

SOCIETA' IRMINIO S.R.L.

Studio di Impatto Ambientale

Rilievo geofisico 3D "Scicli"

2016

SOMMARIO

1. PREMESSA	5
1.1 SCOPO DEL PROGETTO	5
2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ'	8
2.1 CHE COSA È UN RILIEVO GEOFISICO 3D?	8
2.2 OBIETTIVI DELLA RICERCA	11
2.2.1 Obiettivi minerari e sistema petrolifero	14
2.3 AZIONI DI PROGETTO	17
3. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E REGIME VINCOLISTICO	18
3.1 PIANO ENERGETICO NAZIONALE	18
3.2 PIANO STRATEGICO NAZIONALE	20
3.3 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA - REGIONE SICILIANA	22
3.3.1 Piano Energetico della Regione Siciliana (P.E.A.R.S.)	22
3.3.2 Piano Territoriale Paesistico della Regione Sicilia	24
3.3.3 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Ragusa	27
3.3.4 Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	30
3.3.4.1 Assetto idraulico	30
3.3.4.2 Assetto Fluviale	35
3.3.4.3 Assetto di versante	38
3.3.5 Strumenti urbanistici comunali	42
3.4 REGIME VINCOLISTICO SOVRAORDINATO	43
3.4.1 Rete Natura 2000 (S.I.C.)	43
3.4.2 Aree e beni isolati vincolati	44
3.4.3 Vincolo idrogeologico (R.D.L. del 30/12/1923, n. 3267 e R.D.L. del 16/05/1926, n. 1126)	48
3.5 COERENZA DELLE ATTIVITÀ CON IL REGIME VINCOLISTICO SOVRAORDINATO	51
4. QUADRO DI RIFERIMENTO PREGETTUALE	52
4.1 PROSPEZIONE MEDIANTE IL METODO GEOFISICO	52
4.2 TIPOLOGIA DELLE SORGENTI DI ONDE ELASTICHE	53
4.3 PROGETTAZIONE DI UNA CAMPAGNA DI ACQUISIZIONE GEOFISICA	55
4.4 TIPOLOGIA DEGLI STENDIMENTI ED UBICAZIONI	57
4.5 ENERGIZZAZIONE A VIBROSEIS	63
4.6 NORMATIVA TECNICA E STANDARD DI RIFERIMENTO	69
5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	70

5.1	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE	72
5.1.1	Inquadramento geografico	72
5.1.2	Inquadramento geologico	73
5.1.3	Sismicità	76
5.2	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E PEDOLOGICHE	82
5.2.1	Inquadramento geomorfologico	82
5.2.1.1	Dinamica dei versanti	84
5.2.1.2	Processi Carsici	86
5.2.1.3	Frane sismoindotte (Nicoletti, Adorni, Scalzo, 1999)	87
5.2.2	Caratteristiche pedologiche dell'area	87
5.2.3	Uso del Suolo	89
5.2.4	Idrogeologia	90
5.3	CARATTERISTICHE METEO-CLIMATICHE	96
5.4	FLORA E FAUNA	99
5.4.1	Flora	99
5.4.2	Fauna	100
5.5	CLIMA ACUSTICO	114
5.6	CLIMA VIBRAZIONALE	118
6.	STIMA DEGLI IMPATTI	121
6.1	GENERALITÀ	121
6.2	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI	121
6.2.1	Occupazione di suolo	121
6.2.2	Atmosfera	122
6.2.3	Suolo	122
6.2.4	Sottosuolo	122
6.2.5	Geomorfologia	122
6.2.6	Clima acustico	123
6.2.7	Infrastrutture ed edifici	123
6.2.8	Flora, Fauna ed Ecosistemi	123
6.2.9	Ambiente idrico	124
6.2.10	Paesaggio	124
6.2.11	Rifiuti	125
6.2.12	Aspetti sanitari	125
6.2.13	Beni culturali ed archeologici	125
6.3	MAGNITUDO O GRANDEZZA DELL'IMPATTO ("M")	126
6.4	AMBITI DI INFLUENZA AMBIENTALE E TERRITORIALE DEL PROGETTO	127

6.4.1	Ambiti di influenza ambientale _____	127
6.4.2	Ambito di influenza territoriale _____	127
6.5	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI _____	128
6.6	SIGNIFICATIVITÀ DELLE AZIONI DI PROGETTO _____	132
7.	PROPOSTA PIANO DI MONITORAGGIO _____	135
7.1	COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE _____	135
7.2	GENERALITÀ _____	135
7.3	ANALISI E DIFFUSIONE/TRASMISSIONE DEI DATI RACCOLTI _____	137
8.	MITIGAZIONI _____	138

TAVOLE

TAV.1 - Carta dei Limiti Amministrativi

TAV.2 - Carta dell'Uso del Suolo

TAV. 3 - Carta dei Vincoli

TAV. 4 - Carta Geologica

TAV. 5 - Carta Idrogeologica

TAV. 6 - Carta del Rischio Geomorfologico

ALLEGATI

Allegato 1: Video 1_Vibroseis all'interno di capannoni.mp4

Allegato 2: Video 2_energizzazione con vibroseis su strada.mp4

1. PREMESSA

Il presente Studio Ambientale riguarda il progetto di acquisizione geofisica 3D in un'area avente un'estensione di circa 70 kmq all'interno del Permesso di Ricerca idrocarburi denominato "Scicli" (**Figura n. 1**).



Figura n. 1: ubicazione geografica del permesso "Scicli" (in giallo) e dell'area interessata dal rilievo geofisico (in rosso)

1.1 Scopo del progetto

Il proponente del summenzionato studio è la società Irminio s.r.l., titolare unico del permesso di ricerca (da qui **Società**).

Il progetto in esame viene sottoposto alla procedura di valutazione di impatto ambientale secondo le disposizioni dell'art. 3 del decreto assessoriale n. 190 di assegnazione del titolo minerario "SCICLI", emesso in data 2 aprile 2014 dall'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità della Regione Siciliana:

Dal Decreto Assessoriale n. 190 titolo minerario "Permesso di Ricerca Idrocarburi Scicli"

"...

Art. 3

Al permissionario, specificatamente, è fatto obbligo, ai sensi dell'art. 23, della L.R. 03.07.2000, n. 14, di:

- iniziare i lavori di prospezione geologica e geofisica e la perforazione esplorativa rispettivamente entro un anno ed entro sessanta mesi dal rilascio del permesso di ricerca;

..."

Il progetto in esame rientra nelle tipologie elencate nell'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., al punto 7 "**Prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi**".

Il progetto in esame è da considerarsi **Opera Strategica** con interesse di **pubblica utilità** come riportato dall'art. 38, comma 1, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive":

"...

Art. 38 (Misure per la valorizzazione delle risorse energetiche nazionali)

1. Al fine di valorizzare le risorse energetiche nazionali e garantire la sicurezza degli approvvigionamenti del Paese, le attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi e quelle di stoccaggio sotterraneo di gas naturale rivestono carattere di **interesse strategico e sono di pubblica utilità**, urgenti e indifferibili. I relativi titoli abilitativi comprendono pertanto la dichiarazione di pubblica utilità, indifferibilità ed urgenza dell'opera e l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio dei beni in essa compresi, conformemente al decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n. 327, recante il testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità"...

L'area oggetto del rilievo geofisico 3D ha un estensione di circa 70 kmq, ricade interamente nella Regione Sicilia, provincia di Ragusa, comune di Scicli ed ha i seguenti vertici:

Coordinate (UTM 32 ED50)	
<u>Longitudine</u>	<u>Latitudine</u>
1009162.9	4091385.9
1009813	4090533.5
1009671.9	4088730.4
1011775.5	4088988
1014670.2	4087019.4
1014535.2	4080530.9
1002613.1	4085050.7

In questo contesto si inserisce il presente Studio Ambientale che è stato articolato nelle sezioni di seguito descritte:

- **Quadro di riferimento programmatico:** il cui obiettivo principale è quello di individuare ed analizzare il contenuto degli atti di programmazione e pianificazione territoriale per l'area di intervento, al fine di verificare le eventuali interferenze con il programma lavori in materia urbanistica, ambientale e paesaggistica ed individuare eventuali elementi ostativi alla realizzazione dello stesso
- **Quadro di riferimento progettuale:** espone gli interventi progettuali e le tecniche operative adottate
- **Quadro di riferimento ambientale** mediante lo studio del territorio e delle matrici ambientali (atmosfera, ambiente idrico superficiale e sotterraneo, suolo e sottosuolo, vegetazione flora e fauna, ecosistemi, salute pubblica, clima acustico, paesaggio) al fine di individuare eventuali criticità ed elementi di debolezza/sensibilità intrinseci nell'area dell'intervento
- **Stima degli Impatti** volta all'individuazione di ogni impatto o modifica indotta all'ambiente, positiva o negativa, parziale o totale, prodotti dal progetto.

Si precisa che le eventuali operazioni di registrazione, pur avendo impatti limitatissimi e temporanei, non saranno svolte:

- all'interno di siti SIC/ZPS;
- in prossimità di vincoli architettonici o archeologici;
- in prossimità di centri abitati;
- in prossimità di infrastrutture sensibili quali ponti o gallerie;
- all'interno di zone umide, zone di ripopolazione, oasi ed aree connesse;
- in prossimità di corsi d'acqua, laghi e sorgenti;
- in aree a rischio idrogeologico R4.

2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ'

L'attività che si svolgerà nella suddetta area consiste nell'acquisizione di un rilievo geofisico 3D di un'area di circa 70 kmq. Nell'ambito del programma di ricerca in oggetto, le sorgenti di onde elastiche saranno di un unico tipo: si utilizzeranno Vibroseis montati su camion (vedi video allegati).

2.1 Che cosa è un rilievo geofisico 3D?

Un rilievo geofisico è l'unico metodo scientifico di ricerca, utilizzato in tutto il mondo da più di 70 anni, attraverso il quale è possibile ricostruire la struttura geologica del sottosuolo senza l'utilizzo di metodi diretti quali la realizzazione di perforazioni profonde (pozzi esplorativi).

La crosta terrestre è in gran parte costituita da rocce sedimentarie stratificate che sono il risultato della lenta ma continua deposizione di materiali in bacini sedimentari. In seguito a fenomeni come la velocità e il tipo di sedimentazione o la compattazione dei depositi favorita dal carico litostatico, le rocce subiscono variazioni di alcune proprietà fisiche/meccaniche quali, ad esempio, la densità e la compressibilità.

Quando in superficie, o in prossimità di questa, si applica una forza variabile nel tempo utilizzando una sorgente di energia (energizzazione), si osserva la generazione di onde elastiche di cui è possibile seguire la propagazione nel sottosuolo. Infatti con opportuni sensori (geofoni) si possono misurare i tempi di ritorno in superficie delle onde riflesse o rifratte dalle discontinuità che delimitano le unità sedimentarie principali, caratterizzate, come già detto, da proprietà fisiche e da una storia geologica differente.

La restituzione finale dei risultati è presentata sotto forma di immagini della crosta terrestre (sezioni), in cui l'organizzazione e il carattere delle forme d'onda costituenti i segnali (gli echi registrati in superficie) possono permettere di formulare ipotesi sull'assetto geometrico delle formazioni sepolte, sulla natura delle rocce investigate e, infine, sulle loro proprietà petrofisiche, comprese le valutazioni sui fluidi eventualmente contenuti nelle rocce. Notevoli complicazioni sorgono quando gli strati sono stati piegati, deformati o fagliati come si osserva nei processi di Formazione delle montagne oppure quando si verificano movimenti legati alla tettonica salina, o all'intrusione di corpi vulcanici.

Per la ricostruzione di queste geometrie complesse, le tecniche più recenti richiedono speciali elaborazioni digitali delle immagini, quali le acquisizioni 3D.

Presso l'area in studio, in passato, sono state realizzate altre campagne geofisiche (Figura n. 2). Un esempio del risultato della ricerca è quello raffigurato nella figura n. 3.

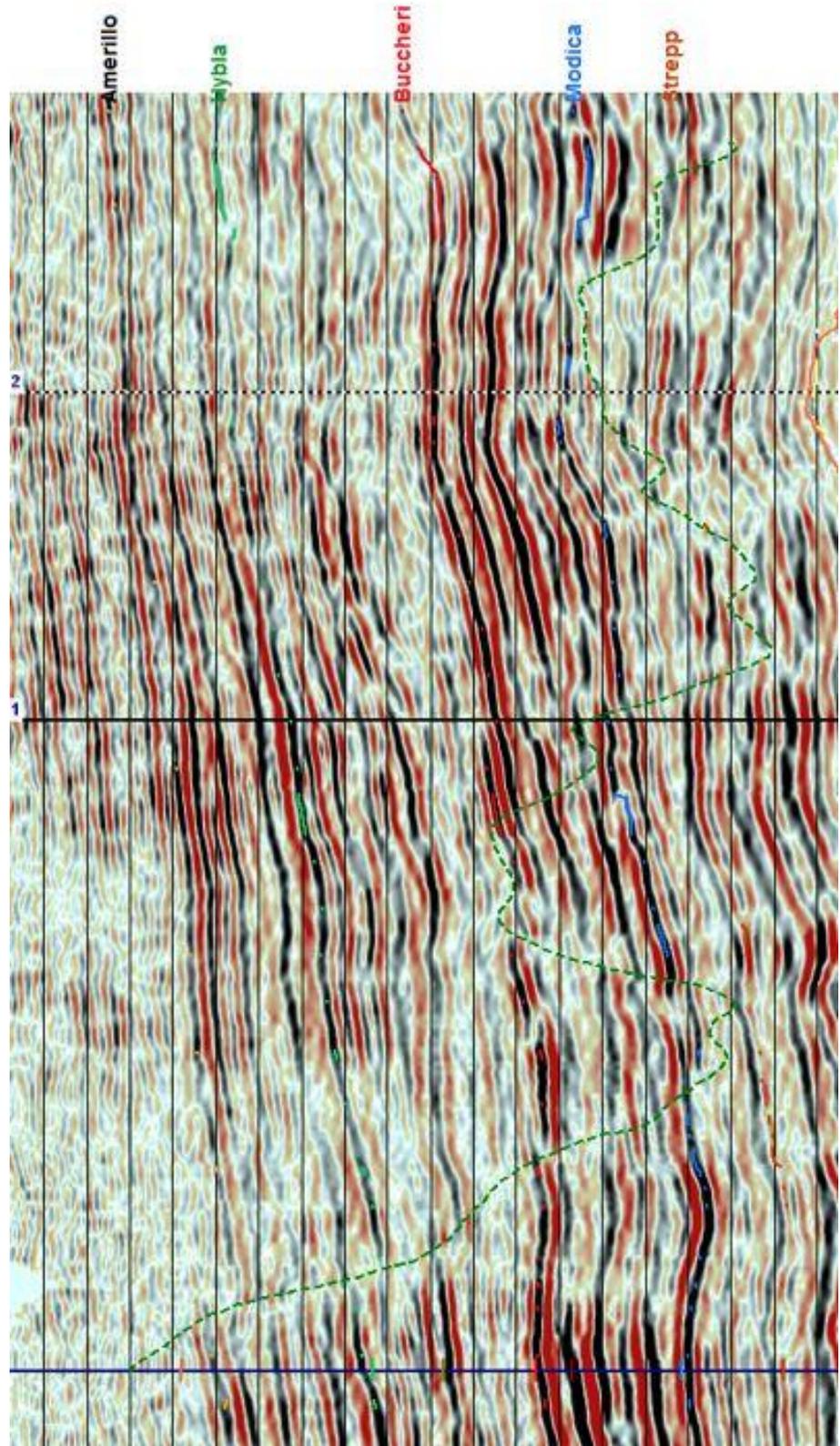


Figura n. 3: esempio di sezione geofisica interpretata e registrata in altre campagne di ricerca precedenti

2.2 OBIETTIVI DELLA RICERCA

L'area in studio è situata su un distretto geologico denominato Plateau Ibleo (**Figura n. 4**). Il Plateau Ibleo è un settore di Avampaese Africano che insieme alla Catena Siculo-Maghrebide e alla Avanfossa Gela-Catania costituisce uno dei principali elementi strutturali della Sicilia orientale (BEN AVRAHAM et alii, 1990). Esso rappresenta la parte emersa del Blocco Pelagiano (BUROLLET et alii, 1978), il promontorio più settentrionale della crosta continentale africana, cui è fisicamente collegato dal Canale di Sicilia (BOCCALETTI et alii, 1987) dove emerge in corrispondenza delle isole maltesi e pelagie. Verso nordovest l'avampaese si flette al di sotto della catena, il cui fronte più esterno è rappresentato dalla Falda di Gela (LICKORISH et alii, 1999). Verso Est la continuità fisica del blocco pelagiano, caratterizzata da crosta continentale spessa 25-30 km, è interrotta dalla Scarpata di Malta, generata da un sistema di faglie normali di età mesozoica che delimita il Bacino Ionico, a crosta assottigliata (FINETTI & MORELLI, 1972; FINETTI, 1982; MAKRIS et alii, 1986) (**Figura n. 5**).

L'area in esame appartiene strutturalmente al settore meridionale del "Bacino Ragusano" s.s. (area di avampaese Ibleo), la cui evoluzione paleogeografica è stata strettamente influenzata dagli eventi tettonici che l'hanno interessata nel periodo dal Trias superiore al Plio-Quaternario.

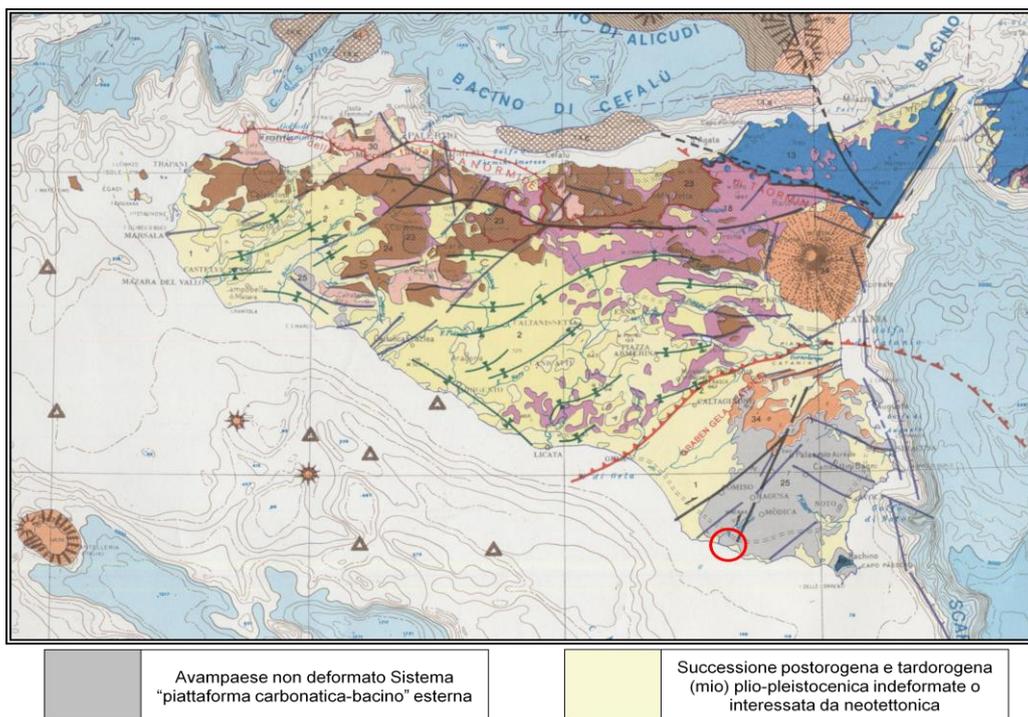


Figura n. 4: Mappa Tettonica della Sicilia

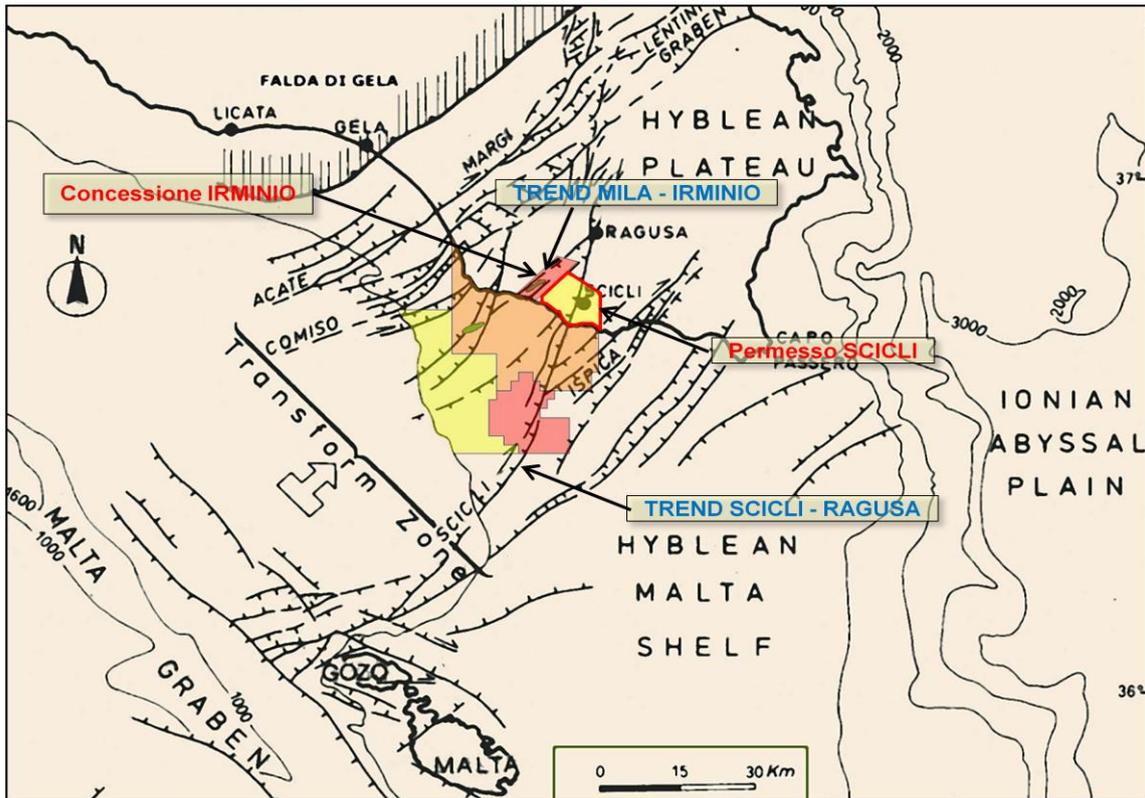


Figura n. 5: Mappa Strutturale della Sicilia Sud-orientale a terra e a mare

Lo schema dei rapporti stratigrafici tra le diverse formazioni presenti nell'area è illustrato nella **figura n. 6**: nel Trias superiore una fase tettonica distensiva, associata all'apertura della Tetide, provoca l'annegamento di alcune aree della piattaforma carbonatica preesistente, cioè le dolomie della Formazione Gela (già Taormina), ora Sciacca, caratteristiche di piattaforma aperta e i calcari dolomitici grigio scuri e le argille laminate della Formazione Noto, depositatisi in ambiente lagunare. Conseguentemente si crea un bacino euxinico, in forte subsidenza, in cui si depositano potenti spessori di argille nere e calcari, alternati con rari livelli di vulcaniti basiche (Formazione Streppenosa).

Alla fine del Trias (Retico) si imposta una stretta soglia di ambiente intertidale che consente lo sviluppo del Membro Mila (costruzioni algali), eteropia laterale della Formazione di Noto. Tale Membro sarebbe stato interessato da faglie listriche sindeposizionali (NE-SW) che avrebbero prodotto l'accumulo di brecce lungo le scarpate.

Dall'Hettangiano si assiste ad un brusco abbassamento del livello marino con la progradazione dei carbonati della Formazione Siracusa sulle argille nere della Streppenosa. Nel Lias medio nella zona centrale del bacino si instaurano condizioni di mare profondo con la deposizione dei calcari della Formazione Modica, in eteropia verso l'alto con la Formazione Siracusa. Tra le due formazioni, ai piedi della scarpata, si depositano i sedimenti di slope costituiti da calcareniti risedimentate della Formazione Rabbito.

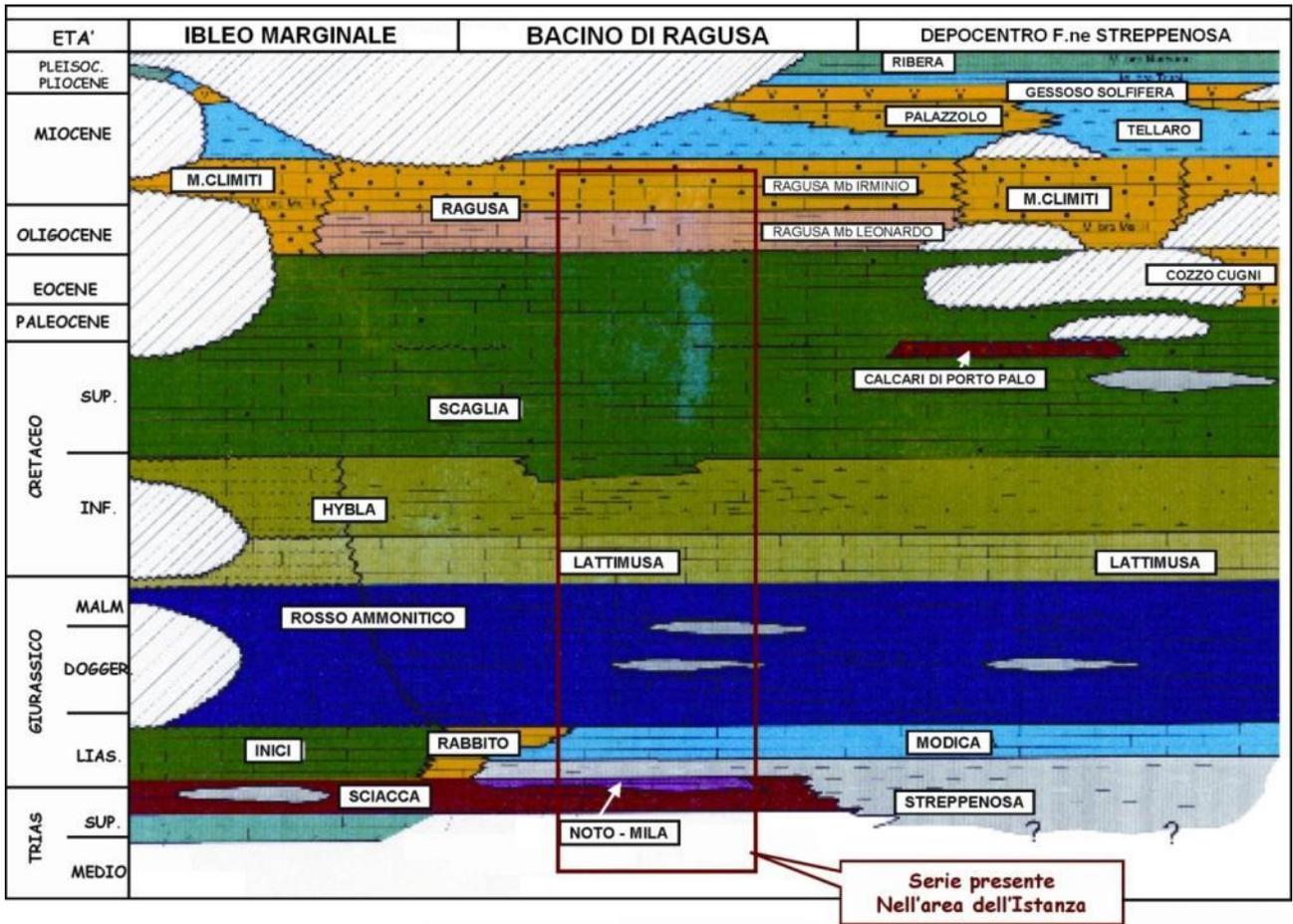


Figura n. 6: Schema dei Rapporti Stratigrafici

A partire dal Lias superiore si instaurano condizioni di mare profondo, seguito da un'intensa fase tettonica distensiva accompagnata da una vivace attività vulcanica e sviluppo di consistenti edifici e colmatazione di aree depresse, con la deposizione di marne e calcari pelagici della Formazione Buccheri. Sul margine della piattaforma si depositano invece serie carbonatiche condensate.

