrofile, arbusteti e boschi ripariali caratterizzati per lo più da specie del genere *Salix* e *Populus*.

3.3 UTILIZZO ATTUALE DEL SUOLO

IL PROGETTO CORINE IN RIFERIMENTO ALL'AREA DI INTERVENTO

Per la classificazione dell'uso del suolo si è fatto riferimento ai dati della carta CORINE Land Cover .

Dalla legenda di interpretazione della classificazione CORINE dell'uso del suolo, si riportano di seguito le

definizioni della classe “superfici agricole”, relative all’area di progetto e all’intorno più ampio:

COD. CLC	CLC - DESCRIZIONE
223	Oliveti
2.1.1.1	Seminativi semplici

Il Programma europeo CORINE (Coordination of Information on the Environment) è stato approvato il 27 giugno 1985, come programma sperimentale per la raccolta, il coordinamento e la messa a punto delle informazioni sullo stato dell’ambiente e delle risorse naturali della Comunità.

All’interno dei progetti che compongono la totalità del programma CORINE (biotopi, emissioni atmosferiche, vegetazione naturale, erosione costiera, etc.) il Land Cover costituisce il livello di indagine sull’occupazione del suolo.

Obiettivo primario è la creazione di una base dati vettoriale omogenea, relativa alla copertura del suolo classificato sulla base di una nomenclatura unitaria per tutti i Paesi della Unione Europea.

Il rilievo, effettuato all’inizio degli anni novanta dalla UE sul territorio di tutti gli stati membri (rappresentato alla scala 1:100.000), ha prodotto una classificazione secondo una Legenda di 44 classi suddivisa in 3 livelli gerarchici con una unità minima cartografata di 25 ettari;

La Carta, con un linguaggio condiviso e conforme alle direttive comunitarie, si fonda su 5 classi principali:

- Superfici artificiali;
- Superfici agricole utilizzate;
- Superfici boscate ed ambienti seminaturali;
- Ambiente umido;
- Ambiente delle acque;

e si sviluppa per successivi livelli di dettaglio in funzione della scala di rappresentazione.

La vegetazione dell’area è quella tipica di un agroecosistema contraddistinto da vaste estensioni a seminativo (*Triticum* sp.) ed *Olea europea*.

COLTURE CEREALICOLE

Rappresentano una delle unità più ampie che localmente può essere suddivisa in base al tipo di uso del suolo recente e si inserisce nell’unità dei *Chenopodietalia*.

SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ERBACEE ESTENSIVE (21121)

Sono unità in continua regressione, in termini di superficie. La vegetazione spontanea è riferibile ai *Stellarietea mediae*. Questa può essere divisa in due gruppi:

- Annuali estive con fioritura autunnale;
- Annuali invernali con fioritura primaverile.

Al primo gruppo appartengono un largo contingente di specie di tipo ruderale, che vengono soprafatte dalle specie coltivate, grazie anche alle lavorazioni del terreno e ai trattamenti diserbanti, come nel caso degli *Amaranthus*, *Sorghum halepense*, ecc. Al secondo gruppo appartengono un vasto contingente di specie che racchiude le specie più competitive e stress-tolleranti, ma anche altre ruderali.

2.1.Seminativi.

Superfici coltivate regolarmente arate e generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione. (Cereali, leguminose in pieno campo, colture foraggere, prati temporanei, coltivazioni industriali erbacee, radici commestibili e maggesi).

2.1.1. Seminativi in aree non irrigue.

Sono da considerare perimetri non irrigui quelli dove non siano individuabili per fotointerpretazione canali o strutture di pompaggio. Vi sono inclusi i seminativi semplici, compresi gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie e le colture foraggere (prati artificiali), ma non i prati stabili.

2.1.1.1. Seminativi semplici in aree non irrigue.

2.1.1.2. Vivai in aree non irrigue.

2.1.1.3. Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree non irrigue.

2.1.2. Seminativi in aree irrigue.

Colture irrigate stabilmente e periodicamente grazie a un'infrastruttura permanente (Canale d'irrigazione, rete di drenaggio, impianto di prelievo e pompaggio di acque). La maggior parte di queste colture non potrebbe realizzarsi senza l'apporto artificiale di acqua. Non vi sono comprese le superfici irrigate sporadicamente.

2.1.2.1. Seminativi semplici in aree irrigue.

2.1.2.2. Vivai in aree irrigue.

2.2.3 Oliveti.

Superfici piantate a olivo, comprese particelle a coltura mista di olivo e vite, con prevalenza dell'olivo.

2.2.4. Altre colture permanenti.

2.2.4.1. Arboricoltura da legno.

Superfici piantate con alberi di specie forestali a rapido accrescimento per la produzione di legno o destinate a produzioni diverse, ma soggette a operazioni colturali di tipo agricolo.

2.2.4.1.1. Pioppeti, saliceti, altre latifoglie.

2.2.4.1.2. Conifere a rapido accrescimento.

2.2.4.2. Castagneti da frutto ai sensi della L.R. 24/98 è considerato "bosco" a tutti gli effetti.

2.2.4.3. Altre colture (ad esempio Eucalipti da frasca ornamentale).

2.3. Prati stabili (foraggere permanenti)

2.3.1. Superfici a copertura erbacea densa a composizione floristica rappresentata principalmente da graminacee non soggette a rotazione.

Sono per lo più pascolate, ma il foraggio può essere raccolto meccanicamente. Ne fanno parte i prati permanenti e le marcite. Sono comprese inoltre aree con siepi. Le colture foraggere (prati artificiali inclusi in brevi rotazioni) sono da classificare come seminativi (2.1.1.)

2.4. Zone agricole eterogenee.

Aree con presenza di almeno tre differenti classi d'uso

2.4.1. Colture temporanee associate a colture permanenti.

Colture temporanee (seminativo o foraggere) in associazione con colture permanenti sulla stessa superficie. Vi sono comprese aree miste, ma non associate, di colture temporanee e permanenti quando queste ultime coprono meno del 25% della superficie totale.

5.2.22 Bacini d'acqua artificiali

OLIVETI (223)

Le superfici interessate dall'olivicoltura devono essere divise in base al sesto d'impianto e alla presenza di irrigazione.

I vecchi sestri d'impianto superiori ai 6x6 m conducono ad una coltivazione di tipo estensivo, con scarso ombreggiamento e lo sviluppo di un tappeto erboso importante, ricco di graminacee, più da pascolo che da coltura arborea.

I nuovi impianti, irrigati, talora pacciamati, ovvero fortemente lavorati, con individui bassi e forme aperte a vaso, che consentono lo sviluppo di una vegetazione inquadrabile nei *Stellarietea mediae*. Ricompaiono le specie del genere *Oxalis*, con grande produzione di seme e ciclo breve.

Secondo la classificazione Corine le tipologie d'uso del suolo che si rinvenivano nell'area in studio sono preminentemente aree agricole come si riporta nella planimetria in appendice alla presente relazione.

CONSIDERAZIONI FINALI

Dal punto di vista botanico-vegetazionale il sito ove verrà realizzato l'impianto fotovoltaico non presenta alcuna emergenza o entità naturalistica di pregio. Nel complesso la flora spontanea ai margini dei terreni agricoli in cui si porranno in opera i pannelli fotovoltaici è costituita da vegetazione nitrofila e ruderale, tipica dei seminativi.

Dal punto di vista faunistico, invece, l'area di progetto non sembra ospitare regolarmente un elevato numero di specie animali di particolare pregio conservazionistico e non si discosta dall'ambiente tipico e diffuso dell'agroecosistema non presentando caratteristiche compositive e strutturali tali da poter risultare riconducibili ad habitat di interesse conservazionistico.

3.4 RETE ECOLOGICA REGIONALE

“La Rete Ecologica, quale infrastruttura naturale e ambientale che persegue il fine di interrelazionare ambiti territoriali dotati di un elevato valore naturalistico, è il luogo in cui meglio può esplicitarsi la strategia di coniugare la tutela e la conservazione delle risorse ambientali con uno sviluppo economico e sociale che utilizzi come esplicito vantaggio competitivo la qualità delle risorse stesse e rafforzi nel medio e lungo periodo l'interesse delle comunità locali alla cura del territorio”. Il concetto di rete ecologica ha introdotto una nuova concezione delle politiche di conservazione, affermando un passaggio qualitativo dalla conservazione di singole specie o aree, alla conservazione della struttura degli ecosistemi presenti nel territorio.

Tale passaggio si è reso necessario a fronte del progressivo degrado del territorio e del crescente impoverimento della diversità biologica e paesistica, causati dall'accrescimento discontinuo e incontrollato delle attività antropiche e insediative.

Questo approccio integrato che coniuga la conservazione della natura con la pianificazione territoriale e delle attività produttive trova esemplificazione nella strategia europea sulla diversità biologica e paesistica (Ecnc 1996) che assegna alla costruzione della rete Ecologica Paneuropea il valore di strumento per la conservazione della ricca diversità di paesaggi, ecosistemi, habitat e specie di rilevanza europea. La cornice di riferimento è quella della direttiva comunitaria Habitat 92/43, finalizzata all'individuazione di Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale (SIC e ZPS) a cui è affidato il compito di garantire la presenza, il mantenimento e/o il ripristino di habitat e specie peculiari del continente europeo, particolarmente minacciati di frammentazione ed estinzione. Tali aree concorrono alla costruzione di una rete di aree di grande valore biologico e naturalistico denominata “Natura 2000”. Obiettivo principale della direttiva Habitat e di Natura 2000, sottoinsieme rilevante della costituenda rete ecologica, è quello della conservazione della biodiversità come parte integrante dello sviluppo economico e sociale degli Stati membri. La nuova concezione delle politiche conservative, che mira alla conservazione della intera struttura ecosistemica del territorio, nasce dalla considerazione della insufficienza delle politiche conservative tradizionali a contrastare i processi di degrado del territorio e di crescente impoverimento della diversità biologica e paesistica. Infatti la tradizionale contrapposizione tra conservazione e sviluppo è oggi ricompresa in una concezione più articolata e complessa, riassunta nel concetto di sviluppo sostenibile. Ciò comporta la ricerca di strategie conservative fortemente territorializzate, in rapporto alle prospettive di sviluppo che concretamente si presentano nelle diverse aree territoriali. La ricerca di percorsi coevolutivi dei sistemi economici ed ecologici implica infatti la ricerca di forme innovative di interazione tra ambiente e società.

In tal modo la questione ambientale si salda fortemente con i problemi della pianificazione territoriale.

Per l'attuazione della Rete Ecologica Siciliana, la Regione Siciliana, oltre all'attenzione posta per tali ambiti d'intervento nelle diverse politiche settoriali, ha messo a punto una strategia di programmazione mirata, dotandosi di strumenti specifici di intervento che hanno interessato in particolare la programmazione dei Fondi strutturali nei quali si sono elaborate specifiche misure e strumenti di progettazione integrata territoriale e strategica.

La definizione degli ambiti, non solo territoriali, "fisici", ma di riferimento gestionale amministrativo e di programmazione strategica, della Rete Ecologica siciliana parte dalla costruzione di relazioni tra le aree naturali protette esistenti e aree naturali e ambientali che completano la rete e disegnando i sistemi ad alta naturalità in cui intervenire fino a coinvolgere, per alcuni, le aree periurbane e urbane che, nel sistema siciliano, per le loro peculiarità, contraddistinguono e completano la realizzazione della strategia di attuazione della rete.

Il forte intreccio tra le finalità della conservazione e le esigenze di sviluppo interessa territori ove insistono condizioni di criticità che, in funzione della collocazione geografica e del ruolo territoriale delle diverse aree, possono essere inquadrati, come momento sintetico di interpretazione delle dinamiche territoriali, in due grandi categorie:

- marginalità o sottoutilizzo
- uso conflittuale o sovrautilizzo.

Tale categorizzazione costituisce la cornice all'interno della quale poter costruire un sistema di obiettivi finalizzato alla continuità degli ambiti naturali ed alla costruzione di sistemi integrati territoriali.

Obiettivi generali

Obiettivi generali della rete ecologica sono:

- interconnettere gli habitat naturali;
- favorire gli scambi tra le popolazioni e la diffusione delle specie;
- determinare le condizioni per la conservazione della biodiversità;
- integrare le azioni di conservazione della natura e della biodiversità, sostenute da adeguate attività di conoscenza tecnico-scientifica, nelle politiche ambientali e di sviluppo sostenibile;
- favorire la continuità ecologica del territorio;
- strutturare il sistema naturale delle aree protette;
- dotare il sistema delle aree protette di adeguati livelli infrastrutturali in grado di soddisfare appieno le esigenze legate alla fruizione delle aree stesse e a migliorare la qualità della vita delle comunità residenti;
- creare una rete di territori ad alta naturalità ed elevata qualità ambientale quali modelli di riferimento per l'applicazione delle politiche di sostenibilità e per il loro trasferimento ad altre realtà territoriali dell'Isola;
- sviluppare nuove attività imprenditoriali legate alla valorizzazione e promozione dei territori della RES.

Il perseguimento degli obiettivi generali porta a configurare i seguenti obiettivi specifici esplicitati nelle diverse realtà da specifici fabbisogni.

Nel contesto siciliano occorre tenere conto delle profonde differenze tra i territori interessati dalla rete e, per la definizione dei fabbisogni, risulta utile l'inquadramento dei territori nelle due categorie principali di criticità individuate dal documento di indirizzo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio elaborato nell'ambito dei lavori del "Tavolo istituzionale" "Rete Ecologica Nazionale" - Fondi Strutturali 2000-2006:

- ambiti marginali con sottoutilizzazione delle risorse (caratterizzati dalla presenza di un patrimonio naturalistico, paesaggistico e culturale sottoposto a processi di degrado per mancata o inadeguata gestione delle risorse): migliorare la qualità del patrimonio naturalistico e culturale, riducendone il degrado/abbandono e accrescendone l'integrazione con le comunità locali in un'ottica di tutela, sviluppo compatibile, migliore fruizione e sviluppo di attività connesse come fattore di mobilitazione e stimolo allo sviluppo locale;

-ambiti territoriali con sovrautilizzo delle risorse (ambiti di frazionamento del patrimonio ambientale sottoposto a gestione conflittuale delle risorse): recuperare gli ambiti compromessi a seguito di usi impropri e conflittuali; regolare gli usi e la pressione sulle risorse (anche attraverso sistemi di certificazione dell'equilibrio nell'uso delle risorse stesse); accrescere l'offerta di beni e servizi finalizzati alla qualità ambientale ed alla corretta fruizione ambientale delle risorse in un'ottica di promozione dello sviluppo.

Per entrambe le categorie di ambiti individuate l'obiettivo strategico della P.A. è promuovere la capacità di intervenire per la conservazione e lo sviluppo.

Aree marginali con sottoutilizzo delle risorse:

-Recupero e restauro ambientale delle aree degradate e vulnerabili;

Conservazione e mantenimento degli habitat e delle specie in uno stato soddisfacente ai sensi della direttiva "Habitat";

-Realizzazione di interventi per la fruizione e manutenzione del paesaggio;

-Organizzazione e articolazione delle strutture territoriali di supporto agli usi sostenibili delle risorse naturali e culturali con il recupero dei sistemi agricoli a sostegno della qualità e differenziazione dell'offerta dei beni e dei servizi;

-Valorizzazione delle attività locali basate su modelli di sviluppo compatibile, riuso dei materiali, recupero dei mestieri e delle tecnologie tradizionali e creazione di nuove attività che, nel valorizzare le specificità locali, siano in grado di rendere compatibile e utilizzare lo sviluppo tecnologico per la conservazione e la tutela dei valori naturali;

-Sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili integrative;

-Adeguamento della rete dei servizi e delle forme di mobilità integrata in funzione dei bacini di utenza potenziali e della pressione stagionale.

Ambiti con sovrautilizzo delle risorse:

-recupero ambientale delle aree antropizzate, con l'eliminazione dei fattori di degrado, attuando interventi di ripristino ambientale, recupero dei sistemi agricoli originari;

-crescita delle capacità locali di intervento per il recupero ambientale e la gestione delle aree ripristinate con particolare riferimento alle zone costiere ed alle isole minori;

-regolazione delle modalità d'uso delle risorse primarie, ricostituzione degli equilibri ambientali, rilocalizzazione o trasformazione delle attività incompatibili, razionalizzazione dell'impiego delle risorse energetiche, sviluppo di tecnologie per la produzione di energia a basso impatto;

-sviluppo della ricettività diffusa;

-sostegno all'agricoltura a basso impatto mediante l'incentivo delle produzioni tipiche e biologiche certificate per la differenziazione dell'offerta;

-formazione di competenze e capacità progettuali e gestionali per l'offerta di servizi di tipo innovativo, legati alla riconversione delle attività agricole verso forme integrate di servizi per il territorio, di assistenza e didattico-museali e sostenendo la formazione e sensibilizzazione degli operatori locali;

-adeguamento e manutenzione dei servizi essenziali per il raggiungimento di adeguati livelli di qualità ambientale.

Principalmente negli ambiti marginali, ma anche in quelli sovrautilizzati, la strategia riconosce nelle zone della costituenda rete Natura 2000 e delle aree protette gli ambiti territoriali nei quali realizzare in via prioritaria gli interventi di tutela, corretta gestione, valorizzazione del patrimonio naturalistico in cui essa si articola.

La "rete ecologica", di cui la rete Natura 2000 e le aree protette sono un sottoinsieme rilevante, si configura come una infrastruttura naturale ed ambientale che persegue il fine di interrelazionare ambiti territoriali dotati di un elevato valore naturalistico.

Essa è il luogo in cui meglio può esplicitarsi la strategia di coniugare la tutela e la conservazione delle risorse ambientali con uno sviluppo economico e sociale che utilizzi come esplicito vantaggio competitivo la qualità delle risorse stesse e rafforzi nel medio-lungo periodo l'interesse delle comunità locali alla cura del territorio.

La proposta progettuale in esame rientra tra gli obiettivi finalizzati allo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili integrative al reddito prodotto dall'attività agricola in essere trattandosi , nello specifico, di agrivoltaico.

Obiettivi strategici

La tutela della biodiversità attraverso lo strumento della rete ecologica, inteso come sistema interconnesso di habitat non necessariamente coincidente con le aree protette individuate, si attua attraverso il raggiungimento di tre obiettivi immediati:

- arresto del fenomeno della estinzione di specie;
- mantenimento della funzionalità dei principali sistemi ecologici;
- mantenimento dei processi evolutivi naturali di specie e habitat.

Elementi strategici per il conseguimento di tali obiettivi immediati che soddisfino il raggiungimento dell'obiettivo strategico globale, sono la sostenibilità della crescita economica e il perseguimento di politiche di integrazione fra uomo e natura.

Questi devono essere accompagnati da strategie settoriali in cui si individuano le seguenti componenti principali:

- identificazione delle priorità di conservazione;
- protezione delle specie e degli habitat minacciati;
- protezione della funzionalità dei sistemi ecologici;
- individuazione puntuale, nel contesto territoriale, delle cause che determinano condizioni di fragilità legate ai fenomeni di frammentazione e delle conseguenti azioni finalizzate a porre in essere condizioni che favoriscano la continuità ecologica del territorio;
- conoscenza e monitoraggio della qualità delle risorse primarie, dei beni ambientali e naturali;
- integrazione tra le esigenze delle attività umane e quelle dei sistemi naturali;
- eliminazione dei detrattori ambientali, manutenzione, recupero e restauro dei beni paesaggistici e ambientali;
- sviluppo di nuove attività e di sistemi produttivi connessi alla valorizzazione del patrimonio ambientale, storico-culturale e delle tradizioni (con particolare riferimento a processi di sviluppo locale sostenibile legati al turismo, alla valorizzazione dei prodotti e allo sviluppo dell'artigianato locale);
- sviluppo di forme di assistenza all'elaborazione dei piani di gestione dei siti natura 2000 e delle aree protette;
- miglioramento e completamento della rete dell'accessibilità e delle strutture per la fruizione;
- sviluppo di network fra aree protette;
- sensibilizzazione, formazione e sostegno al sistema imprenditoriale locale in un'ottica di microfiliera di qualità e ai soggetti beneficiari e attuatori delle strategie della rete ecologica;
- realizzazione di reti di promozione dell'offerta tipica locale.

L'efficacia della messa in essere di dette strategie non può prescindere comunque da azioni rivolte al miglioramento delle condizioni di contesto, normativo e pianificatorio, con particolare riferimento all'adozione degli strumenti di gestione dei Siti di Natura 2000.

ELEMENTI FUNZIONALI DELLA RETE ECOLOGICA

La costruzione di una rete ecologica persegue il recupero delle specificità naturali degli ecosistemi marini, costieri e terrestri, la valorizzazione e lo sviluppo di ambiti con forte presenza di valori naturali e culturali, per garantire un elevato livello di qualità della vita. La geometria della rete si prefigge l'obiettivo di

mantenere i processi ecologici ed i meccanismi evolutivi nei sistemi naturali, fornendo strumenti concreti per mantenere la resilienza ecologica dei sistemi naturali e per fermare l'incremento della vulnerabilità degli stessi.