Dalla fine del Giurassico fino al Cretacico inferiore si depositano sedimenti di mare profondo appartenenti alle Formazioni Chiamonte e Hybla, tali così da creare un livellamento della batimetria, per continuare nel Cretacico superiore con i calcari con selce della Formazione Amerillo, che prosegue fino a tutto l'Eocene.

Nel Cretacico superiore e nell'Eocene si assiste ad una fase tettonica distensiva che vede l'apertura del Canale di Sicilia. Tale tettonica distensiva è anche artefice dello sprofondamento di circa 1200 metri dell'area del campo di "Mila" nei confronti di quello a terra dove si trova il campo di "Irminio".

Nell'Oligocene si depositano i carbonati della Formazione Ragusa, in facies di transizione.

Nel Messiniano si sviluppano le evaporiti della Gessoso-Solfifera e nel Pliocene inferiore si deposita la serie marnoso-argillosa della Formazione Ribera. Nel Neogene l'area in esame assume le caratteristiche di avampaese della catena Appenninico-Maghrebide, ed è affetta da

un sistema di faglie trascorrenti impostate su paleo-faglie distensive e da un basculamento verso SW.

2.2.1 *Obiettivi minerari e sistema petrolifero*

Nell'area in esame, la ricerca di idrocarburi è finalizzata all'individuazione di depositi di olio e gas associato, all'interno del Membro "Mila" della Formazione Noto (Triassico superiore) e della Noto basale, rinvenute mineralizzate nei campi Mila ed Irminio. Un secondo obiettivo minerario è rappresentato dai calcari dolomitici e dolomie della Formazione Sciacca (Triassico superiore), rinvenuti mineralizzati ad olio nei giacimenti di Ragusa, Tresauro, Gela e in numerosi altri.

Di seguito vengono illustrate le caratteristiche petrofisiche del Membro "Mila" e della Formazione Sciacca.

Membro "Mila": è mineralizzato ad olio leggero nel campo "Mila" e nel vicino campo a terra di Irminio. I due giacimenti sono allineati lungo una faglia trascorrente con trend NE-SW e il serbatoio è costituito da costruzioni algali calcareo-micritiche in ambiente subtidale, con spessori variabili da qualche decina di metri a più di duecento metri.

Durante le prime fasi tettoniche associate all'apertura della Tetide (Trias superiore) avviene lo smantellamento della piattaforma carbonatica triassica della Formazione Sciacca. Ai piedi delle scarpate di faglia prodottesi si vanno a depositare localmente accumuli conglomeratici e, nei periodi di quiescenza tettonica, sui conglomerati si impostano nuove costruzioni algali, più o meno continue, Membro "Mila".

All'interno del Membro Mila si possono individuare tre distinte facies: una conglomeratica, una algale stromatolitica ed una cripto algale. La prima è stata interpretata come la facies più profonda, i cui sedimenti sono depositi alla base delle aree di reef. La seconda è una facies intermedia dove i letti algali trattenevano i sedimenti micritici, dando luogo a sedimenti laminati. La terza facies corrisponde ad una zona intertidale, o appena subtidale, dove localmente si formavano edifici algali con spessori dell'ordine del metro. Le costruzioni biostromali passano lateralmente a facies lagunari tipiche della Formazione Noto, caratterizzata da mudstone laminati con intercalazioni di argille nere e sottili livelli di calcari marnosi, che risulta essere la roccia madre principale del settore dell'avampese Ibleo (TOC medio del 4%) ed una delle migliori rocce madri a livello mondiale. La Formazione Noto basale oltre a contenere la roccia madre, ha delle buone qualità di roccia serbatoio, così come evidenziato dai pozzi Irminio 4R dir. e 5RR dir..

Il reservoir della Mila risulta costituito da lenti calcaree e calcareo dolomitiche, fratturate, costruite su un basamento dolomitico che, lateralmente e al tetto, sono ricoperti da sedimenti impermeabili. Le costruzioni algali, di forma lenticolare, risultano essere a volte isolate e in

altri casi giustapposte sia verticalmente che lateralmente, costituendo così una certa continuità laterale. Conseguentemente la distribuzione areale del reservoir è di difficile valutazione. Il valore di porosità è mediamente del 3% e la produzione di olio dovrebbe avvenire principalmente grazie alla presenza di un sistema di microfratture.

Formazione Sciacca (Gela): è il reservoir più importante di tutto il settore orientale del Canale di Sicilia e del Plateau Ibleo (giacimenti di Gela, Ragusa e Tesauro). È costituita da un complesso dolomitico di età triassica, depositosi in ambiente da subtidale a sopratidale.

La porosità è di tipo vacuolare e per fatturazione. Le analisi fatte sui giacimenti del Plateau Ibleo indicano una porosità media di 5-6%. La roccia madre principale è la F.ne Noto nella sua porzione retica, con contributo variabile dalle sequenze argillose della F.ne Streppenosa.

Gli studi geochimici eseguiti nell'area del Plateau Ibleo forniscono per la F.ne Streppenosa, soprattutto per la sua porzione inferiore di età retica, indicazioni di discreta roccia madre, attualmente matura ed in grado di generare idrocarburi liquidi e gassosi. La materia organica è caratterizzata da un kerogene di tipo III, di derivazione prevalentemente continentale, con TOC medio 0,3-1% e Potenziale Petrolifero 0,3-1,5 Kg HC/Ton di roccia. Le scarse caratteristiche naftogeniche di questa Formazione sarebbero compensate dai notevoli spessori della Formazione stessa.

Nella figura seguente è riportata la distribuzione delle "rocce madre" nota per l'area dell'Avampaese Ibleo / Canale di Sicilia.

Gli studi geochimici forniscono inoltre per la F.ne Noto, indicazioni di roccia madre di buona qualità, attualmente matura ed in grado di produrre idrocarburi principalmente liquidi. La materia organica, concentrata principalmente nei livelli argillosi, è caratterizzata da un kerogene di tipo II, derivato da un mixing di materia organica marina e continentale. Il valore di TOC medio è pari al 4%, mentre il Potenziale Petrolifero medio è di 2-5 Kg HC/Ton di roccia.

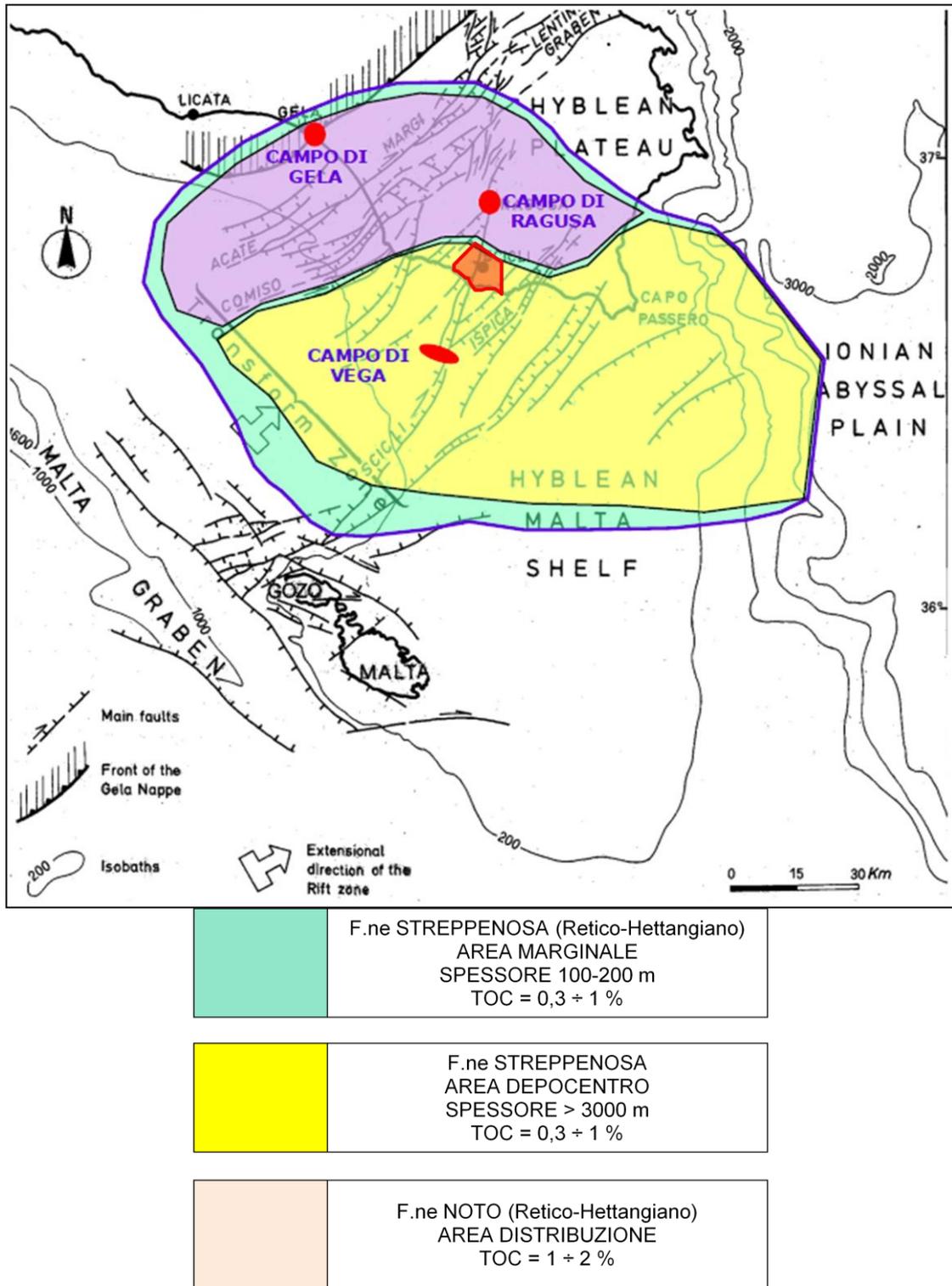


Figura n. 7: distribuzione regionale delle Rocce Madri

2.3 Azioni di progetto

Le **azioni di progetto** sono tutte quelle attività che si effettueranno sul territorio per la realizzazione del progetto in esame. Gli **effetti** delle **azioni di progetto** determineranno gli **impatti** sulle diverse matrici ambientali. Gli impatti, quindi, potrebbero essere nulli, trascurabili o elevati.

Vediamo di seguito quali sono le azioni di progetto previste:

- emissioni sonore dei automezzi che trasportano i vibroseis (strumento di energizzazione);
- movimento di automezzi che trasportano i vibroseis (piccoli camions) e le squadre di operatori che stenderanno i cavi di registrazione (auto tipo pickups);
- vibrazioni derivanti dagli strumenti di energizzazione;
- rumore derivante dagli strumenti di energizzazione.

3. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E REGIME VINCOLISTICO

3.1 Piano Energetico Nazionale

Il progetto in valutazione si inserisce nell'ambito di competenza del Piano Energetico Nazionale (PEN) approvato il 10/8/1988, come attuato dalle norme della Legge del 9/1/1991 n. 9, che prevede:

- promozione dell'uso razionale dell'energia e del risparmio energetico
- adozione di norme per gli autoproduttori
- sviluppo progressivo di fonti di energia rinnovabile.

Il Piano regola inoltre le attività di ricerca mineraria e del settore energetico in quanto attività strategiche. Il suo obiettivo principale coinvolge l'attuazione della strategia energetica nazionale che consentirà, nel lungo periodo, una riduzione dei costi energetici con una conseguente riduzione della bolletta energetica per cercare di allineare i costi italiani (soprattutto all'ingrosso) ai prezzi europei. Il D.Lgs. 164/2000, recependo la Dir. 98/30/CE, ha sancito invece la liberalizzazione del mercato del gas. Il decreto ha riordinato infatti tutto il settore del gas naturale e ha dato linee guida rilevanti per la concorrenza, la separazione delle attività, la definizione dei clienti idonei e le condizioni di reciprocità. Le azioni proposte nella strategia energetica nazionale, che guarda al 2020 come principale orizzonte di riferimento, puntano a far sì che l'energia non rappresenti più per il nostro Paese un fattore strutturale di svantaggio competitivo e di appesantimento del bilancio familiare, tracciando un percorso che consenta al contempo di mantenere e migliorare i nostri già elevati standard ambientali e di sicurezza, grazie a investimenti consistenti attesi nel settore. La realizzazione della strategia proposta consentirà un'evoluzione graduale ma significativa del sistema ed il superamento degli obiettivi europei "20-20-20". Tra le sette priorità della strategia energetica nazionale ricordiamo:

- lo sviluppo sostenibile della produzione nazionale di idrocarburi, con importanti benefici economici e di occupazione e nel rispetto dei più elevati standard internazionali in termini di sicurezza e tutela ambientale.

Nello specifico la nuova strategia energetica propone di:

- sviluppare la produzione nazionale di idrocarburi, sia gas che petrolio, con un ritorno ai livelli degli anni novanta, nel rispetto dei più elevati standard ambientali e di sicurezza internazionali;
- sostenere lo sviluppo industriale di un settore che parte da una posizione di leadership internazionale, presente nei più importanti mercati mondiali, e che rappresenta un importante motore di investimenti ed occupazione.

In termini di obiettivi quantitativi, ci si attende al 2020 di:

- incrementare l'attuale produzione di circa 24 milioni di boe/anno di gas (BOE: barili di olio equivalente) e 57 di olio, portando dal ca. 7% al ca. 14% il contributo al fabbisogno energetico totale;
- mobilitare investimenti per ca. 15 miliardi di euro e ca. 25.000 posti di lavoro e consentire un risparmio sulla fattura energetica di circa 5 miliardi di euro l'anno per la riduzione di importazioni di combustibili fossili.

Il documento "Strategia Energetica Nazionale: per un'energia più competitiva e sostenibile" evidenzia che sono almeno 5 le zone in Italia che offrono un elevato potenziale di sviluppo: la Valle Padana, l'Alto Adriatico, l'Abruzzo e il Molise, la Basilicata e il Canale di Sicilia (**Figura n. 8**).



Figura n. 8: Carta dei titoli minerari per ricerca, coltivazione e stoccaggio, 2011 (Fonte: "Strategia Energetica Nazionale: per un'energia più competitiva e sostenibile" – documento di consultazione al pubblico disponibile sul sito <http://www.sviluppoeconomico.gov.it/>)

3.2 Piano Strategico Nazionale

La Strategia energetica nazionale (SEN) è stata approvata con il decreto interministeriale dell'8 marzo 2013.

Le azioni proposte nella strategia energetica – che ha un **doppio orizzonte temporale di riferimento: 2020 e 2050** – puntano a far sì che l'energia non rappresenti più per il nostro Paese un fattore economico di svantaggio competitivo e di appesantimento del bilancio familiare, tracciando un percorso che consenta al contempo di migliorare fortemente gli standard ambientali e di 'decarbonizzazione' e di rafforzare la nostra sicurezza di approvvigionamento, grazie ai consistenti investimenti attesi nel settore.

La realizzazione della strategia proposta consentirà un'evoluzione graduale ma significativa del sistema con i seguenti **risultati attesi al 2020**:

- Significativa **riduzione dei costi energetici** e progressivo **allineamento dei prezzi all'ingrosso** ai livelli europei. In particolare, è possibile un **risparmio di circa 9 miliardi di euro l'anno** sulla bolletta nazionale di elettricità e gas (pari oggi a circa 70 miliardi). Questo è il risultato di circa 4-5 miliardi l'anno di costi addizionali rispetto al 2012 (legati a incentivi a rinnovabili/efficienza energetica e a nuove infrastrutture), e circa 13,5 miliardi l'anno di risparmi includendo sia una riduzione dei prezzi e degli oneri impropri che oggi pesano sui prezzi (a parità di quotazioni internazionali delle *commodities*), sia una riduzione dei volumi (rispetto ad uno scenario di riferimento inerziale).
- **Superamento di tutti gli obiettivi ambientali** europei al 2020. Questi includono la **riduzione delle emissioni di gas serra del 21%** rispetto al 2005 (obiettivo europeo: 18%), riduzione del **24% dei consumi primari** rispetto all'andamento inerziale (obiettivo europeo: 20%) e raggiungimento del **19-20% di incidenza dell'energia rinnovabile** sui consumi finali lordi (obiettivo europeo: 17%). In particolare, ci si attende che le rinnovabili diventino la **prima fonte nel settore elettrico** al pari del gas con un'incidenza del 35-38%.
- **Maggiore sicurezza, minore dipendenza di approvvigionamento** e maggiore flessibilità del sistema. Si prevede una **riduzione della fattura energetica estera** di circa **14 miliardi di euro l'anno (rispetto ai 62 miliardi attuali, e -19 rispetto alle importazioni tendenziali 2020)**, con la riduzione **dall'84 al 67% della dipendenza dall'estero**. Ciò equivale a circa 1% di PIL addizionale e, ai valori attuali, sufficiente a riportare in attivo la bilancia dei pagamenti, dopo molti anni di passivo.
- **Impatto positivo sulla crescita economica grazie ai circa 170-180 miliardi di euro di investimenti** da qui al 2020, sia nella *green e white economy* (rinnovabili e efficienza energetica), sia nei settori tradizionali (reti elettriche e gas, rigassificatori, stoccaggi, sviluppo idrocarburi). Si tratta di investimenti privati, solo in parte supportati da incentivi, e con notevole impatto in termini di competitività e sostenibilità del sistema.

Per il raggiungimento di questi risultati la strategia si articola in sette priorità con specifiche misure concrete a supporto avviate o in corso di definizione:

1. La promozione dell'**Efficienza Energetica**, strumento ideale per perseguire tutti gli obiettivi sopra menzionati e su cui il potenziale di miglioramento è ancora significativo.
2. La promozione di un **mercato del gas competitivo**, integrato con l'Europa e con prezzi ad essa allineati, e con l'opportunità di diventare il principale Hub sud-europeo.
3. Lo sviluppo sostenibile delle **energie rinnovabili**, per le quali intendiamo superare gli obiettivi europei ('20-20-20'), contenendo al contempo l'onere in bolletta.
4. Lo sviluppo di un **mercato elettrico** pienamente integrato con quello europeo, efficiente (con prezzi competitivi con l'Europa) e con la graduale integrazione della produzione rinnovabile.
5. La ristrutturazione del settore della **raffinazione** e della **rete di distribuzione** dei carburanti, verso un assetto più sostenibile e con livelli europei di competitività e qualità del servizio.
6. Lo sviluppo sostenibile della **produzione nazionale di idrocarburi**, con importanti benefici economici e di occupazione e nel rispetto dei più elevati standard internazionali in termini di sicurezza e tutela ambientale.
7. La modernizzazione del sistema di **governante** del settore, con l'obiettivo di rendere più efficaci e più efficienti i nostri processi decisionali.

In aggiunta a queste priorità, soprattutto in ottica di più lungo periodo, il documento enfatizza l'importanza e propone azioni d'intervento per le attività di **ricerca e sviluppo** tecnologico, funzionali in particolare allo sviluppo dell'efficienza energetica, delle fonti rinnovabili e all'uso sostenibile di combustibili fossili.

Analisi di Coerenza. Il progetto di ricerca "Scicli" è COERENTE con gli obiettivi strategici della politica energetica nazionale sia del SEN che del PEN, promuovendo lo sviluppo delle risorse nazionali di idrocarburi e quindi contribuendo a limitare la dipendenza energetica dai paesi esteri.

3.3 Pianificazione territoriale ed urbanistica - Regione Siciliana

3.3.1 Piano Energetico della Regione Siciliana (P.E.A.R.S.)

Con DECRETO PRESIDENZIALE del 9 marzo 2009, "Emanazione della delibera di Giunta regionale n. 1 del 3 febbraio 2009, relativa al Piano energetico ambientale regionale siciliano (P.E.A.R.S.)", la Regione Siciliana si è dotata del nuovo piano energetico regionale. Di seguito sono riportati sinteticamente gli obiettivi di tale piano.

In coerenza con le linee indicate nell'ultimo Documento di Programmazione Economica e Finanziaria 'per gli anni 2007-2011, gli obiettivi di politica energetica della Regione Siciliana possono essere così sintetizzati:

1. Valorizzazione e gestione razionale delle risorse energetiche rinnovabili e non rinnovabili ;
2. Riduzione delle emissioni climalteranti ed inquinanti;
3. Riduzione del costo dell'energia per imprese e cittadini;
4. Sviluppo economico e sociale del territorio siciliano;
5. Miglioramento delle condizioni per la sicurezza degli approvvigionamenti.

Obiettivi che, per non restare generici e velleitari, richiedono uno strumento di pianificazione che conduca preliminarmente una rassegna delle fonti energetiche disponibili od attivabili, un'analisi della struttura dei consumi territoriali e settoriali, individui le aree di possibile intervento e predisponga piani di operatività e d'azione che possano garantire adeguati ritorni economici e sociali, nel rispetto dei principi di sostenibilità ambientale e della salvaguardia della salute pubblica. Il Piano Energetico ha sviluppato questo percorso metodologico, allineando preliminarmente i punti strategici da perseguire secondo principi di priorità, da verificare poi sul campo, sulla base dei vincoli che il territorio e le sue strutture di governo, produzione ed utenza presentano e pongono:

1. Contribuire ad uno sviluppo sostenibile del territorio regionale attraverso l'adozione di sistemi efficienti di conversione ed uso dell'energia nelle attività produttive, nei servizi e nei sistemi residenziali (ob. 1, 2, 3);
 2. promuovere una forte politica di risparmio energetico in tutti i settori, in particolare in quello edilizio, organizzando un coinvolgimento attivo di enti, imprese e cittadini (ob. 2, 4);
 3. promuovere una diversificazione delle fonti energetiche, in particolare nel comparto elettrico, con la produzione decentrata e la "decarbonizzazione"(ob. 3, 5);
 4. promuovere lo sviluppo delle Fonti Energetiche Rinnovabili ed assimilate, tanto nell'isola di Sicilia che nelle isole minori, sviluppare le tecnologie energetiche per il loro sfruttamento (ob. 1, 2, 4);
-

5. favorire il decollo di filiere industriali, l'insediamento di industrie di produzione delle nuove tecnologie energetiche e la crescita competitiva (ob. 3, 4);
6. favorire le condizioni per una sicurezza degli approvvigionamenti e per lo sviluppo di un mercato libero dell'energia (ob. 4, 5);
7. promuovere l'innovazione tecnologica con l'introduzione di Tecnologie più pulite (Clean Technologies - Best Available), nelle industrie ad elevata intensità energetica e supportandone la diffusione nelle PM I (ob. 1, 2);
8. assicurare la valorizzazione delle risorse regionali degli idrocarburi, favorendone la ricerca, la produzione e l'utilizzo con modalità compatibili con l'ambiente, in armonia con gli obiettivi di politica energetica nazionale contenuti nella L. 23.08.2004, n. 239 e garantendo adeguati ritorni economici per il territorio siciliano (ob. 1, 3, 4);
9. favorire la ristrutturazione delle Centrali termoelettriche di base, tenendo presenti i programmi coordinati a livello nazionale, in modo che rispettino i limiti di impatto ambientale compatibili con le normative conseguenti al Protocollo di Kyoto ed emanate dalla UE e recepite dall'Italia (ob. 2, 3);
10. favorire una implementazione delle infrastrutture energetiche, con particolare riguardo alle grandi reti di trasporto elettrico (ob. 3,4, 5);
11. sostenere il completamento delle opere per la metanizzazione per i grandi centri urbani, le aree industriali ed i comparti serricoli di rilievo (ob. 1, 3);
12. creare, in accordo con le strategie dell'UE, le condizioni per un prossimo sviluppo dell'uso dell'Idrogeno e delle sue applicazioni nelle Celle a Combustibile, oggi in corso di ricerca e sviluppo, per la loro diffusione, anche mediante la realizzazione di sistemi ibridi rinnovabili/idrogeno (ob. 1, 2, 4);
13. realizzare forti interventi nel settore dei trasporti (bio combustibili, metano negli autobus pubblici, riduzione del traffico autoveicolare nelle città, potenziamento del trasporto merci su rotaia e mediante cabotaggio) (ob. 2, 4).

Nello schema di Piano predisposto dal DREAM - Dipartimento di Ricerche Energetiche ed Ambientali dell'Università di Palermo - capofila del TEAM composto dalle tre Università Siciliane e dal Centro di ricerca ITAE di Messina, oltre che da esperti in alcuni rami specialistici, venivano proposti tre possibili scenari di sviluppo (basso, intermedio ed alto). L'Assessorato Regionale all'Industria, esaminando il rapporto di terza fase, che precede il rapporto finale e la presente sintesi dello stesso, ha chiesto di prendere in considerazione solo lo scenario intermedio, ritenendolo, in un'ottica prudentiale, più idoneo ai fini di una programmazione energetica. Ad esso si è dunque fatto riferimento in tutte le elaborazioni e proiezioni compiute per area e per settore. La proiezione attuativa del Piano Energetico della Regione Siciliana è riportata nel "Piano d'Azione", contenuto nella proposta di Piano all'orizzonte del 2012 ed illustrato in esteso nel rapporto finale. Esso tenta di mettere in campo un insieme di interventi,

coordinati con la pubblica amministrazione e gli attori territoriali, per avviare un percorso che si propone di contribuire a raggiungere gli obiettivi del protocollo di Kyoto, in coerenza con gli indirizzi comunitari, con il decreto CIPE del 19 dicembre 2002 e, in ultimo, con Il diritto alla salvaguardia dell'ambiente per le prossime generazioni (Sviluppo sostenibile del territorio), ma vuole anche assicurare la disponibilità di fonti energetiche e tecnologie pulite che possano alimentare e sostenere lo sviluppo economico e sociale della Regione."

Analisi di Coerenza. La realizzazione del progetto di esplorazione geofisica risulta conforme con le finalità e gli obiettivi della politica energetica siciliana, in quanto può assicurare la valorizzazione delle risorse regionali degli idrocarburi, favorendone la ricerca, la produzione e l'utilizzo con modalità compatibili con l'ambiente, in armonia con gli obiettivi di politica energetica nazionale contenuti nella L. 23.08.2004, n. 239 e garantendo adeguati ritorni economici per il territorio siciliano (ob. 1, 3, 4 del P.E.A.R.S.).