In particolare, si possono individuare quattro prospettive di utilizzo della rete ecologica:

- la *prospettiva territoriale*, utilizzata nella pianificazione urbanistico-territoriale e paesistica, che usa la “rete ecologica” per definire le destinazioni del territorio e il suo sfruttamento tenendo conto delle interazioni tra le componenti naturali e umane;
- la *prospettiva di sviluppo socio-economico*, per cui la rete ecologica diviene un modello di riferimento per programmi di sviluppo sociale ed economico fondati sull'uso sostenibile delle risorse naturali;
- la *prospettiva delle politiche di conservazione*, utilizzata soprattutto dalle Amministrazioni locali e da Associazioni protezionistiche per la gestione integrata delle aree naturali protette;
- la *prospettiva ecologica*, per la quale la rete ecologica è essenzialmente il modello concettuale per rappresentare la distribuzione delle forme di vita, secondo un approccio basato sulla biodiversità.

Una rete ecologica si struttura secondo le seguenti categorie di ambienti:

- **le aree centrali (core areas)**, cioè aree ad alta naturalità, insiemi di biotopi, habitat che sono già, o possono essere, soggetti a regime di protezione (parchi o riserve);
- **le zone cuscinetto (buffer zones)**, ovvero zone di ammortizzazione o di transizione, si situano intorno alle aree ad alta naturalità per garantire la gradualità degli habitat a funzione di protezione dei nodi sensibili della rete; rappresentano le zone contigue e le fasce di rispetto adiacenti alle aree centrali, costituiscono il nesso fra la società e la natura, ove è necessario attuare una politica di corretta gestione dei fattori abiotici e biotici e di quelli connessi con l'attività antropica. Sono importanti per proteggere le *core areas* e in esse è necessario attuare una politica di gestione attenta agli equilibri tra i fattori naturali e le attività umane; ad esse è assegnata la funzione di serbatoio di biodiversità e di sorgente di diffusione delle specie mobili verso altri nodi (in cui siano presenti altri segmenti delle relative meta popolazioni);
- **i corridoi di connessione (green ways/blue ways)**, cioè strutture lineari e continue del paesaggio che connettono tra di loro le aree ad alta naturalità per consentire la mobilità delle specie e l'interscambio genetico, indispensabile per la conservazione della biodiversità. Si tratta di fasce continue di territorio che, differenti dalla matrice circostante, connettono funzionalmente due frammenti tra loro distanti; ovvero vie di mobilità per le specie attuali e di captazione di nuove specie colonizzatrici; strutture di paesaggio preposte al mantenimento e recupero delle connessioni tra ecosistemi e biotopi, finalizzati a supportare lo stato ottimale della conservazione delle specie e degli habitat presenti nelle aree ad alto valore naturalistico, favorendone la dispersione e garantendo lo svolgersi delle relazioni dinamiche;
- **i nodi (key areas)**, ovvero luoghi complessi di interrelazione, al cui interno si confrontano le zone centrali e di filtro, con i corridoi e i servizi territoriali connessi. Le aree protette possono costituire nodi potenziali del sistema per le loro caratteristiche funzionali e territoriali;
- **le pietre da guado (stepping stones)**, sono aree puntiformi che possono essere importanti per sostenere specie di passaggio. Può trattarsi di pozze o paludi, utili punti di appoggio durante la migrazione di avifauna; unità intermedie che possono, opportunamente allineate, svolgere funzioni di rifugio e vicariare entro certi limiti un corridoio continuo;
- **le aree di restauro (restoration areas)** e ripristino ambientale, che una volta riqualificate possono essere funzionali ai processi di migrazione di avifauna.

Tale approccio sistemico va ovviamente esteso anche agli ambienti modificati dall'intervento dell'uomo, anch'egli elemento del sistema, cosicché l'individuazione di una rete ecologica dovrà contenere caratteri di dinamicità in funzione di obiettivi specifici e realtà sociali ed economiche.

In questa duplice prospettiva, ecologica e socio-economica, la rete ecologica diviene strumento di pianificazione e di gestione del territorio e insieme metodologia e approccio per la conservazione della natura.

Nessuno degli elementi base facenti parte della rete ecologica ricadono nell'area di intervento che pertiene il progetto proposto. (vedi cartografia in appendice).

Elementi funzionali specifici

Gli elementi precedenti possono ulteriormente essere declinati nei seguenti:

A1.1 Nodi Principali - Sono le aree a massima naturalità e biodiversità, con presenza di uno o più habitat e specie d'interesse conservazionistico a livello regionale e sovraregionale che debbono essere conservate per mantenere la vitalità delle popolazioni biologiche tra i diversi nodi della rete.

A1.2 Nodi Secondari - Comprendono le aree a massima naturalità e biodiversità, con presenza di uno o più habitat e specie d'interesse conservazionistico a livello regionale e sovraregionale che debbono essere conservate per mantenere la vitalità delle popolazioni biologiche tra i diversi nodi della rete con dimensioni territoriali più piccole.

A2 Connessioni - sono aree territoriali funzionali a permettere la connessione e lo spostamento delle popolazioni (animali e vegetali) tra le aree a massima naturalità e biodiversità tra/intra i nodi principali e secondari.

Le connessioni possono essere classificate da un punto di vista ecologico-funzionale come:

Fasce di collegamento dinamico - Rappresenta un tipo di connessione che presuppone una gestione dinamica per il mantenimento del collegamento. Esempio più tipico è rappresentato dalle fasce boscate di connessione nelle quali lo sfruttamento della biomassa è organizzato in modo da lasciare a rotazione nel tempo macchie di bosco invecchiato con funzioni di stepping stones;

Varchi ecologici reali e potenziali - Il significato è simile a quello indicato da De Togni (2004) con qualche lieve differenza. Si definiscono varchi ecologici le *aree residue di idoneità ecologica in un territorio in progressiva antropizzazione*. Questi lembi possono configurarsi come stepping stones in una matrice ricca di detrattori o bruschi restringimenti di corridoi in corrispondenza di aree fortemente antropizzate.

All'interno delle connessioni possono essere individuati ad una scala locale diverse tipologie di corridoi così come riportati secondo una classificazione dei corridoi per la connettività delle rete (Bennett 1999) che distinguono i corridoi in:

Corridoi (*habitat corridors*) si identificano come fasce lineari di vegetazione che permette una continuità fra due habitat di maggiore estensione. Si tratta di una continuità di tipo strutturale, senza implicazioni sull'uso relativo da parte della fauna e, quindi sulla loro efficacia funzionale, dipendendo quest'ultima da fattori intrinseci a tali ambiti (area del corridoio, ampiezza, collocazione rispetto ad aree analoghe, qualità ambientale, tipo di matrice circostante, ecc.) ed estrinseci ad essi (caratteristiche eto-ecologiche delle specie che possono, potenzialmente, utilizzarlo).

Corridoi naturali (*natural habitat corridors*) possono essere ad esempio i corsi d'acqua e la vegetazione ad essi associata, le lame e le gravine ancora con presenza di habitat naturali o frammenti (*patches*) di habitat in condizioni ottimali o subottimali.

Corridoi residuali (*remnant habitat corridors*) sono le fasce di vegetazione naturale intercluse fra aree trasformate dall'uomo. Sono il risultato di trasformazioni antropiche avvenute nella matrice paesistica.

Corridoi di ambienti naturali secondari (*regenerated habitat corridors*) sono il risultato della rinaturalizzazione di aree precedentemente trasformate o disturbate.

Corridoi naturali di origine antropica (*planted habitat corridors*) generalmente rientrano colture agricole, filari e alberature stradali, cinture verdi urbane.

Si prevede semina di prato polifita permanente ad attitudine apicola e colture erbacee foraggere e fascia di mitigazione ad *Olea europea*.

Corridoi di disturbo (*disturbance habitat corridors*) includono linee ferroviarie, strade, elettrodotti ed altre infrastrutture lineari tecnologiche. Caratteristica principale è che sono costituiti da fasce lineari che differiscono dalle aree limitrofe. Hanno effetti negativi sulle aree naturali circostanti (impatti diretti, effetto margine, ecc.).

Connessioni a scala di paesaggio (*landscape linkage*) sono connessioni fisiche di ambiente naturale in grado di aumentare la connettività ad una scala di paesaggio (ad es. ambiti del PPTR).

Mosaico ambientale (*habitat mosaic*) con questo termine si intende una configurazione di paesaggio che comprende un certo numero di habitat frammentati di differente qualità per le specie animali

A3 Stepping Stones - Corrispondono principalmente ad aree esterne ai nodi della rete, di alta valenza ecologica per la conservazione della biodiversità, tali da rappresentare elementi puntiformi generalmente non in diretta continuità con la rete. Sono quelle aree che presentano una distribuzione strategica per la continuità della naturalità e sono immerse in una matrice agricola.

A4 Aree tampone (buffer zones) - aree esterne agli elementi della rete in grado di assicurare un'azione di minimizzazione delle azioni perturbative di origine antropica. Esse sono costituite da ambiti a variabile grado di integrità, su cui dare indirizzi gestionali e di tutela per mitigare, eliminare e prevenire possibili fattori di impatto e mantenere la connettività tra gli elementi della rete.

Nel caso in esame, la realizzazione di fascia di mitigazione perimetrale all'impianto agrivoltaico si configura quale fascia tampone per sorgenti di impatto avente funzione olistica (barriera antirumore, biofiltro, riduzione dell'impatto estetico-percettivo oltre che funzione produttiva.

A5 Nuclei naturali isolati - Sono aree di sicura valenza ecologica per la conservazione della biodiversità, di ridotte dimensioni, che rivestono un significato simile alle stepping stones poiché generalmente non sono in diretta continuità con la rete. In questa tipologia si ritrovano alcune zone ecotonali, grotte, rupi, pozze, zone umide ed alcune aree di fauna minore.

E' da tener presente che il progetto di rete ecologica potrà a sua volta prevedere ex-novo interventi di deframmentazione lungo le barriere esistenti, ove ne esistano le condizioni.

Rispetto alle situazioni precedenti, i dispositivi tampone della rete ecologica assumono caratteristiche differenti;

possono svolgere funzione di protezione generica nei confronti di una matrice esterna moderatamente impattante;

possono svolgere funzioni specifiche di contenimento di particolari forme di pressione);

possono svolgere funzioni complementari di assorbimento di impatti derivanti da vicini insediamenti, e nello stesso tempo costituire opportunità positiva per una fruizione naturalistica da parte delle popolazioni vicine, contribuendo ad un incremento della sensibilità naturalistica locale (premessa per la riuscita di qualunque rete ecologica).

Principali minacce della biodiversità

Fra le principali cause di minaccia alla biodiversità è da citare soprattutto la trasformazione degli ambienti naturali. Analogamente a quanto accade nel resto dell'Europa le pressioni maggiori derivano comunque dalla frammentazione, dal degrado e dalla distruzione degli habitat causati dal cambiamento nell'utilizzo del suolo che, a sua volta, deriva dalla conversione, dall'intensificazione dei sistemi di produzione, dall'abbandono delle pratiche tradizionali di coltivazione (in particolare il pascolo), dalle opere di edificazione e dagli incendi.

La frammentazione degli habitat

Le conseguenze della distruzione degli ambienti naturali che rappresentano l'habitat delle specie vegetali ed animali è aggravata da un ulteriore fenomeno sempre più diffuso: la frammentazione. Per frammentazione si intende "il processo dinamico generato dall'azione umana attraverso il quale l'ambiente naturale subisce una suddivisione in frammenti più o meno disgiunti e progressivamente più piccoli e isolati, inseriti in una matrice ambientale trasformata".

I frammenti residui sono delle "isole" nelle quali le popolazioni delle specie non sono in contatto, se non limitato, con quelle dei frammenti più vicini. Questo comporta la comparsa della cosiddetta "sindrome da isolamento", che produce un aumento rilevante del rischio di estinzioni locali, generato dal manifestarsi di fluttuazioni dei parametri demografici e di problemi genetici causati dalla persistenza per lungo tempo di popolazioni numericamente ridotte. Simili fenomeni negativi si sono aggravati negli ultimi decenni in seguito all'intensificazione delle pratiche agricole, con la conseguente eliminazione di siepi e filari e con l'eliminazione di piccoli e medi frammenti occupati da vegetazione naturale, e soprattutto a causa dell'urbanizzazione sempre più estesa.

La necessità di mantenere e ripristinare le connessioni ecologiche

Per invertire la tendenza all'isolamento delle popolazioni animali e vegetali, negli ultimi decenni si è fatto ricorso al concetto di "corridoio ecologico". Con questo termine si intende una pluralità di particolari elementi del territorio con presenza di naturalità più o meno integra che consentono e/o facilitano i processi di dispersione di specie animali e vegetali. In questo modo si mantengono attivi i processi che consentono la "vitalità" delle popolazioni presenti.

I corridoi ecologici sono in generale rappresentati da superfici spaziali che appartengono al paesaggio naturale esistente o create appositamente attraverso interventi dell'uomo tramite processi di rinaturalizzazione e rinaturazione del territorio. All'interno di un corridoio ecologico uno o più habitat naturali permettono lo spostamento della fauna e lo scambio dei patrimoni genetici tra le specie presenti aumentando il grado di biodiversità.

Attraverso tali aree gli individui delle specie evitano di rimanere isolati e subire le conseguenze delle fluttuazioni e dei disturbi ambientali. La dispersione della fauna facilita inoltre la ricolonizzazione ed evita fenomeni di estinzioni locali.

Il tipo di vegetazione, la presenza o meno di acqua, la forma e le dimensioni sono elementi fondamentali che determinano la qualità di un corridoio ecologico.

Un corridoio ecologico efficiente deve contenere un adeguato insieme di habitat. Il tipo di habitat e la qualità possono non essere uniformi in un corridoio, di solito hanno una distribuzione a "mosaico".

Un alto grado di qualità ambientale favorisce inoltre la creazione di siti sicuri per la sosta di specie migratorie.

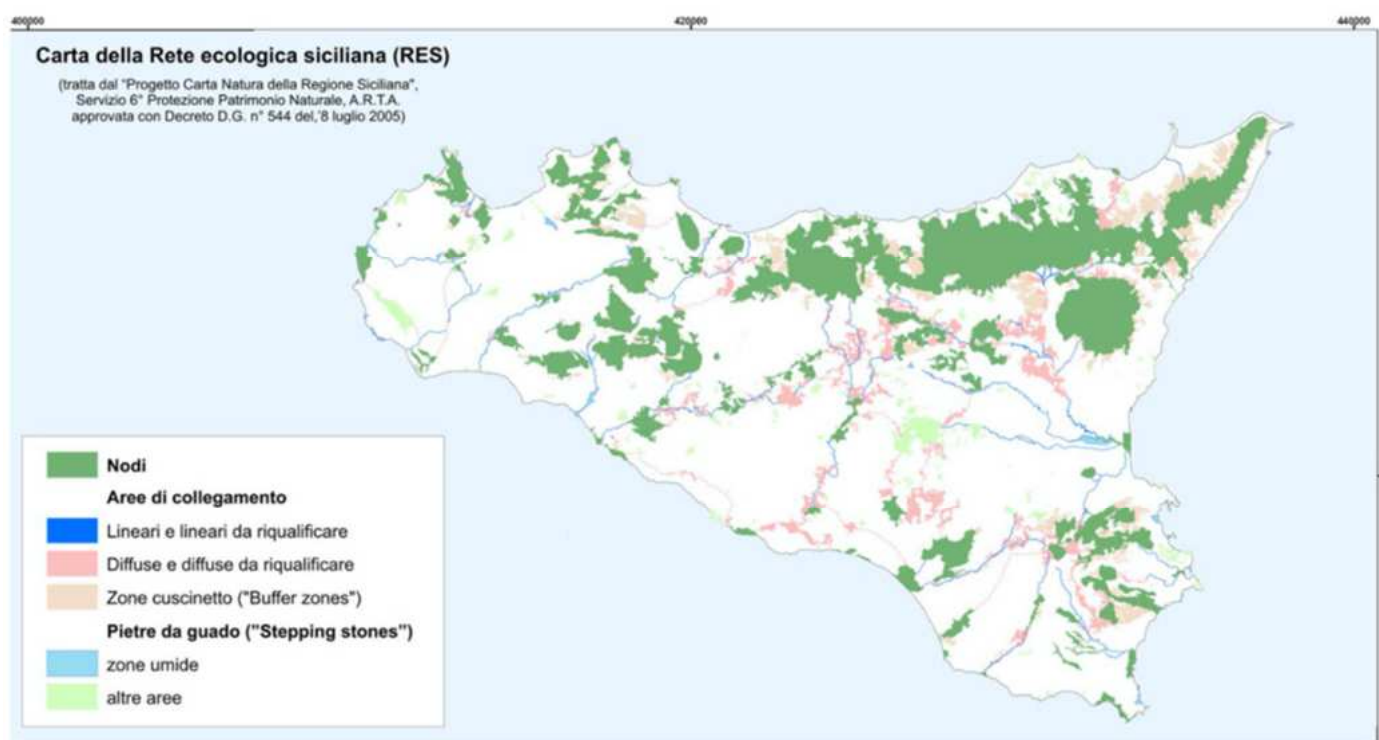
Un corridoio ecologico può essere considerato come una striscia di territorio differente dalla matrice (di solito agricola) in cui si colloca, aumentando in maniera rilevante il valore estetico del paesaggio.

Le Reti Ecologiche rappresentano il luogo della riqualificazione dello spazio naturale nei contesti antropizzati, pertanto, nell'ambito della pianificazione urbanistica locale, hanno direttamente a che fare con problemi quali il consumo di suolo, la frammentazione territoriale, la sostenibilità dello sviluppo insediativo.

Tra le opere specifiche di deframmentazione si configurano:

- **ponti biologici su infrastrutture**
- sottopassi faunistici in infrastrutture
- passaggi per pesci

La creazione di varchi interruttivi lungo la chiudenda perimetrale espletano funzione di favorire la permeabilità biotica per la fauna di piccola e media taglia.



3.5 RETE ECOLOGICA PROVINCIALE

Nel sistema territoriale palermitano, che segue lo schema della struttura di Rete Ecologica regionale, sono state individuate le seguenti componenti della rete ecologica:

Core areas articolate in:

- Parco delle Madonie: aree di massima protezione e valorizzazione del patrimonio naturalistico;
- Aree di massima protezione delle Riserve naturali;
- Aree marine di massima protezione delle Riserve di Ustica e di Isola delle Femmine-Capo Gallo;
- Aree di protezione ed usi compatibili delle Riserve naturali;
- Aree di controllo delle Riserve naturali;
- Aree di protezione per attrezzature;
- Aree a regime di tutela ancora da definire dei SIC e ZPS;
- Sistema ad alta naturalità da connettere con l'offerta di eccellenza culturale del costituendo Parco integrato dei Sicani;

-Sistema ad alta naturalità da connettere con l'offerta di eccellenza culturale del sistema dei Monti di Palermo;

-Buffer zones contigue alle aree di protezione;

Aree di connessione articolate in:

Corridoi ecologici marini e fluviali;

Assi di connessione da progettare interamente per la connessione dei nodi della rete.

Aree della produzione agricola da conservare e valorizzare come agro-ecosistemi articolate in:

Aree con coltivazioni a vigneti Doc (Bianco d'Alcamo, Contessa Entellina, Monreale, Contea di Sclafani);

Aree con coltivazioni ad agrumeti.

L'area di intervento si colloca al di fuori dagli elementi funzionali della rete ecologica provinciale.

3.6. FAUNA

3.6.1. PIANO FAUNISTICO VENATORIO REGIONE SICILIA

Il Piano Faunistico Venatorio della Regione Sicilia 2013/2018 è stato approvato con DP 227 del 25.07.2013. I Piani Faunistici Venatori sono stati previsti con l'art.10 della Legge 157 dell'11.02.1992 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio". In particolare la citata legge prevede che le regioni realizzino e adottino, per una corretta ed attenta politica di gestione del patrimonio naturale, un piano faunistico venatorio, con validità quinquennale, all'interno del quale vengano individuati gli indirizzi concreti verso la tutela della fauna selvatica, con riferimento alle esigenze ecologiche ed alla tutela degli habitat naturali, e verso la regolamentazione di un esercizio venatorio sostenibile, nel rispetto delle esigenze socio-economiche del paese.

Il PFV rappresenta, pertanto, lo strumento fondamentale con il quale le regioni, anche attraverso la destinazione differenziata del territorio, definiscono le linee di pianificazione e di programmazione delle attività da svolgere sull'intero territorio per la conservazione e gestione delle popolazioni faunistiche e, nel rispetto delle finalità di tutela perseguite dalle normative vigenti, per il prelievo venatorio.

Le principali finalità che il PFV intende perseguire sono:

- la tutela della fauna selvatica regionale, intesa quale patrimonio indisponibile dello Stato, nell'interesse della comunità regionale, nazionale ed internazionale, attraverso il recepimento di convenzioni, direttive e l'applicazione di leggi in materia di fauna e di habitat,
- il prelievo sostenibile delle specie oggetto di prelievo venatorio, affinché questo non contrasti con le esigenze di tutela della fauna selvatica e che non arrechi danni effettivi alle produzioni agricole.

La legge 157/92 con l'articolo 10, comma I, dispone che l'intero territorio agro-silvo-pastorale sia soggetto a pianificazione faunistico-venatoria. Pertanto, la corretta definizione e la determinazione della superficie del Territorio Agro-Silvo-Pastorale (TASP) è di rilevante importanza nell'ambito della pianificazione e della programmazione sia dell'attività di tutela della fauna e del territorio e sia dell'attività venatoria. Il PFV individua il territorio destinato a protezione della fauna, in particolare divide il territorio regionale in ATC: Ambiti territoriali di Caccia, che rappresentano la porzione di territorio agro-silvo-pastorale, idoneo alla presenza di fauna, dove è possibile programmare ed esercitare l'attività venatoria.

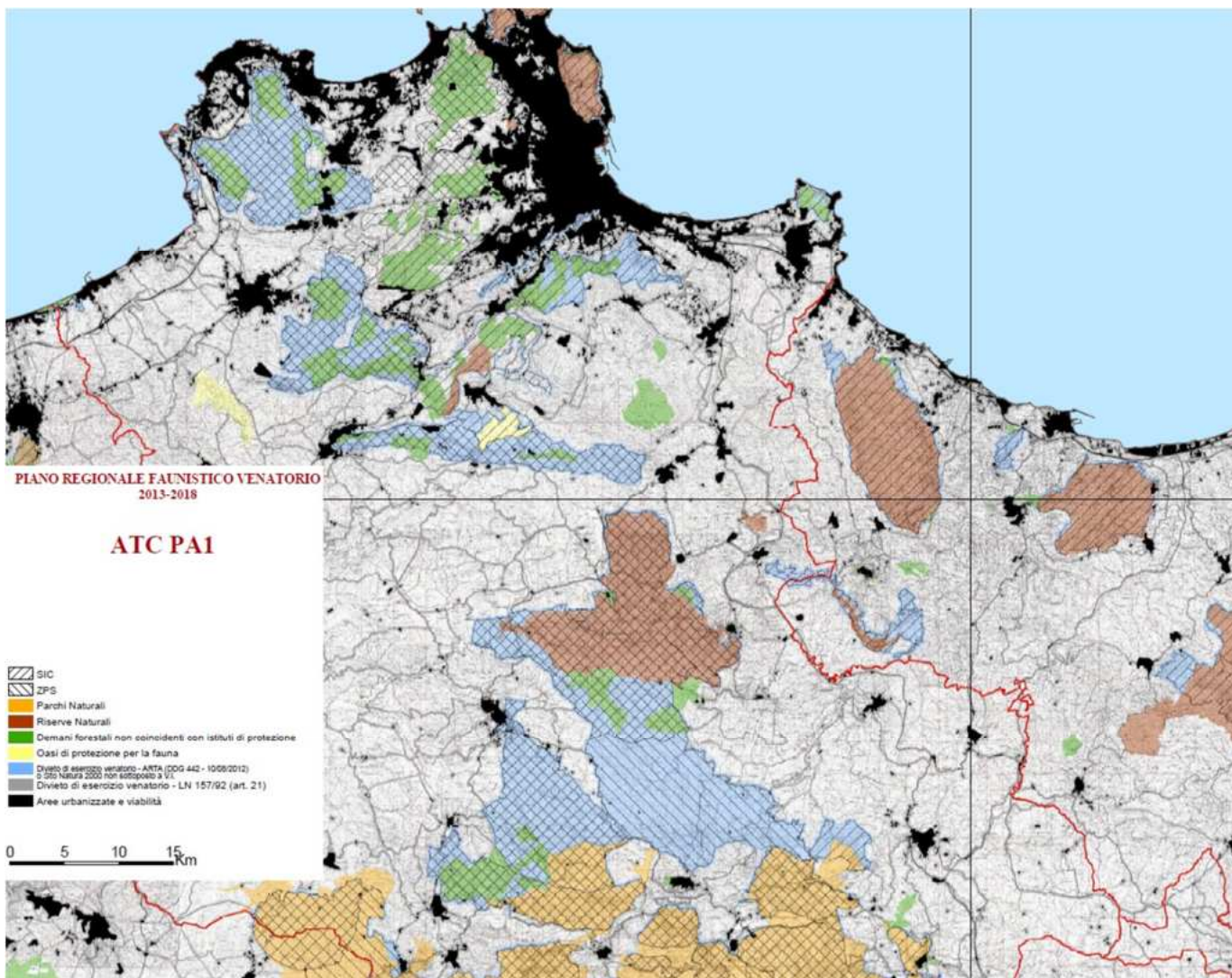
Ambiti Territoriali di Caccia

L'articolo 14, comma 1, della legge nazionale n. 157/92, come già detto, prevede che le regioni, con apposite norme, ripartiscano il territorio agro-silvo-pastorale destinato alla caccia programmata ai sensi dell'articolo 10, comma 6, in Ambiti Territoriali di Caccia (ATC), di dimensioni sub-provinciali, **possibilmente** omogenei e delimitati da confini naturali. L'ambito territoriale di caccia altro non è che una porzione del territorio agro-silvo-pastorale, idoneo alla presenza di

fauna, dove è possibile programmare ed esercitare l'attività venatoria. La legge regionale n. 33/1997 e smi (art. 22) definisce gli ambiti territoriali di caccia (ATC) come unità territoriali di gestione e di prelievo venatorio programmato e commisurato alle risorse faunistiche. La Regione Siciliana ha identificato e differenziato, anche tenendo in considerazione le caratteristiche dei 17 comprensori identificati, sulla base delle aspetti geomorfologici e colturali del paesaggio, nelle linee guida del Piano territoriale paesistico-regionale, gli Ambiti Territoriali di Caccia.

L'ATC PA1 interessa il territorio agro-silvo pastorale ricadente all'interno dei confini comunali di Altofone, Bagheria, Balestrate, Belmonte Mezzagno, Bisacchino, **Bolognetta**, Borgetto, Campofelice di Fitalia, Campofiorito, Camporeale, Capaci, Carini, Castronovo di Sicilia, Cefalà Diana, Chiusa Sclafani, Cinisi, Contessa Entellina, Corleone, Ficarazzi, Giardinello, Giuliana, Godrano, Isola delle Femmine, Lercara Friddi, Marineo, Mezzoiuso, Misilmeri, Monreale, Montelepre, Palazzo Adriano, Palermo, Partinico, Piana degli Albanesi, Prizzi, Roccamena, Roccapalumba, S. Cipirello, S. Giuseppe Jato, S. Cristina Gela, Santa Flavia, Terrasini, Torretta, Trappeto, Vicari, Villabate e Villafrati, situati nella parte occidentale della provincia, per una superficie territoriale di 144.448,2 ettari. **Dalla consultazione della cartografia generale degli ATC della Regione Sicilia 2013-2018 si riscontra che l'area interessata dalle previsioni progettuali ricade nell'ambito territoriale di caccia denominato " Palermo 1 (PA 1).**

L'attività di progetto non interferisce con la normativa ordinatoria del Piano.

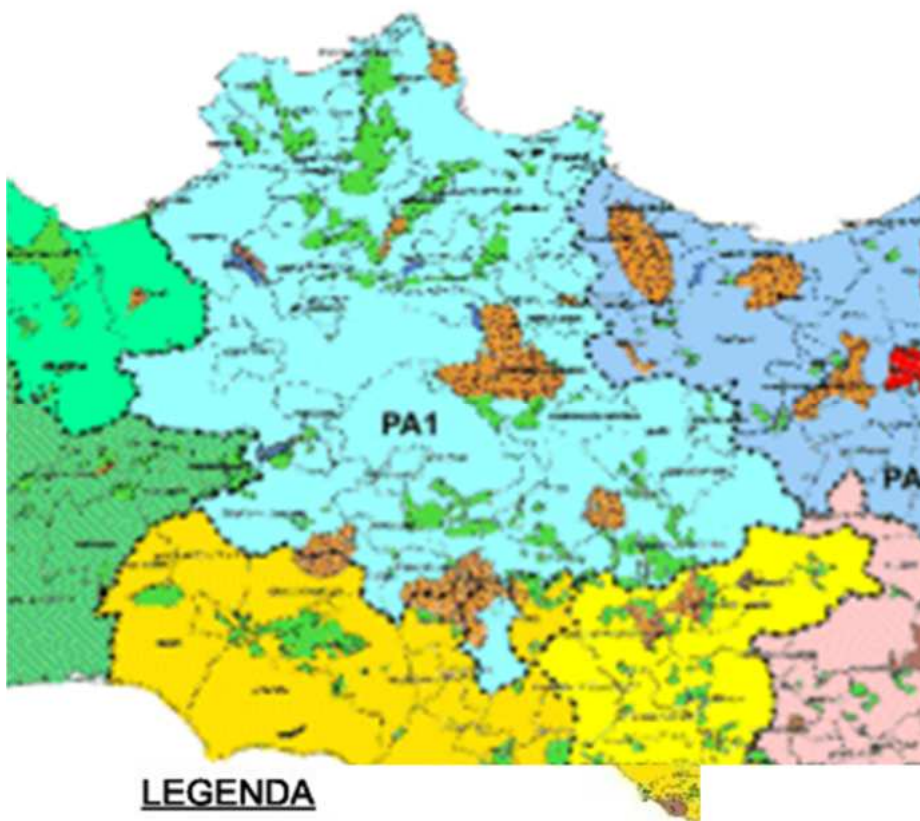


3.6.2 Oasi di protezione faunistica

Le Oasi di protezione, previste dall'art.10 comma 8 della L.157/92 (Piani faunistico-venatori), sono aree destinate al rifugio, alla sosta ed alla riproduzione della fauna selvatica. Per la L.R. 33/97, art. 45, le Oasi di protezione hanno lo scopo di favorire e promuovere la conservazione, il rifugio, la sosta, la riproduzione e l'irradiamento naturale della fauna selvatica e garantire adeguata protezione soprattutto all'avifauna lungo le principali rotte di migrazione. Le oasi sono proposte dalle Ripartizioni faunistico-venatorie ed ambientali ai sensi della L.R. 33/97, comma 2, lettera m.

La Regione Siciliana, ad oggi, ha istituito 15 Oasi di protezione per una superficie totale di circa 8.554 ettari. La maggior parte delle Oasi interessa ambienti umidi, idonei alla sosta di numerosi contingenti migratrici e/o svernanti e alla riproduzione di rare specie nidificanti di uccelli acquatici. **L'area ricade al di fuori delle aree di rifugio della fauna selvatica.**

Carta degli ambiti territoriali di caccia e delle aree precluse all'attività venatoria



LEGENDA

— Limite provinciale

— Limite Comunale

A.T.C. Ambiti territoriali di Caccia subprovinciali

■ Parchi regionali

■ Riserve naturali regionali

■ Complessi boscati demaniali o in gestione al Demanio forestale regionale

■ Oasi di protezione e rifugio della fauna selvatica

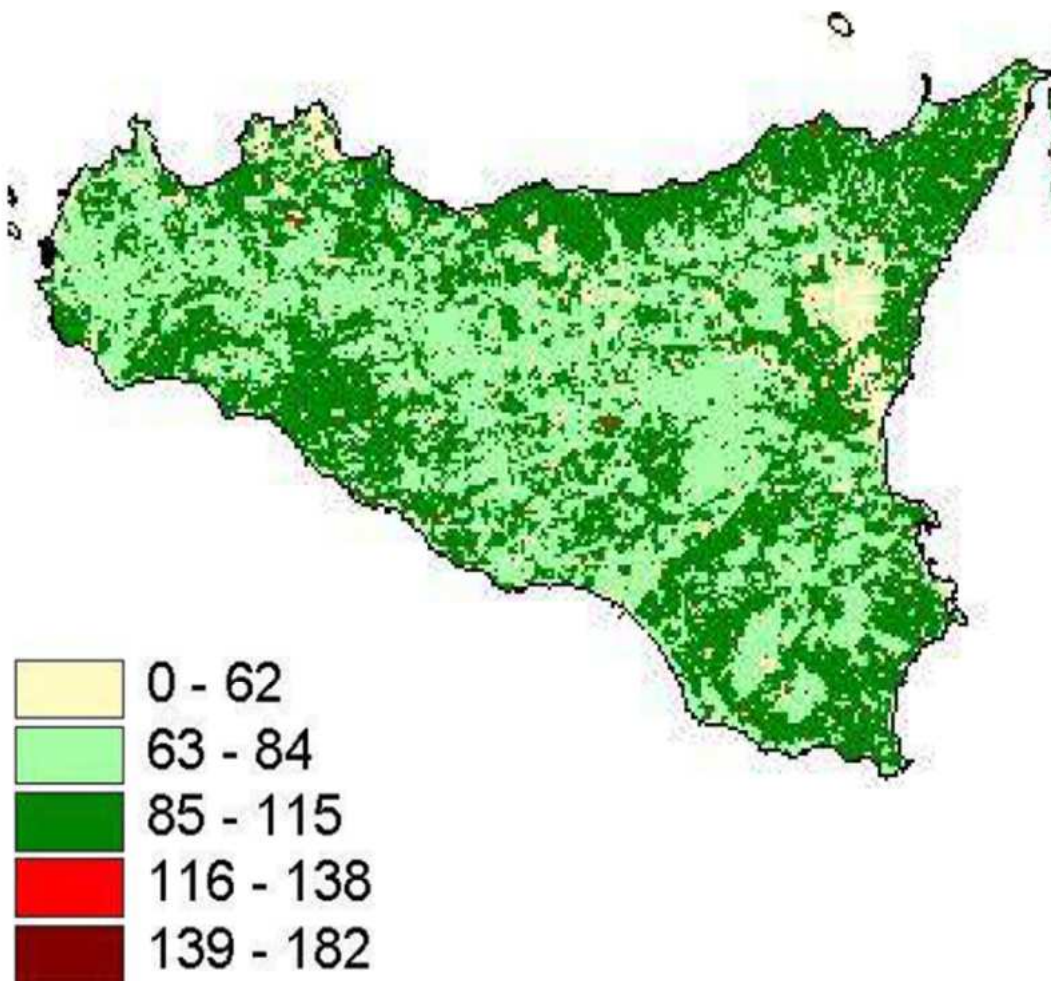
■ Laghi

3.6.3 IDONEITA' SPECIE FAUNISTICHE NEL TERRITORIO REGIONALE

Si riporta appresso l'ideoneità della distribuzione delle specie faunistiche nel territorio nazionale, qui circoscritta alla regione Sicilia.

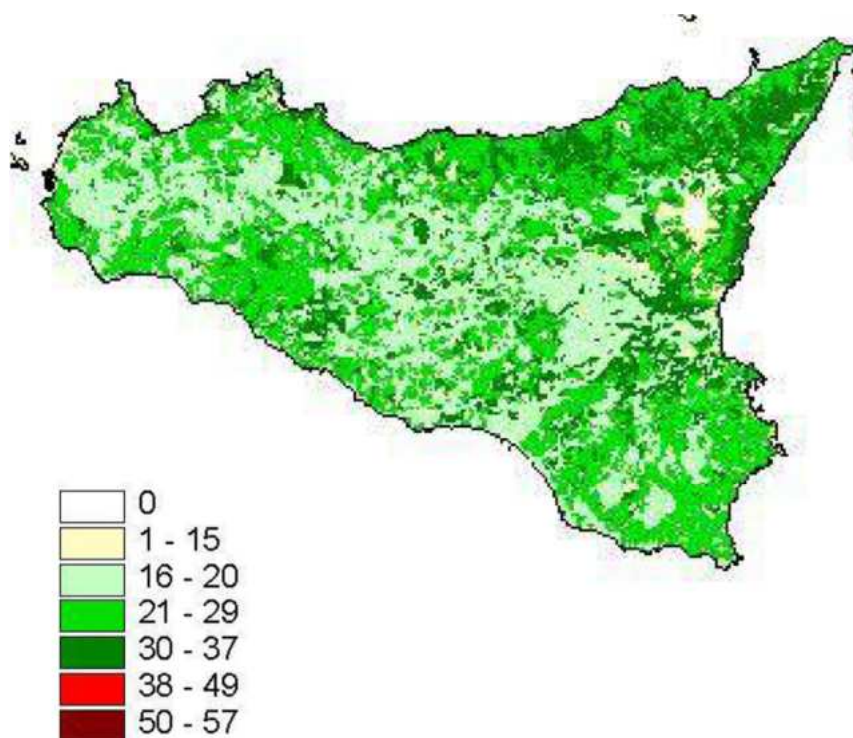
Rete ecologica dei Vertebrati

Analizzando la distribuzione di frequenza è possibile individuare cinque principali fasce con numero di specie crescente, con una caratteristica localizzazione geografica. Le porzioni di territorio più ampie e continue identificate dalla fascia successiva (da 63 - 84 e 85 a 115 specie) identifica le aree a maggior ricchezza di specie in Sicilia. L'area di intervento ricade in prevalenza nella seconda classe.



Rete ecologica dei Mammiferi

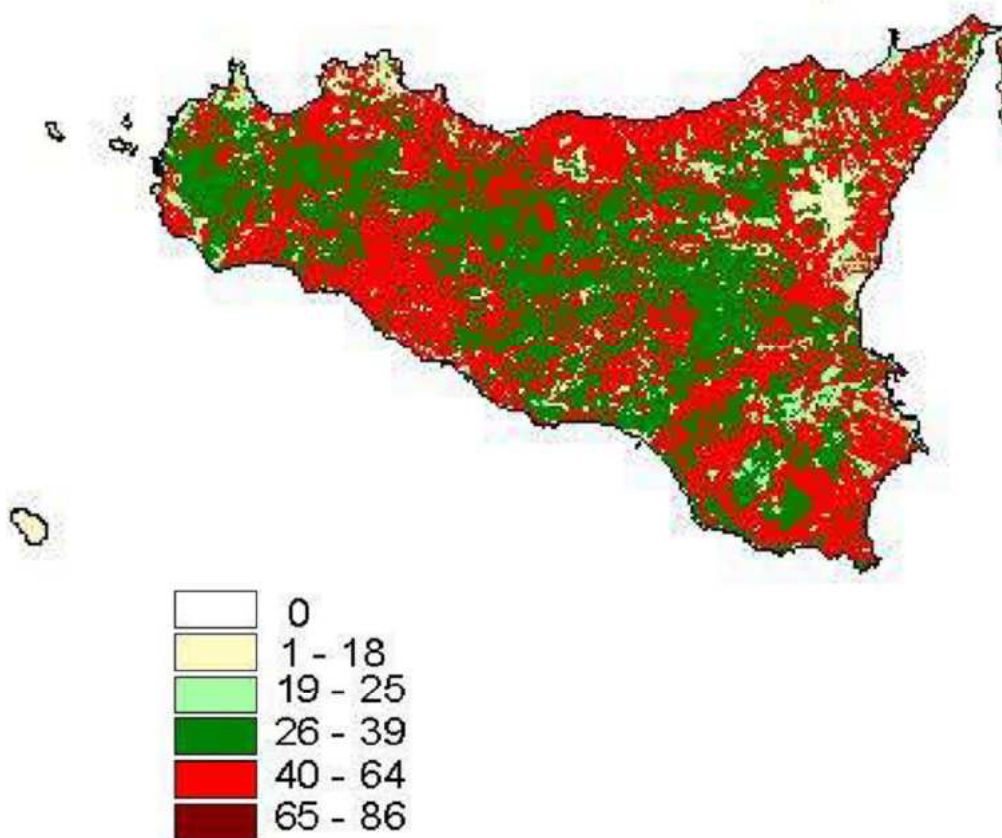
In Italia la distribuzione delle ricchezze di specie di mammiferi presenta un andamento irregolare, in cui si possono identificare 7 classi con numero di specie crescente. La prima identifica le celle in cui non si registra la presenza di alcun mammifero. La seconda e la terza sono caratterizzate da una bassa ricchezza di specie (da 1 a 15 e da 16 a 20). La quarta classe è identificata dal picco più evidente della distribuzione caratterizzato da un numero intermedio di specie (tra 21 e 29). La quinta e la sesta classe corrispondono agli altri due picchi rilevanti della distribuzione (valori compresi tra 30 e 37 e tra 38 e 49 specie). Infine (la settima classe) identifica le aree a massima ricchezza di specie (da 50 a 56). E' interessante evidenziare la localizzazione geografica delle classi indicate in quanto emergono pattern caratteristici dell'ecologia e della distribuzione dei mammiferi sul territorio nazionale. La prima considerazione riguarda le aree dove i mammiferi risultano assenti. Si tratta di aree estremamente ridotte (0,5% del territorio), localizzate alle quote più elevate dell'Etna. Questo è un dato che dimostra la forte adattabilità ecologica del gruppo. Le aree identificate dalla seconda classe coincidono con i principali rilievi, con le aree umide e le acque interne. L'esiguo numero di specie caratteristico di queste zone può essere spiegato dal fatto che, nonostante il gruppo mostri una notevole plasticità ecologica, il numero di mammiferi strettamente acquatici, semi-acquatici, o specializzati per gli ambienti di alta quota è estremamente ridotto. La classe 5 risulta parzialmente rappresentata in Sicilia e presente nella penisola con un andamento frammentato e diffuso; l'area di intervento ricade tra la terza e la quarta classe.