Fonte:

http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_AssEnergia/PIR_DipEnergia/PIR_PianoEnergeticoAmbientaledellaRegioneSicilianaPEARS

3.3.2 Piano Territoriale Paesistico della Regione Sicilia

La Regione Sicilia è dotata di un Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) adottato attraverso un iter approvato con D.A. N.6080 del 21 Maggio 1999 su parere favorevole reso dal comitato tecnico del 30 Aprile 1996.

L'importanza del Piano Territoriale Paesistico Regionale discende direttamente dai valori paesistici e ambientali da proteggere, che, soprattutto in Sicilia, mettono in evidenza l'intima fusione tra patrimonio naturale e patrimonio culturale e l'interazione storica delle azioni antropiche e dei processi naturali nell'evoluzione continua del paesaggio. Tale evidenza suggerisce una concezione ampia e comprensiva del paesaggio in nessun modo riducibile al mero dato percettivo o alla valenza ecologico-naturalistica, arbitrariamente staccata dai processi storici di elaborazione antropica. Una concezione che integra la dimensione "oggettiva" con quella "soggettiva" del paesaggio, conferendo rilevanza cruciale ai suoi rapporti di distinzione e interazione con l'ambiente ed il territorio. Sullo sfondo di tale concezione ed in armonia, quindi, con gli orientamenti scientifici e culturali che maturano nella società contemporanea e che trovano riscontro nelle esperienze europee, il Piano Territoriale Paesistico Regionale persegue fundamentalmente i seguenti obiettivi:

a) la stabilizzazione ecologica del contesto ambientale regionale, la difesa del suolo e della biodiversità, con particolare attenzione per le situazioni di rischio e di criticità;

b) la valorizzazione dell'identità e della peculiarità del paesaggio regionale, sia nel suo insieme unitario che nelle sue diverse specifiche configurazioni;

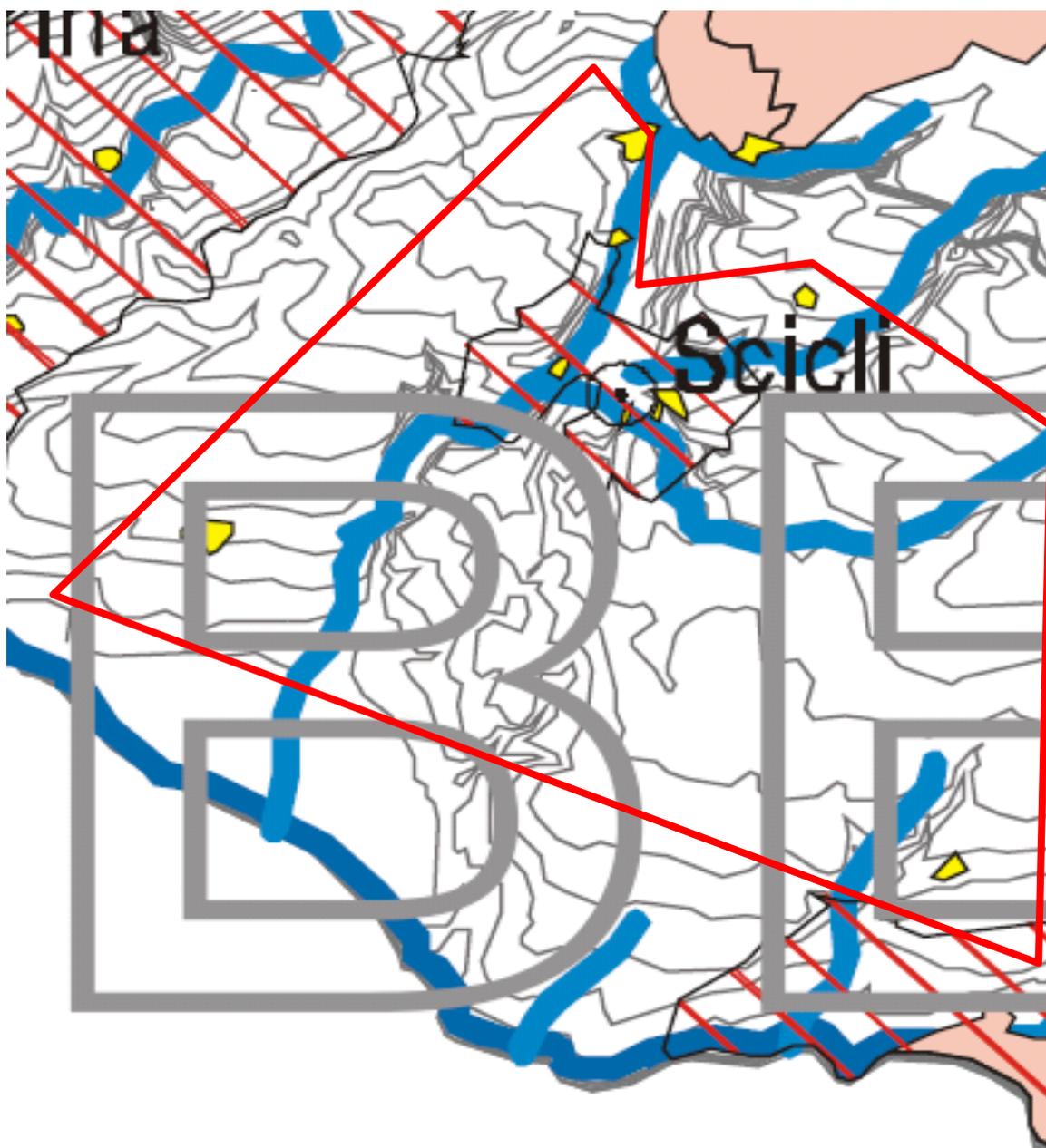
c) il miglioramento della fruibilità sociale del patrimonio ambientale regionale, sia per le attuali che per le future generazioni.

Tali obiettivi sono interconnessi e richiedono, per essere efficacemente perseguiti, il rafforzamento degli strumenti di governo con i quali la Regione e gli altri soggetti istituzionali possono guidare o influenzare i processi di conservazione e trasformazione del paesaggio in coerenza con le sue regole costitutive e con le capacità di autoregolazione e rigenerazione del contesto ambientale. A tal fine il piano deve perciò associare alla capacità di indirizzo e direttiva, anche la capacità di prescrivere, con vincoli, limitazioni e condizionamenti immediatamente operanti nei confronti dei referenti istituzionali e dei singoli operatori, le indispensabili azioni di salvaguardia. L'integrazione di azioni essenzialmente difensive con quelle di promozione e di intervento attivo sarà definita a due livelli:

1) quello regionale, per il quale le Linee Guida, corredate da cartografie in scala 1:250000, daranno le prime essenziali determinazioni;

2) quello subregionale o locale, per il quale gli ulteriori sviluppi (corredati da cartografie in scala 1:50000, 1:25000 e 1:10000) sono destinati a fornire più specifiche determinazioni, che potranno retroagire sulle precedenti.

Riportiamo di seguito uno stralcio della tav. n. 16 "Carta dei Vincoli Paesaggistici" riguardante l'area in studio.



LEGENDA

-  Territori con vincolo paesaggistico ai sensi della L. 29 giugno 1939, n. 1497
-  Aree di interesse archeologico - art. 1 lett. m), L. 431/85
-  Corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 m. - art. 1, lett. c), L. 431/85
-  Territori costieri per una fascia di 300 m dalla linea di battigia - art. 1, lett. a), L. 431/85
-  Territori vincolati ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 15 del 30 Aprile 1991

Figura n. 9: Stralcio della tav. n. 16 "Carta dei Vincoli Paesaggistici" – Regione Sicilia

3.3.3 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Ragusa

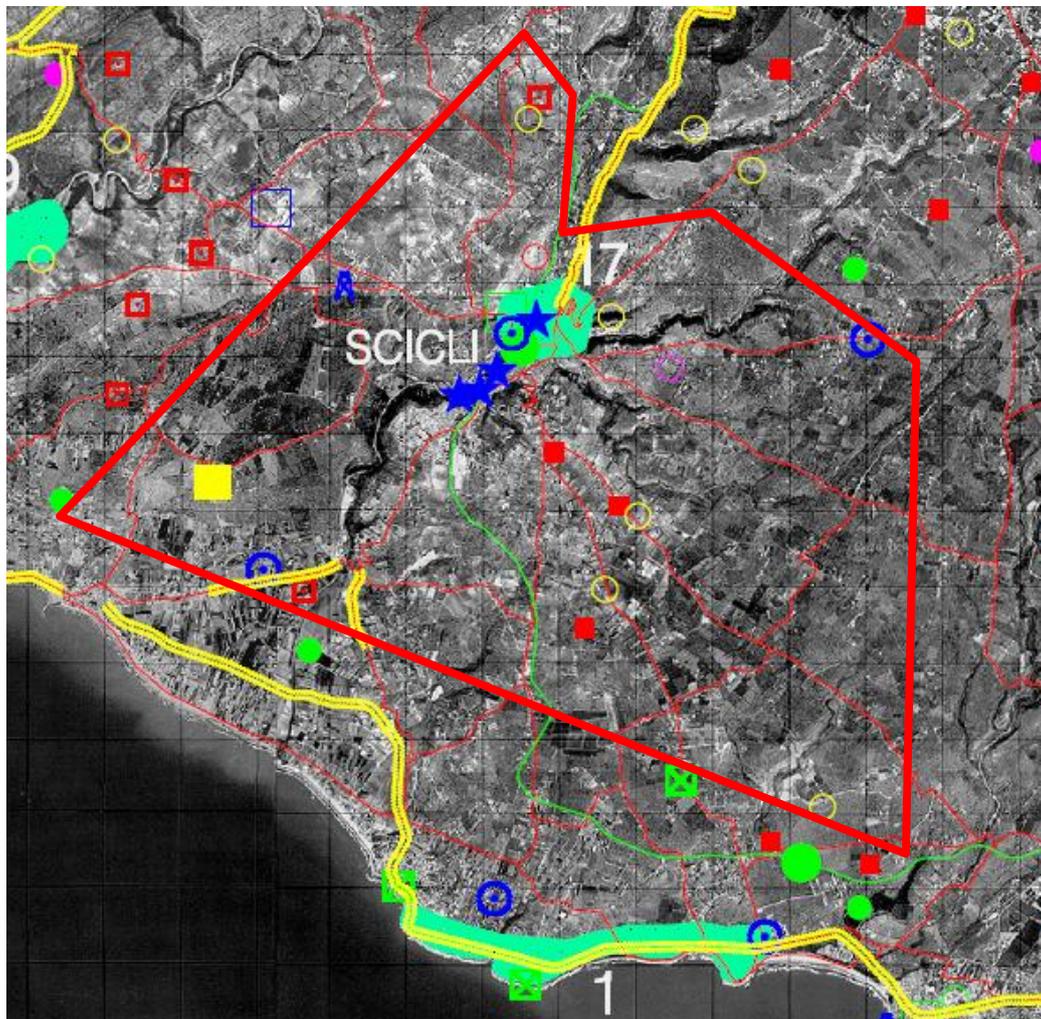
La Provincia di Ragusa è dotata di un proprio Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (**P.T.C.P.**), il cui piano definitivo è stato approvato con Decreto Dirigenziale n.1376 del 24 novembre 2003, pubblicato sulla G.U.R.S. n.3 del 16.01.2004.

...“La Formazione del PTP di Ragusa è avvenuta sostanzialmente in tre fasi distinte, a cui è stata fatta corrispondere la consegna di tre specifici elaborati riassuntivi del lavoro svolto. La prima fase (Schema di Massima) ha posto le basi per una metodologia di ascolto diventata in seguito uno degli aspetti maggiormente caratterizzanti il Piano. Il sistematico programma di incontri con amministratori e tecnici dei dodici comuni della Provincia ha portato alla definizione di un quadro delle esigenze che è stato il punto di avvio dell’intero lavoro e ha permesso di delineare, fin da subito, un insieme definito di ipotesi progettuali da sottoporre a verifica nelle fasi successive. La seconda fase (Rapporto Preliminare) ha ulteriormente rafforzato l’obiettivo della partecipazione, completando il programma di incontri con tutte le componenti attive della società ragusana. Dal quadro, naturalmente, sono emerse situazioni anche conflittuali tra i diversi interessi in gioco, ma anche una sostanziale unitarietà di intenti che ha visto nello “sviluppo sostenibile” un obiettivo di larga accettazione. Gran parte del lavoro di questa seconda fase è consistito nell’approfondimento conoscitivo mirato sulle questioni emerse dalla precedente fase di ascolto: non un generico ed indifferenziato repertorio di analisi, quindi, bensì un preciso programma di approfondimenti conoscitivi indirizzato a verificare

gli obiettivi progettuali che si erano delineati in prima battuta. Indispensabile il contributo dei consulenti di settore incaricati dall’Amministrazione per sviluppare specifici Programmi di Settore (uso della risorsa idrica; inquinamenti, smaltimento rifiuti aree degradate; agricoltura foreste e zootecnia; beni culturali; viabilità e trasporti; attrezzature collettive e protezione civile; cave e miniere; turismo; economia). La terza fase (PTP - interventi e strategie) ha visto la definizione di tutte le azioni progettuali del Piano Territoriale e l’articolazione delle stesse in specifiche schede di intervento progettuale (130 in totale). Il passaggio dal Preliminare al Piano definitivo è consistito, dunque, nell’approfondimento dei diversi tematismi inerenti gli interventi progettuali prefigurati e nel coordinamento, entro un quadro di compatibilità a scala territoriale, dei programmi elaborati dai diversi esperti di settore. Il risultato è stata una proposta progettuale complessa, articolata su azioni puntuali nei diversi settori ritenuti strategici.

Uno degli obiettivi prioritari del Piano Territoriale di Ragusa è consistito proprio nel voler essere, al tempo stesso, strumento innovativo, concreto ed immediatamente operativo.”...

Riportiamo di seguito uno stralcio della Carta dei Valori di Interesse Naturalistico e culturale tratta dal Piano Provinciale della Città di Ragusa.



BENI ISOLATI	ZONE DI RILEVANTE INTERESSE AMBIENTALE
Individuali sulla base delle linee guida del Piano Paesistico Regionale	
● Torri	1 Sentiero natura
● Bastioni, castelli, fortificazioni, etc.	2 Sistema dunale con macchia mediterranea
■ Capitanerie, carceri, caserme, etc.	3 Pisciotto e sistema dunale
■ Abbazie, conventi, eremi, monasteri, santuari, etc.	4 Porto Ulisse
▲ Cappelle, chiese	5 Cava Misericordia
○ Cimiteri, ossari	6 Cava Scassale, Celone, Nunziata vecchia
■ Palazzi, ville, etc.	7 Capra d'oro, Costa del Diavolo
■ Aziende, bagli, casali, fattorie, masserie, etc.	8 Castelluccio, Cozzo Strepenosa
▲ Case coloniche, frumentari, magazzini, stalle, etc.	9 Basso corso dell'Irminio
✈ Acciaierie, cantieri navali, cartiere, centrali elettriche, manifatture tabacchi, officine, etc.	10 Via dell'Acqua
★ Mulini	11 Cava Volpe, Torre S. Filippo
▲ Cantine, oleifici, palmenti, stabilimenti enologici, trappeti	12 Cava Martorina
● Abbeveratoi, fontane, gebbie, macchine idriche, senie, etc.	13 Cava d'Ispica (parte mediana)
⊗ Cave, miniere, solfare	14 Cava d'Ispica (zona Sud)
▲ Calcare, fornaei, etc.	15 Cava d'Ispica (zona Nord)
★ Fanali, fari, lanterne, semafori	16 Telesimo
▲ Alberghi, colonie marine, fondaci, locande, rifugi, etc.	17 Colle S. Matteo
● Gasometri, Istituti agrari, lazzaretti, macelli, scuole, etc.	18 Percorso antica linea ferroviaria
● Beni non inseriti nelle linee guida censiti nel Piano di Sviluppo Turistico della Provincia	19 Calaformo
● Beni non inseriti nelle linee guida ma censiti nell'indagine sull'alta valle del fiume Irminio	20 Canalazzi
	RISERVE NATURALI
	1 Macchia foresta del fiume Irminio
	2 Pino d'Aleppo
	3 Cava Randello
	4 Isola del Port
	5 Pantani della Sicilia Sud Orientale

Figura n. 10: Stralcio della Carta dei Valori di Interesse Naturalistico e culturale tratta dal Piano Provinciale della Città di Ragusa

Analisi di Coerenza: durante la redazione del presente studio, il PTCP di Ragusa è stato un valido strumento per comprendere al meglio le problematiche ambientali del territorio in esame. In conclusione si può affermare che l'attuazione del presente progetto non entra in conflitto con le priorità e finalità del suddetto piano.

Ribadiamo quanto segue:

- 1. La realizzazione del Progetto non contempla il taglio di alberi ne alcuna modifica permanente delle aree boschive.**
- 2. Nell'area del Progetto non sono presenti SIC e ZPS.**
- 3. Nessuna attività verrà realizzata nelle vicinanze dei siti archeologici e beni architettonici anche isolati.**

3.3.4 Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Con il Piano per l'Assetto Idrogeologico viene avviata, nella Regione Siciliana, la pianificazione di bacino, intesa come lo strumento fondamentale della politica di assetto territoriale delineata dalla legge 183/89, della quale ne costituisce il primo stralcio tematico e funzionale.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, di seguito denominato Piano Stralcio o Piano o P.A.I., redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89, dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000, ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano.

Il P.A.I. ha sostanzialmente tre funzioni:

- La funzione conoscitiva, che comprende lo studio dell'ambiente fisico e del sistema antropico, nonché della ricognizione delle previsioni degli strumenti urbanistici e dei vincoli idrogeologici e paesaggistici;
- La funzione normativa e prescrittiva, destinata alle attività connesse alla tutela del territorio e delle acque fino alla valutazione della pericolosità e del rischio idrogeologico e alla conseguente attività di vincolo in regime sia straordinario che ordinario;
- La funzione programmatica, che fornisce le possibili metodologie d'intervento finalizzate alla mitigazione del rischio, determina l'impegno finanziario occorrente e la distribuzione temporale degli interventi.

3.3.4.1 Assetto idraulico

L'area in esame ricade su n. 2 bacini idrografici (**Figura n.11**):

082	<u>F. Irminio</u>	
083	<u>Area tra F. Irminio e T.te di Modica (F. Scicli) e T.te di Modica</u>	
084	<u>Area tra T.te di Modica e Capo Passero</u>	

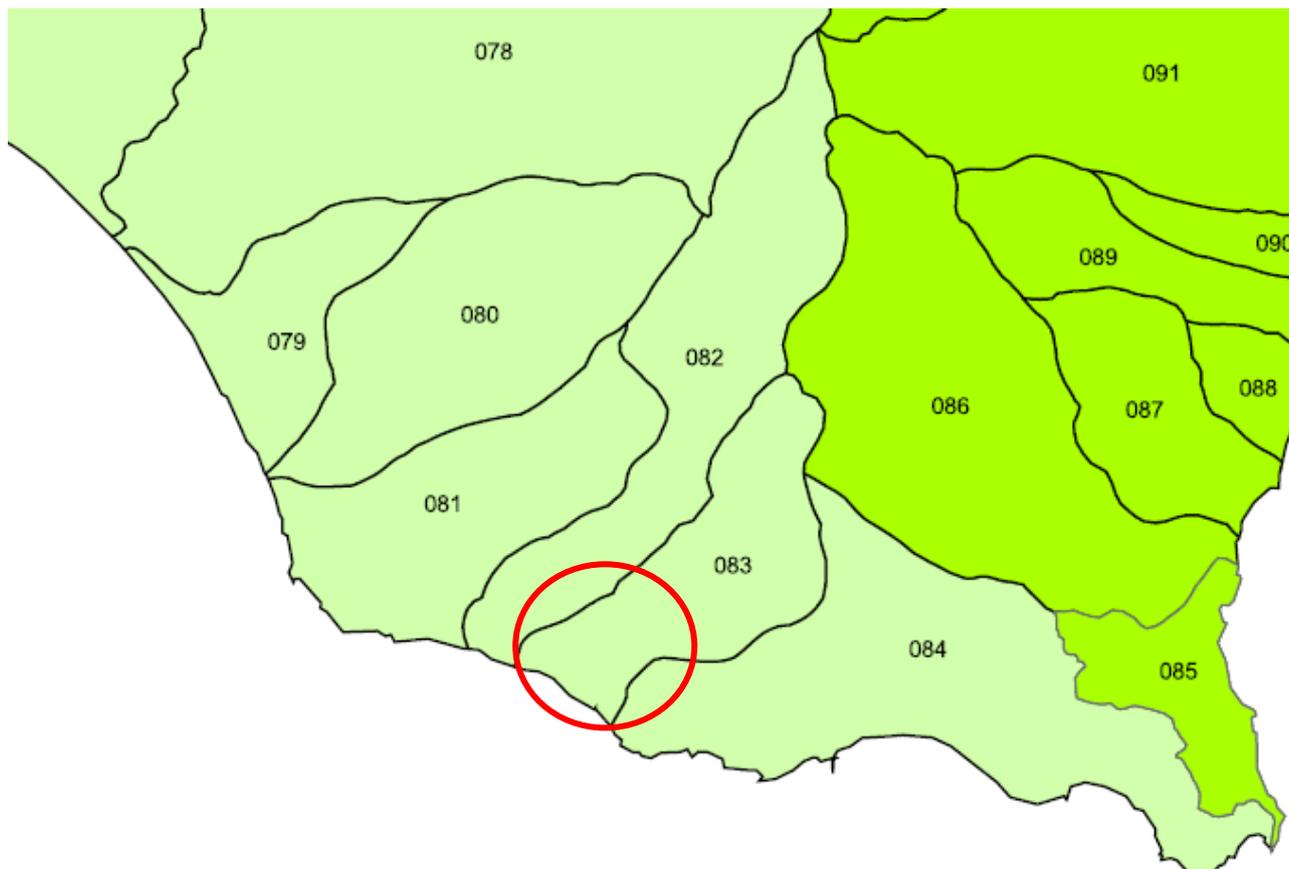


Figura n. 11: Bacini idrografici nella Sicilia sud-orientale

082- Bacino Idrografico del F. Irminio

Il bacino idrografico del Fiume Irminio (bacino 082 del Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia) è localizzato nella porzione sud - orientale del versante meridionale della Sicilia ed occupa una superficie complessiva di 269,82 km². Il bacino in esame ha una forma allungata in direzione NE – SW da Monte Lauro fino alla costa mediterranea, nei pressi dell’abitato di Marina di Ragusa. I bacini con i quali confina sono, procedendo in senso orario, i seguenti:

- ad W con il bacino del Fiume Ippari e con l’area compresa tra il bacino del F. Ippari ed il bacino del F. Irminio;
- a NW con il bacino del Fiume Acate – Dirillo;
- a NNE con il bacino del Fiume Anapo;
- ad E con il bacino del Fiume Tellaro;
- a ESE con il bacino del Torrente di Modica.

Da un punto di vista amministrativo, il bacino del F. Irminio comprende i territori di n.3 province (Catania, Ragusa e Siracusa) ed un totale di n.9 territori comunali di cui n.2 centri abitati ricadenti totalmente all’interno del bacino.

Il bacino del fiume Irminio si apre al mare Mediterraneo nei pressi di Marina di Ragusa, nel tratto costiero delimitato tra l'abitato di Marina di Ragusa e l'abitato di Donnalucata, con un fronte di circa 4 km su cui si imposta il delta del fiume.

Il fiume Irminio nasce a Monte Lauro (986 m s.l.m.) e si sviluppa per circa 56,64 Km. Lungo il suo percorso riceve le acque di molti affluenti tra i quali: torrente Leonardo, torrente Ciaramite, torrente Mastratto, torrente Miele, torrente Volpe come affluenti di destra idraulica; torrente Gria e torrente Valle delle Monache come affluenti di sinistra idraulica. Il bacino, impostato quasi esclusivamente su terreni calcari è interessato da incisioni fluviali non molto sviluppate. Il reticolo idrografico non si presenta molto ramificato e, in linea generale, si distingue una zona settentrionale in cui i vari rami tendono a confluire in un unico corpo, ed una zona meridionale caratterizzata esclusivamente dall'asta principale. Sotto il profilo strutturale, il reticolo idrografico del F. Irminio è caratterizzato da horst e graben, rispettivamente spartiacque e valli di sprofondamento per aste fluviali incassate come forre; il motivo dominante è dato da una blanda anticlinale con asse NNE -SSW, culminante nel centro abitato di Ragusa ed interrotta verso est da un sistema di faglie dirette che determinano il graben della valle principale e gli horst ed i graben del reticolo secondario.

Attualmente il F. Irminio si presenta a regime semitorrenziale, nonostante sia stato caratterizzato, prima di essere sbarrato, da un regime perenne, presentava infatti portata media di circa 0,27 mc/s, misurata alla stazione di S. Rosalia nel periodo 1961 - 1963. Il fiume costituisce il corpo ricettore degli scarichi civili ed industriali dei comuni di Giarratana e Ragusa oltre che, indirettamente dall'A.S.I., in una situazione resa migliore dalla costruzione di alcuni impianti di depurazione.

083- Bacino Idrografico del T. di Modica

Il bacino idrografico del **Torrente di Modica** (bacino 083 del Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia) è localizzato nella porzione sud - orientale del versante meridionale della Sicilia ed occupa una superficie complessiva di 141,16 kmq.

Il bacino in esame ha una forma allungata in direzione NE - SW e i bacini con i quali confina sono, procedendo in senso orario, i seguenti:

- ad WNW con il bacino del fiume Irminio;
- a NNE con il bacino del Fiume Tellaro;
- ad E con l'area territoriale compresa tra il Torrente di Modica e Capo Passero.

Il bacino del Torrente di Modica, s'inserisce tra il bacino del fiume Irminio ad WNW, il bacino del fiume Tellaro a NNE, l'area territoriale compresa tra il Torrente di Modica e Capo Passero ad Est. Ha un'estensione di circa 141,16 km²; si apre al mare Mediterraneo nei pressi di C.da

Spinasanta, nel tratto costiero delimitato tra l'abitato di Donnalucata e l'abitato di Cava D'Aliga.

L'asta principale si sviluppa per una lunghezza di 20,83 km, trae origine in prossimità del centro abitato di Modica, dalla confluenza del Torrente Pisciotto, del Torrente Passo Gatta e del S. Liberale. Nel tratto compreso tra gli abitati di Modica e di Scicli prende il nome di Fiumara di Modica, mentre dall'abitato di Scicli fino al mare è denominato Torrente di Modica.