Rete ecologica dei Mammiferi

Rete ecologica degli Uccelli

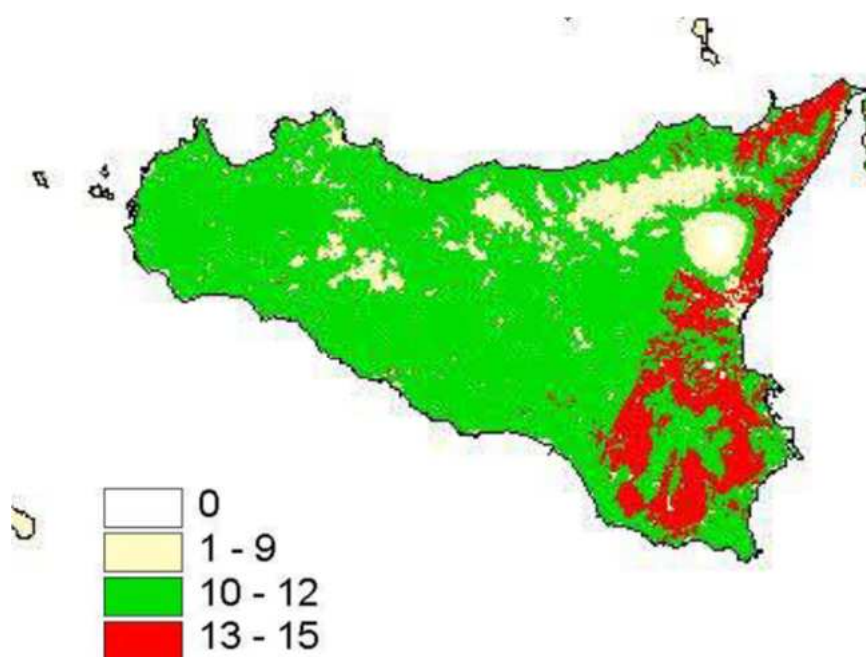
La rete ecologica degli uccelli, come nel caso dei mammiferi, può essere descritta tramite l'andamento del valore della ricchezza di specie sul territorio nazionale. Osservando tale andamento, è possibile individuare 6 classi con valori di ricchezza di specie crescente. Anche questo gruppo di Vertebrati, nel suo complesso, è caratterizzato da un'ampia valenza ecologica ed è in grado di occupare tutta la varietà di ambienti presenti in Italia. Le aree a bassa ricchezza di specie (compresa tra 1 e 18) possono essere identificate con le zone montane localizzate alle quote più elevate, tra cui l'Etna. Il resto della Sicilia risulta costituito da un intricato mosaico di aree appartenenti alle ultime due classi: l'area di intervento ricade nella quarta classe.



Rete ecologica degli Uccelli.

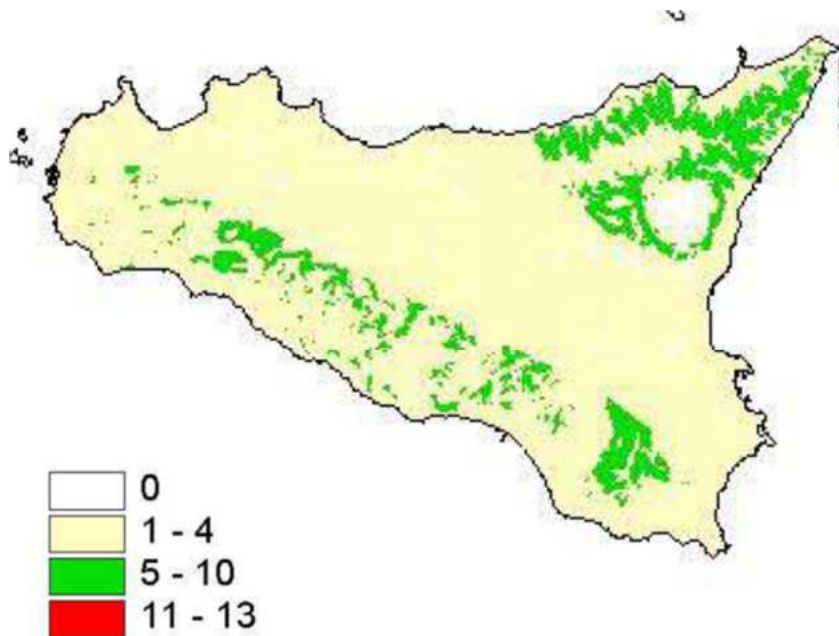
Rete ecologica dei Rettili

La distribuzione di frequenza della ricchezza di specie sul territorio nazionale permette l'identificazione di 4 classi con ricchezza di specie crescente, la prima (specie assenti), la seconda da 1 a 9, la seconda da 10 a 12, la terza da 13 a 15. Le aree con assenza di rettili sono molto limitate (corrispondenti all'1% del territorio) e coincidono non solo, come nel caso dei mammiferi, con i rilievi più elevati ma includono anche gli ambienti acquatici. Analizzando la distribuzione spaziale della ricchezza di specie risulta evidente la maggiore idoneità per questo gruppo tassonomico degli ambienti più strettamente mediterranei. All'interno del territorio con caratteristiche climatiche più favorevoli, è significativa l'ampia diffusione della classe caratterizzata da un numero di specie compreso tra 10 e 12, che si estende in maniera uniforme lungo tutta la penisola e le isole maggiori, a sottolineare la buona plasticità ecologica del gruppo. Le uniche discontinuità sono costituite dagli ambienti montani di alta quota, che, ovviamente, sono più simili climaticamente alle zone situate a latitudine maggiore e risultano per questo compresi nella fascia a minor ricchezza di specie. L'area di intervento è ricompresa nella terza classe.



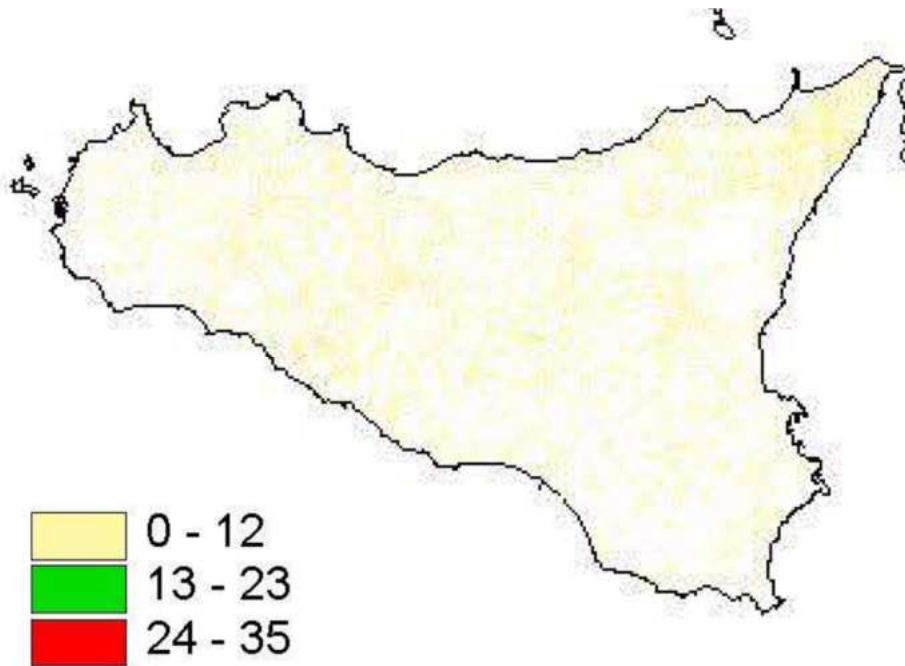
Rete ecologica degli Anfibi

Analizzando la distribuzione di frequenza della ricchezza di specie sul territorio è possibile evidenziare 4 fasce con numero di specie crescente. Il picco più evidente della distribuzione identifica una porzione di territorio molto estesa (il 50%) caratterizzata da un basso numero di specie (da 1 a 4). Questa coincide principalmente con le zone di pianura e con i rilievi tra i 1500 e i 2500 m di quota, ed ampie porzioni della Sicilia. L'area di intervento è ricompresa nella seconda classe.



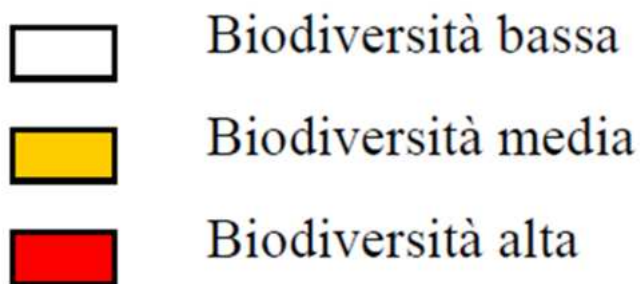
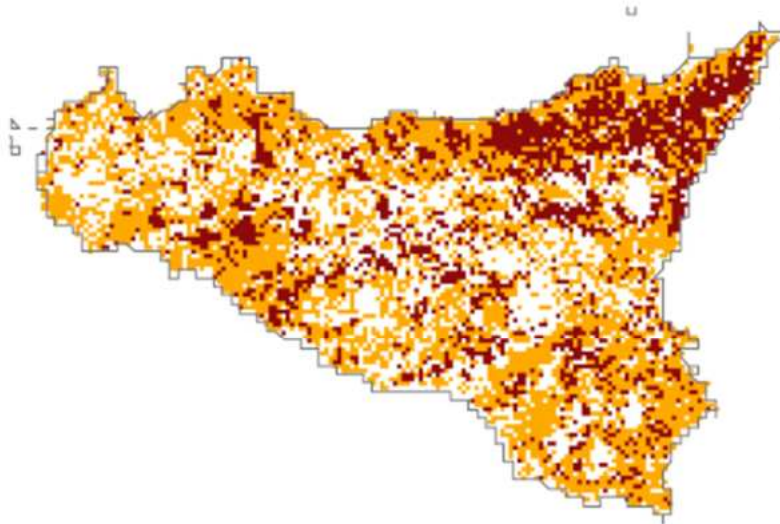
Rete ecologica dei Pesci

L'andamento della ricchezza di specie consente l'identificazione di tre principali fasce con numero di specie crescente. L'area di intervento ne ricade al di fuori.



Rete ecologica delle specie minacciate

Con riferimento all'indice di biodiversità delle specie minacciate, il territorio viene suddiviso in tre classi di biodiversità (bassa, media e alta) . La classe che comprende gli indici di biodiversità più alti è distribuita a Nord dell'Etna; l'intermedia lungo le coste siciliane. L'area d'intervento presenta un gradiente di biodiversità in prevalenza "medio".



La tabella sottostante mostra la fenologia mensile delle specie di uccelli nella regione Sicilia. Nel caso una specie sia caratterizzata da popolazioni sia stanziale che migratrici viene riportata la fenologia della popolazione più rappresentativa nel mese.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Tuffetto												
Svasso maggiore												
Svasso piccolo												
Berta maggiore												
Berta minore mediterranea												
Uccello delle tempeste												
Sula												
Cormorano												
Marangone dal ciuffo												
Tarabuso												
Tarabusino												
Nitticora												
Sgarza ciuffetto												
Airone guardabuoi												
Garzetta												
Airone bianco maggiore												
Airone cenerino												

3.6.4 Carta faunistico ambientale

In ottemperanza dell' art. 15 della LR 33/97 è stata realizzata la *Mappa regionale faunistico ambientale*. Con la realizzazione di questa cartografia tematica si è voluto dare rappresentazione del rapporto tra gli ecosistemi presenti sul territorio siciliano e la ricchezza in specie dei vertebrati. Fermo restando che restituire in un'unica carta la complessità dei rapporti tra fauna ed ambiente in cui essa vive è oggettivamente cosa assai difficile, tale rappresentazione consente di apprezzare la distribuzione della fauna selvatica in funzione della distribuzione dei principali ecosistemi naturali ed antropici. La base cartografica utilizzata è stata quella della Carta della Natura della Regione Siciliana, rappresentante la superficie della Regione suddivisa in poligoni in funzione della tipologia di habitat secondo i criteri *Corine Biotopes* fino, quando possibile, al quinto livello. Per rendere possibile la lettura delle principali caratteristiche del paesaggio, qualora necessario, diverse categorie ambientali sono state raggruppate. Gli accorpamenti effettuati hanno tenuto conto delle principali esigenze ecologiche delle specie faunistiche. Nella tabella sottostante vengono riportati gli accorpamenti effettuati.

Tipologia ambientale riportata in legenda Codice *Corine Biotopes*

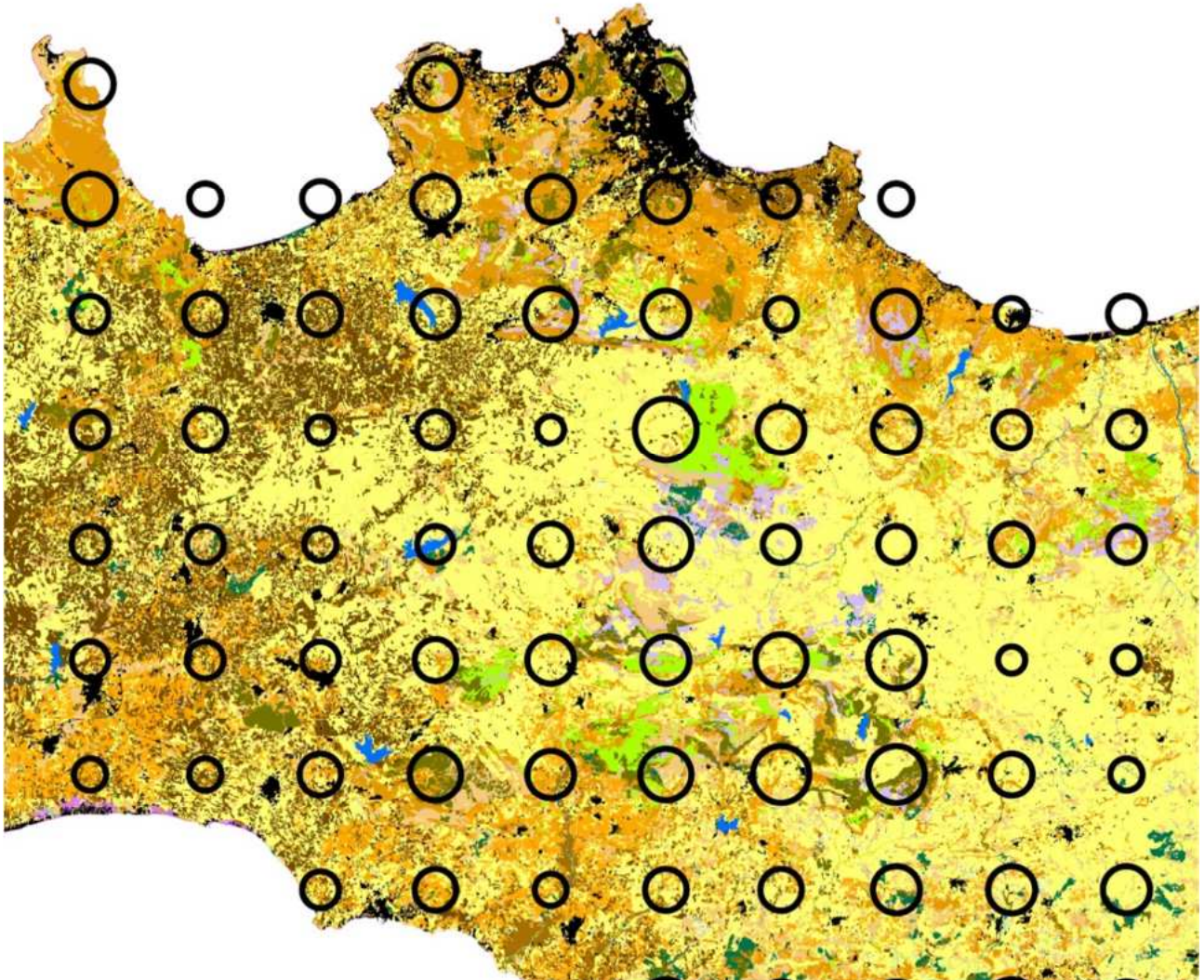
Codice <i>Corine Biotopes</i>	Categorie ambientali
15.1, 15.5, 15.725, 15.83	Paludi salate ed altri ambienti salmastri
16.1, 16.21, 16.22, 16.27, 16.28, 16.3,17.1	Litorali sabbiosi e ghiaiosi
18.22, 18.3	Rupi marittime e coste rocciose
21, 22.1, 22.4, 23, 24.1, 24.225, 89	Acque interne
32.11, 32.13, 32.211, 32.212, 32.215, 32.22, 32.23, 32.24, 32.25, 32.26, 32.3, 32.4	Arbusteti e cespuglieti
34.5, 34.6, 34.74, 34.81, 35.3	Prati e pascoli secchi
37.4	Praterie umide
38.1	Praterie mesofile
41.18	Faggete
41.732, 41.7511, 41.81, 45.21, 45.31A, 45.42, 45.8	Querceti e Agrifoglio
41B	Betuleti
42.1A, 42.1B, 42.65, 42.82, 42.83, 42.84, 42.A7, 83.31	Boschi e piantagioni di conifere
44.12, 44.61, 44.713, 44.81, 83.321	Boschi e cespuglietti umidi
53.1	Vegetazione delle sponde delle paludi

61.3B	Ghiaioni
62.11, 62.14, 62.21	Rupi
66.2, 66.3, 66.4, 66.6	Vulcani
82.1, 82.3	Coltivi
83.11	Oliveti
83.15	Frutteti
83.16	Agrumeti
83.21	Vigneti
83.322, 83.324, 83.325	Piantagioni di latifoglie
85.1, 86.1, 86.3, 86.41, 86.6	Aree urbane

Accorpamenti delle diverse categorie ambientali estratte dalla Carta della Natura della Regione Siciliana per la realizzazione dalla mappa faunistico-ambientale.

La rappresentazione della ricchezza in specie ha seguito lo schema tipico degli atlanti faunistici secondo il quale l'intero territorio siciliano è stato suddiviso in quadranti di 10 Km di lato sulla base alla proiezione cartografica UTM (*Universal Transverse of Mercator*). Ad ogni quadrante, nel quale è possibile osservare la diversità ambientale in relazione agli habitat "accorpati" della Carta della Natura, è stato attribuito un valore pari al numero di specie presente nel quadrante stesso (per l'avifauna è stato considerato il numero di specie nidificanti).

Per dare rappresentazione immediata della ricchezza faunistica, ad ogni quadrato è stato sovrapposto un cerchio di raggio proporzionale al numero delle specie presenti nell'area in esame. Come riportato in legenda, quindi, ad un numero maggiore di specie presente all'interno della cella, corrisponde un cerchio di diametro maggiore.














Mapa faunistico-ambientale della regione Sicilia (fonte: Piano faunistico-venatorio regionale)

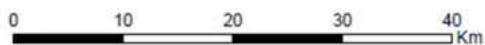
MAPPA FAUNISTICO-AMBIENTALE

Tipologia ambientale

-  Paludi salate ed altri ambienti salmastri
-  Litorali sabbiosi e ghiaiosi
-  Rupi marittime e coste rocciose
-  Acque interne
-  Arbusteti e cespuglieti
-  Prati e pascoli secchi
-  Praterie umide
-  Praterie mesofile
-  Faggete
-  Quercete e Agrifoglio
-  Castagneti
-  Betuleti
-  Boschi e piantagioni di conifere
-  Boschi e cespuglieti umidi
-  Vegetazione delle sponde delle paludi
-  Ghiaioni
-  Rupi
-  Vulcani
-  Coltivi
-  Oliveti
-  Frutteti
-  Agrumeti
-  Vigneti
-  Piantagioni di latifoglie
-  Aree urbane

Ricchezza specifica

-  0 - 10
-  11 - 20
-  21 - 30
-  31 - 40
-  41 - 50
-  51 - 60
-  61 - 70
-  71 - 80
-  81 - 90
-  91 - 100
-  101 - 110



3.6.5 FAUNA NEL TERRITORIO D'AMBITO

Con il termine «fauna» si intende il complesso degli animali il cui ciclo vitale avviene tutto o in parte sul territorio investito dalle interferenze delle previsioni di progetto.

Gli animali, insieme ai vegetali e ai microrganismi, sono una parte della biocenosi (ovvero del complesso degli organismi viventi) e, quindi, degli ecosistemi che compongono l'ambiente interessato.

L'elenco faunistico delle specie che più di frequente è dato riscontrare nella zona è quello caratterizzante il territorio dell'entroterra siciliano.

Una volta evidenziata la tipologia e la struttura della vegetazione esistente nel territorio oggetto dell'intervento, unitamente a quello delle popolazioni animali, è possibile, sia nella fase progettuale che in quella esecutiva dell'opera che si intende realizzare, apportare fattori di correzione, idonei alla tutela di quelle risorse territoriali che concorrono a determinare l'equilibrio dell'ambiente.

In particolare, l'avifauna stanziale, sulla base dei dati reperibili in letteratura, conta oggi una sessantina di specie: tra queste la più numerosa è quella dei turdidi (*Turdus merula*, *Erithacus rubecula*, *Luscinia megarhynchos*, etc.), seguita da quella dei Silvidi (*Sylvia atricapilla*, *Sylvia melanocephala*, etc.), e poi da quelle dei Corvidi (*Corvus corax*, *Corvus monedula*, *Pica pica*, etc.), degli Alaudidi (*Alauda arvensis*, *Melanocorypha calandra*, *Galerida cristata*, etc.), dei Fringillidi (*Fringilla coelebs*, *Carduelis carduelis*, etc.). Tra i rapaci diurni sono presenti *Buteo buteo*, *Falco tinnunculus* e *Falco naumanni*, tra quelli notturni *Strix aluco*, *Tyto alba*, *Otus scops* e *Athene noctua*.

Tra le specie ornitiche, possiamo mettere in evidenza gruppi di specie accomunate dalla loro ecologia, ovvero dal fatto di vivere all'interno del medesimo habitat: nelle zone boschive troviamo la Ghiandaia (*Garrulus glandarius*, il picchio rosso maggiore (*Picoides major*) e il Colambaccio (*Columba palumbus*); nelle distese erbose della zona montana trovano spazi adeguati le Coturnici e i rapaci; mentre i campi della zona collinare sono principalmente caratterizzati dalla presenza di *Alauda arvensis* e *Galerida cristata*. Alle specie con una valenza ecologica ristretta, si contrappongono le specie "generaliste, ad ampia valenza ecologica: tipici esponenti di questa categoria si ritrovano tra i corvidi (*Pica pica*, *Coloeus monedula*). Alle specie "stanziali" si aggiungono, durante determinati periodi dell'anno, altre specie migratorie (rapaci quali *Milvus milvus*, *Alauda arvensis*, ecc.). Con riferimento ai mammiferi, le specie presenti sono quelle tipiche dell'entroterra siciliano: *Oryctolagus cuniculus*, *Vulpes vulpes*, *Felis silvestris*, *Erinaceus europeus* ecc.

3.6.6 MIGLIORAMENTI AMBIENTALI A SCOPO FAUNISTICO

Nel territorio regionale siciliano, l'attività agricola si è modificata notevolmente negli ultimi decenni, determinando profondi cambiamenti nell'assetto del territorio e nello stato delle risorse naturali. In particolare si è assistito ad una forte specializzazione e concentrazione dell'agricoltura, ad una netta trasformazione fondiaria delle aziende con un netto aumento della dimensione degli appezzamenti, ad una profonda ristrutturazione delle aziende che ha comportato la forte riduzione delle siepi e la loro sostituzione con recinzioni artificiali, l'abbattimento dei filari di alberi frangivento. Tutto ciò ha portato ad una profonda semplificazione o omogenizzazione dell'ambiente rurale. Spesso la pratica delle rotazioni culturali è stata fortemente ridotta. L'intensa meccanizzazione dei lavori agricoli e l'utilizzo di macchine sempre più efficienti e potenti determina lo svolgimento delle operazioni agricole in modo sempre più rapido, riducendo

notevolmente il tempo di permanenza dei prodotti agricoli sul territorio. Inoltre l'impiego massiccio di prodotti chimici, l'uso di fertilizzanti artificiali in sostituzione di quelli organici e l'impiego crescente dei diserbanti e degli antiparassitari hanno aumentato i rischi di inquinamento. In definitiva, l'applicazione delle nuove tecniche agricole, spesso estremamente favorevole da un punto di vista meramente produttivo, ha determinato conseguenze negative soprattutto nei confronti dell'ambiente e della fauna. In particolare l'eliminazione di siepi, arbusti, alberature, frangivento e margini con vegetazione erbacea spontanea ha determinato la riduzione, se non l'eliminazione, delle zone di rifugio e nidificazione della fauna; le fonti alimentari spontanee e coltivate si sono ridotte e banalizzate; le operazioni colturali meccanizzate determinano improvvisi cambiamenti di habitat provocando mortalità diretta o indiretta della fauna selvatica, o il suo allontanamento dalle aree lavorate. Dal punto di vista faunistico la capacità recettiva di un territorio è il risultato di una serie di caratteristiche ambientali intrinseche capaci di sostenere la presenza di un determinato numero di animali selvatici. Tale capacità può essere incrementata, anche in misura sostanziale, attraverso interventi di miglioramento ambientale. Con "miglioramenti ambientali a scopo faunistico" si intendono tutte quelle azioni apportate dall'uomo sul territorio che hanno lo scopo di facilitare la permanenza, la riproduzione e la crescita delle popolazioni animali, con particolare riferimento alle specie di interesse venatorio e conservazionistico, e si applicano, di norma, laddove le attività antropiche hanno determinato squilibri ambientali tali da ridurre o annullarne le densità. La conservazione ed il potenziamento delle risorse faunistiche di un territorio dipendono infatti da numerosi fattori, tra cui le condizioni ambientali rappresenta uno dei principali.

I miglioramenti ambientali a fini faunistici hanno lo scopo di modificare le condizioni ambientali esistenti in aree ove sussistano disturbi di vario genere, cercando di migliorare o ripristinare condizioni favorevoli e di ridurre o eliminare i disturbi più significativi causati dalle attività produttive. Attraverso queste misure si cerca di favorire lo sviluppo delle popolazioni selvatiche, annullando, riducendo o coadiuvando la necessità di interventi "artificiali" di ripopolamento faunistico.

Il documento tecnico redatto dall'Istituto Nazionale Fauna Selvatica (oggi ISPRA) per l'indirizzo della pianificazione faunistico-venatoria (INFS), distingue due categorie principali di intervento per il miglioramento ambientale a scopo faunistico: gli interventi orientati al potenziamento delle risorse ambientali e gli interventi indirizzati al contenimento dei fattori di mortalità e di disturbo.

Al primo gruppo fanno parte gli interventi volti all'incremento di:

- disponibilità alimentari. Si tratta in genere del principale fattore che limita la densità degli animali selvatici, soprattutto nel corso del periodo invernale e, in aree geografiche come la Sicilia, durante la fase centrale e finale dell'estate quando la siccità è particolarmente intensa. Gli interventi attuabili in questo ambito possono riguardare la produzione naturale di risorse trofiche destinando porzioni di territorio a colture a perdere di essenze particolarmente appetite, oppure il foraggiamento artificiale;

- siti di rifugio e micro-ambienti adatti alla riproduzione. Un'adeguata dotazione di zone di rifugio e di riproduzione risulta elemento fondamentale per la permanenza di animali selvatici in un determinato territorio. All'incremento di tali zone possono utilmente contribuire le aree non utilizzate a fini agricoli (scarpate di strade, zone marginali, basi dei tralicci di elettrodotti, arginature di canali, corsi d'acqua, ecc.) purché lasciate il più possibile tranquille soprattutto

durante il periodo riproduttivo;

- disponibilità idrica. La carenza di acqua può costituire un fattore limitante la permanenza di alcune specie selvatiche in relazione alla disponibilità complessiva e alla distribuzione sul territorio delle fonti idriche durante la stagione estiva. Per alcune specie, in aree particolarmente siccitose, la carenza di fonti idriche può costituire un fattore limitante. In questi casi appare opportuno predisporre adeguati punti di raccolta d'acqua in numero sufficiente.

Per ciò che riguarda il contenimento dei fattori di mortalità e di disturbo vanno ricordati in particolare:

- la limitazione di alcune pratiche agricole particolarmente dannose. Diverse tecniche colturali di uso consolidato risultano assai nocive nei confronti della fauna selvatica;
- la limitazione o, meglio, l'eliminazione delle fonti trofiche artificiali, dovute alla presenza sul territorio di macro e micro discariche non controllate e rifiuti di allevamenti intensivi. La presenza puntiforme e facilmente reperibili ed utilizzabili da parte di alcune specie selvatiche cosiddette opportuniste, costituisce un innaturale fattore di alterazione degli equilibri interspecifici delle zoocenosi. Le specie in grado di trarre vantaggio da queste situazioni (cornacchie, gabbiani, volpe, ecc.), possono rapidamente incrementare il numero degli effettivi ed esercitare un'accresciuta interferenza nei confronti di altre specie selvatiche;
- la mitigazione dei disturbi dovuti alla presenza di infrastrutture e manufatti. L'elevata e capillare antropizzazione del territorio è stata accompagnata dall'incremento del numero di strade, autostrade, ferrovie, canali, elettrodotti che spesso costituiscono barriere fisiche difficilmente superabili da parte di diverse specie selvatiche. Ciò comporta evidenti risvolti negativi, sia a causa delle perdite dirette (investimenti, elettrocuzione) attribuibili alla presenza di queste infrastrutture, sia per via dell'interruzione della continuità fisica del territorio con conseguente ostacolo alla naturale espansione dell'areale di alcune specie e l'innaturale confinamento di diverse popolazioni.

Interventi di miglioramento ambientale a scopo faunistico per tipologia ambientale

Da un punto di vista pratico, la realizzazione degli interventi di miglioramento ambientale si differenzia a seconda dell'area geografica, delle condizioni ambientali e delle specie selvatiche che si intende tutelare o favorire.

- Miglioramenti ambientali delle aree coltivate

- Miglioramenti ambientali delle aree agricole di recente abbandono, dei pascoli e dei prati naturali e seminaturali

- Miglioramenti ambientali che prevedano interventi volti all'interruzione della continuità di infrastrutture che rappresentano barriere ecologiche per la fauna

- Miglioramenti ambientali delle aree umide

Nel caso dell'area in esame si ci sofferma sulla tipologia ambientale di seguito riportata:

Miglioramenti ambientali delle aree coltivate

I miglioramenti ambientali in queste aree sono destinate soprattutto a salvaguardare e aumentare la

produttività di specie stanziali quali la lepre italiana, il coniglio selvatico, la coturnice di Sicilia, gli alaudidi, nonché offrire rifugio e idonee aree di nidificazione per molte specie di migratori, tra le quali la quaglia. Tali interventi possono anche avere importanti ricadute positive per molti uccelli rapaci, sia diurni che notturni, aumentando la produttività delle prede potenziali e offrendo rifugi temporanei durante le attività di caccia di tali specie. Inoltre, essi sono di fondamentale importanza per l'erpetofauna.

Tra gli interventi di miglioramento ambientali che possono essere effettuati nelle aree coltivate si riportano:

- Ripristino e mantenimento degli elementi strutturanti del paesaggio quali siepi, arbusti, cespugli, alberi, filari frangivento, boschetti, aree allagate (“margi”) e stagni sia temporanei che permanenti. Tali elementi sono importanti per la nidificazione e l'alimentazione della fauna selvatica. Ideale è cercare di mantenere un'alternanza di essenze sempreverdi con specie caducifoglie. L'utilizzo di alberi e siepi che includano specie da frutto appetite dalla fauna selvatica può aumentare notevolmente la produttività faunistica dell'area di intervento.

- Semina di colture a perdere. Utile soprattutto per fornire un supporto alimentare per la fauna selvatica, nei mesi autunnali e invernali. Molto utili allo scopo risultano le colture cerealicole e foraggere, mentre le colture da frutto possono essere sostituite dalla messa a dimora di alberi e siepi da frutto, anche selvatici, che meglio si integrano con l'ambiente circostante e non hanno necessità di manutenzione (vedi punto precedente).

- Predisposizione di punti di alimentazione e di abbeverata da fornire nei periodi di carenza. Inoltre ripristinare vecchi fontanili, abbeveratoi o vasche di modeste dimensioni. Tali interventi sono di particolare importanza per il mantenimento e l'aumento della produttività delle popolazioni di Coturnice siciliana che possono trarre notevole giovamento da interventi simili anche di modesta entità.

- Modificazione dei sistemi di coltivazione, attraverso una maggiore frammentazione degli appezzamenti e delle colture, l'adozione o il ripristino delle rotazioni colturali, il ricorso alle lavorazioni minime del terreno.

- Riduzione dell'impiego dei fitofarmaci e dei fertilizzanti più dannosi alla fauna selvatica

Le opere a verde di previsione non confliggono e sono conformi con gli interventi di miglioramento ambientale a scopo faunistico per la tipologia d'ambito affine all'area di indagine (agroecosistema).

3.7 AREE DI INTERESSE RICONOSCIUTO PER LA PROTEZIONE DELLA NATURA NELL'AREA DI INDAGINE

Nel corso dei decenni, il paesaggio e la biodiversità autoctona sono venuti a modificarsi a seguito di cambiamenti di uso del suolo che hanno determinato una omologazione dei paesaggi agrari e la contestuale perdita delle peculiarità ambientali in termini di flora e vegetazione. Il risultato è una frammentazione degli habitat naturali, con una contestuale riduzione del patrimonio naturale.

Sotto il profilo floristico, il territorio è particolarmente impoverito in termini di ricchezza e diversità specifica.

L'area di indagine è caratterizzata, infatti, da specie generaliste e sinantropiche, adattate alle pressioni delle attività umane. La combinazione di fattori legati al substrato geologico, le caratteristiche idrologiche e climatiche, e la destinazione di uso del territorio determinano lo sviluppo di un mosaico di comunità vegetali, in gran parte caratteristici di agroecosistema; l'antropizzazione dell'area, determina dal punto di vista della flora e della fauna la presenza di specie sinantropiche.

Il sito natura 2000 più prossimo denominato ITA ZCS "Monte Cane, Pizzo Selva a Mare, Monte Trigna" (ITA020039) dista circa km 4,00 dall'area di intervento e di cui appresso se ne riporta descrizione sintetica.

Monte Cane, Pizzo Selva a Mare, Monte Trigna (ITA020039)

Tipologia sito: ZSC Zona Speciale di Conservazione

Codice: ITA020039 – Ettari: 4944

*L'area della ZCS ricade nell'ambito della dorsale carbonatica che caratterizza la parte interna dei cosiddetti "Monti di Trabia", ad est di Palermo. Il sito si estende per circa 4890 ettari, interessando il territorio dei comuni di Altavilla Milizia, Casteldaccia, Ventimiglia di Sicilia, Baucina, Caccamo e Trabia. Dal punto di vista orografico, si tratta di due dorsali (rispettivamente, di Monte S. Onofrio e di Monte Cane), con andamento nord-ovest/sud-est, convergenti a sud-est; esse culminano nelle cime di M. Cicio (m 625), Pizzo Savochetto (m 873), Pizzo Finocchiaro (m 988), Pizzo Cane (m 1124), Pizzo del Leone (m 1119), Pizzo di Montalbano (m 1166), Pizzo dell'Aquila (m 952), Pizzo Trigna (m 1256), Monte Cane (m 1204), Balata Mauri (m 1079), Pizzo di Cascio (m 1054), Pizzo dell'Inferno (m 1225), Pizzo Nudo (m 1175) e Pizzo Calofaro (m 1204). Fra le diverse cavità naturali, si ricordano la Grotta di Mazzamuto, la Grotta del Leone e la Grotta dei Brighi. Dal punto di vista geolitologico si tratta di substrati preminentemente carbonatici i quali rientrano nel cosiddetto paleobacino "Imerese"; si tratta di calcari e dolomie, radiolariti, tufi, basalti, calcari organogeni, quarzareniti e marne numidiche, ecc. Sotto l'aspetto bioclimatico il territorio è compreso tra le fasce del termo e mesomediterraneo (temperatura media: 16-13 °C), con ombrotipo subumido (precipitazioni medie di 650-850 mm), a parte la zona cacuminale oltre i 1100 metri, dove è rappresentata la fascia del supramediterraneo. Il paesaggio vegetale risente delle intense utilizzazioni del passato e dei frequenti incendi che attraversano territorio; domina la prateria ad *Ampelodesma* ed altri aspetti di vegetazione secondaria, mentre assai sporadici risultano gli aspetti forestali naturali. Lo stesso paesaggio è prevalentemente da riferire a serie dell'Olivastro (*Oleo-Euphorbio dendroidis sigmetum*) e del Leccio (*Pistacio-Quercu ilicis sigmetum* e *Aceri campestris-Quercu ilicis sigmetum*), le quali svolgono un ruolo pioniero sui substrati rocciosi calcarei; in ambiti circoscritti è rappresentata anche la serie della Sughera (*Genisto-Quercu suberis sigmetum*). Sui suoli più profondi si rilevano ambiti seriali della *Quercia virgiliana* (*Oleo-Quercu virgilianae sigmetum*) o del *Salice pedicellato* (*Ulmo canescentis-Salico pedicellatae sigmetum*), quest'ultima legata alle sponde dei corsi d'acqua. Ai succitati sigmeti sono altresì*

da aggiungere varie altre microgeoserie legate a condizioni edafiche particolari, come nel caso delle pareti rocciose, delle aree detritiche, degli ambienti umidi, ecc.

Si tratta di un'area di notevole interesse floristico-fitocenotico e faunistico, con aspetti di vegetazione in parte peculiari, come nel caso delle comunità rupicole, nel cui ambito è rappresentato un elevato numero di specie vegetali endemiche e/o di rilevante interesse fitogeografico. Particolarmente interessante è la presenza di nuclei di sughereto, peraltro assai circoscritti. Si tratta di un sito anche ad alta diversità faunistica, comprendendo rare specie di vertebrati con esigue popolazioni.



RAPPORTO CON LE LISTE ROSSE NAZIONALE E REGIONALE

Nessuna specie vegetale ricompresa nelle Liste Rosse Nazionali e Regionali è presente nel sito di intervento.

IBA (IMPORTANT BIRD AREAS)

Nate da un progetto di Bird Life International portato avanti in Italia dalla Lipu, le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. IBA è infatti l'acronimo di Important Bird Areas. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

Le 14 IBA siciliane occupano una superficie pari a 442.401 ettari. Le IBA si estendono per il 76% a terra e per il restante 24% a mare. La Commissione Europea negli anni '80 ha commissionato all'International Council for Bird Preservation (oggi Bird Life International) un'analisi della distribuzione dei siti importanti per la tutela delle specie di uccelli in tutti gli Stati dell'Unione, per verificare le Zone di Protezione Speciale segnalate dalle Regioni e dalle Province Autonome. Lo studio, includendo specificatamente le specie dell'allegato I della Direttiva "Uccelli", ha realizzato l'inventario europeo delle aree importanti per gli uccelli: IBA (Important Bird Areas). L'inventario è stato utilizzato dalla Regione Siciliana per ridefinire le ZPS (Decreto Assessorato Regionale Territorio e Ambiente del 21/02/2005 n. 46). Alle IBA non designate dagli Stati membri europei come ZPS sono comunque applicate le misure di tutela previste dalla Direttiva "Uccelli".

Le ZPS, considerato che sino all'anno 2004 interessavano solamente il 24% della complessiva superficie IBA, sono state estese (sino a ricoprire il 75% della superficie IBA).

Se a livello mondiale, le IBA oggi individuate sono circa 11.000, sparse in 200 Paesi, in Italia, grazie al lavoro della Lipu, ne sono state classificate 172 IBA di cui in Sicilia:

- 152- "Isole Eolie";
- 153- "Monti Peloritani";
- 154- "Nebrodi";
- 155- "Monte Pecoraro e Pizzo Cirina";
- 156- "Monte Cofano, Capo San Vito e Monte Sparagio";
- 157- "Isole Egadi";
- 158- "Stagnone di Marsala e Saline di Trapani";
- 162- "Zone Umide del Mazarese";
- 163- "Medio corso e foce del Simeto, e Biviere di Lentini";
- 164- "Madonie";
- 166- "Biviere e piana di Gela";
- 167- "Pantani di Vendicari e di Capo Passero";
- 168- "Pantelleria e Isole Pelagie".
- 215- "Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza";

Rispetto all'inventario del 2000, le due IBA 159- "Rocca Busambra" e 160- "Monti Sicani" sono state riunite in un'unica IBA 215- "Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza" in quanto rappresentano dal punto di vista ornitologico, un unico comprensorio.