Il bacino, impostato quasi esclusivamente su terreni calcarei è interessato da incisioni fluviali non molto sviluppate, con patterns idrografici di tipo sub-parallelo ed angolato. Lo sviluppo del reticolo idrografico, che non si presenta molto ramificato, è direttamente influenzato dall'assetto strutturale del territorio; a conferma di ciò, le incisioni del torrente Passo Gatta e del Torrente di Modica coincidono con sistemi tettonici di direzione NE-SW, in corrispondenza di fasce intensamente fratturate dai movimenti tettonici e dunque più erodibili. L'asta fluviale ha un andamento quasi rettilineo, in direzione NNE - SSW, interrotto da due brevi tratti a "doppio gomito" in direzione E - W presenti in C.da Fiumelato ed in C.da Lodderi. Attualmente si presenta a regime semitorrentizio, nonostante, in concomitanza di piogge intense, in passato si sono verificati fenomeni di esondazione catastrofici. In merito alla circolazione idrica sia superficiale che sotterranea sono state formulate ultimamente delle ipotesi per spiegare l'alluvione catastrofica che colpì la città di Modica nel 1902. Secondo Aureli (1990), il coefficiente di permeabilità orizzontale (K_n) è maggiore di quello verticale (K_v) pertanto quando le piogge hanno una bassa intensità, e sono prolungate nel tempo, l'acqua viene prevalentemente assorbita nel tempo dalle rocce. Nel caso di piogge intense, invece, e di breve durata prevale il ruscellamento con diminuzione del tempo di corrivazione. Un tale meccanismo ha reso possibile nella zona, secondo Aureli, l'alluvione del 1902. Il 25 Settembre di quell'anno, una pioggia insistente e prolungata fece registrare una modesta portata nell'alveo del Torrente di Modica. Fu però constatato che in un pozzo scavato poco a monte del paese, a modesta profondità, le acque si erano innalzate fino al livello del collare e da questo traboccavano, segno che il flusso dell'acqua era regolato prevalentemente da K_n ; difatti le sorgenti poste a valle, alimentate dalle falda profonda non avevano fatto riscontrare alcun aumento di portata essendo rimasti invariati i valori del gradiente idraulico. Il giorno successivo la pioggia riprese con intensità inusitata incrementando il gradiente idraulico di ciascun strato; si formò rapidamente un'onda di tale dimensione che, le acque, uscite dall'alveo naturale, percorsero la città devastandola. Il fenomeno è da attribuire ai minori valori di K_v rispetto ai valori di K_n ; ciò infatti rese possibile un ritardo nel tempo della percolazione verticale, ritardando di qualche giorno il riempimento della falda profonda responsabile della piena.

084- Bacino compreso tra T.te di Modica e Capo Passero

La parte più meridionale del permesso di ricerca ricade nel bacino n. 084 così come individuato dal Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia. Questo bacino comprende l'area territoriale tra il Torrente di Modica e Capo Passero ed occupa una superficie complessiva di 362,24 km².

L'area territoriale in esame ha una forma allungata in direzione NW – SE da C.da Sant'Angelo in territorio comunale di Modica fino alla costa mediterranea, nei pressi dell'abitato di Portopalo di Capo Passero.

I bacini con i quali confina sono, procedendo in senso orario, i seguenti:

- ad ovest con il bacino del Torrente di Modica;
- a nord con il bacino del Fiume Tellaro;
- ad est con l'area territoriale compresa tra Capo Passero e il F. Tellaro;
- a sud con il mare Mediterraneo;

Da un punto di vista amministrativo, l'area territoriale compresa tra il Torrente di Modica e Capo Passero, comprende i territori di n.2 province (Ragusa e Siracusa) ed un totale di n.8 territori comunali di cui n.3 centri abitati ricadenti parzialmente o totalmente all'interno dell'area territoriale. L'area territoriale 084, impostata quasi esclusivamente su terreni calcarei e argilloso-marnosi, è interessata da una serie di corsi d'acqua che presentano un regime torrentizio, con deflussi superficiali, principalmente nella stagione invernale, che avvengono in occasione di precipitazioni intense e di una certa durata. Per lunghi periodi tutti i torrenti si presentano completamente asciutti, soprattutto nella stagione estiva per via della scarsa piovosità e dell'alta temperatura che favorisce l'evaporazione. Lo sviluppo del reticolo idrografico, che non si presenta molto ramificato, è direttamente influenzato dall'assetto strutturale del territorio, a conferma di ciò, la direzione delle varie aste fluviali coincide con sistemi tettonici di direzione NE-SW, in corrispondenza di fasce intensamente fratturate dai movimenti tettonici e dunque più erodibili. Il deflusso superficiale è limitato, oltre che dalle cause climatiche, anche dalla discreta permeabilità delle formazioni affioranti, dovuta anche ad una serie di fratturazioni che facilitano l'infiltrazione delle acque piovane nel sottosuolo. L'idrografia è costituita da una serie di aste principali, delle quali solamente alcune presentano foce a mare; di seguito si elencano soltanto le principali:

- Cava Trippatore: si sviluppa all'incirca da quota 160 m s.l.m. nei pressi di C.da Passo di Salina fino al suo sbocco a mare ad Ovest dell'abitato di Marina di Modica ed è l'unico corso d'acqua di questa area territoriale che ricade nel permesso di ricerca in esame;

- Torrente Petraro: si sviluppa all'incirca da quota 260 m s.l.m. nei pressi di C.da Zappulla, fino al suo sbocco a mare ad Est dell'abitato di Sampieri. Sono suoi affluenti: Cava Labbisi, Cava mele, Cava Cugno, Cava Labbisi;
- Cava della Cisana: si sviluppa all'incirca da quota 280 m s.l.m. nei pressi di C.se S. Maria, fino al suo sbocco a mare ad Est dell'abitato di Marina di Modica;
- Fosso - Bufali - Lavinaro: sviluppa all'incirca da quota 280 m s.l.m. nei pressi di C.sa Sbrizza, fino al suo sbocco a mare ad Est dell'abitato di Pozzallo nei pressi di C.da Santa Maria del Focallo. Sono suoi affluenti il Torrente Salvia, il Torrente Favara, Cava Scardina e Cava Salmata;
- Torrente Lavinaro - Bruno: sviluppa all'incirca da quota 110 m s.l.m. nei pressi di Casale Modica, fino al suo sbocco a mare nei pressi di Marina della Marza. E' suo affluente il Torrente Carruba.

3.3.4.2 Assetto Fluviale

Per quanto riguarda eventuali fenomeni di inondazione nell'area in studio il P.A.I. della Regione Siciliana riporta solo "siti d'attenzione" (Figura n.12).

I siti di attenzione vanno intesi come aree su cui approfondire il livello di conoscenza delle condizioni geomorfologiche e/o idrauliche in relazione alla potenziale pericolosità e rischio e su cui comunque gli eventuali interventi dovranno essere preceduti da adeguate approfondite indagini.

Nel Comune di Scicli sono state segnalate diverse aree a rischio inondazione di seguito descritte e riportate nel PAI come "siti di attenzione".

082-7SI-E01, Fiume Irminio in prossimità della foce – CTR 1:10.000 650040.

L'area in sinistra idraulica prossima alla foce del fiume Irminio, segnalata dal Comune di Scicli come soggetta ad inondazione per le piene del corso d'acqua, è stata riportata nella carta della pericolosità indicandola come "sito di attenzione".

083-7SI-E01, Abitato di Donnalucata, Via Agrigento – CTR 1:10.000 650040.

Sullo studio redatto dal Comune viene segnalata quest'area soggetta ad allagamenti per drenaggio difficoltoso delle acque meteoriche. Per questo motivo si è riportata nella carta della pericolosità come "sito di attenzione".

083-7SI-E02, Torrente di Modica, Contrada Spinasanta – CTR 1:10.000 651010 - 651050.

L'area, soggetta a inondazioni in occasione delle piene del torrente di Modica, è stata perimetrata come "sito di attenzione" nella carta della pericolosità.

083-7SI-E03, Abitato di Donnalucata, Strada Provinciale n. 64 – CTR 1:10.000 650040.

Nell'area si ripetono allagamenti per l'accumulo di acque di ruscellamento provenienti dalle contrade Barone, Fumarie, Filippa in virtù dello sbarramento esercitato dalla strada litoranea in occasione di piogge elevate.

083-7SI-E04, Abitato di Donnalucata, Prolungamento di Via Archimede – CTR 1:10.000 650040.

Anche questa zona, che viene allagata dalle acque di ruscellamento provenienti dalle contrade a nord e intercettate dalla strada provinciale n. 64, è stata perimetrata come "sito di attenzione" nella carta della pericolosità idraulica.

083-7SI-E05, Torrente Currumeli in prossimità della foce – CTR 1:10.000 650040.

Il torrente Currumeli sfocia nel mar Mediterraneo nei pressi dell'abitato di Donnalucata. In quest'ultimo tratto l'alveo è pensile e non canalizzato. L'area è stata oggetto di insediamenti e di urbanizzazione che hanno alterato il deflusso ed è soggetta ad inondazione per le acque di piena del torrente. L'area colpita è stata perimetrata come "sito di attenzione".

083-7SI-E06, Torrente di Modica in Contrada Colavecchio – CTR 1:10.000 651010.

Lo studio redatto da Comune di Scicli rileva l'area esondabile del Torrente di Modica in Contrada Colavecchio. Quest'area viene evidenziata nella carta della pericolosità e indicata come "sito di attenzione".

083-7SI-E07, Torrente di Modica a valle del centro abitato – CTR 1:10.000 651010.

Come l'area precedentemente descritta anche questa viene perimetrata come "sito di attenzione".

083-7SI-E08, Torrente di Modica a monte del centro abitato – CTR 1:10.000 648130 - 651010.

A monte dell'abitato di Scicli si individuano due aree esondabili che si riportano nella carta della pericolosità come "sito di attenzione".

Il centro urbano di Scicli è stato storicamente colpito da piene dei corsi d'acqua che lo attraversano che hanno provocato vittime oltre che ingenti danni. In tempi più recenti i torrenti Santa Maria La Nova, San Guglielmo, San Bartolomeo, San Marco e il torrente di Modica sono stati oggetto di vari lavori di canalizzazione e arginatura.

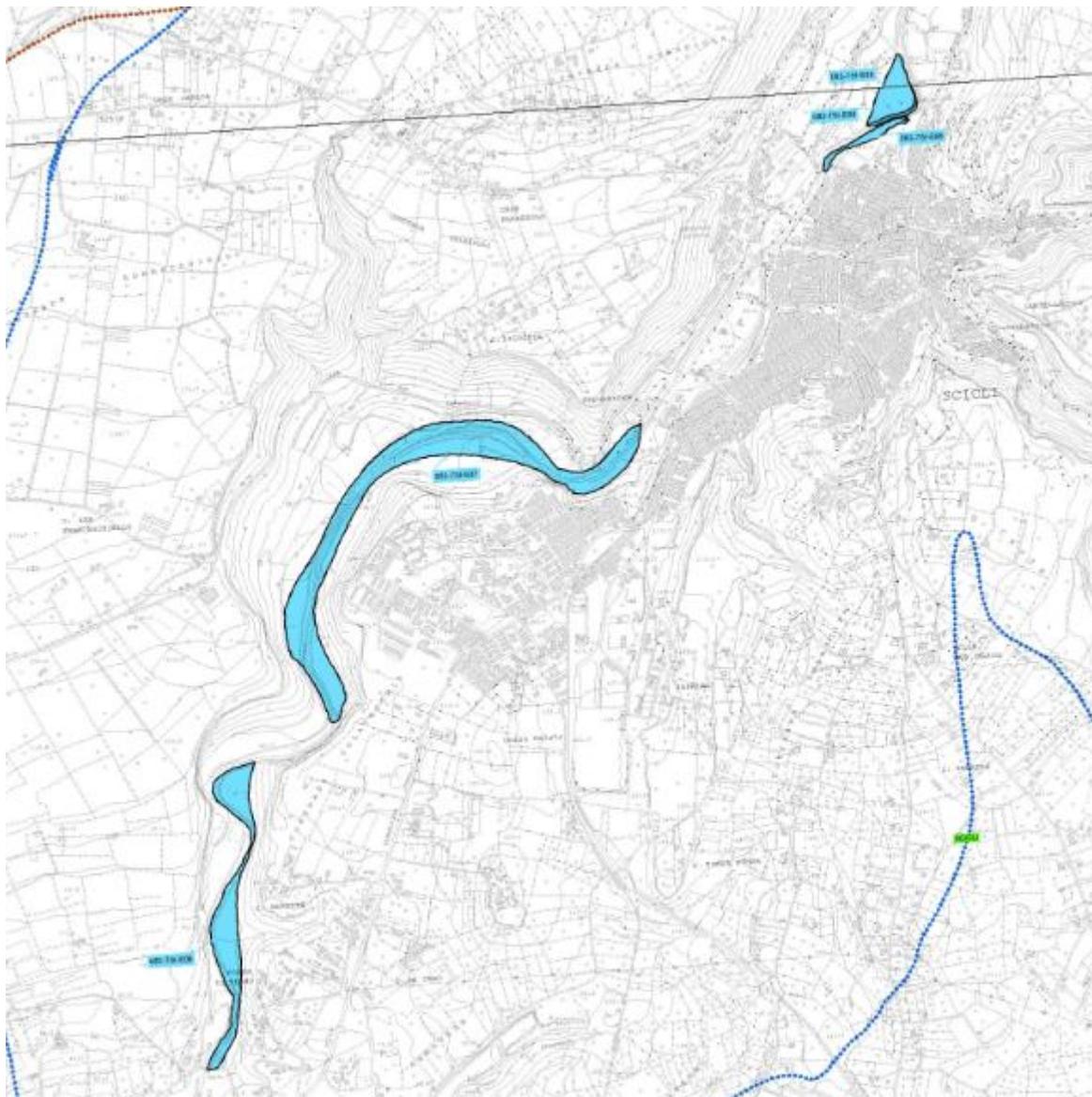


Figura n. 12: stralcio della carta di pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione

Nella fascia di rispetto fluviale o nei siti di attenzione sono consentite occupazioni temporanee di suolo che possono essere autorizzate previa acquisizione del parere favorevole del Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino.

Le operazioni di energizzazione non saranno realizzate nei siti di attenzione presenti nell'area in studio.

3.3.4.3 Assetto di versante

Il comune di Scicli, situato nella porzione meridionale del territorio, si estende per una superficie complessiva di 137,51 km², di cui solamente 26,44 km² ricadenti all'interno del bacino idrografico del F. Irminio e 63,10 km² all'interno del bacino idrografico della F. di Modica. Il territorio comunale è caratterizzato dalla presenza di tre diverse situazioni morfologiche, di seguito brevemente descritte. Un zona di altipiano calcareo tabulare, dislocato, a tratti profondamente inciso da torrenti che hanno formato vallate/valloni e cave con versanti scoscesi ed accidentati, degradante verso la costa; una zona a morfologia ondulata e/o collinare, tipica dei sedimenti plastici con piccoli rilievi isolati, a volte sormontati da placche calcarenitiche, che si può osservare per le contrade che ricadono sul fianco sinistro sia della valle del Fiume Irminio che della Torrente di Modica; una zona costiera che alterna coste basse rocciose a falesie più o meno ripide nonché a spiagge sabbiose bordate da residui di cordoni di dune oggi antropizzate. I dissesti presenti nel territorio comunale sono essenzialmente ascrivibili a processi di crollo, di scorrimento e di erosione accelerata (vedi tabelle seguenti).

Le aree che presentano problemi di stabilità legati a fenomeni di crollo e/o ribaltamento coinvolgono gli ammassi rocciosi con distacco di massi di varie dimensioni e/o Formazione di ammassi detritici o porzioni di roccia metastabili.

I dissesti identificati dai codici 082-7SI-001 e 083-7SI-007, sono connessi a fenomeni di scorrimento sismo-indotti ed allo stato attuale si presentano stabilizzati. I dissesti dovuti a processi di erosione accelerata a tutt'oggi attivi, sono ascrivibili alla presenza di un reticolato di tipo meandriforme, che determina lo scalzamento al piede dei litotipi presenti lungo le vallate.

Dissesti censiti nel Comune di Scicli.

CODICE	LOCALITA'	TIPO DI MOVIMENTO	STATO DELLA FRANA
082 – 7SI - 001	Contrada Fornello	Scorrimento	Stabilizzata naturalmente o artificialmente
082 – 7SI – 002	Fiume Irminio	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
082 – 7SI – 003	Fiume Irminio	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
082 – 7SI – 004	Fiume Irminio	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
082 – 7SI – 005	Contrada San Giuliano	Crollo e/o ribaltamento	Attiva o riattivata
082 – 7SI – 006	Contrada San Giuliano	Crollo e/o ribaltamento	Attiva o riattivata
082 – 7SI - 007	Contrada Maestro	Crollo e/o ribaltamento	Attiva o riattivata
083 – 7SI - 001	Cava Mangiagesso	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 002	Cava Mangiagesso	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 003	Cava Mangiagesso	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 004	Cava Mangiagesso	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 005	Cava Mangiagesso	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 006	Cava Santa Maria La Nova	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 007	Contrada Milocca	Scorrimento	Stabilizzata naturalmente o artificialmente
083 – 7SI – 008	Cava Santa Maria La Nova	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 009	Cava Santa Maria La Nova	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 010	Cava Santa Maria La Nova	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 011	Cava Santa Maria La Nova	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 012	Cava Santa Maria La Nova	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 013	Cava San Bartolomeo	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 014	Torrente Modica Scicli	Dissesti per erosione accelerata	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 015	Contrada Milocca	Crollo e/o ribaltamento	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 016	Contrada Guardiola	Crollo e/o ribaltamento	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 017	Contrada Timpa Rossa	Crollo e/o ribaltamento	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 018	Croce (C.da Catteto)	Crollo e/o ribaltamento	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 019	C.da Licozia – C.da Lodderi	Crollo e/o ribaltamento	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 020	Collina Imbastita	Crollo e/o ribaltamento	Attiva o riattivata
083 – 7SI - 021	S. Marco, Croce, Guadagna, S. Lucia, Spana, S. Matteo	Crollo e/o ribaltamento	Attiva o riattivata

Numero e superficie dei dissesti nel comune di SCICLI distinti per tipologia e stato di attività.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	10	148,73	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	148,73
Colamento rapido	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Sprofondamento	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Scorrimento	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	48,31	2	48,31
Frana complessa	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Espansione laterale DGPV	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Colamento lento	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Area a franosità diffusa	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Deformazioni superficiali lente(creep)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Calanchi	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	16	10,49	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	10,49
TOTALE	26	159,22	0	0	0	0	2	48,31	28	207,53

Tra i dissesti censiti, n.3 risultano in area urbana (**Figura n.19**).

CODICE	LOCALITA'	TIPO DI MOVIMENTO	STATO DELLA FRANA
083 – 7SI – 019	C.da Licozia – C.da Lodderi	Crollo e/o ribaltamento	Attiva o riattivata
083 – 7SI – 020	Collina Imbastita	Crollo e/o ribaltamento	Attiva o riattivata
083 – 7SI - 021	S. Marco, Croce, Guadagna, S. Lucia, Spana, S. Matteo	Crollo e/o ribaltamento	Attiva o riattivata

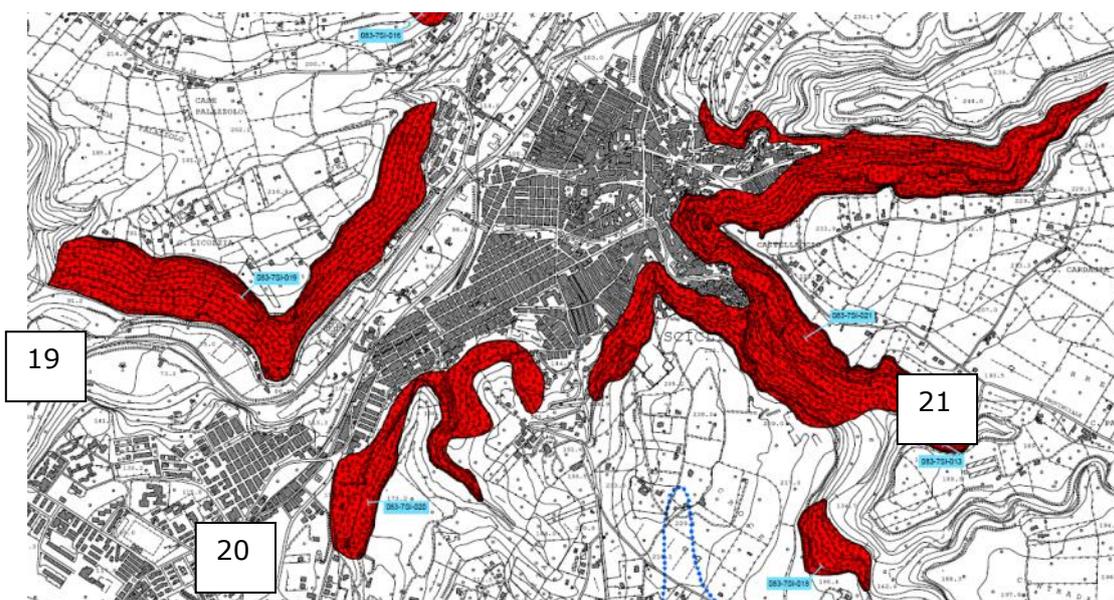


Fig.19 – Frane intorno al centro abitato di Scicli

Il centro abitato, presenta due aspetti geomorfologici distinti: un primo aspetto corrisponde a quello di una vallata torrentizia principale (Torrente di Modica), più o meno ampia, impostata su di un plateau carbonatico lungo strutture tettoniche lineari e/o a gradinata, un secondo aspetto è quello delle contrade che ricadono tra S. Marco – Imbastita ed il fianco sinistro del Torrente di Modica. Tutti i dissesti segnalati in area urbana sono ascrivibili a fenomeni di crollo e/o ribaltamento che coinvolgono i fronti rocciosi, con distacco di massi di varie dimensioni e/o Formazione di ammassi detritici o porzioni di roccia metastabili, che rappresentano un serio pericolo oltre che per gli insediamenti abitativi anche per le infrastrutture presenti nel territorio. Infatti, le condizioni di stabilità delle porzioni più superficiali dell'ammasso roccioso risultano spesso essere compromesse, oltre che dall'alto grado di alterazione delle rocce stesse, anche dalla presenza di giunti di fratturazione e/o dalla eventuale esistenza di cavità carsiche.

Il Genio Civile di Ragusa ha trasmesso, con nota n. 15788 del 26/7/1999, le schede integrative per la proposta degli interventi di consolidamento così descritti:

- dissesto in c.da Lodderi; i costoni rocciosi sovrastanti la c.da Lodderi a monte della S.P. e sovrastanti il depuratore comunale di Scicli presentano fenomeni di dissesto e di pericolo potenziale di crollo di ammassi rocciosi per un elevato stato di alterazione degli ammassi litoidi.
- dissesti nel quartiere Altobello; i costoni rocciosi sovrastanti il quartiere Altobello nell'abitato di Scicli presentano fenomeni di dissesto e di potenziale pericolo di crollo di ammassi rocciosi. Il quartiere era già stato oggetto di decreto di consolidamento dell'abitato da trasferire a seguito di D.P.R. 14/1/1954 n. 150.
- dissesti nella collina Spana; la collina Spana (versante S.M. La Nova) sovrastante l'abitato di Scicli, nei pressi del serbatoio dell'acquedotto comunale, presenta fenomeni di dissesto e di pericolo potenziale di crollo di ammassi rocciosi.
- dissesti in c.da Guardiola - Licozia; la collina c.da Guardiola - Licozia, sovrastante l'abitato di Scicli nei pressi dell'ospedale "Busacca", nonché sovrastante il cimitero, presenta fenomeni di dissesto e di pericolo potenziale di crollo di ammassi rocciosi.
- dissesti in c.da Imbastita, la collina Imbastita, sovrastante l'abitato di Scicli nei pressi di Viale 1° Maggio, presenta fenomeni di dissesto e di pericolo potenziale di crollo di ammassi rocciosi in posizione metastabile.

Analisi di Coerenza: sulle aree a rischio e pericolosità geomorfologica elevata indicate dal P.A.I. non si eseguirà alcuna operazione di energizzazione.

3.3.5 Strumenti urbanistici comunali

Come anticipato, l'areale in studio è completamente compreso nella provincia di Ragusa, interessando solamente il comune di Scicli:

La società Irminio è pronta a discutere ed accettare qualsiasi indicazione e suggerimento che l'amministrazione comunale vorrà proporre durante questo procedimento.

Si precisa inoltre che, pur non essendoci alcun rischio indotto dalle azioni di progetto previste (energizzazione/registrazione), gli stendimenti saranno ubicati distanti dai centri abitati e da tutti gli edifici isolati di qualunque natura e specie e che saranno pre-eseguiti scrupolosi rilievi topografici al fine di censire le diverse peculiarità del territorio.

3.4 Regime vincolistico sovraordinato

Nei paragrafi successivi viene riportato l'assetto vincolistico sovraordinato presente sul territorio in esame (TAV. 3 - Carta dei Vincoli).

3.4.1 Rete Natura 2000 (S.I.C.)

All'interno dell'area in studio non vi sono siti della Rete Natura 2000, così come definiti dalla Dir. "Habitat" 92/43/CEE recepita a livello nazionale dal D.P.R. 357/97 (**Figura n.14**).