L'IBA 161- "Castelluzzo" è stata esclusa in fase di revisione dei dati ornitologici.

I nomi di tre IBA sono stati modificati per rendere più chiara l'estensione reale dei siti:

-l'IBA 162, da "Capo Feto" a "Zone umide del Mazarese";

-l'IBA 163, da "Foce del Simeto e Biviere di Lentini" a "Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini".

-l'IBA 167, da "Pantani di Capo Passero" a "Pantani di Vendicari e Capo Passero".

L'area di intervento non ricade in nessuno degli IBA elencati (vedi cartografia allegata).

ZONE UMIDE

Le aree umide svolgono un'importante funzione ecologica per la regolazione del regime delle acque ed di qualità di habitat per la flora e per la fauna.

La Convenzione di Ramsar

La Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, è stata firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971 avente quale obiettivo la tutela internazionale delle zone predette mediante la loro individuazione e delimitazione, lo studio degli aspetti caratteristici, in particolare dell'avifauna, e la messa in atto di programmi che ne consentano la conservazione degli habitat, della flora e della fauna; è stata ratificata e resa esecutiva dall'Italia con il DPR 13 marzo 1976, n. 448 e con il successivo DPR 11 febbraio 1987, n. 184. L'atto viene siglato nel corso della "Conferenza Internazionale sulla Conservazione delle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici", promossa dall'Ufficio Internazionale per le Ricerche sulle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici (IWRB- *International Wetlands and Waterfowl Research Bureau*) con la collaborazione dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN - *International Union for the Nature Conservation*) e del Consiglio Internazionale per la protezione degli uccelli (ICBP - *International Council for bird Preservation*). L'evento internazionale determina un'autorevole svolta nella cooperazione internazionale per la protezione degli habitat, riconoscendo l'importanza ed il valore delle zone denominate "umide", ecosistemi con altissimo grado di biodiversità, habitat vitali per gli uccelli acquatici. L'Italia è membro del Comitato del Mediterranean Wetlands (Med Wet), un'iniziativa che tiene insieme 26 paesi dell'area mediterranea e peri-mediterranea, che sono Parti della Convenzione di Ramsar, con l'obiettivo di fornire supporto all'effettiva conservazione delle zone umide attivando collaborazioni a scala locale, regionale e internazionale. Sono solo due le zone umide dell'isola riconosciute dalla Convenzione di Ramsar: il Biviere di Gela e la riserva di Vendicari. **L'area di intervento ne ricade al di fuori. (vedi cartografia allegata).**

AREE MARINE PROTETTE

Le aree marine protette sono istituite, ai sensi delle leggi n. 979/82 e n. 394/91, con un Decreto del Ministro dell'ambiente nel quale viene indicata la denominazione e la delimitazione dell'area oggetto di tutela, il piano dei vincoli e le misure di protezione da adottare ai fini della salvaguardia ambientale. Sono distinte in Aree Naturali Marine Protette (ANMP) e Riserve Naturali Marine (RNM).

Le aree marine protette siciliane, attualmente in numero di 6, interessano una superficie di oltre 79.000 (ha).

Denominazione	Data d'istituzione	Tipologia	Comuni interessati	Superficie a mare [ha]
Isola di Ustica	12/11/1986	RNM	Ustica	15.951
Isole Ciclopi	07/12/1989	RNM	Aci Castello	623
Isole Egadi	27/12/1991	RNM	Favignana	53.992
Isole Pelagie	21/10/2002	ANMP	Lampedusa e Linosa	4.136
Capo Gallo -Isola delle Femmine	24/07/2002	ANMP	Palermo	2.173
Plemmirio	15/09/2004	ANMP	Siracusa	2.429
TOTALE REGIONALE				79.304

Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) – Direzione generale per la protezione della natura e del mare – 6° Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP)- pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31 maggio 2010.

L'area di intervento ne ricade al di fuori.

Conclusioni

Nessuna delle formazioni vegetazionali presenti nell'area di indagine è riconducibile ad habitat di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE; né ricade in aree IBA (aree di importanza avifaunistica, né in parchi e riserve naturali; non ricade nelle aree individuate ai sensi della Convenzione di Ramsar (convenzione relativa alle zone umide di interesse internazionale soprattutto come habitat degli uccelli acquatici); l'area non è interessata né prossima ad oasi naturalistiche inserite nell'elenco ufficiale delle aree protette approvato con Decreto 27 aprile 2010 dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

4. PARTE QUARTA

Tale relazione si prefigge, come più volte evidenziato, di rendere le condizioni vegetazionali, faunistiche ed ecologiche dell'area interessata dal proponendo impianto agrivoltaico denominato "Tumminia 2" in comune di Bolognetta.

Si è proceduto nel definire il contesto più ampio, per poi trattare con maggiore specificità il sito di progetto.

4.1 SINTESI VALUTATIVA

Da quanto fin qui esposto risulta evidente che:

- nel settore della rete ecologica gli interventi di progetto attengono la riqualificazione degli habitat esistenti (attenuazione schematismo geometrico conseguente alla messa in opera dell'impianto; creazione di nuovi habitat (fascia di mitigazione con funzione olistica, barriera anti-rumore, biofiltro, riduzione impatto estetico - percettivo; opere di deframmentazione con apertura varchi nella recinzione con funzione di promuovere la permeabilità biotica per la fauna di piccola e media taglia;
- gli interventi di creazione di prato polifita, in uno alle opere precedenti contribuiscono ad arginare le minacce alla biodiversità, creando una trasformazione del suolo idonea ad eliminare frammentazione, degrado e distruzione di habitat;
- il progetto risulta coerente con gli obiettivi ed i servizi attesi dalla rete ecologica polivalente della Regione Sicilia (agricoltura sostenibile e riduzione carboni fossili);
- l'area di progetto non interessa siti natura 2000 (SIC, ZCS, ZPS, IBA) tutelati dalla Direttiva 92/43/CEE e 2009/147/CEE;
- nel corso dei decenni il paesaggio e la biodiversità autoctona sono venuti a modificarsi per le variazioni d'uso del suolo, dando corpo ad un'omologazione del paesaggio vegetale e la contestuale perdita delle peculiarità biotiche di flora, vegetazione e fauna conseguente alla frammentazione degli habitat naturali e riduzione del patrimonio naturale;
- sotto l'aspetto floristico, il territorio si è particolarmente impoverito per quanto a ricchezza e diversità specifica, caratterizzato com'è da specie generaliste e sinantropiche;
- nell'area di progetto non esiste alcuna specie vegetale inserita nelle Liste Rosse Nazionali e Regionali;
- nel complesso la flora spontanea al margine dei terreni agricoli che conterranno i pannelli fotovoltaici e terreni contermini è tutta costituita da vegetazione nitrofila e ruderale, tipica dei seminativi;
- l'area medesima per quanto attiene la componente faunistica con riferimento alla ricchezza delle specie (biodiversità) ricade:
nella seconda classe (63-84%) per i vertebrati, tra la seconda (10-12 %) e terza classe (2-4%) la fauna stanziale (anfibi, rettili); tra la terza e quarta classe (20 - 37 %) i mammiferi; nella quarta classe (40-64 %) l'avifauna con un gradiente complessivo di biodiversità in prevalenza " medio" ;
- stante le connotazioni sinantropiche, pare opportuno ritenere che l'area di intervento non ospiti regolarmente specie faunistiche di particolare pregio conservazionistico non discostandosi dall'ambiente tipico e diffuso dell'agroecosistema.

4.2 CONCLUSIONI

- L'impianto, interferendo con solo habitat agricolo (CLC 2.1.1.1, 223 e 242), non altera la qualità e la disponibilità di flora ed habitat di specie, da cui la supposizione ragionevole che non influirà negativamente sul loro stato di conservazione.
- La fauna, per la sua mobilità, eterogeneità e complessità nelle interrelazioni con l'ambiente fisico e con le altre componenti biotiche, uomo compreso, svolge rapporti significativi, oltre che ovviamente

con gli ambienti naturali, anche con le colture ed altri ambiti territoriali trasformati dall'uomo. Difatti, anche nei territori più intensamente interessati dalle attività umane, sono presenti frammenti di habitat naturali o seminaturali, che, oltre a costituire elementi significativi del paesaggio, offrono rifugio e/o garantiscono la sopravvivenza di diverse specie faunistiche.

- Il miglioramento vegetale apportabile dal progetto (prato polifita vocato per l'apicoltura, colture erbacee foraggere, fascia mitigativa perimetrale), espleta le seguenti funzioni: richiamo o colonizzazione delle specie proprie del sito natura 2000 più prossimo "Monte Cane, Pizzo Selva a Mare, Monte Trigna (ITA020039)" al fine di assicurare e potenziare gli habitat e la continuità della rete ecologica esistente: colonizzazione soprattutto da parte di specie avifaunistiche potenzialmente presenti nel SIC circoscrivibile.

Infine, non si ravvisano effetti che comportino modifica alcuna e/ o alterazione prevedibile nella distribuzione di habitat di specie, mantenendone la superficie inalterata che comunque mantiene un carattere di forte antropizzazione e con uno sviluppo comunque compatibile con la vocazione agricola dell'area e senza un reale peggioramento dell'idoneità faunistica per gli habitat di tipo sinantropico, e con un leggero aumento della naturalità a mezzo delle opere a verde. L'impianto di materiale vegetale diversificato e scelto tra le specie autoctone consente di superare la "monotonia" e semplificazione del paesaggio vegetale a vantaggio di una maggiore stabilità delle biocenosi.

Tanto precisato, descritto ed illustrato, l'assetto pedologico, vegetazionale e faunistico dell'area in progetto e delle aree contermini non subisce trasformazioni in senso negativo a seguito dell'esecuzione delle opere di previsione, anzi la relativa realizzazione di aree a verde contribuisce, nel medio e lungo termine, a creare un insieme più idoneo e migliorativo di quello attuale, fatto ben illustrato nel corpo della relazione.

Ed analogamente non si prevedono modificazioni negli habitat di specie per tutte le specie di maggiore pregio naturalistico e per tutte le altre specie non inserite negli allegati della direttiva habitat e della direttiva uccelli. Pertanto, si è dell'opinione dell'idoneità dell'area per i fini cui vuol destinarsi.

S. Stefano Quisquina, lì 14.04.2024

Il tecnico

(Dott. for. ed amb. Valeria Leone)

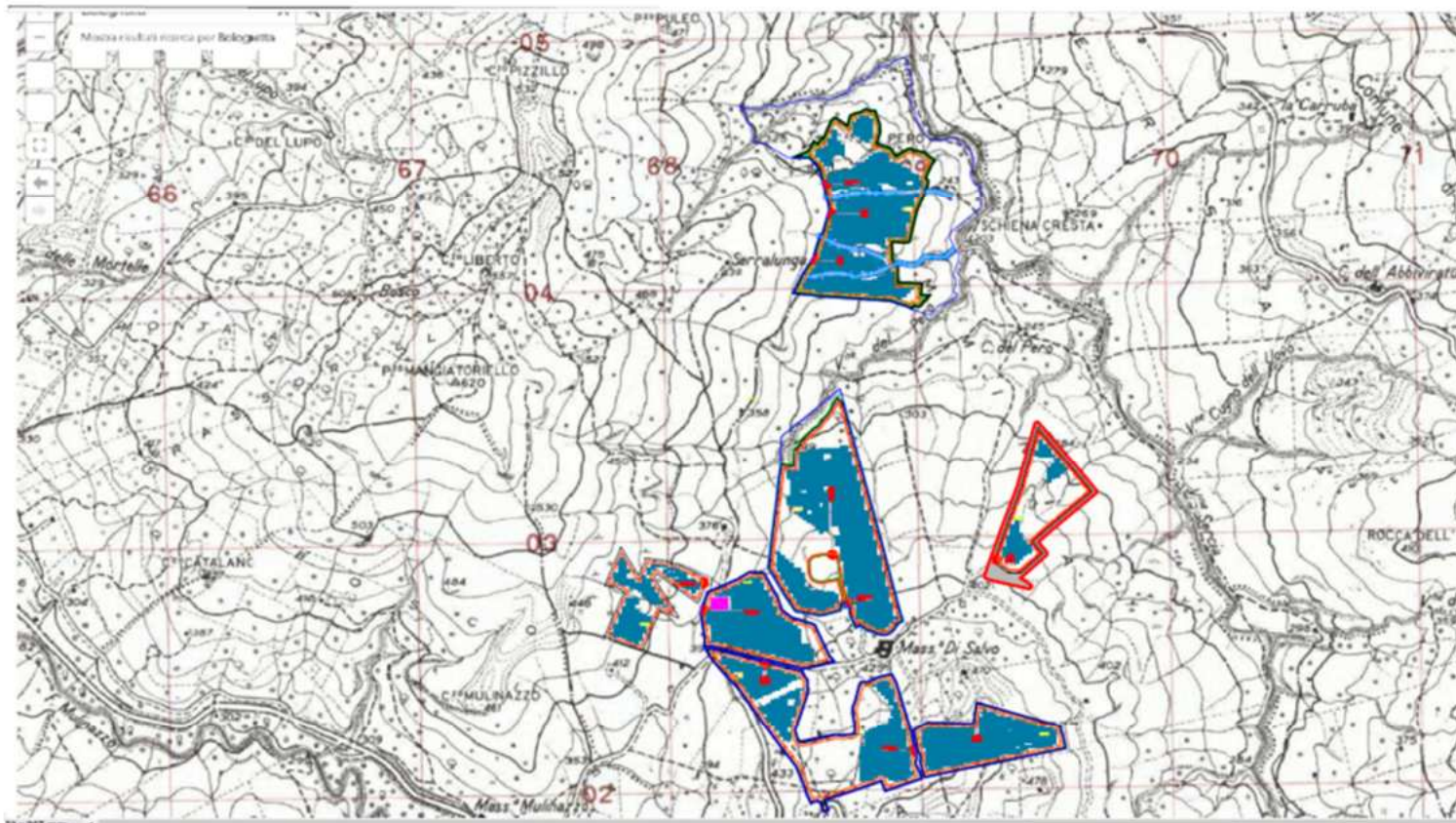
Firmato digitalmente
da

**Valeria
Leone**

C = IT

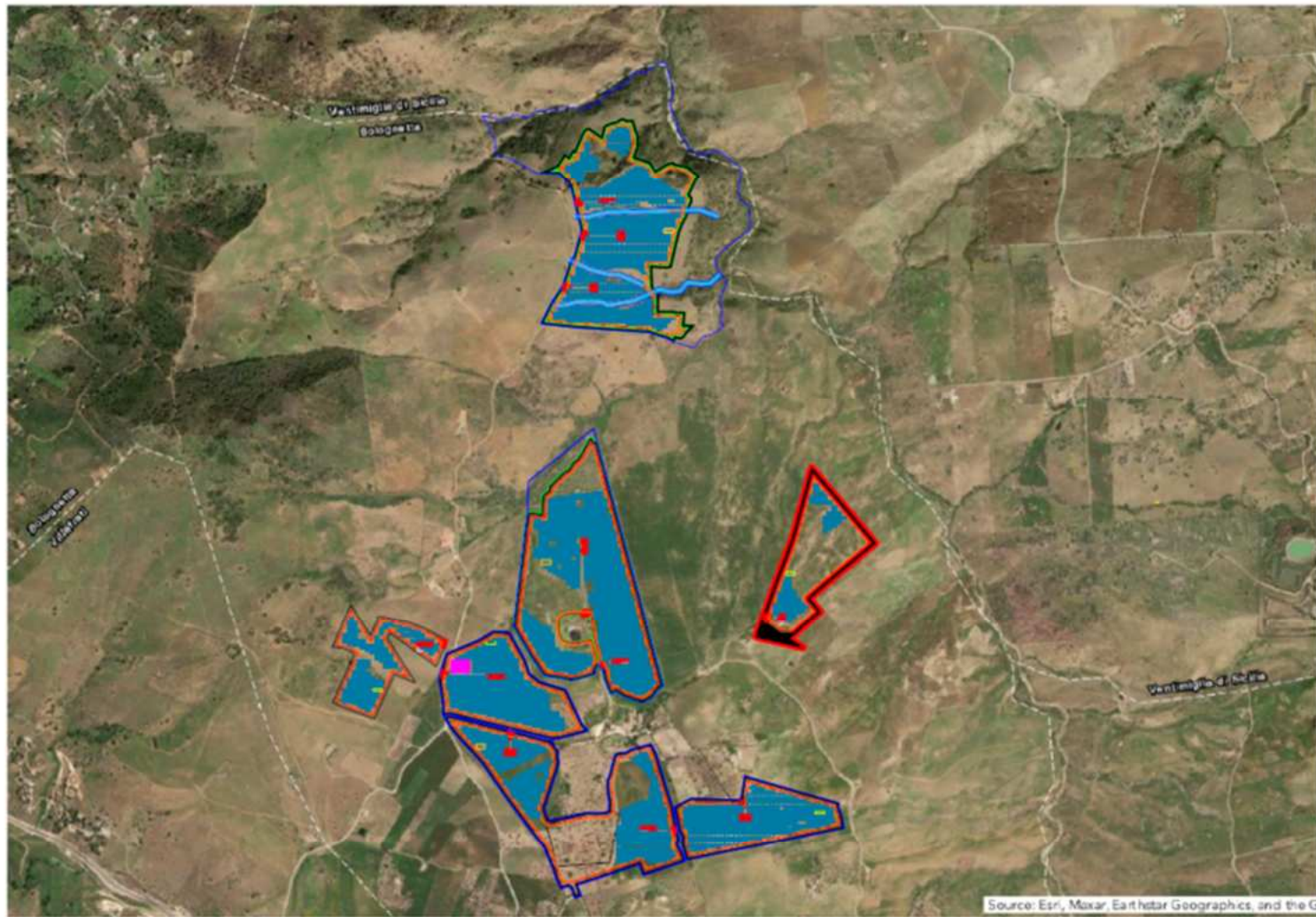
INDICE	
1. INCARICO	Pag. 1
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	Pag. 1
1. PARTE PRIMA: QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	Pag. 3
1.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	Pag. 4
1.3 INQUADRAMENTO URBANISTICO	Pag. 6
1.4 PARCO AGRIVOLTAICO	Pag.7
1.5. OPERE ACCESSORIE	Pag. 8
1.6 ELETTRDOTTOI	Pag. 9
1.7. OPERE DI MITIGAZIONE	Pag.9
2. PARTE SECONDA: ANALISI CARATTERISTICHE STAZIONALI	Pag. 11
2.1 CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE	Pag.11
2.2 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE, GEOLOGICHE ED IDROLOGICHE	Pag.48
2. 3 CLASSIFICAZIONE SUOLO NEL PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE	Pag.49
2.4 PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE: USO DEL SUOLO	Pag.49
2.5 ASPETTI CLIMATICI AREA DI INTERVENTO	Pag. 50
2.6 LA CAPACITA' D'USO DEL SUOLO (LAND CAPABILITY)	Pag. 53
3. PARTE TERZA: : VEGETAZIONE E FAUNA	Pag. 77
3.1 NATURA E PAESAGGIO IN PROVINCIA DI PALERMO	Pag. 77
3.2 VEGETAZIONE POTENZIALE AMBITO DI INTERVENTO	Pag. 78
3.3 UTILIZZO ATTUALE SUOLO	Pag. 78
3.4 RETE ECOLOGICA REGIONALE	Pag. 81
3.5 RETE ECOLOGICA PROVINCIALE	Pag. 89
3.6 FAUNA	Pag. 90
3.6.1 PIANO FAUNISTICO VENATORIO	Pag. 90
3.6.2 OASI PROTEZIONE FAUNISTICA	Pag. 93
3.6.3 IDONEITA' SPECIE FAUNISTICHE NEL TERRITORIO REGIONALE	Pag. 95
3.6.4 CARTA FAUNISTICA AMBIENTALE	Pag. 102
3.6.5 FAUNA NEL TERRITORIO D' AMBITO	Pag. 107
3.6.6 MIGLIORAMENTO AMBIENTALE A SCOPO FAUNISTICO	Pag. 107
3.7 AREE DI INTERESSE RICONOSCIUTE PER LA PROTEZIONE NATURA	Pag. 111
4. PARTE QUARTA	Pag. 111
4.1 SINTESI VALUTATIVA	Pag. 116
4.2 CONCLUSIONI	Pag. 116
CARTOGRAFIA	Pag. 119

CTR



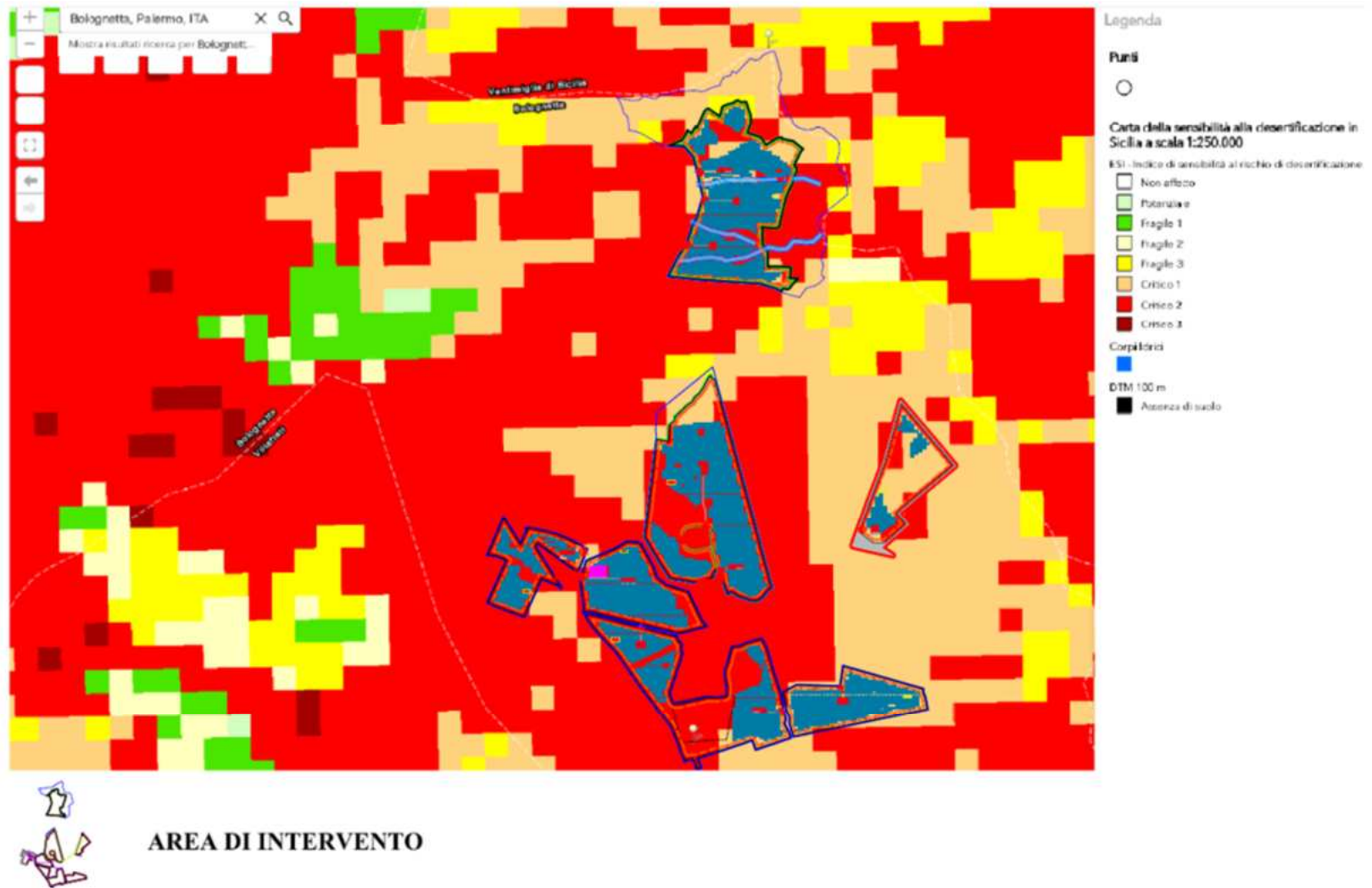
AREA DI INTERVENTO

LAYOUT SU ORTOFOTO

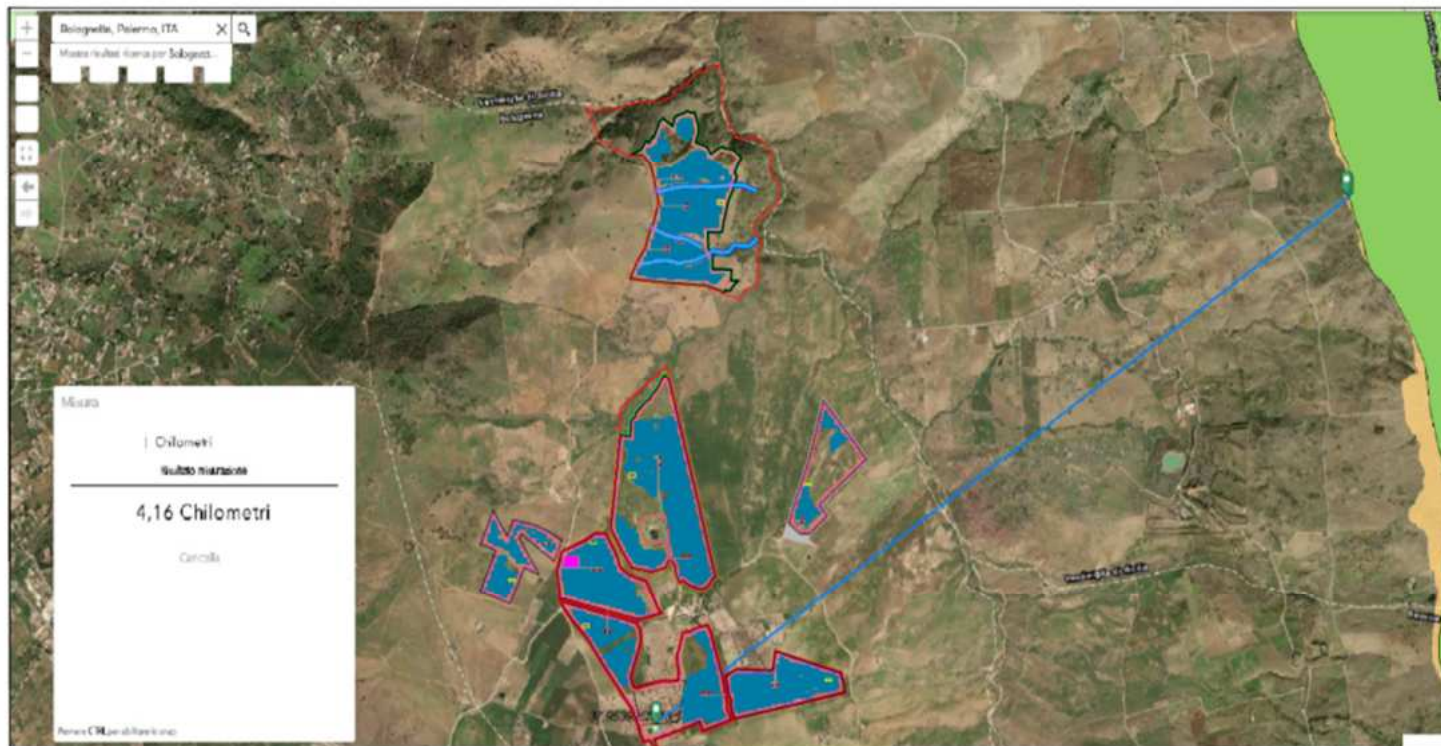


AREA DI INTERVENTO

CARTA AREE A RISCHIO DESERTIFICAZIONE



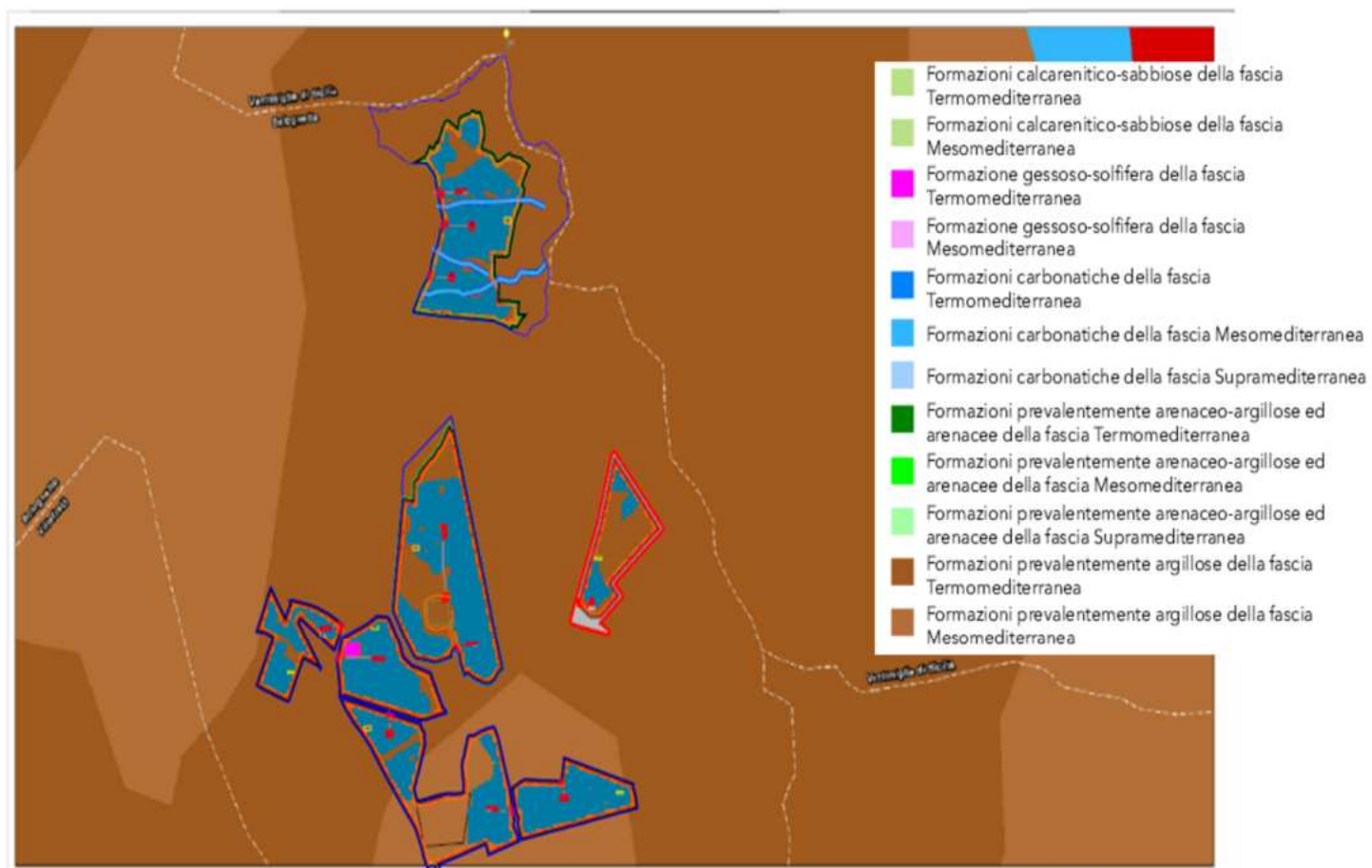
CARTA AREE NATURALI PROTETTE: L'AREA NE RICADE AL DI FUORI



AREA DI INTERVENTO

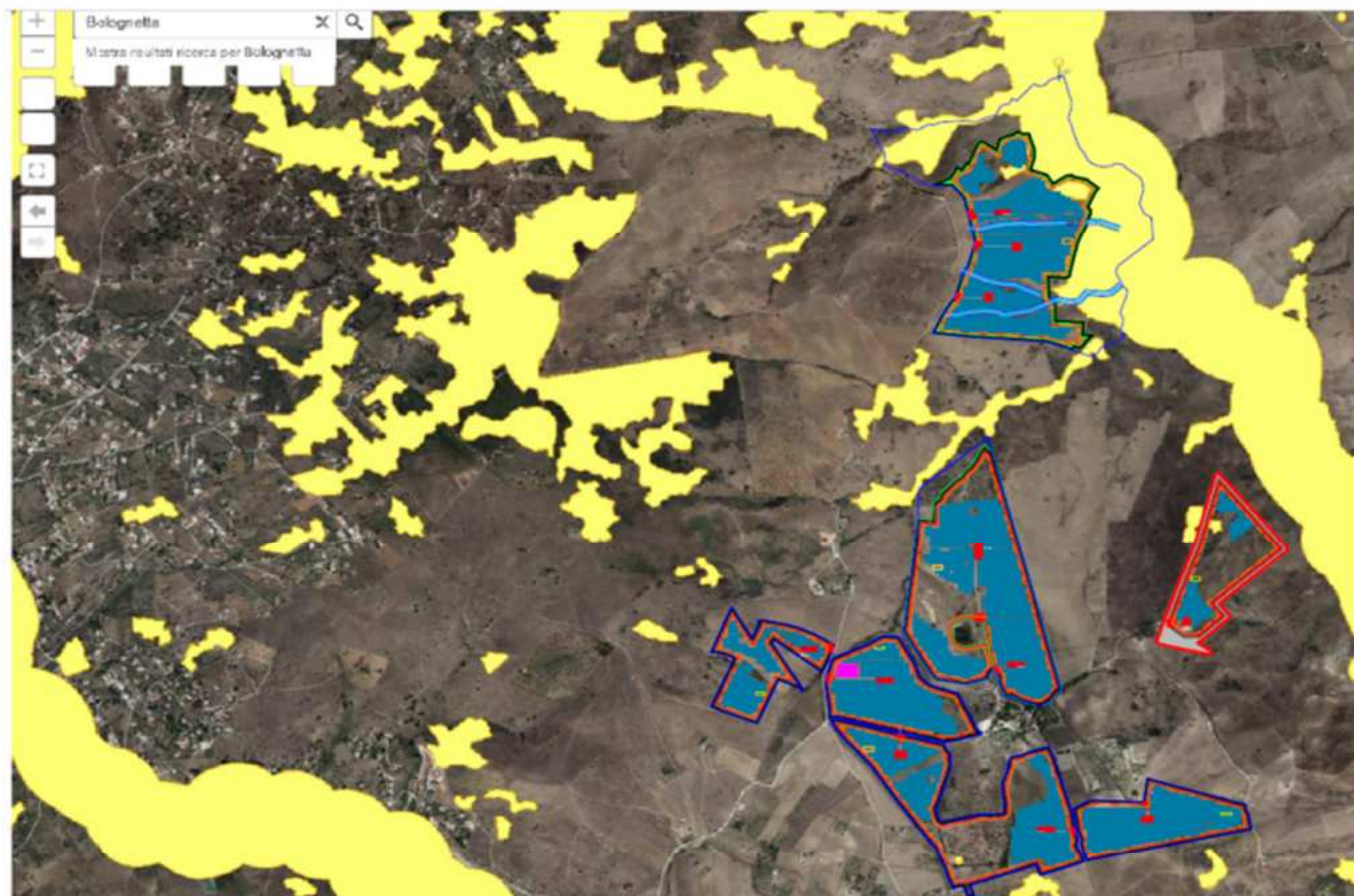


CARTA AREE ECOLOGICAMENTE OMOGENEE



AREA DI INTERVENTO

CARTA BENI PAESAGGISTICI



AREA DI INTERVENTO Beni paesaggistici D.Lgs. 42/04

beni paesaggistici D.Lgs. 42/04

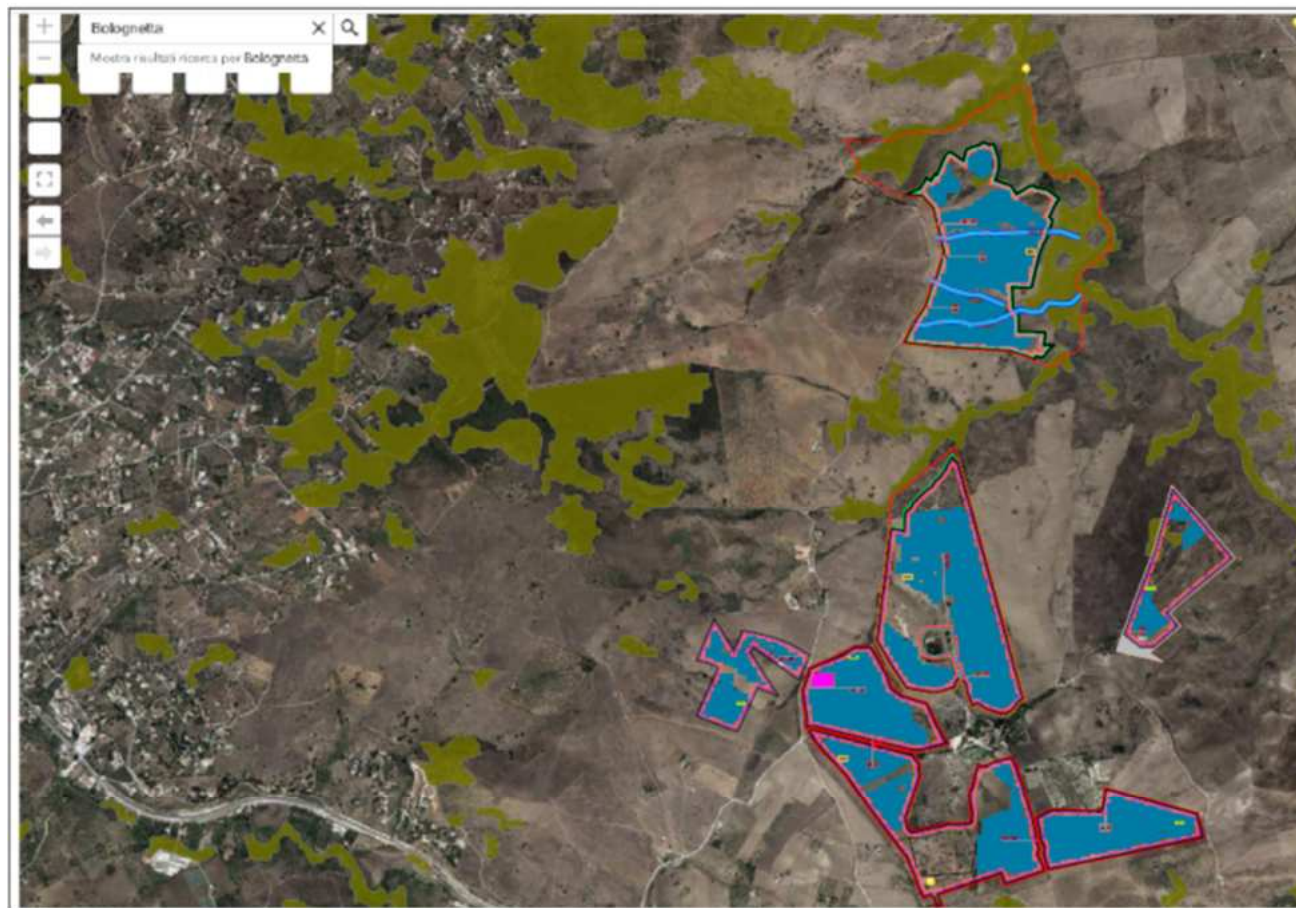


CARTA FORESTALE LR 16/96



AREA DI INTERVENTO

CARTA FORESTALE: Decreto legislativo 3 aprile 2018, n. 34

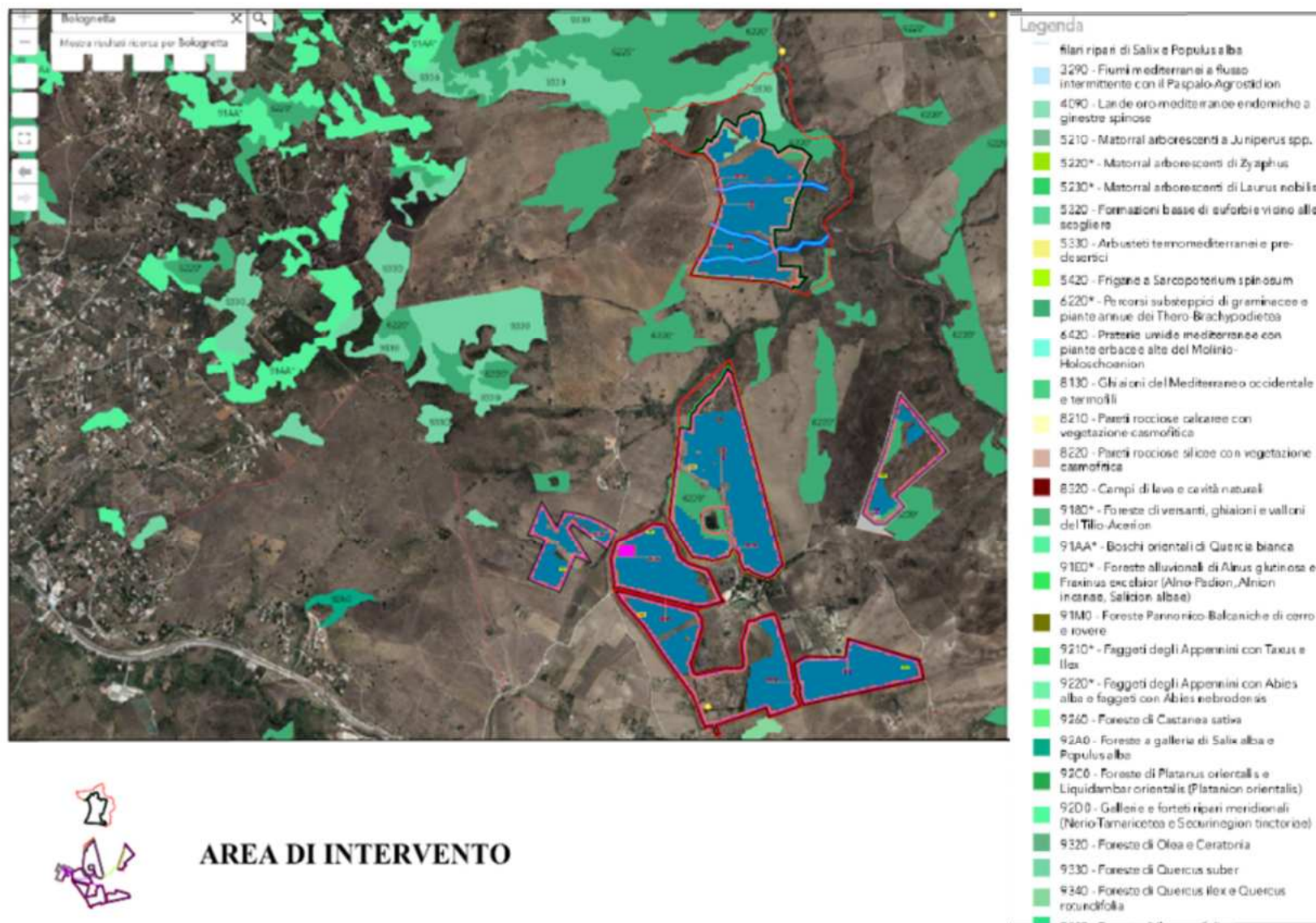


AREA DI INTERVENTO

Carta forestale

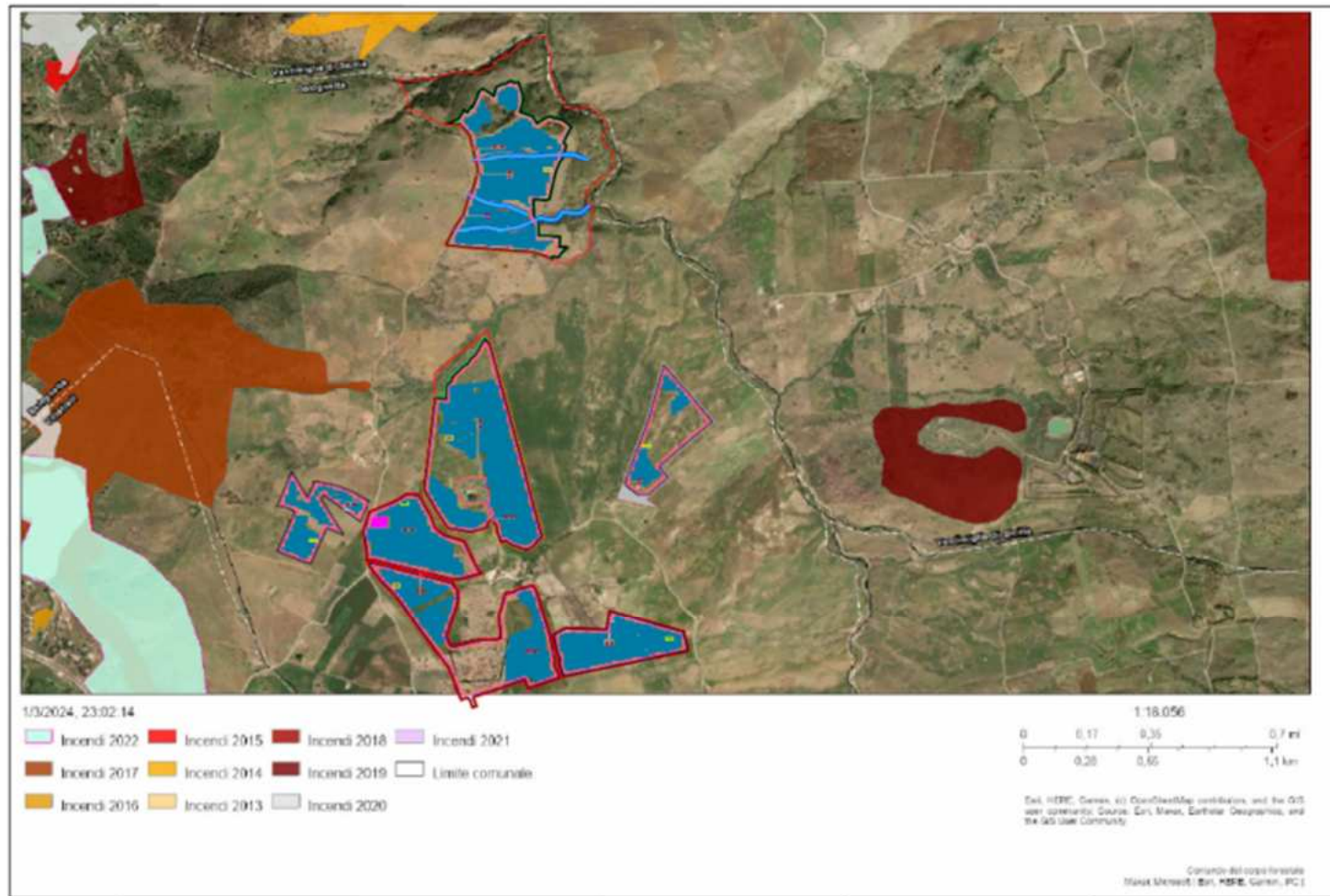


CARTA HABITAT NATURA 2000



AREA DI INTERVENTO

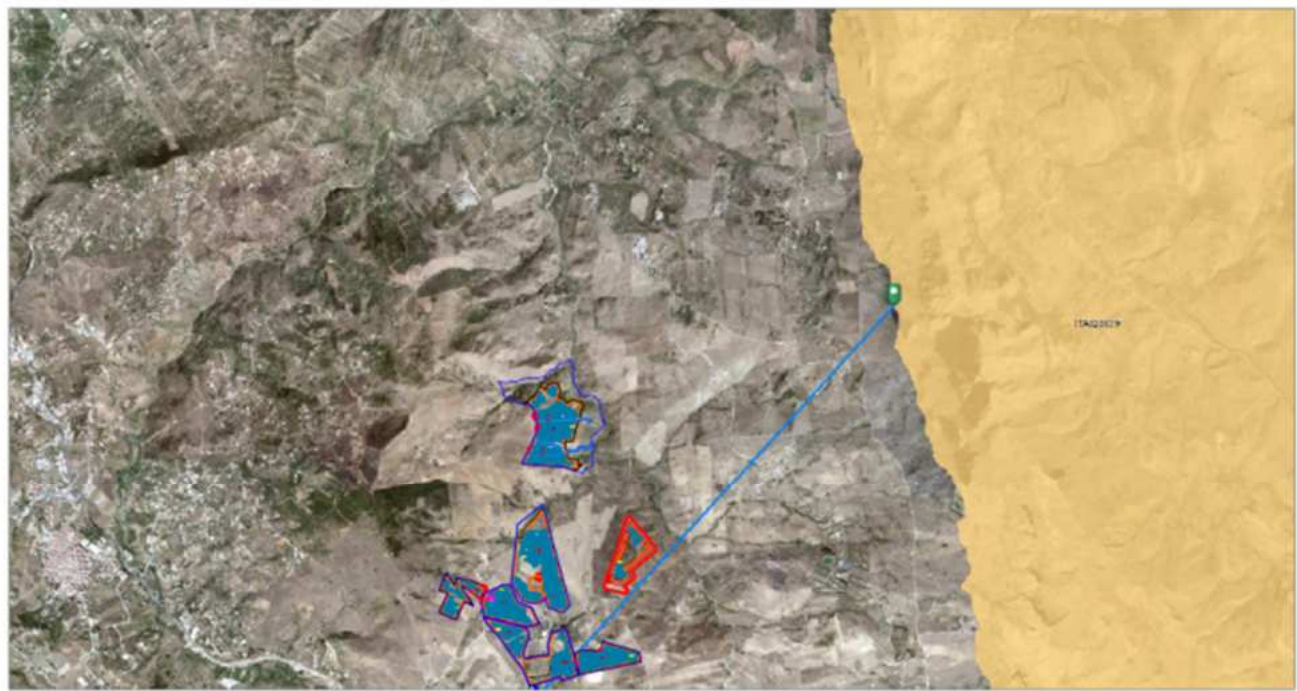
CARTA INCENDI



AREA DI INTERVENTO

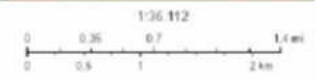
Carta siti Natura 2000:

il sito dista circa km 4,00 dalla ZCS "Monte Cane, Pizzo Selva a Mare, Monte Trigna" (ITA020039)



24/02/2024, 16:30:55

- SIC/ZPS
- ZSC/ZPS
- ZPS
- ZSC
- SIC



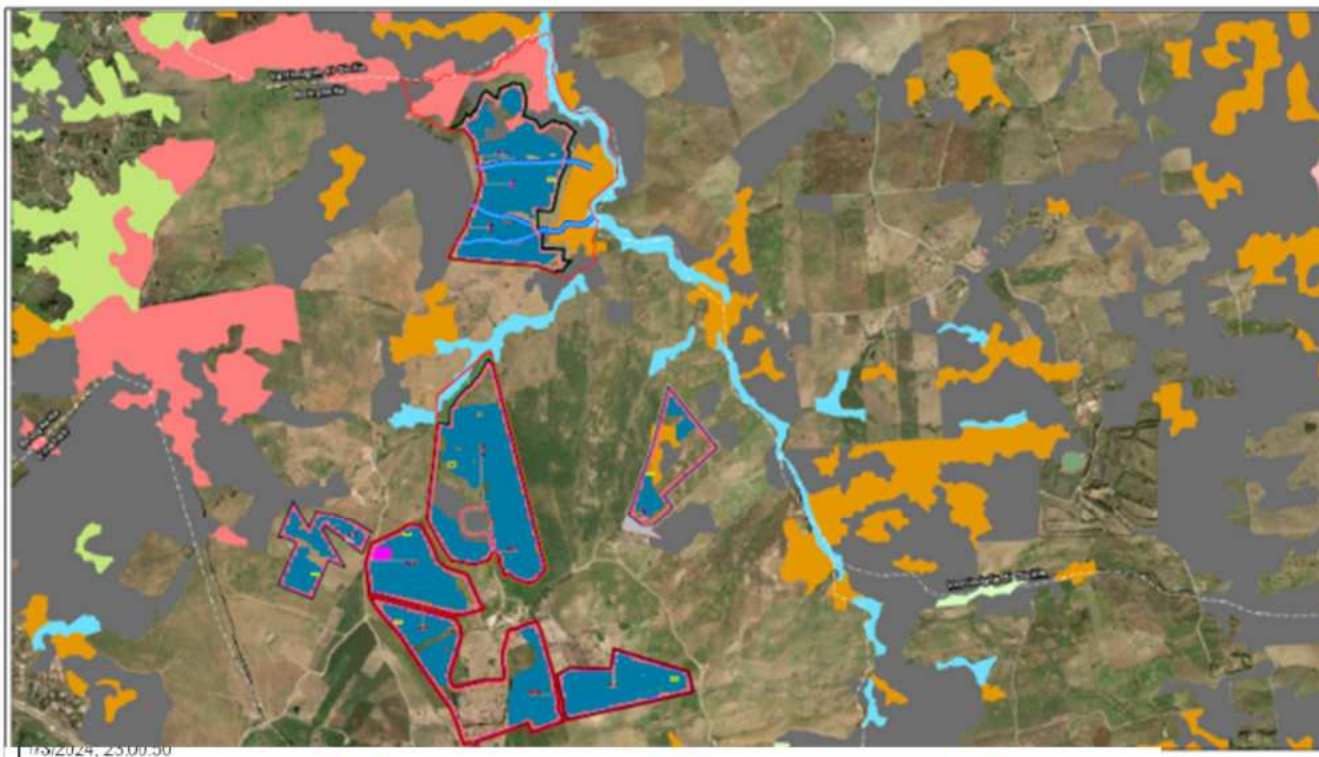
ADPA Regione Siciliana - Dipartimento Ambiente

Regione Siciliana - SIRI
Regione Siciliana - SITO



AREA DI INTERVENTO

CARTA TIPI FORESTALI



Categorie Forestali							
	Formazioni pioniere e secondarie		Macchie e arbusteti mediterranei		Macchie e arbusteti mediterranei		Sugherete
	Formazioni riparie		Macchie e arbusteti mediterranei		Macchie e arbusteti mediterranei		Non definito
	Formazioni riparie		Macchie e arbusteti mediterranei		Querceti di rovere e roverella		Limite comunale
	Leccete		Macchie e arbusteti mediterranei		Querceti di rovere e roverella		Sugherete
			Macchie e arbusteti mediterranei				



AREA DI INTERVENTO

CARTA USO SUOLO (CLC)



AREA DI INTERVENTO

LEGENDA

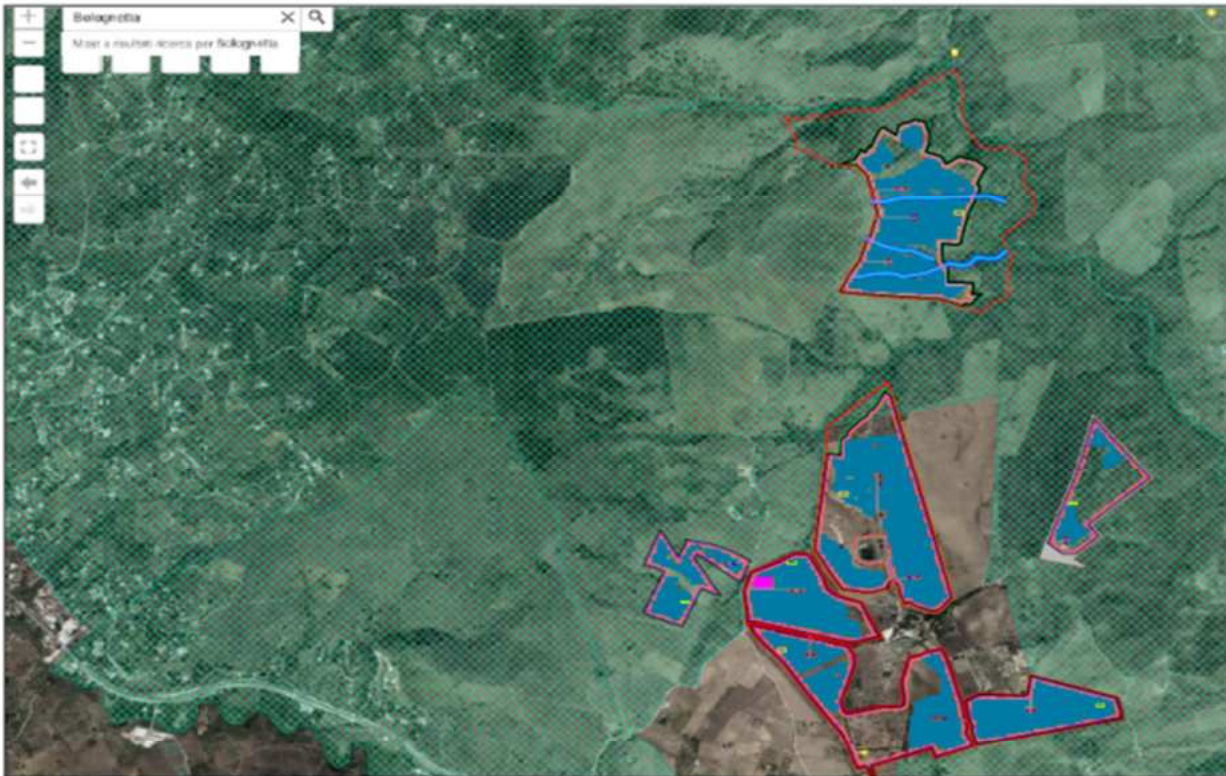
- AREA CATASTALE IMPIANTO PV
- Condotta interrata 150KV
- Stazione elettrica utenza
- Stazione di smistamento Terna

- 241 - colture temporanee associate a colture permanenti
- 242 - sistemi culturali e particellari complessi
- 243 - aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali
- 244 - aree agroforestali
- 311 - boschi di latifoglie
- 312 - boschi di conifere
- 313 - boschi misti di conifere e latifoglie
- 314 - prati alberati, pascoli alberati
- 321 - aree a pascolo naturale, praterie, incolti
- 322 - cespuglieti e arbusteti
- 323 - aree a vegetazione sclerofilla
- 3241 - aree a ricolonizzazione naturale
- 3242 - aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di novelleto)
- 331 - spiagge, dune e sabbie
- 332 - rocce nude, falesie e affioramenti
- 333 - aree con vegetazione rada
- 334 - aree interessate da incendi o altri eventi dannosi
- 411 - paludi interne
- 421 - paludi salmastre
- 422 - saline
- 5111 - fiumi, torrenti e fossi
- 5112 - canali e idrovie

Uso del suolo 2011

- 1111 - tessuto residenziale continuo antico e denso