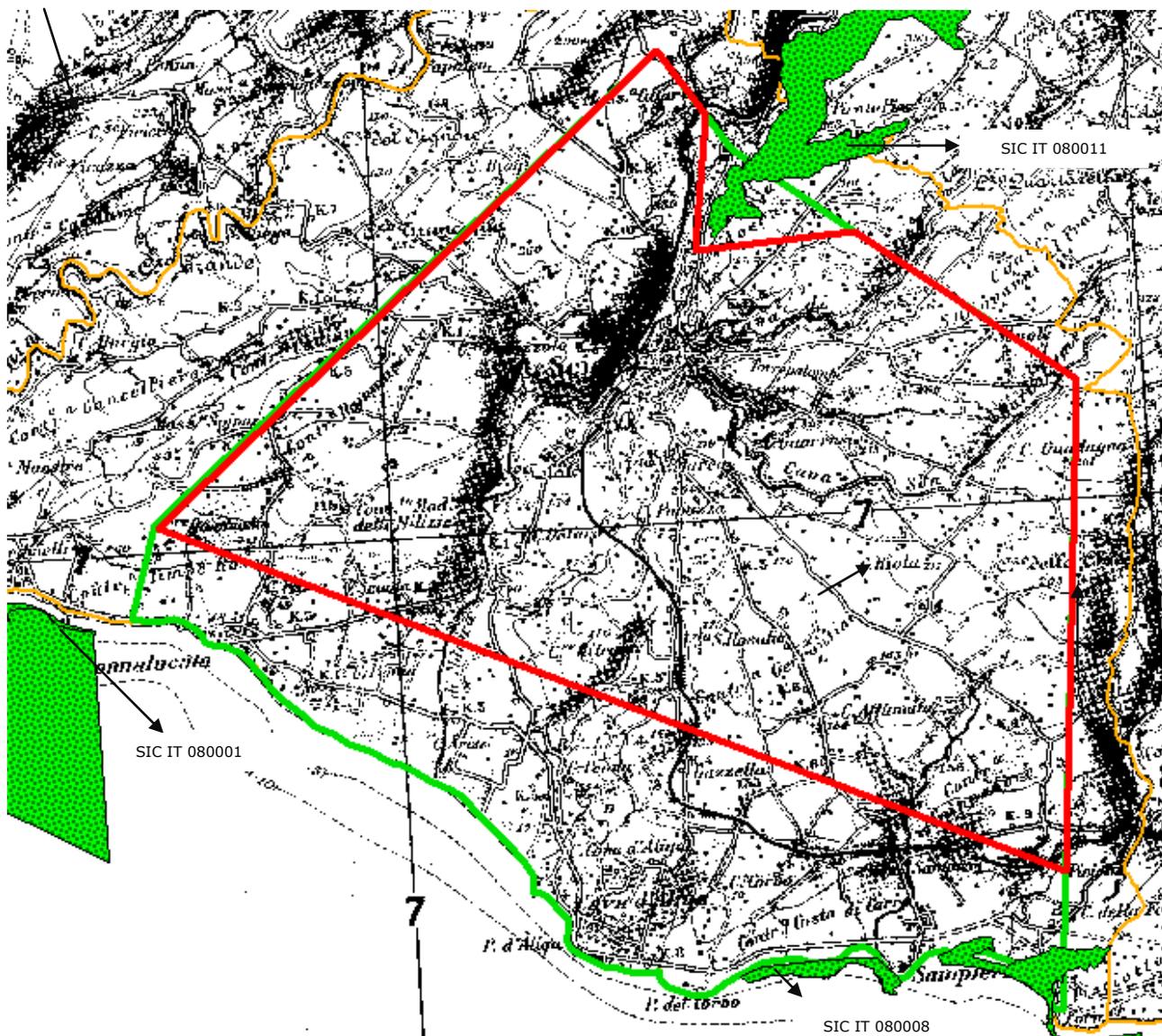


Figura n. 13: distribuzione dei siti Natura 2000 nei pressi dell'area in studio

In prossimità dell'area in studio sono presenti i seguenti siti della Rete Natura 2000:

Tipo	Codice	Nome	Distanza dal limite dell'area in studio (km)
SIC	IT080011	Conca del Salto	0.3
SIC	IT080001	Foce del Fiume Irminio	0.4
SIC	IT080008	C.da Religione	0.5

Le **azioni di progetto** in esame consistono sinteticamente in:

1. Movimento automezzi stradali per il posizionamento dei geofoni (sensori capaci di captare le onde elastiche che si propagano nel terreno);
2. Movimento automezzi stradali per il posizionamento dei vibroseis (strumenti "sorgente" di onde elastiche che si propagano nel terreno);
3. produzione di onde elastiche (vibrazioni) prodotte dalle sorgenti di energizzazione (vibroseis);
4. rumore prodotto dagli automezzi e dalle sorgenti di energizzazione.

Poiché tutte le azioni di progetto sopraelencate producono perturbazioni temporanee e reversibili e gli impatti indotti sulle diverse matrici ambientali sono puntuali o trascurabili ad una distanza di poche decine di metri (max 50-60 m), non è necessario realizzare una Valutazione di Incidenza sulle aree protette limitrofe all'area in studio nelle quali, si ricorda, non sarà realizzata alcuna attività.

3.4.2 Aree e beni isolati vincolati

Ricadono nell'area di interesse del permesso di ricerca i seguenti beni culturali e del paesaggio (TAV. 3 - Carta dei Vincoli):

- fasce di rispetto lacustre e fluviale (D.Lgs. 42/2004, art. 142 commi "b" e "c") (**Figura n.14**);
- aree boscate (art. 1 della L. 431/85) (**Figura n.15**);
- aree e dei beni sottoposti a vincolo paesaggistico e già tutelati ai sensi della L. n. 1497/1939 (**Figura n.16**);
- zone archeologiche (art. 1 della L. 431/85) (**Figura n.17**);
- Beni isolati, aree archeologiche e dei centri storici ricadenti nel comune di Scicli e indicati nel Piano Paesistico della Regione Siciliana. Riportiamo di seguito gli elenchi estratti dal suddetto Piano (Tabelle seguenti).

Le operazioni previste dal progetto non determinano alcun impatto sulle aree e sugli immobili menzionati. Tutte le operazioni saranno condotte a distanza di sicurezza

dagli immobili e dalle aree di notevole interesse pubblico, dalle zone archeologiche e dai siti di segnalazioni archeologiche.

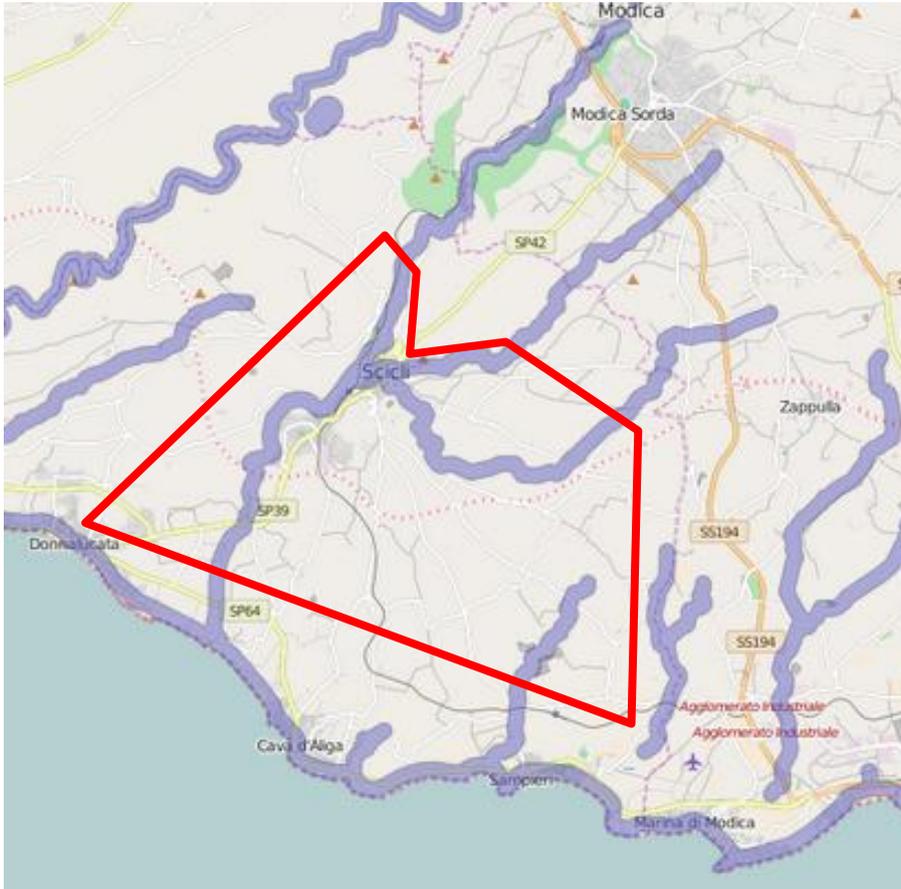


Figura n. 14: Aree di rispetto di 150 metri dalle sponde dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle Acque Pubbliche, e di 300 metri dalla linea di battigia costiera del mare e dei laghi, vincolate ai sensi dell'art.142 c. 1 lett. a), b), c) del Codice (Fonte: <http://www.sitap.beniculturali.it/>)

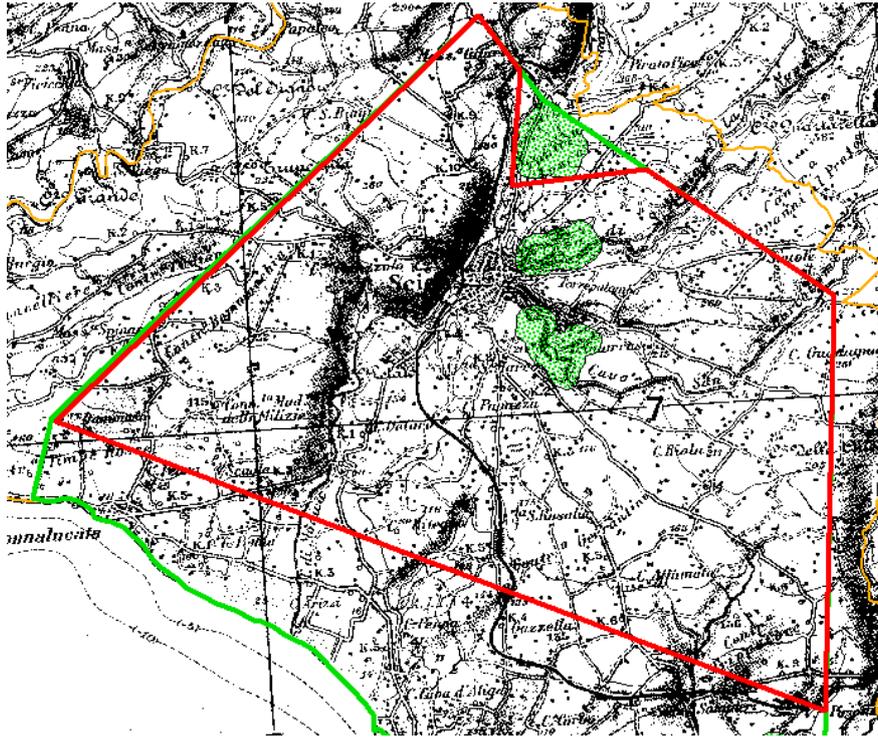


Figura n. 15: Aree boscate (in verde) vincolate ai sensi dell'art. 1 della L. 431/85

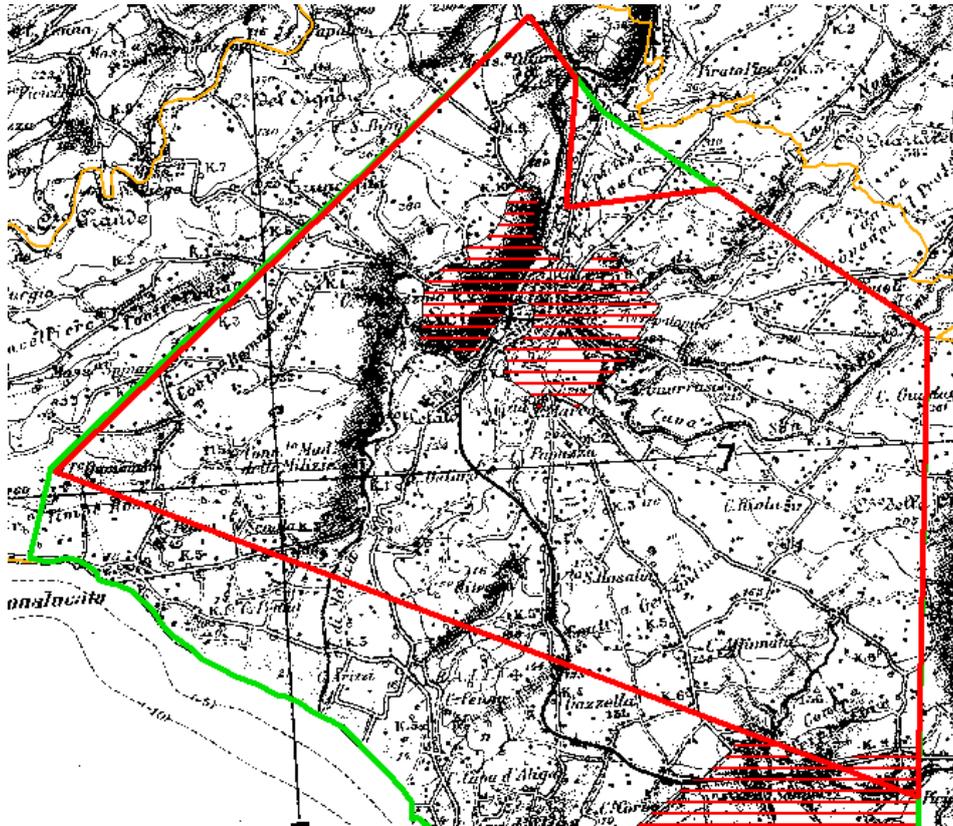


Figura n. 16: rappresentazione cartografica delle aree e dei beni sottoposti a vincolo paesaggistico e già tutelati ai sensi della L. n. 1497/1939

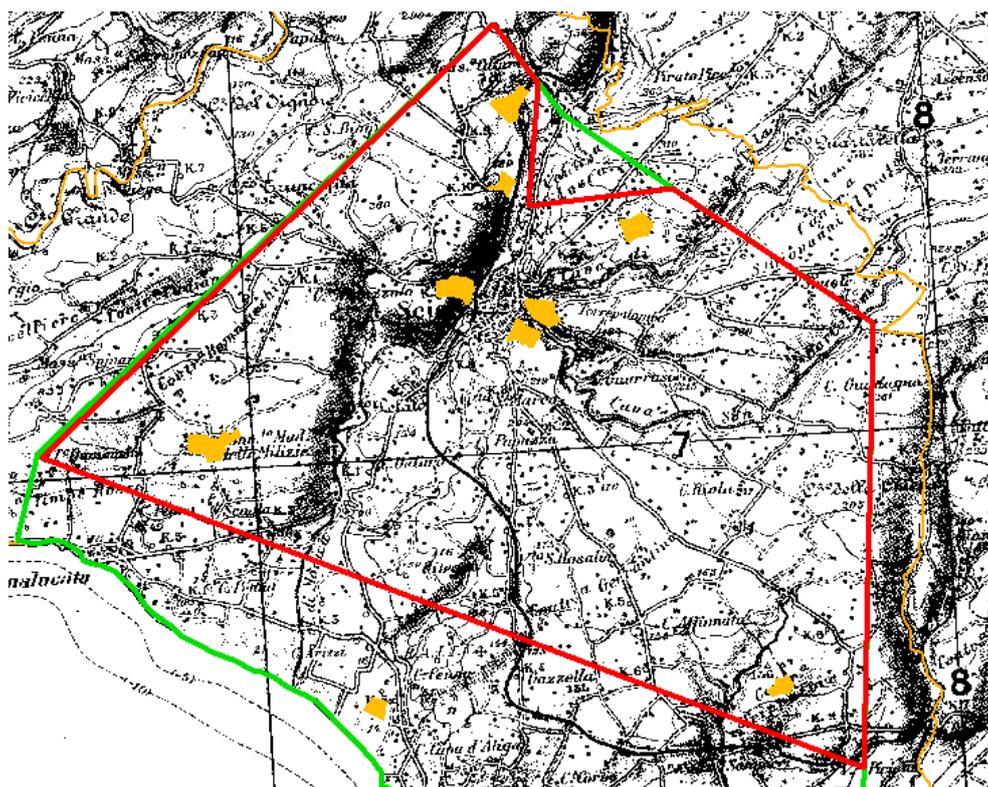


Figura n. 17: aree vincolate ai sensi dell'art. 1 della L. 431/85: aree archeologiche (in arancione)

Elenco dei siti archeologici tratti dal Piano Paesistico Regionale

comune	altro comune	localita'	n.	descrizione	tipo (1)	vincolo I.1089/39
Scicli	Ragusa	Castelluccio	183	Ripostiglio di bronzi dell'eta' del ferro (IX sec. a.C.)	A3	
Scicli		Billemi	202	Tracce di ceramica preistorica (eta' del bronzo-facies castellucciana XIX - XIV sec. a. C.)	B	
Scicli		Cancellieri	187	Insiediamento greco classico ed ellenistico (IV - III - II sec. a. C.)	A2.5	
Scicli		Cancellieri - Masseria	193	Fattoria Greca (IV sec. a. C.)	A2.4	
Scicli		Castellaccio di Scicli	195	"Insiediamento tardo-bizantino (VIII sec. d. C.); Castello medievale (XI-XII-XIII etc. sec. d. C.)"	A3	X
Scicli		Cava Marta	200	Necropoli a grotticella indigena - Tarda eta' del ferro (VI sec. a.C.)	A2.2	
Scicli		Chiafura	196	Insiediamento rupestre bizantino(VIII sec. d.C.) e medievale(X-XI sec. d.C.)	A2.5	
Scicli		Convento Milizie	194	Tracce di ceramica greco-classica (IV sec. a. C.) ellenistica (III-II sec. a.C.) romana (III sec. d. C.) - (insediamento e necropoli)	A2.5	
Scicli		Croce - S. Giuseppe	198	Insiediamento rupestre medievale (XI - XII sec. d.C.)	A2.5	
Scicli		Eremiti	192	Tracce ceramica greco-classica (IV sec. a. C.) (fattoria)	A2.4	
Scicli		Fornelli	189	Necropoli cristiana a grotticelle (IV sec. d. C.)	A2.2	
Scicli		Fossa Stabile	191	Insiediamento indigeno (protostorico) (IX sec. a. C. - VI a. C.)	A2.5	
Scicli		Giardinelli	190	Tracce di ceramica greco-classica (IV sec. a. C.) e romana (III sec. d. C.) (fattorie)	A2.4	
Scicli		Maestro	184	Abitato greco di eta' arcaico (VI sec. a. C.) classico (V - IV sec. a. C.)	A1	X
Scicli		Maestro	185	Abitato preistorico (I eta' del bronzo-facies castellucciana XIV a. C.)	A1	
Scicli		Maestro - Necropoli	186	Necropoli cristiana (IV sec. d. C.)	A2.2	
Scicli		Maggiore	197	Insiediamento preistorico in grotta (eta' del bronzo XX - XIX sec. a.C.)	A2.1	
Scicli		Passo Palma	188	Tracce ceramica romana (fattoria?) (III sec. d.C.)	A2.4	
Scicli		Ronna Fridda	201	Necropoli preistorica (media eta' del bronzo XIV-XII sec. a. C.) e necropoli cristiana (IV sec. d. C.)	A2.2	
Scicli		Sparra	199	Tracce sparse di ceramica greco-classica (IV sec. a. C.) e romana (III sec. d. C.) (fattorie)	A2.4	
Scicli		Trippatore	203	Insiediamento bizantino (V sec. d. C.)	A2.5	

Centri e nuclei storici tratti dal Piano Paesistico Regionale

comune	n.	denominazione (1)	classe (2)	localizzazione geografica	comune 1881	circondario 1881	popol. 1881	comune 1936	popol. 1936
Scicli	19	Scicli	A / D	collina	Scicli	Modica	11681	Scicli	17355
Scicli	20	Donnalucata	E	costa	Scicli	Modica	82	Scicli	805
Scicli	21	Sampieri	E	costa	Scicli	Modica	79	Scicli	192

Beni Isolati tratti dal Piano Paesistico Regionale

comune	n.	tipo oggetto	qualificazione del tipo	denominazione oggetto	classe (1)	coordinate geografiche U.T.M. (2)	
						X	Y
Scicli	236	caserma	dei Carabinieri		A3	475566	4066450
Scicli	237	caserma	di Finanza		A3	471881	4065047
Scicli	238	caserma	di Finanza		A3	473529	4063757
Scicli	239	convento		Madonna delle Milizie	B1	469464	4070384
Scicli	240	fornace		Alfieri	D9	470309	4072952
Scicli	241	fornace		Penna	D9	478401	4063171
Scicli	242	masseria		Barone	D1	470626	4068916
Scicli	243	masseria		Cancelliere	D1	465626	4071644
Scicli	244	masseria		Caturi	D1	473711	4075416
Scicli	245	masseria		Cudiano	D1	468467	4072709
Scicli	246	masseria		Maestro	D1	464277	4071287
Scicli	247	masseria		S. Diego	D1	468962	4074320
Scicli	248	masseria		S. Giuliano	D1	469297	4073386
Scicli	249	masseria		Spinazza	D1	468194	4071517
Scicli	250	masseria		Spinazzella	D1	465491	4070593
Scicli	251	masseria		Timpe rosse	D1	466292	4070077
Scicli	252	mulino	ad acqua		D4	473678	4072471
Scicli	253	mulino	ad acqua		D4	473158	4071826
Scicli	254	mulino	ad acqua		D4	472945	4071567
Scicli	255	mulino	ad acqua		D4	472666	4071493
Scicli	256	mulino	ad acqua		D4	464078	4071055
Scicli	257	ospedale		Busacca	E5	473318	4072337
Scicli	258	scuola			E5	470113	4069208
Scicli	259	scuola			E5	473115	4064906
Scicli	260	scuola			E5	476663	4064408
Scicli	261	scuole		S. Giovanni al Prato	E5	477999	4072246
Scicli	262	torre		Camarella	A1	470716	4068140
Scicli	263	torre		Dammuso	A1	467471	4070129
Scicli	264	torre		Giardinelli	A1	464561	4070244
Scicli	265	torre		Morana	A1	477821	4073150
Scicli	266	torre		Samuele	A1	477892	4064766
Scicli	267	villa		Mormino	C1	474747	4070043
Scicli	268	villa		Piciona	C1	478013	4065354
Scicli	269	villa		S. Marco	C1	473905	4070762
Scicli	270	villa		S. Rosalia	C1	474311	4068465

3.4.3 Vincolo idrogeologico (R.D.L. del 30/12/1923, n. 3267 e R.D.L. del 16/05/1926, n. 1126)

La legge fondamentale forestale, contenuta nel Regio Decreto 3267 del 1923, stabilisce che sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con la natura del terreno possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque (**Figura n.18**). Per proteggere il territorio e prevenire pericolosi eventi e situazioni calamitose quali alluvioni, frane e movimenti di terreno, sono state introdotte norme, divieti e sanzioni. In particolare l'art. 20 del suddetto R.D. dispone che chiunque debba effettuare movimenti di terreno che non siano diretti alla trasformazione a coltura agraria di boschi e dei terreni saldi ha l'obbligo di comunicarlo all'autorità competente per il nulla-osta. L'art.21, invece, regola anche le procedure per le richieste delle autorizzazioni alla trasformazione dei boschi in altre qualità di colture ed i terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione. Il Regio Decreto del

30/12/1923 n. 3267 dal titolo: "Riordinamento e riforma in materia di boschi e terreni montani" sottopone a "vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli art. 7, 8 e 9 (articoli che riguardano dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo), possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque". Lo scopo principale del Vincolo Idrogeologico è quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di garantire che tutti gli interventi che vanno ad interagire con il territorio non compromettano la stabilità dello stesso, né inneschino fenomeni erosivi ecc., con possibilità di danno pubblico, specialmente nelle aree collinari e montane.

Il Vincolo Idrogeologico in generale non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma segue l'integrazione dell'opera con il territorio che deve rimanere integro e fruibile anche dopo l'azione dell'uomo, rispettando allo stesso tempo i valori paesaggistici dell'ambiente.

Nessuna delle azioni di progetto procurerà perdita di stabilità dei terreni o turberà il regime delle acque superficiale e sotterraneo.

Non è prevista alcuna movimentazione di terra.

Non è prevista alcuna trasformazione di boschi.

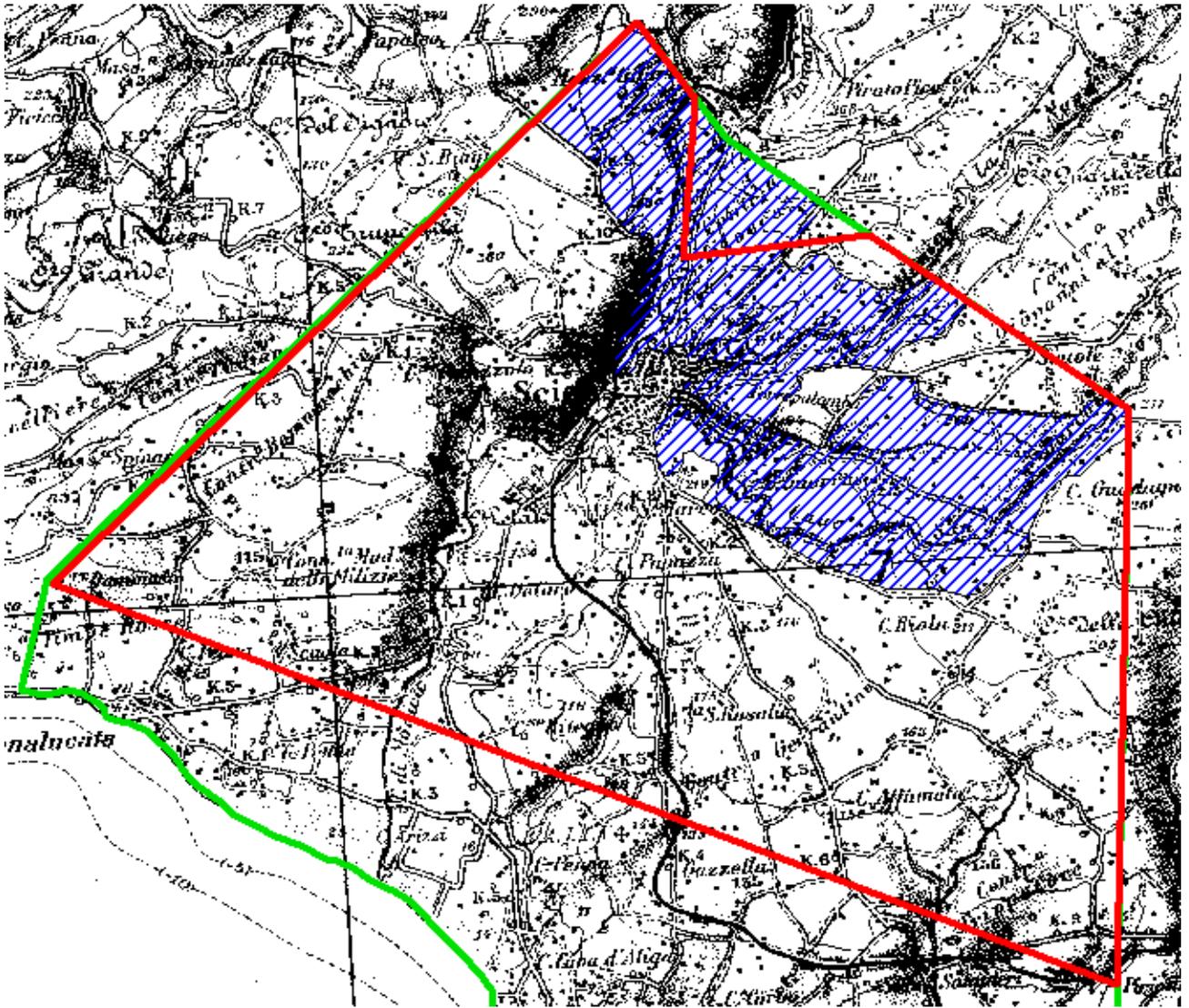


Figura n. 18: aree sottoposte a vincolo idrogeologico (in blu)

3.5 Coerenza delle attività con il regime vincolistico sovraordinato

L'analisi degli obiettivi dei piani e dei programmi sovraordinati e delle norme che intervengono nell'area in studio ci consente di analizzare e verificare la coerenza delle attività proposte con tali piani. Da tale analisi emerge che le operazioni previste dal progetto di ricerca in esame sono coerenti e non entrano in conflitto con gli obiettivi dei vari livelli di pianificazione e programmazione territoriale (nazionale, regionale, provinciale, comunale).

La fase conoscitiva e l'eventuale fase di acquisizione geofisica difatti non determineranno:

- **variazione dei caratteri di naturalità dei luoghi**
- **dissesti**
- **degrado dei valori monumentali, paesaggistici ed ambientali**
- **variazione o alterazione del deflusso naturale dei corsi d'acqua**
- **degradazione dello stato di qualità delle matrici ambientali**
- **tagli di vegetazione**
- **movimento Terra**

Per la natura stessa delle attività in progetto non saranno svolte azioni volte alla modifica o alla violazione di vincoli e prescrizioni.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PREGETTUALE

Il rilevamento geofisico in progetto consiste nella registrazione strumentale di segnali riflessi dalle superfici di discontinuità presenti nel sottosuolo. Tali discontinuità sono dovute alla diversa natura litologica dei terreni e/o ai reciproci rapporti di giacitura (direzione, immersione e inclinazione degli strati). Fra i metodi di indagine del sottosuolo, utilizzati nella ricerca di idrocarburi, i più efficaci sono quelli geofisici (rifrazione e riflessione), che si basano sui diversi tempi di propagazione delle onde elastiche nei vari tipi di rocce e che permettono, opportunamente interpretati unitamente a tutti i dati geologici disponibili, di ricostruire le successioni litologiche, le profondità ed il loro assetto tettonico-strutturale.

Nel presente programma di ricerca è previsto un rilievo geofisico con il metodo a riflessione.

4.1 Prospezione mediante il metodo geofisico

Il rilievo geofisico a riflessione consente di riconoscere e ricostruire la struttura e giacitura delle formazioni geologiche, fino alle profondità di interesse minerario. Il principio fisico, su cui si basa questo metodo di studio del sottosuolo, è il seguente: la generazione artificiale di un impulso meccanico provoca nel terreno la propagazione di onde elastiche, che si trasmettono in ogni direzione. In corrispondenza di superfici di discontinuità e di separazione tra rocce con caratteristiche meccaniche differenti, le onde subiscono deviazioni, con conseguenti rifrazioni o riflessioni in funzione dell'angolo di incidenza. Le onde rifratte continuano a propagarsi, con velocità e caratteristiche differenti a seconda del mezzo attraversato. Gli strumenti di rilevamento utilizzati per captare le onde riflesse, analoghi per i diversi tipi di prospezione geofisica, risultano essenzialmente i seguenti:

- stendimenti di geofoni;
- strumentazione di superficie per la registrazione delle onde riflesse dagli strati nel sottosuolo (**Figura n. 19**).



Figura n. 19: Automezzo per acquisizione (carro del registro)

Attraverso lo studio dei tempi di percorrenza delle onde elastiche e della loro velocità, si può risalire alla disposizione geometrica ed alle proprietà meccaniche delle rocce presenti in profondità nelle aree investigate. I dati così acquisiti possono, quindi, essere opportunamente elaborati e interpretati.

4.2 Tipologia delle sorgenti di onde elastiche

Le sorgenti impiegate per l'energizzazione del terreno sono molteplici e differenti tra loro: esse servono a determinare artificialmente una serie di onde elastiche che si propagano nel terreno.

Nell'ambito del programma di ricerca in oggetto, le sorgenti di onde elastiche saranno di un solo tipo: si utilizzeranno Vibroseis montati su camion (**Figura n. 20, 21, 21, 22**).



Figura n. 20: Autocarro Vibroseis



Figura n. 21: Vibroseis leggero montato su mezzo agricolo operativo in area appenninica



Figura n. 22: Acquisizione mediante sorgente a vibrazione

4.3 Progettazione di una campagna di acquisizione geofisica

La progettazione di un rilievo geofisico, riassunta schematicamente nel diagramma seguente, è funzione dell'obiettivo di ricerca e della litologia attraversata. Definendo quindi le caratteristiche tecniche del rilievo, si pianifica l'ubicazione preliminare dei punti di energizzazione e di quelli di registrazione. Entrambi vengono solitamente posti lungo profili rettilinei (linee di registrazione ed energizzazione) di lunghezza variabile da pochi km a diverse decine di km.

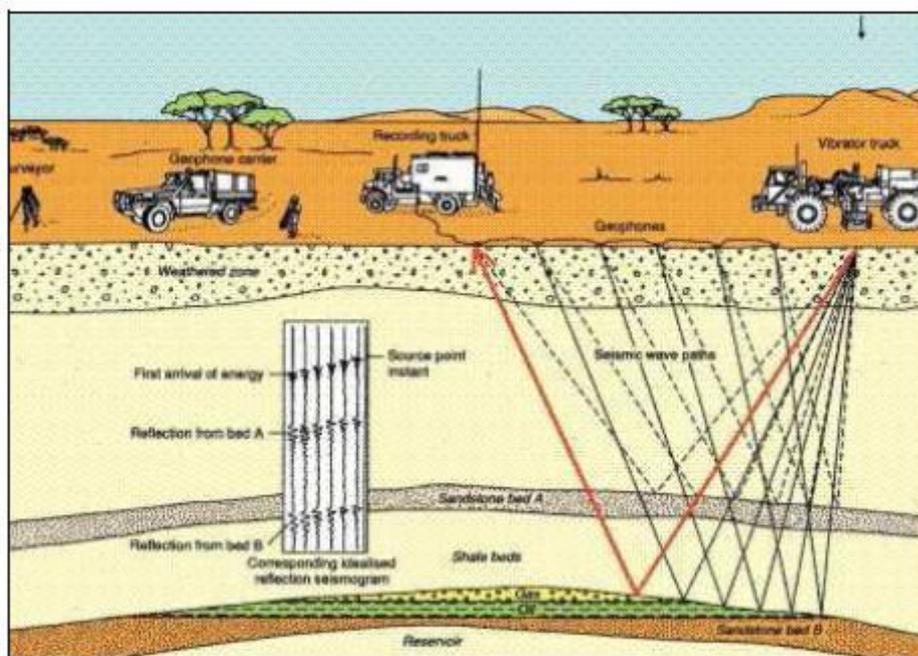
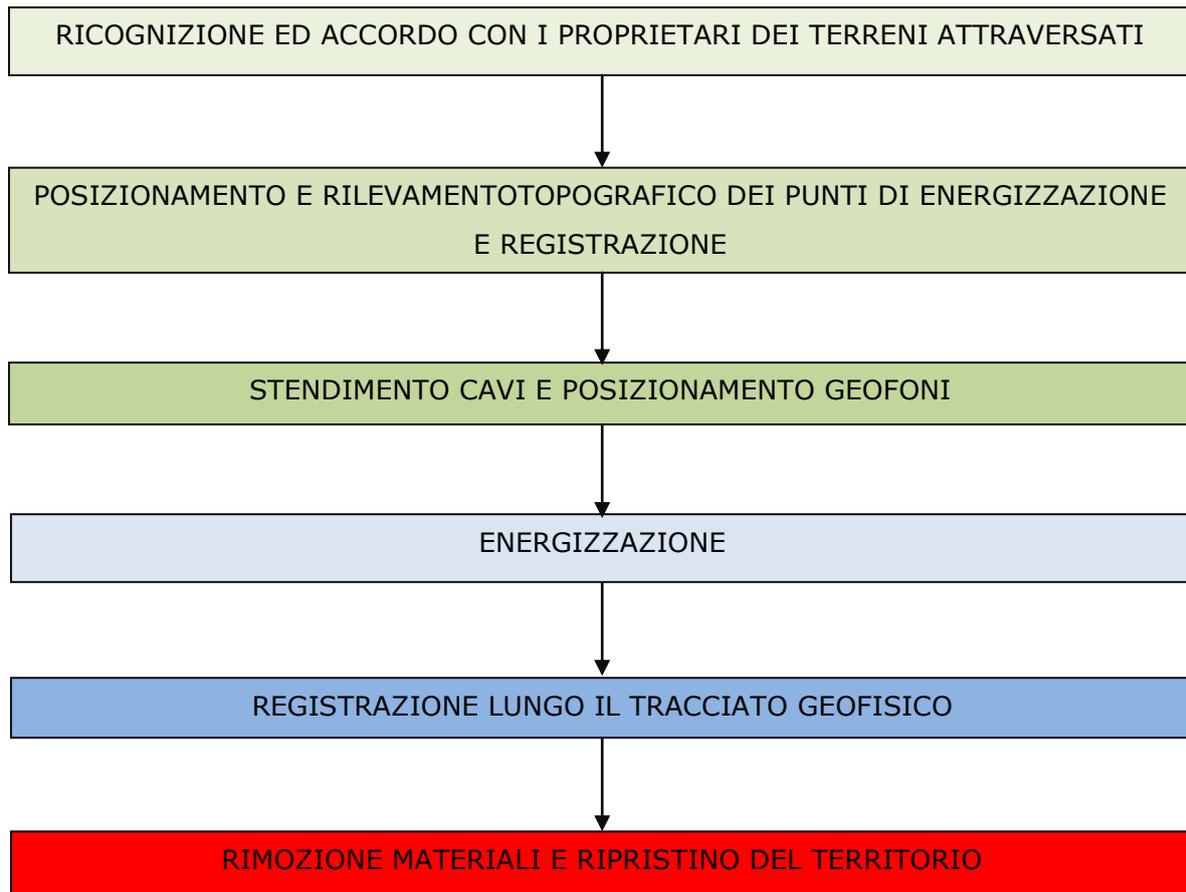


Figura n. 23: Acquisizione mediante sorgente a vibrazione



L'ubicazione effettiva dei profili viene poi realizzata dopo sopralluoghi in loco, tenendo conto delle varie caratteristiche ambientali (tipi e quantità di essenze vegetali, manufatti, siti archeologici ecc.) e della morfologia del territorio. La scelta del metodo di generazione delle onde elastiche (sorgente) è controllata da considerazioni tecniche, ambientali e morfologiche.

Le onde elastiche generate dalla sorgente di energizzazione verranno registrate da piccoli sismografi (geofoni) abitualmente di frequenza propria di 10 Hz (**Figura n. 24**), che sono posti generalmente lungo un profilo in gruppi di 12-16 distanziati di ca. 2 m l'uno dall'altro. I geofoni sono collegati a stazioni remote (cassette) che provvedono al filtraggio ed alla digitalizzazione dei dati. I dati, in forma digitale, vengono trasferiti, tramite cavo, ad una unità di registrazione montata su camion.



Figura n. 24: Posizionamento dei geofoni

I dati vengono abitualmente registrati su supporto digitale e quindi spediti ad un centro di calcolo per la loro elaborazione fino all'ottenimento di una "sezione geofisica". **L'effetto meccanico prodotto da queste sorgenti di energia risulta essere assolutamente innocuo a persone, animali, manufatti ed ambiente naturale, già a pochi metri di distanza.**

4.4 Tipologia degli stendimenti ed ubicazioni

Il programma geofisico, ossia la disposizione ed ubicazione sul terreno delle linee da rilevare, viene stabilito in base alla valutazione del potenziale minerario dell'area. Tali linee, compatibilmente con l'assetto topografico locale, hanno generalmente un andamento rettilineo. Per meglio definire l'area da investigare, le linee di registrazione/energizzazione vengono ubicate lungo più tracciati, tra loro paralleli e perpendicolari, in modo da formare una maglia con punti di copertura comuni. Le linee vengono posizionate sul terreno mediante rilievi topografici molto accurati, che utilizzano il sistema satellitare GPS (**Figura n. 254 e Figura n. 26**). Una linea per il rilevamento geofisico è materializzata da un allineamento di punti equidistanti, detti punti di stazione, che rappresentano i centri teorici (baricentri) dei gruppi di geofoni (**Figura n. 27 e Figura n. 28**).

Il termine stendimento (o base o spread) indica l'insieme costituito dalla posizione del punto di energizzazione (shot point), che può essere collocato in un punto di stazione o in un punto intermedio, e dalle posizioni dei centri di gruppi di geofoni, utilizzati per la registrazione dell'onda generata.

I geofoni sono collegati tramite cavi (**Figura n. 29**) al sistema di registrazione (**Figura n. 30**) che è, in genere, ospitato in un automezzo apposito.



Figura n. 25: Rilievo topografico mediante uso di GPS



Figura n. 26: Rilievo topografico mediante uso di GPS

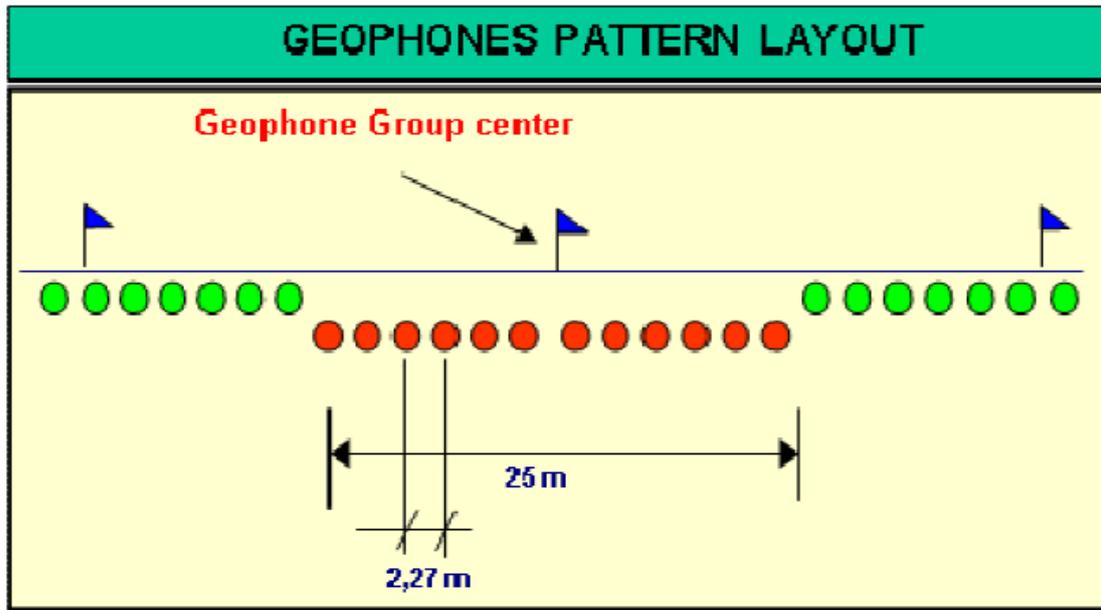


Figura n. 27: Esempio di pattern di geofoni, che prevede gruppi di 12 geofoni distanti fra loro 2,27 m, per una lunghezza totale del pattern di 25 m

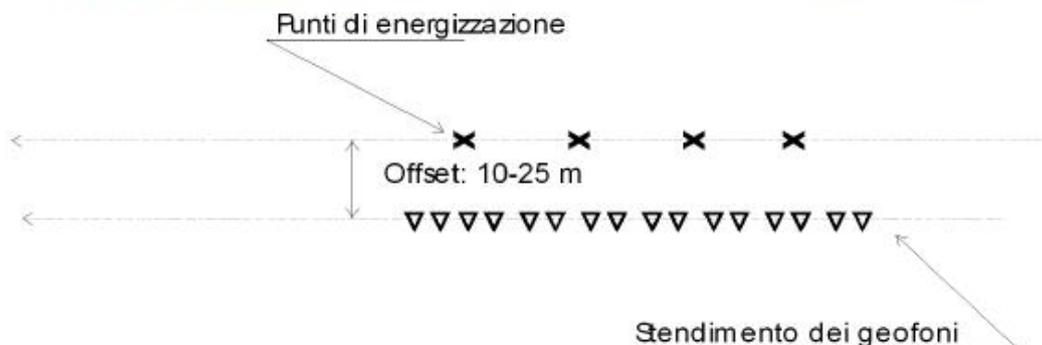


Figura n. 28: Esempio di stendimento che prevede una linea di stendimento con gruppi di 16 geofoni ed una linea di energizzazione distante dalla prima 10-25 m; nella foto si vede un Vibroseis montato su trattore agricolo che procede sul campo arato, parallelamente alla linea dei geofoni, con offset di ca. 6 m



Figura n. 29: Stesura dei cavi, dei geofoni e della strumentazione



Figura n. 30: Sistema di registrazione

A seconda della posizione del punto di energizzazione rispetto ai geofoni, si hanno diversi tipi di stendimento, che possono essere utilizzati nell'ambito di un singolo progetto (grid di linee da rilevare in un'area stabilita) dipendente dalle condizioni locali e dai vincoli tecnici imposti dalla geologia dell'obiettivo da investigare.

Dal punto di vista prettamente operativo la squadra topografica ha il compito di tracciare sul terreno tutte le linee, materializzandole mediante picchetti in legno disposti ad intervalli prefissati, che rappresentano i punti di stazione (baricentro teorico dei gruppi di geofoni) e di segnalare la posizione dei punti di energizzazione.

Ovviamente la vicinanza di luoghi abitati, strade, ponti, ferrovie, acquedotti, fabbriche, metanodotti ed in generale qualsiasi tipologia di manufatto sarà tenuta in

considerazione. La fase progettuale tiene già conto di questi elementi pur non essendoci rischi ed il programma viene modificato e adattato in funzione dell'ambiente antropico esistente così come delle normative vigenti, sia dal punto di vista della sicurezza che da quello ambientale; talvolta il programma deve essere modificato in campagna per l'insorgere di impedimenti imprevisti.

Lo stendimento dei cavi e dei geofoni segue il tracciato topografico della linea. Nel caso della viabilità ordinaria, i cavi di colorazione ben visibile vengono posizionati parallelamente ad essa ed al lato della stessa (**Figura n. 31 e Figura n. 32**); l'eventuale attraversamento di strade con i cavi avviene secondo le modalità indicate dagli organi di competenza (Anas, Polstrada, Vigilanza Urbana ecc.). **Per lo stendimento di cavi, geofoni e apparecchiature elettroniche su fondi privati, l'accesso avviene solo a piedi e dietro consenso del proprietario.**



Figura n. 31: Esempio di stendimento geofoni su strada



Figura n. 32: Esempio di stendimento geofoni su strada sterrata

Il posizionamento dei sensori e dei punti di energizzazione sarà curato nei minimi particolari, in modo da ridurre al minimo l'impatto ambientale sia sul terreno che sulle attività svolte dalla popolazione residente. **Le operazioni si svolgeranno durante le ore diurne.** Gli allineamenti teorici dei punti di registrazione e di energizzazione potranno subire alcune variazioni a seguito di problemi ambientali (es. pessime condizioni meteo, aree non attraversabili, culture di pregio) ed operativi (es. presenza di metanodotti, acquedotti, pozzi ecc.) che potrebbero emergere durante le ricognizioni di dettaglio delle linee sul terreno in fase di realizzazione del progetto. Per gli eventuali punti di energizzazione posizionati, secondo quanto previsto dal programma teorico, in prossimità di sistemi di captazione idrica (sia ad uso potabile che irriguo) e/o di manufatti sensibili, verranno adottate adeguate procedure di sicurezza quali, ad esempio, l'effettuazione di prove vibrometriche in prossimità di manufatti sensibili, al fine di poter stabilire con estrema precisione la distanza di sicurezza a margine di detti manufatti.

4.5 Energizzazione a vibroseis

L'energizzazione sarà di un solo tipo:

1. Vibroseis (100%)

Come già accennato nei paragrafi precedenti, le operazioni di rilievo geofisico in progetto nel permesso di ricerca, saranno realizzate utilizzando la metodologia di energizzazione per mezzo di massa vibrante su camion (Vibroseis).

Le operazioni di campagna possono essere, in via indicativa, distinte in n. 4 sottofasi operative (tale distinzione è stata operata privilegiando rispetto ai reali criteri di operatività temporale, valutazioni relative ai possibili impatti indotti ed alle conseguenti operazioni di minimizzazione). Le sottofasi identificate sono così sintetizzate:

- a) transito dei mezzi di energizzazione (VIBRATORI) in avvicinamento ai punti di energizzazione;
- b) operazioni manuali di tracciamento topografico delle linee e stesura di cavi e sensori;
- c) operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale;
- d) ripristino del sito dopo il passaggio dei mezzi.

Relativamente a ciascuna di tali sottofasi operative si è proceduto alla valutazione preliminare di fattibilità ed alle conseguenti limitazioni imposte dalle situazioni ambientali riscontrate. Per tale valutazione si è considerato che, mediamente, la permanenza di una squadra in una singola località è breve e varia tra i 2 ed i 4 giorni complessivamente per tutte le operazioni: stendere i cavi, registrare, recuperare i cavi e ripulire i picchetti, nastri di segnalazione ecc. Per quanto concerne i tempi complessivi di esecuzione, per la produzione di un gruppo a riflessione con vibroseis e relative attività di recupero e ripristino finale, si possono considerare ca. 50 km/mese.

A) Transito dei mezzi (vibratori) in avvicinamento ai punti di energizzazione

Tale fase riguarda di fatto un'operazione preliminare e propedeutica al rilievo vero e proprio e contempla le necessarie movimentazioni sul territorio dei mezzi di trasporto delle attrezzature di energizzazione e dei mezzi minori utilizzati per il trasporto di cose e persone, durante le fasi di spostamento per raggiungere e ritornare dalle aree di esecuzione delle tratte di rilievo giornaliero. In relazione alla tipologia ed al numero dei mezzi di appoggio per i topografi e per il personale incaricato della stesura dei cavi e sensori, costituiti da una decina di auto fuoristrada o mezzi furgonati, si può con certezza affermare che **il relativo impatto sulla viabilità sia da considerarsi pressoché nullo in quanto costituente una presenza occasionale e comunque totalmente simile a quella già esistente sul territorio.** Di fatto

trattasi di mezzi con caratteristiche simili a quelle di un camion motrice a pieno carico, con una velocità di spostamento su strada analoga a quella di un normale mezzo di trasporto pesante, e sono pertanto, assimilabili a quanto già in transito sulla rete viaria locale. Durante le fasi di spostamento, i vibratorii (che viaggiano in un gruppo) transiteranno seguendo la viabilità principale, specie per quanto concerne l'attraversamento dei centri abitati; in relazione alle esperienze già maturate in passato, il movimento su strada viene comunque effettuato mantenendo una distanza tra i singoli mezzi tale da permettere un agevole superamento da parte del normale traffico.

B) Operazioni manuali di tracciamento topografico delle linee e stesura di cavi e sensori

Tale fase riguarda le operazioni condotte da squadre composte da 4-6 operatori, generalmente appoggiati da 1-2 autoveicoli (furgone o fuoristrada), pertinenti l'esecuzione del rilievo topografico sia per il tracciamento della linea di rilievo geofisico, sia per l'identificazione dei punti di energizzazione sul terreno, nonché la posa in superficie dei sensori (geofoni) e dei relativi cavi di collegamento ed il successivo recupero. Le predette operazioni riguarderanno i tracciati del rilievo per intervalli progressivi della lunghezza massima di 8-10 km, sui quali i lavori svolti dalle squadre incaricate verranno effettuati e completati nell'arco delle 24-48 ore, in una unica soluzione. La presenza sul territorio delle squadre e delle relative attrezzature è pertanto da considerarsi totalmente occasionale e di nessun impatto. Per quanto riguarda i materiali utilizzati, se si escludono i mezzi di appoggio (comunque riconducibili a normali veicoli fuoristrada e furgonati) questi sono costituiti unicamente da cavi elettrici di piccolo diametro attraversati da tensioni di 12 V, collegati a sensori (geofoni) e segnaletica provvisoria. Con specifico riguardo ai sensori (geofoni), questi sono riconducibili a semplici apparecchiature a picchetto o scatolari di dimensione decimetrica che possono essere appoggiati o infissi sul terreno superficiale per rilevare le accelerazioni trasmesse al terreno. Anche in questo caso, per la tipologia delle operazioni previste, eseguite prevalentemente da personale a piedi, affiancato da mezzi leggeri che possono transitare e sostare in un raggio di azione nell'ordine dei 200-300 m, si può affermare che il relativo impatto sia da considerarsi nullo, anche in relazione alla occasionalità di svolgimento delle operazioni sulle singole tratte di rilievo.

C) Operazioni di energizzazione del terreno e contestuale registrazione del segnale

Tale fase riguarda le operazioni condotte da squadra composta da 3-5 camion trasportanti la massa vibrante. In particolare le operazioni previste comportano la trasmissione al terreno di vibrazioni da parte di una piastra montate su ciascun camion, avente una massa di circa 2 tonnellate collegata con un vibratore idraulico. L'impulso trasmesso al terreno ha una durata media di 10 secondi e massima di 16 secondi con una frequenza variabile tra 12 e 80 Hz (tali

parametri saranno definiti in forma conclusiva solo a seguito dell'effettuazione di specifici test preliminari).

L'energizzazione del terreno è effettuata secondo posizionamenti successivi, in progressione secondo intervalli nell'ordine dei 40 m. Per ogni singolo punto di stazionamento, in relazione alla necessità di posizionare gli autoveicoli tra loro ravvicinati e di pervenire ad un sicuro collegamento e sincronizzazione delle apparecchiature, è previsto un tempo operativo nell'ordine massimo dei 10-15 minuti. L'energia viene distribuita generalmente su più Vibroseis disposti in fila a costituire un gruppo o pattern (**Figura n. 33**).



Figura n. 33: Pattern di vibroseis

Generalmente l'energizzazione viene ripetuta spostando sia il gruppo di Vibroseis di qualche metro (move up distance) che i dati sommati (vertical stacking, **Figura n. 34**). Quello che resta dopo una vibrata è semplicemente una zona (circa 1 m x 1 m) di terreno compattato. Altra caratteristica fondamentale di questa tecnologia è il totale controllo sull'energia emessa, avendo la possibilità di variare in qualsiasi momento il carico applicato alla piastra, il tempo di energizzazione, il numero di Vibroseis e il range di frequenze immesse.