- 1112 - tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso
- 1113 - tessuto residenziale continuo, denso recente, alto
- 1121 - tessuto residenziale discontinuo
- 1122 - tessuto residenziale rado e nucleiforme
- 1123 - tessuto residenziale sparso
- 1211 - insediamenti industriali o artigianali con spazi annessi
- 1212 - insediamento commerciale
- 1213 - insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati
- 1214 - insediamenti ospedalieri
- 1215 - insediamento degli impianti tecnologici
- 1216 - insediamenti produttivi agricoli
- 1217 - insediamento in discaro
- 1221 - reti stradali e spazi accessori
- 1222 - reti ferroviarie comprese le superfici annessi
- 1223 - grandi impianti di concentrazione e smistamento merci
- 1224 - aree per gli impianti delle telecomunicazioni
- 1225 - reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia
- 123 - aree portuali
- 124 - aree aeroportuali ed eliporti
- 131 - aree estrattive
- 1321 - discariche e depositi di cave, miniere, industrie
- 1322 - depositi di rottami e cielo aperto, rifiuti di autoveicoli
- 1331 - cantieri e spazi in costruzione e scavi
- 1332 - suoli rimonognati e aridati
- 141 - aree verdi urbane
- 1421 - campioli, strutture turistico ricettive a bungalow o simili
- 1422 - aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)
- 1423 - parchi di divertimento (acquapark, zoo, safari e simili)
- 1424 - aree archeologiche
- 143 - cimiteri
- 2111 - seminativi semplici in aree non irrigue
- 2112 - colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree non irrigue
- 2121 - seminativi semplici in aree irrigue
- 2123 - colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree irrigue
- 221 - vigneti
- 222 - frutteti e fruti neri
- 223 - uliveti
- 224 - altre colture permanenti
- 231 - superfici a copertura erbacea densa
- 241 - colture temporanee associate a colture permanenti

CARTA VINCOLO IDROGEOLOGICO



AREA DI INTERVENTO

Vincolo Idrogeologico

Vincolo Idrogeologico





Agroecosistema: terreni impiantati ad *Olea europea*



Agroecosistema: terreni impiantati a colture erbacee



Agroecosistema: terreni impiantati a colture arboree:
esemplari giovani di *Olea europaea*



Mosaico particellare complesso: colture arboree (*Olea europaea*), colture erbacee - seminativo (*Triticum* sp), essenze arbustive (*Rosa* sp, , *Prunus spinosa*, *Cynaria cardunculusecc.*); impluvio



Strada di accesso ai terreni oggetto di intervento; strutture di elettrificazione esistenti; vegetazione nitrofilo ruderale ai margini dei coltivi



Impluvio e struttura di elettrificazione esistente



Agroecosistema: terreni a seminativo (*Triticum* sp.) con presenza ai margini dei coltivi di vegetazione nitrofilo - ruderale



Agroecosistema: stradella di accesso



L'area ricade parzialmente in area boscata:
superficie in disponibilità, libera dall'installazione dei
pannelli e strutture connesse.



Esemplari arborei di *Eucalyptus camaldulensis* a funzione
frangivento