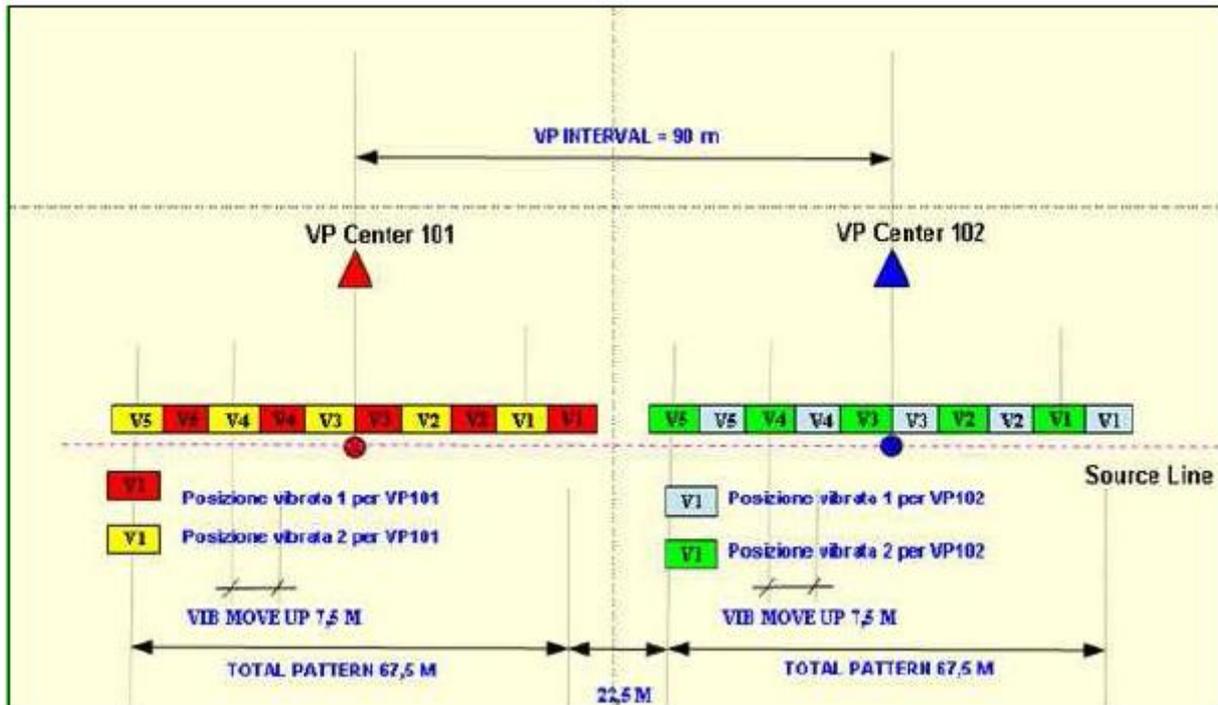


Figura n. 34: Schema di avanzamento del Vibroseis

Anche per questa fase operativa, similmente a quelle già descritte, la permanenza dei mezzi e operatori sulle singole tratte di rilievo si esaurirà nell'arco massimo della giornata. In relazione alle specifiche modalità di acquisizione proposte, le operazioni di energizzazione verranno effettuate per la quasi totalità "su strada", operando preferenzialmente sulle aree sterrate poste a margine banchina (**Figura n. 35**). In via nettamente subordinata e occasionale è possibile l'effettuazione di operazioni di energizzazione entro le aree agricole, finalizzate unicamente alla copertura di eventuali "fallanze" di idonei punti di energizzazione sulla rete viaria esistente. Per quanto riguarda i possibili impatti indotti dalle operazioni sopra descritte, questi possono essere considerati estremamente ridotti e comunque riconducibili al transito per il posizionamento dei mezzi (per il quale valgono le considerazioni già fatte in precedenza relativamente alle operazioni di transito in avvicinamento) nonché alle vibrazioni indotte. Per quanto riguarda questo ultimo aspetto, le onde elastiche che vengono generate sono caratterizzate da una bassissima intensità; la sorgente di energia artificiale, infatti, genera delle onde con una frequenza compresa tra 12 e 80 Hz e con una energia cinetica indotta già insignificante a pochi metri dalla sorgente. Il metodo basato sull'utilizzo di Vibratori prevede l'energizzazione del terreno attraverso sollecitazioni a carattere ondulatorio a limitata energia e con una durata dell'impulso normalmente pari a 10-16 secondi. Il vibratore è costituito da un pistone idraulico che esercita una forza tra una massa di reazione ed una piattaforma montata su apposito veicolo.

Tale piattaforma viene messa in contatto con il terreno in modo che su di essa venga scaricato parte del peso del veicolo; il movimento del pistone è controllato da un sistema di valvole

idrauliche che converte un impulso elettrico di riferimento in un flusso di olio idraulico e che gestisce la massa di reazione.



Figura n. 35: Esempio di vibratore predisposto per l'energizzazione del terreno

Questa tecnica provoca interferenze praticamente nulle sull'ambiente naturale. In questa maniera si ha l'immissione nel terreno, già dal punto d'origine, di onde con velocità di oscillazione molto bassa e quindi non dannose rispetto ad eventuali infrastrutture o costruzioni (**Figura n. 36**). **Per quanto riguarda le possibili influenze su cose e persone, sulla base delle esperienze già maturate (operazioni similari sono state condotte in passato anche entro aree urbane e monumentali) si può escludere a priori ogni possibile interferenza o modificazione delle condizioni di assestamento del terreno.** Le vibrazioni prodotte nel terreno sono difficilmente percepibili già a pochi metri dalla sorgente (fino a 25 m si percepiscono le onde a bassa frequenza, a 75 m ogni percezione scompare).



Figura n. 36: Esempio di utilizzo di Vibroseis in prossimità di beni architettonici

La ridotta ampiezza delle vibrazioni prodotte permette, quindi, l'impiego di questa tecnica anche nei centri urbani.

Ai fini del presente studio, si ritiene comunque doveroso procedere ad una breve analisi delle possibili percezioni da parte di persone ed edifici.

Preme comunque precisare che, in relazione a quanto previsto dalle normative vigenti in argomento alla sicurezza dei lavori di energizzazione del terreno con piastra vibrante si è pervenuti alla determinazione di mantenere, in occasione delle operazioni condotte a mezzo Vibratori, le distanze di tutela già previste dalla normativa vigente, equivalenti a 50 m. In questo senso si osserva che, con i Vibratori viene trasmessa al terreno una sollecitazione a carattere ondulatorio caratterizzata da limitata quantità di energia, seppure a fronte di una durata relativamente maggiore e pari ad alcuni secondi. **In relazione alle considerazioni sopra esposte si può pertanto affermare che i Vibratori presentano un potenziale impatto praticamente nullo.**

D) Ripristino del sito dopo il passaggio del mezzo

Terminata la prospezione e ritirati i cablaggi ed i geofoni, una squadra apposita provvede allo sgombero di quanto eventualmente lasciato sul terreno, come banderuole e picchetti di segnalazione e a cancellare le tracce della ricerca. In questa fase, in accordo con i proprietari dei terreni attraversati, verranno anche eseguite e controllate le eventuali azioni di ripristino

specificamente richieste dai proprietari e dalle varie autorità che governano il territorio quali: manutenzione della viabilità minore, piantumazioni, ripristino dello stato di erpicatura dei terreni attraversati dai mezzi ecc.

4.6 *NORMATIVA TECNICA E STANDARD DI RIFERIMENTO*

L'esecuzione dell'attività di indagine geofisica, svolta da una società contrattista specializzata sarà eseguita nel pieno rispetto della regolamentazione imposta dalle Leggi vigenti in materia e degli standard internazionali tecnici ed ambientali dell'IAGC (International Association of Geophysical Contractors). Per quanto riguarda gli specifici adempimenti preventivi, questi sono così riassunti:

- Autorizzazione dai Comuni e dai proprietari dei poderi e terreni attraversati
- Autorizzazione al transito di mezzi meccanici che superano i valori massimi ammissibili sugli assi per sagoma o carichi
- Denuncia di esercizio agli organi competenti del Ministero delle Infrastrutture.

La specifica legislazione e bibliografia di riferimento è così riassunta:

- Legge di P.S. - Regio Decreto del 18/6/1931 n. 773 e successive modifiche
- Regolamento di P.S. - Regio Decreto del 6/5/1940 n. 635 e successive modifiche
- Norme di Polizia delle Miniere e delle Cave - D.P.R. del 9/4/1959 n. 128
- Norme in materia di protezione dei lavoratori dal rumore - D. Lgs. del 9/4/2008 n. 81
- DIN STANDARD 4150 (RTF, 1983)
- Linee guida E&P Forum (The Oil Industry International Exploration and Production Forum - London)
- Linee guida IAGC (International Association Geophysical Contractors - Houston - USA)
- "Manuale tecnico su Prospezione, Ricerca e Coltivazione di Idrocarburi.

Parte I: Prospezione e Metodologie geofisiche.

Parte II: Perforazione" Protocollo d'Intesa tra Ministero dell'Ambiente e Assomineraria, maggio 2000.

5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

La presente sezione offre un'ampia lettura dello stato dei luoghi di interesse, attraverso la caratterizzazione delle condizioni ambientali di riferimento e la discussione della relativa sensibilità, finalizzata all'accertamento di eventuali criticità dovute alla realizzazione del progetto tramite l'attuarsi delle diverse **Azioni di Progetto**.

Le **azioni di Progetto** sono tutte le attività o interventi che determineranno la realizzazione del progetto stesso.

Le **azioni di progetto** avranno una durata massima di circa 90 giorni.

Le **azioni di progetto** in esame consistono sinteticamente in:

1. Movimento automezzi stradali per il posizionamento dei geofoni (sensori capaci di captare le onde elastiche che si propagano nel terreno). Il numero di mezzi in circolazione nell'area della ricerca sarà di circa 10/gg.
2. Movimento automezzi stradali per il posizionamento dei vibroseis (strumenti "sorgente" di onde elastiche che si propagano nel terreno). Il numero di mezzi in circolazione nell'area della ricerca sarà di circa 10/gg.
3. Produzione di onde elastiche (vibrazioni) prodotte dalle sorgenti di energizzazione;
4. Rumore prodotto dagli automezzi e dalle sorgenti di energizzazione.

Le azioni di progetto possono potenzialmente e non necessariamente avere effetti (impatti) sulle componenti ambientali.

Le Componenti Ambientali sono le componenti (sia naturali che antropiche) che caratterizzano un determinato ambiente sulle quali possono influire (o impattare) le varie azioni di progetto quali, ad esempio:

- suolo e sottosuolo (geologia e litologia, sismicità, geomorfologia, pedologia e uso del suolo)
- ambiente idrico (idrografia superficiale e sotterranea, qualità delle acque superficiali e sotterranee)
- patrimonio naturalistico (flora e fauna);
- patrimonio antropico (infrastrutture, centri abitati, sottoservizi)
- clima acustico.

Vediamo nella tabella seguente quali componenti ambientali sono potenzialmente e non necessariamente influenzate dalle azioni di progetto previste. Nei paragrafi seguenti si descriveranno le caratteristiche principali delle componenti ambientali principali.

Azioni di progetto	Componenti ambientali
Movimento automezzi stradali per il posizionamento dei geofoni	- Traffico

Movimento automezzi stradali per il posizionamento dei vibroseis	- Traffico
Produzione di onde elastiche (vibrazioni)	- Patrimonio antropico - Suolo e Sottosuolo
Rumore prodotto dagli automezzi e dalle sorgenti di energizzazione	- Clima acustico; - Flora; - Fauna.

5.1 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

5.1.1 Inquadramento geografico

L'area dell'istanza, denominata "SCICLI", ricopre una superficie di 96 Km² ed è ubicata nella parte sud-orientale della Regione Siciliana. Essa è compresa interamente nel territorio comunale di Scicli, provincia di Ragusa (**Figura n. 37**).

Detta area è compresa nel foglio topografico I.G.M.I. n. 276 alla scala 1:100.000 denominato "Ragusa". Le coordinate dei vertici (da "a" a "f") sono riportate nella tabella seguente.

COORDINATE GEOGRAFICHE SESSAGESIMALI (da Greenwich)		
Vertice o punto	Latitudine N	Longitudine Est
a	36°49'44",59	14° 42'22",63
b	36°49'00",00	14° 42'59",75
c	36°47'12",97	14° 45'55",17
d	36°42'42",56	14° 45'29",24
e	36°45'55",13	14° 37'27",21
f	36°46'32",83	14° 37'43",99

L'area del permesso confina a Ovest con la concessione **Irminio**, detenuta dalla Irminio S.r.l..

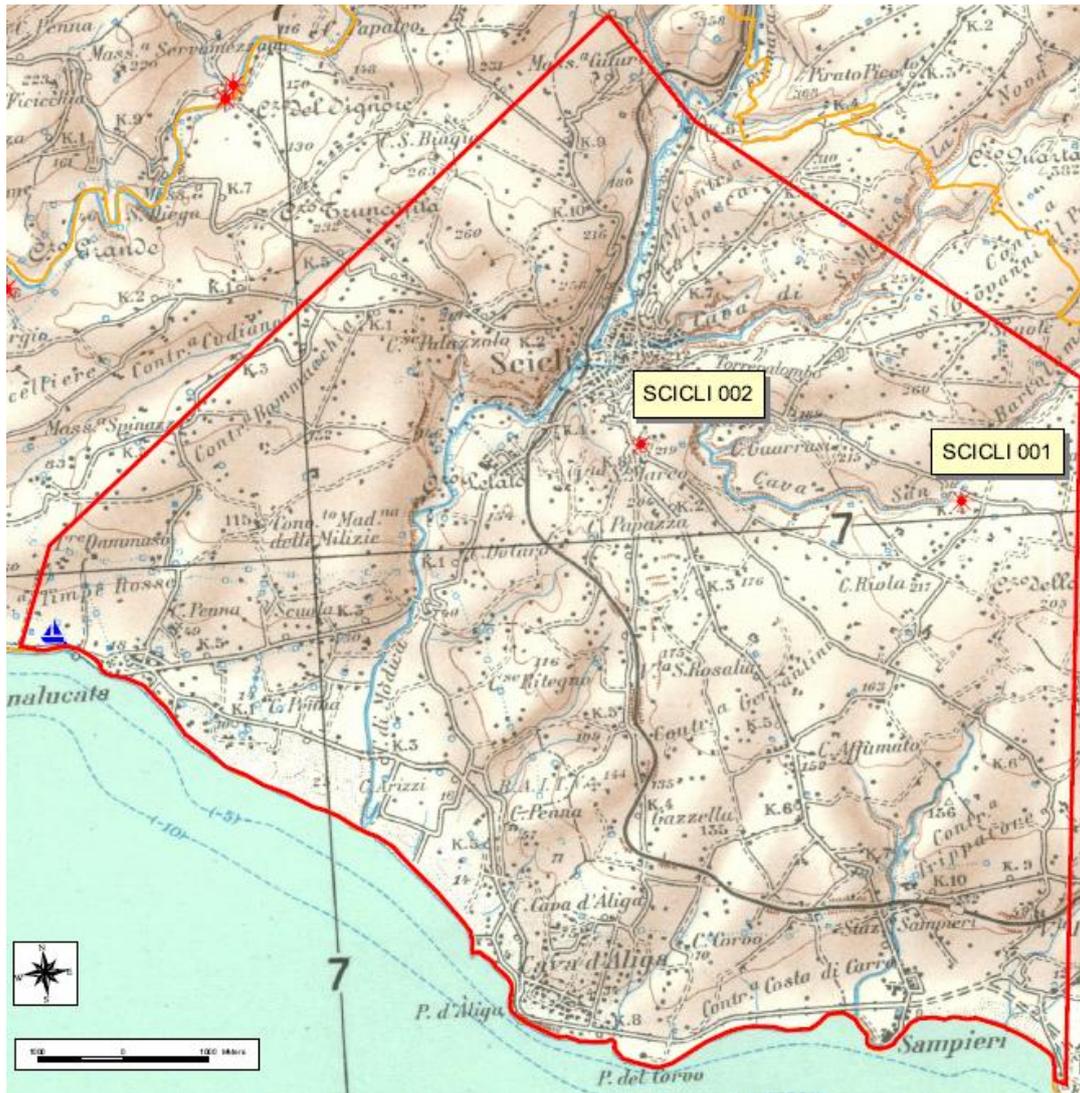


Figura n. 37: Ubicazione del permesso

5.1.2 Inquadramento geologico

Nella **tavola n. 4** viene riportato uno stralcio della "Carta Geologica del settore centro meridionale dell'altopiano Ibleo" (M. Grasso). Ai fini della comprensione delle cause predisponenti le diverse forme di dissesto dei versanti, si ritiene utile fornire un quadro schematico delle attuali conoscenze geologiche del territorio oggetto di studio. Nel quadro geostrutturale il territorio studiato si sviluppa nel margine orientale dell'Avampese Ibleo, un horst calcareo allungato in senso NE-SW delimitato a NW dal bacino di Caltanissetta, la cui porzione sud-orientale costituisce l'Avanfossa Gela - Catania (Carbone, Grasso, Lentini, 1982), occupata dalla successione alloctona della falda di Gela che, secondo Lentini e Vezzani (1978) costituisce l'estrema propaggine delle falde della Catena Settentrionale e il cui fronte non affiora perché coperto dai depositi posteriori alla sua messa in posto (Pleistocene inferiore). L'avampese Ibleo che rappresenta quindi, il margine indeformato della placca africana, è

interessato da grandi discontinuità tettoniche di tipo distensivo che la delimitano sia verso Sud-Est dalla "Scarpata di Malta", evidenziata dai recenti studi di geologia marina, attraverso un sistema di faglie a "gradinata" orientate in direzione NNE-SSW, che verso Ovest e Nord-Ovest dalla "falda di Gela" un sistema di faglie a "gradinata" orientate in direzione NE-SW. A tale regime deformativo, di tipo fragile, con carattere prevalentemente distensivo, è da collegare il vulcanismo alcalino – basaltico che, dal Mesozoico al Pliocene, è migrato progressivamente verso Nord, dando origine alle vulcaniti mesozoiche riscontrate nel sottosuolo Ibleo e alle vulcaniti plio-pleistoceniche affioranti sull'altopiano Ibleo (Cristofolini, 1966a; Barberi et al., 1974; Patacca et Al., 1979). La tettonica distensiva ha dato origine ad un sistema di faglie dirette e sub-verticali, che attraversano l'altopiano Ibleo secondo tre principali sistemi, con orientamento, rispettivamente: NE-SW, NNE-SSW e WNW-ESE (Rigo e Cortesini, 1961; Di Grande e Grasso, 1977; Grasso et al., 1979).

Il sistema principale (NE-SW e NNE-SSW) delimita l'alto strutturale dell'altopiano Ibleo ad Ovest (allineamento Comiso-Chiaramonte) e ad Est (allineamento Pozzallo-Ispica-Rosolini) (Rigo e Cortesini, 1961; Di Grande e Grasso, 1977; Grasso et al., 1979). Tale sistema è intersecato da altri sistemi minori, con direzioni subparallele al principale che determinano numerose strutture minori quali horst e graben (Kafka e Kirkbride, 1959).

Nella zona studiata, ad eccezione di una strettissima fascia di dune costiere e dei depositi alluvionali di fondovalle dei corsi d'acqua e dei loro affluenti, le unità maggiormente rappresentate sono di età miocenica appartenenti alla Fm. Ragusa, mentre le unità plio-pleistoceniche costituite dalle calcareniti e sabbie pleistoceniche affiorano sul lato orientale del fiume Irminio a qualche km dalla foce.

Prevalentemente, gli strati si presentano con disposizione orizzontale o sub – orizzontale.

All'interno del permesso di ricerca idrocarburi in istanza, litostratigraficamente dall'alto verso il basso, possiamo così distinguere le seguenti formazioni geologiche :

- Alluvioni fluviali, fondi palustri recenti ed attuali (a). Sabbie fini e limi bruni costituiscono i componenti prevalenti dei fondi lacustri. Le alluvioni sono costituite da ciottoli carbonatici di dimensioni variabili, da centimetri a decimetri, in matrice sabbioso-limosa giallo-brunastra. OLOCENE.
 - a) Frane di crollo (f) e detrito di falda (df) ubicati ai piedi di scarpate di faglia. Si tratta di brecce ad elementi carbonatici con matrice carbonatica a granulometria sabbiosa, a volte parzialmente stabilizzate per fenomeni di cementazione dovuta a circolazione vadosa di acque. PLEISTOCENE SUPERIORE -OLOCENE.
 - b) Coni di detrito. Sono costituiti da ghiaie ad elementi carbonatici subarrotondati con scarsa matrice costituita da sabbie carbonatiche e limi neri. Sono distribuiti prevalentemente nella
-

zona pedemontana lungo l'allineamento di faglie Comiso-Chiaramonte Gulfi allo sbocco dei principali torrenti. PLEISTOCENE MEDIO - SUPERIORE.

- Depositi terrazzati marini (tirr) costituiti da sabbie bianco-giallastre, carbonatiche, o da conglomerati a clasti carbonatici e arenitici appiattiti a matrice sabbiosa, di spessore metrico, distribuiti lungo la linea di costa a quote da 0 a 10m. PLEISTOCENE SUPERIORE.
 - Terrazzi marini (tm) disposti in più ordini, altimetricamente correlabili con i depositi marini di facies costiera infrapleistocenici (Qc) e con i depositi mediopleistocenici (Qmc e Qms) ad essi associati. I terrazzi correlabili con Qc sono distribuiti a quote medie intorno a 300 m. Si tratta quasi sempre di spianate di abrasione marina, senza deposito. I terrazzi correlabili con Qmc e Qms sono presenti fino a quote massime di 200m e sono costituiti quasi sempre da spianate di abrasione con rari depositi costituiti da lembi di calcareniti bruno-giallastre a grana grossolana (panchina). La superficie terrazzata è presente ampiamente nella Piana di Vittoria anche in quest'area fino alla quota di circa 200 m, sulle sabbie medio-pleistoceniche. PLEISTOCENE MEDIO.
 - Calcareniti giallastre a stratificazione poco evidente e a volte a stratificazione incrociata (Qmc) della zona di Sampieri-Donnalucata e della zona compresa fra Ispica e Pachino. Contengono spesso alla base alcuni metri di sabbie, ghiaie e conglomerati ad elementi carbonatici e a matrice sabbiosa rossastra (entroterra di Donnalucata). Raggiungono spessori fino ad alcune decine di metri e sono localmente oggetto di coltivazione in cava. Contengono scarsi resti di molluschi e alghe calcaree. PLEISTOCENE MEDIO.
 - Sabbie marine a volte con impronte di corrente, fini, gialle e rossastre della Piana di Vittoria poggianti in discordanza su diverse unità del substrato infrapleistocenico e pre-pleistocenico (qms), Raggiungono spessori fino ad alcune decine di metri. PLEISTOCENE MEDIO.
 - Calcareniti bianco-giallastre (Qc) che affiorano in lembi discontinui lungo i bordi del Plateau Ibleo. Esse contengono modelli interni di bivalvi (*Pecten jacobus*, *Cardium* sp. e *Glycymeris* sp.) e gasteropodi. Raggiungono spessori massimi intorno ai 40 m nella periferia di Vittoria dove poggiano, generalmente, in discordanza sui Trubi del Pliocene inferiore, tramite un conglomerato basale ad elementi fosfatici di spessore decimetrico. Nel graben di Scicli-Marina di Ragusa (C.da Truncafila), nei dintorni di Chiaramonte (C.de Tramostera e Canseria), e nella Piana di Ispica poggiano in discordanza anche su termini più antichi. PLEISTOCENE INFERIORE.
 - Marne calcaree e calcari marnosi spesso in alternanze decimetriche, a foraminiferi, di colore bianco-crema e a frattura concoide (Trubi). Microfaune delle zone a *Globorotalia margarita* e a *G. Punctulala*. Spessore fino a 50-60 m a sud di Vittoria lungo il F. Ippari. PLIOCENE INFERIORE.
-

- Formazione Ragusa: Mb. Irminio (Mcm)- La parte mediana di questa successione comprende strati di calcareniti grigiastre spesse mediamente da 30 a 60 cm in alternanza con strati calcareo-marnosi di uguale spessore. Lo spessore varia da una decina di metri nelle aree meridionali del plateau Ibleo fino a circa sessanta metri nelle aree a nord di Ragusa. Gli strati calcareo-marnosi contengono faune planctoniche a *Oloboquadrina dehiscens*, *Globigerinoides altiapertura*, *Olobigerinoides trilobus*, *Praeorbulina sicana*. BURDIGALIANO SUPERIORE-LANGHIANO INFERIORE.
- Formazione Ragusa: Mb. Irminio (Mc)- L'intervallo inferiore di questo Membro è costituito da calcareniti e calciruditi bianco-grigiastre o bianco-giallastre di media durezza, in banchi di spessore variabile talvolta fino a 10 m, separati da sottili livelli marnoso-sabbiosi. Localmente presenta stratificazione incrociata con struttura a spina di pesce. Lo spessore massimo in affioramento non supera i 75 metri. Contiene, soprattutto nella parte alta, un hard-ground a fosfati ferro (hg_2) di spessore da pochi centimetri a qualche decimetro, di colore giallo-brunastro. Nei dintorni di Ragusa questi livelli sono sede di impregnazioni bituminose. Microfaune scarse e non determinabili. AQUITANIANO – BURDIGALIANO INFERIORE.
- Formazione Ragusa: Mb. Leonardo (Ocm)- Alternanza di calci siltiti di colore biancastro, potenti da 30 a 100 cm e di marne a calcari marnosi biancastri di 5-20 cm di spessore. L'intervallo basale della Formazione è caratterizzato da imponenti ed estesi fenomeni di slumping. Nell'area di Comiso, Ragusa e Modica affiora un'alternanza di calcilutiti in stati di 20-30 cm e di marne in spessori di 10-15 cm di colore bianco-crema. Spessore complessivo affiorante non inferiore ai 100 m. OLIGOCENE SUPERIORE.

5.1.3 Sismicità

Dal punto di vista sismico l'area in esame è inserita in un'area nella quale il rischio è modesto. Nella figura seguente è riportata la carta della pericolosità sismica relativa all'area di studio. Tale parametro è espresso in termini di accelerazione massima del suolo, il cui valore previsto viene indicato come normalizzato rispetto all'accelerazione di gravità (g). La carta della pericolosità sismica, elaborata nel 2004 dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) ed aggiornata nel 2006, costituisce di fatto la base sulla quale è stata realizzata la nuova classificazione sismica dei comuni italiani, che attualmente sono suddivisi in quattro categorie sismiche. Tale carta è stata realizzata integrando i dati provenienti dallo studio delle sorgenti sismogenetiche, dai cataloghi sismici e dagli studi relativi alle previsioni del moto del suolo. La fig.20 mostra la *Mappa della pericolosità sismica* all'interno ed in prossimità del settore in esame.

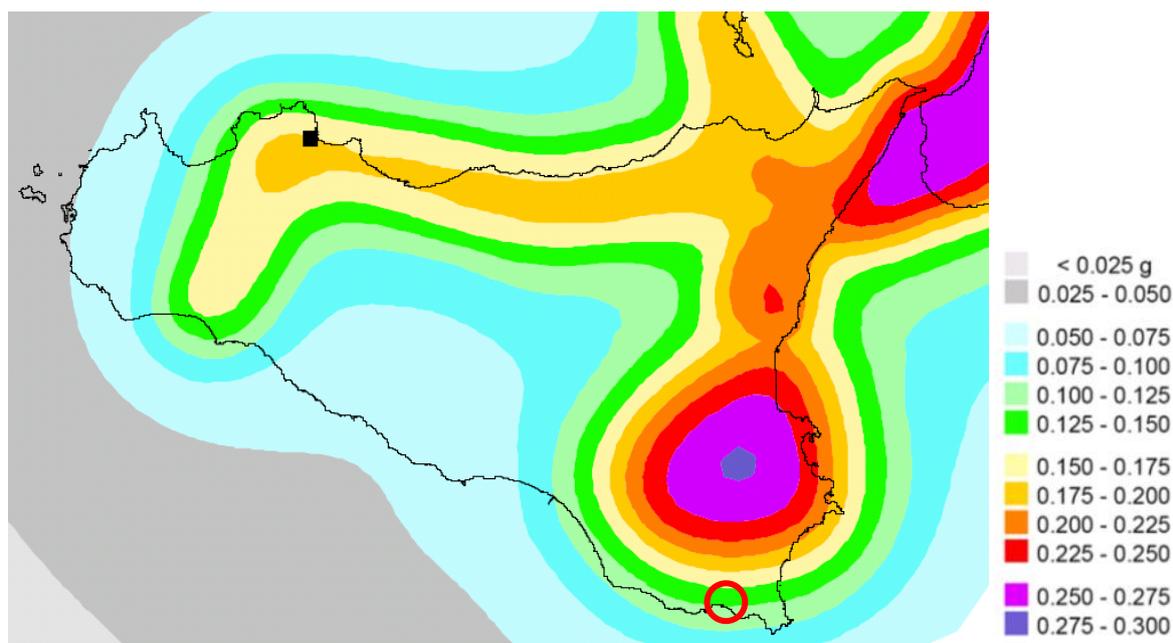


Figura n. 38: Mappa della pericolosità sismica

L'individuazione e la caratterizzazione di strutture sismogenetiche in Sicilia costituisce un problema aperto sia per la complessità geologico-strutturale della regione, sia perché la maggior parte degli eventi di magnitudo elevata sono avvenuti in epoca prestrumentale. Allo scopo di dettagliare la zonazione esistente (Scandone et al., 1992 e successive modifiche) e di formulare ipotesi sulle possibili strutture sismogenetiche attive nell'area, è stata analizzata la sismicità regionale con particolare riferimento ai terremoti storici di energia medio-bassa ($4.2 \leq M \leq 5.0$) meno conosciuti (Tab. successiva).

Terremoti rivisti e parametrizzati (da Rigano et al., 1999, Azzaro e Barbano, 2000).

An	Me	Gi	Area epicentrale	Lat	Long	Io	Ms	ZS
1652			Sciacca	37,5	13,083	V-VI	4,3	77
1726	9	26	Erice	38,037	12,588	VII	5	91
1727	5	8	Sciacca	37,5	13,083	VI	4,4	77
1727	8	3	Sciacca	37,5	13,083	VI	4,4	77
1740	6	8	Sciacca	37,5	13	VI	4,4	77
1740	6	26	Sciacca	37,5	13	VI	4,4	77
1823	3	27	Favignana	37,931	12,329	VI-VII	4,7	91
1828	5	18	Marsala	37,797	12,447	VII	5	91
1876	5	25	Corleone	37,812	13,301	VI	4,4	77
1876	6	11	Corleone	37,812	13,301	VI	4,4	77
1876	8	26	Corleone	37,812	13,301	V-VI	4,2	77

1878	10	4	Mineo	37,266	14,691	VI-VII	4,7	78
1895	4	13	Vizzini	37,095	14,677	VI-VII	4,7	78
1897	5	15	Ustica	38,139	13,254	VI	4,4	91
1898	11	3	Caltagirone	37,172	14,542	V-VI	4,2	78
1903	7	13	Niscemi	37,142	14,566	V-VI	4,2	78
1906	9	11	Termini Imerese	38	13,6	VII	5	76
1909	1	2	Caltagirone	37,231	14,52	VI	4,4	78
1937	3	6	Vittoria	36,904	14,75	V-VI	4,2	78
1949	10	8	Modica	36,867	14,983	VI-VII	4,8	78
1954	11	20	Grisì	37,925	13,094	VI	4,4	77
1959	12	23	Piana Di Catania	37,428	14,89	VI-VII	4,7	78
1968	1	14	Valle del Belice	37,9	13	VI-VII	4,9	77
1968	1	14	Valle del Belice	37,7	13,1	VI-VII	4,8	77
1968	1	14	Valle del Belice	37,7	13,2	VII-VIII	5,2	77
1968	1	15	Valle del Belice	37,7	13,1	VIII-IX	5,9	77
1968	1	16	Valle del Belice	37,7	13,3	VIII-IX	5,7	77
1968	1	25	Valle del Belice	37,7	13,1	VIII	5,6	77
1979	12	8	Canale di Sicilia	37,85	11,516	V-VI	5,2	91
1990	10	29	Canale Di Malta	36,402	14,774	V-VI	4	78

Le informazioni ricavate dall'analisi di fonti coeve hanno permesso di compilare database di intensità a partire dai quali sono stati calcolati i parametri di sorgente degli eventi, secondo le procedure adottate in Camassi e Stucchi (1997). Quando disponibili sono stati utilizzati i dati strumentali. Ad eccezione della sequenza del Belice del 1968, che è stata studiata ex-novo, per gli altri eventi maggiori sono stati utilizzati i dati di letteratura più recenti (Boschi et al., 1995, 1997 per i terremoti con $I_0 > VIII$; Barbano et al., 1996 per quelli con $VI \leq I_0 \leq VIII$). Il pattern della sismicità a lungo termine è stato messo a confronto con i dati di tettonica recente disponibili in letteratura. La maggior parte degli studi presenta un approccio prevalentemente geologico-stratigrafico e di interpretazione geodinamica a grande scala, restando piuttosto generica sui problemi di tettonica attiva. La relativa scarsità di studi specifici riflette anche la difficoltà di trovare evidenze di attività nel Pleistocene sup.-Olocene, sia per la mancanza di sedimenti recenti (per es. settore interno Ibleo, Catena settentrionale) che per la presenza di strutture sviluppate in mare. Pertanto nella revisione delle zone sismogenetiche (ZS) siciliane abbiamo usato, come punto di partenza, i terremoti la cui occorrenza implica l'attività di una faglia conosciuta o eventualmente cieca. L'analisi ha riguardato, con un grado di dettaglio

differente secondo il tipo di dati disponibili, le ZS della Sicilia occidentale ed orientale. Per l'associazione terremoti/strutture sismogenetiche, abbiamo adottato i seguenti criteri:

- 1) prossimità dell'epicentro ad una struttura quaternaria;
- 2) distribuzione dei punti di intensità rispetto all'orientazione della faglia;
- 3) presenza di fenomeni sismogeologici associati (tsunami, fagliazione superficiale). Nel caso in cui non è stato possibile riconoscere strutture sismogenetiche ben definite (faglie cieche, incertezze nella localizzazione delle sorgenti), sono state indicate delle aree con caratteristiche sismogenetiche omogenee.

In Sicilia sud-orientale la sismicità è distribuita principalmente in due settori: lungo la costa ionica, dove gli eventi raggiungono magnitudo circa 7.0; nell'area interna, con terremoti di MS \leq 5.5. Rispetto alla zonazione esistente, è stato proposto un possibile modello sismogenetico dell'area (Azzaro e Barbano, 2000) (Fig. 38).

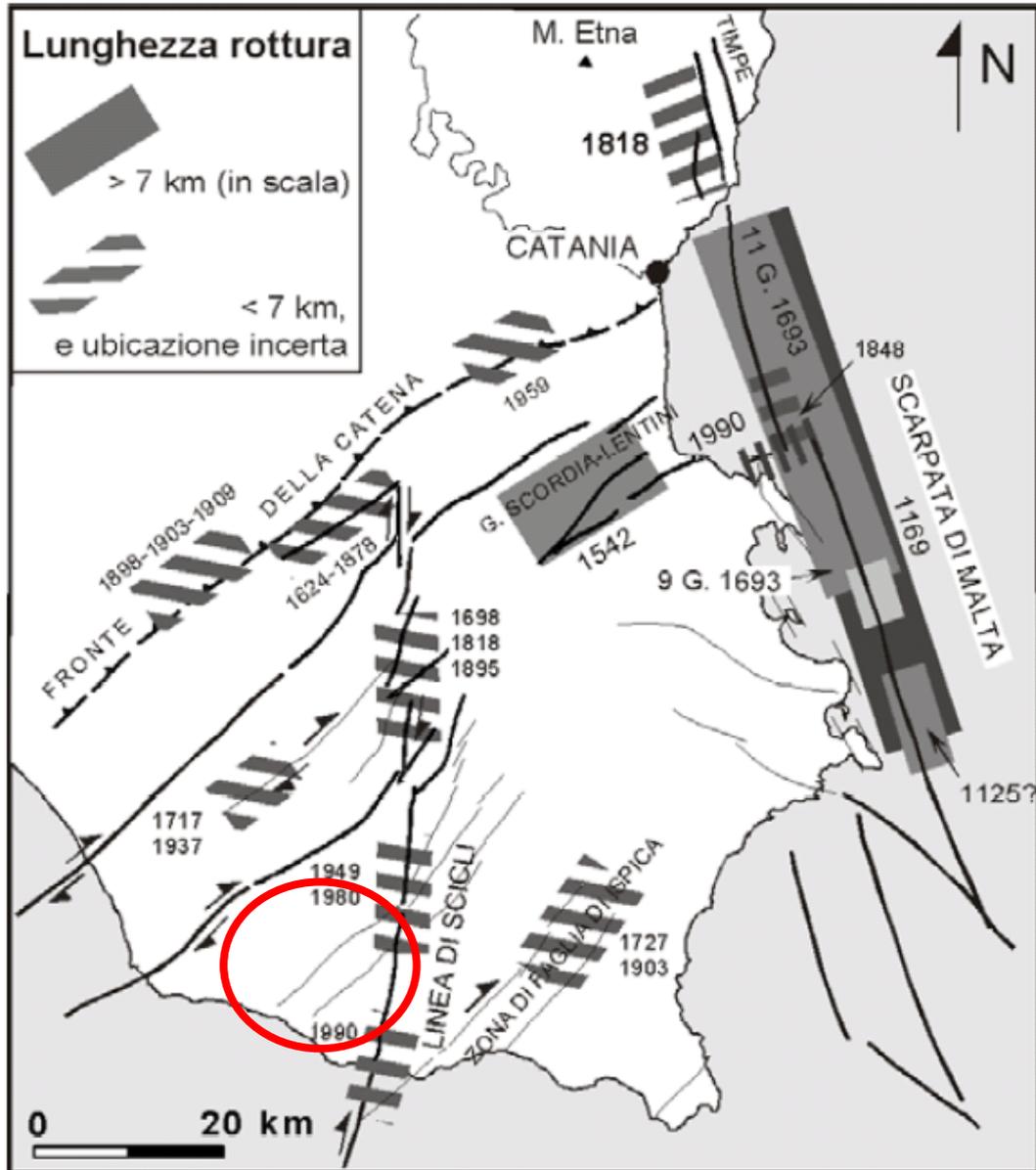


Figura n. 39: Carta delle strutture sismogenetiche della Sicilia sud-orientale (modificata da Azzaro e Barbano, 1999).

La Scarpata di Malta, per la quale si hanno evidenze di attività tardo-Quaternaria, sembra la sorgente più probabile per i grandi terremoti che hanno colpito la regione (1169, 1693, 1818). Essa è costituita da un sistema di faglie prevalentemente normali a direzione NNO-SSE, con un rigetto verticale cumulativo di 3000 m, suddiviso in segmenti il più settentrionale dei quali si estende in terra fino all'area etnea. Il settore interno del Plateau Ibleo è attraversato dalla Linea di Scicli, una zona di trascorrenza di primo ordine che si sviluppa per una lunghezza di circa 100 km dallo Stretto di Sicilia fino al margine settentrionale del plateau. Sebbene per questo sistema non si osservino evidenze di attività tettonica successiva al Pleistocene medio, la distribuzione dei terremoti (1698, 1818, 1895, 1949, 1980, 1990) indica l'esistenza di strutture sismogenetiche minori ad esso riferibili. Il margine settentrionale e nord-occidentale

dell'avampaese risulta fagliato da un sistema orientato NE-SO sotto il fronte delle unità più esterne della Catena Appenninico-Maghrebide. Esso è caratterizzato da ampie depressioni strutturali quaternarie come il graben Scordia-Lentini, attivo fino al Pleistocene medio, e da faglie cieche lungo il fronte della catena ai quali si possono associare terremoti con magnitudo massima 6.4 (1542, 1990) e 5.2 (1898, 1903, 1909, 1959) rispettivamente. Altre strutture sismogenetiche sono individuabili nella Piana di Vittoria, dove si sviluppano faglie cieche responsabili degli eventi del 1717-1937, e nel sistema di Ispica, l'unico dell'area per il quale è documentata un'attività tardo quaternaria-olocenica (terremoti del 1727-1903).

Il comune di Scicli, in seguito alla nuova classificazione del 2003, è classificato in 2ª categoria (tale classificazione viene attualmente aggiornata in base all'Ordinanza 3519 del PCM del 28/04/2006 – criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la Formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone).

La suddivisione dei comuni nelle diverse categorie sismiche è stata effettuata in base ai dati di accelerazione orizzontale media del suolo prevista per ciascun comune. La seguente tabella mostra il criterio utilizzato.

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g/g)
1	>0,25
2	0,15-0,25
3	0,05-0,15
4	<0,05

Alla luce dei dati sopra esposti, riguardanti la pericolosità e la sismicità sia storica che rilevata, la problematica sismica nell'area di permesso riveste un'importanza piuttosto modesta. Infatti, la quasi totalità dei comuni ricadenti all'interno di essa è classificata in categoria 4 e gli stessi sono stati interessati da terremoti i cui effetti non hanno superato l'intensità VII sulla scala M.C.S.

Considerando che il rischio sismico di un'area è espresso dal prodotto logico:

$$\text{RISCHIO} = \text{PERICOLOSITA}' \times \text{VULNERABILITA}' \text{ STRUTTURE} \times \text{VALORE ESPOSTO}$$

appare chiaro come l'unico fattore sul quale è possibile intervenire nella realizzazione di un'opera all'interno dell'area di permesso sia la riduzione al minimo della vulnerabilità dell'opera stessa tramite interventi mirati. Dai dati raccolti emerge il rischio sismico risulta moderato.

5.2 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E PEDOLOGICHE

5.2.1 Inquadramento geomorfologico

L'area in studio ricade nella parte sud-occidentale dell'ambito territoriale dei Monti Iblei (TAV. 6 - Carta del Rischio Geomorfologico). L'ambito individua un paesaggio ben definito nei suoi caratteri naturali ed antropici, di notevole interesse anche se ha subito alterazioni e fenomeni di degrado, particolarmente lungo la fascia costiera, per la forte pressione insediativa. Il tavolato Ibleo, isola del Mediterraneo pliocenico, formato da insediamenti calcarei ed effusioni vulcaniche sui fondali marini cenozoici, mantiene l'unità morfologica e una struttura autonoma rispetto al resto della Sicilia. Il Monte Lauro (850 metri s.l.m.), antico vulcano spento, è il perno di tutta la "regione". Essa ha una struttura tabulare, articolata all'interno in forme smussate e in terrazze degradanti dai 600 m ai 200 m. dei gradini estremi, che si affacciano sul piano litorale costituito da slarghi ampi e frequenti: le piane di Lentini, Augusta, Siracusa, Pachino, Vittoria.

Verso nord i limiti sono più incerti : il passaggio tra i versanti collinari e la Piana di Catania appare brusco e segnato da alcune fratture, specie tra Scordia, Francoforte e Lentini, dove le alluvioni quaternarie si insinuano fin sotto la massa montuosa formando una specie di conca. L'ambito è caratterizzato da un patrimonio storico ed ambientale di elevato valore: le aree costiere che ancora conservano tracce del sistema dunale; gli habitat delle foci e degli ambienti fluviali (Irminio, Ippari); le caratteristiche "cave" di estremo interesse storico-paesistico ed ambientale; gli ampi spazi degli altopiani che costituiscono un paesaggio agrario unico e di notevole valore storico; le numerose ed importanti emergenze archeologiche che, presenti in tutto il territorio, testimoniano un abitare costante nel tempo.

Due elementi sono facilmente leggibili nei rapporti fra l'ambiente e la storia: uno è l'alternarsi della civiltà tra l'altopiano e la fascia costiera. La cultura rurale medievale succede a quella prevalentemente costiera e più urbana che è dell'antichità classica, a sua volta preceduta da civiltà collinari sicule e preistoriche. La ricostruzione del Val di Noto conferisce nuovi tratti comuni ai paesaggi urbani e una unità a una cultura collinare che accusa sintomi di crisi, mentre l'attuale intenso sviluppo urbano costiero determina rischi di congestione e degrado. L'altro elemento costante nel paesaggio, il continuo e multiforme rapporto fra l'uomo e la pietra: le tracce delle civiltà passate sono affidate alla roccia calcarea, che gli uomini hanno scavato, intagliato, scolpito, abitato, custodendo i morti e gli dei, ricavando cave e templi, edificando umili dimore e palazzi nobiliari e chiese. Si possono individuare aree morfologiche e paesaggi particolari che mettono in evidenza i caratteri dell'ambito interessati da problematiche specifiche di tutela: la fascia costiera più o meno larga, gli altopiani miopliocenici e la parte sommitale dei rilievi. In esse sono presenti una ricca varietà di paesaggi urbani ed economico-agrari chiaramente distinti.

Il paesaggio degli alti Iblei, dominato dalla sommità larga e piatta del Monte Lauro, si differenzia in modo netto dai ripiani circostanti per il prevalere dei tufi e dei basalti intercalati e sovrapposti ai calcari, che conferiscono al rilievo lineamenti bruschi ed accidentati, per le incisioni dell'alto corso dei fiumi che a raggiata scendono a valle e per il paesaggio cerealicolo-pastorale. I centri urbani, con caratteri tipicamente montani, sono numerosi ma di dimensioni minute; situati ai bordi tra l'altopiano e le parti più elevate conservano ancora abbastanza integre le caratteristiche ambientali legate alla loro origine.

La vegetazione naturale è presente in maggiore quantità che nel resto dell'ambito ed è costituita da boschi di latifoglie e conifere. L'estesa pianeggiante piattaforma degli altopiani calcarei, che forma attorno agli alti Iblei una corona pressoché continua, degrada verso l'esterno con ampie balconate, limitate da gradini più o meno evidenti.

L'alto gradino, posto a 100 - 200 metri s.l.m., morfologicamente li delimita dalla fascia costiera e dai piani di Vittoria e di Pachino, e distingue nettamente paesaggi agrari profondamente diversi: i seminativi asciutti o arborati con olivi e carrubi degli altopiani e le colture intensive (vigneti, serre) della costa. Di notevole valore e particolarità è il paesaggio agrario a campi chiusi caratterizzato da: un fitto reticolo di muretti a secco che identificano il territorio; seminativi e colture legnose, raramente specializzate spesso consociate, costituite da olivo, mandorlo (Netino) e carrubo che connota fortemente gli altipiani di Ragusa e Modica; il sistema delle masserie, che ha qui un'espressione tipica, che costituisce un modello di razionalità basato sulla cerealicoltura e l'allevamento oltre che pregevole struttura architettonica. La presenza umana è documentata a partire dalla preistoria da necropoli di diversa consistenza situate spesso ai margini degli attuali abitati. La ricostruzione posteriore al terremoto del 1693 interessa interamente quest'area e conferisce ai centri abitati evidenti caratteri di omogeneità espresse nelle architetture barocche.

La popolazione vive ai margini dei terrazzi verso la costa per lo più accentrata in paesi di discrete dimensioni: Ispica domina dalla sua terrazza la pianura e il mare.

I centri storici sono caratterizzati dai valori dell'urbanistica e dell'architettura barocca. (Noto, Scicli, Rosolini, Modica, Ragusa, Ispica) e dal Liberty minore (Ispica, Canicattini Bagni). Il paesaggio costiero ha subito negli ultimi anni una forte e incontrollata pressione insediativa ad eccezione delle residue zone umide sfuggite alle bonifiche della prima metà del secolo e oggi tutelate come riserve naturali. I pantani di Ispica e il pantano di Vendicari costituiscono ambienti e paesaggi particolari, sedi stanziali e di transito di importanti specie dell'avifauna e di specie botaniche endemiche rare.

Estesi impianti di serre, che si trovano prevalentemente in provincia di Ragusa, hanno modificato il paesaggio agrario tradizionale contraddistinto da colture arboree tradizionali - il mandorlo, l'olivo, la vite (pianura sabbiosa di Pachino) e gli agrumi - che si mescolano al seminativo arborato, all'incolto specie dove affiora la roccia calcarea e al di là dell'Anapo.

Analogamente gli impianti industriali di Augusta e Siracusa hanno profondamente modificato il paesaggio e l'ambiente.

Sul versante ionico a Sud di Siracusa fino a Capo Passero si susseguono paesaggi costieri di notevole fascino: larghe spiagge sabbiose si alternano a speroni calcarei fortemente erosi. Sul versante africano il litorale è in prevalenza sabbioso e in brevi tratti roccioso e si possono ancora ritrovare residui del sistema dunale (macconi) e di vegetazione mediterranea.

I corsi d'acqua traggono origine dagli alti Iblei : l'Acate o Dirillo, l'Irminio, il Tellaro, l'Anapo hanno formato valli anguste e strette fra le rocce calcaree degli altipiani con una rada vegetazione spontanea e versanti coltivati e terrazzati; dove la valle si amplia compaiono aree agricole intensamente coltivate ad orti e ad agrumi.

Le profonde incisioni delle "cave" sono una delle principali peculiarità del paesaggio degli altipiani. Le "cave" sono caratterizzate da pareti rocciose ripide e quasi prive di vegetazione e da fondivalle ricchi di vegetazione lungo i corsi d'acqua dove si trovano aree coltivate disposte su terrazzi artificiali. Storicamente sono state sempre aree privilegiate dagli insediamenti umani sin da tempi remoti. Necropoli ed abitazioni si susseguono lungo le cave o vi si localizzano grossi centri urbani come Ragusa Ibla e Modica.

5.2.1.1 Dinamica dei versanti

Ai fini di rappresentare l'azione della dinamica dei versanti, intesa come complesso di tutti quei fenomeni fisici e naturali che, interagendo tra loro, esplicano un ruolo fondamentale nella continua opera di trasformazione del paesaggio, possono prendersi in considerazione i due principali tipi di modellamento alla cui azione è imputabile il paesaggio attuale: quello dovuto alle acque superficiali selvagge ed incanalate e quello dovuto all'azione della gravità (TAV. 6 - Carta del Rischio Geomorfologico).

Nel sistema morfoclimatico attuale, l'acqua rappresenta l'agente dominante nel modellamento del rilievo, sia per quanto riguarda i processi legati all'azione del ruscellamento ad opera delle acque selvagge che per i processi di erosione e sedimentazione ad opera delle acque incanalate. Esso si differenzia a seconda dei tipi litologici su cui ha agito o agisce, in funzione del loro differente grado di alterabilità fisica e chimica e del loro differente grado di erodibilità. Tale modellamento, sulle rocce calcareo-marnose e calcarenitico - marnose dà luogo a valli con profili trasversali a V più o meno svasate ed incise, con versanti acclivi, a tratti ripidi e scoscesi e con pareti sub-verticali. Gli spartiacque sono rappresentati da dorsali ben definite che culminano talora con delle vere e proprie creste. Altri elementi caratteristici dovuti a questo tipo di modellamento sono le rotture di pendenza dovute per lo più all'erosione selettiva e all'assetto giaciturale e strutturale dell'ammasso roccioso. I fronti rocciosi si presentano intensamente fratturati ed interessati da fenomeni di crollo e ribaltamento.

I processi erosivi ad opera delle acque superficiali selvagge ed incanalate, sui terreni prevalentemente argillosi danno luogo a valli aperte con sezioni trasversali a V ampie e poco incise e con versanti declivi. Le displuviali sono rappresentate da dorsali arrotondate con pendii a morfologia poco o mediamente acclive. Lungo i versanti tale modellamento si esplica con fenomenologie di erosione diffusa più o meno intensa. Le caratteristiche di elevata erodibilità dei terreni prevalentemente argillosi o argilloso-sabbiosi, spesso alterati e degradati, unitamente ad altri fattori, quali l'acclività e l'azione degli agenti esogeni, contribuiscono allo stato di erosione diffusa in alcune zone del territorio, esponendo i terreni ad una azione di degradazione fisica e denudamento superficiale, laddove è scarsa la vegetazione. Spesso i fenomeni erosivi evolvono a forme di dissesto superficiale diffuso o a movimenti franosi veri e propri. Alle forme di erosione diffusa si aggiungono anche fenomeni di erosione lineare nei corsi d'acqua, dove si ha prevalente erosione di fondo, in relazione all'elevato potere erosivo da parte delle acque sui terreni argillosi, alla loro velocità di scorrimento ed alla ripidità degli alvei. Ne deriva, pertanto, un continuo processo di approfondimento dei solchi vallivi che comporta, talora, fenomeni di ripercussione lungo i versanti, con distacchi di lembi argillosi superficiali per erosione di sponda e scalzamento al piede.

Alle zone soggette a processi erosivi fanno riscontro le relative zone di accumulo:

- Detrito di falda, costituito dai frammenti rocciosi prodotti dalla disgregazione delle pareti, che per effetto della gravità si staccano accumulandosi al piede e formando una fascia di detrito con superficie inclinata. La loro presenza in zona è da attribuirsi oltre che per quanto sopra detto, anche alle deformazioni tettoniche che l'area ha subito, difatti, la presenza di faglie dirette determina zone a maggiore fragilità litologica con conseguente accelerazione del fenomeno di disgregazione. Nel territorio studiato, il detrito di falda è molto diffuso sia lungo le sponde del F. Irminio che lungo i rami laterali;
- Conoidi detritiche, accumulate in tempi più o meno recenti, che assumono la tipica morfologia a ventaglio. Sono costituite da un ammasso eterogeneo di elementi di provenienza montana formando un conglomerato con ciottoli e spesso blocchi calcarei spigolosi o mal arrotondati. Granulometricamente si tratta per lo più di un deposito eterogeneo sciolto o debolmente cementato, immerso in matrice sabbiosa grossolana rossastra;
- Zone di fondovalle dove si accumulano i depositi alluvionali ubicati, con estensione e spessori variabili, nel fondovalle dei principali corsi d'acqua.

Il modellamento ad opera della gravità si manifesta lungo quei versanti dove volumi di terreni lapidei o sciolti, in precarie condizioni di equilibrio per cause diverse, intrinseche delle formazioni litologiche stesse (stratificazione, assetto strutturale, giacitura, caratteristiche fisico-meccaniche, etc.) o esterne, quali pendenza dei versanti, piovosità, azioni sismiche, etc.,

sotto la spinta diretta della gravità si mettono in movimento lungo il versante, dando luogo a veri e propri fenomeni franosi o di dissesto.

Nel territorio studiato, i fenomeni di dissesto sono concentrati nel settore centrale, prevalentemente presso il centro abitato Scicli dove la presenza di litologie calcaree, fratturate e tettonizzate, a comportamento rigido, facilita l'innescò di fenomeni franosi, dovuti essenzialmente a crolli dai fronti rocciosi.

Nel territorio si registrano, tuttavia, anche fenomeni di dissesto caratterizzati dalla mobilitazione di coltri detritico – sabbioso - argillose a seguito di intensi periodi piovosi. A queste cause si sommano quelle legate alle attività antropiche, quali sbancamenti per costruzione di manufatti, assenza di regimazioni idrauliche superficiali, costruzione di infrastrutture prive di idonee opere di salvaguardia delle condizioni di stabilità.

5.2.1.2 Processi Carsici

Possiamo distinguere strutture carsiche sia epigee che ipogee ricordando che lo sviluppo delle strutture epigee in profondità non fa altro che contribuire alla Formazione della morfologia ipogea. Più precisamente, le strutture epigee presenti sono le forme minori quali fori, crepacci, derivanti dall'azione meccanica e chimica dell'acqua esercitata sulla massa rocciosa interessata da giunti (quali i piani di fratturazione ed i piani di stratificazione), essi spesso sono riempiti di terra rossa, residuo insolubile del processo carsico. Cavità poco profonde aventi forma circolare o ellittica sono visibili nei pressi dell'alveo del F. Irminio a Sud delle miniere di asfalto di C.da Castelluccio.

Altre forme carsiche epigee sono riconoscibili negli strati più calcarei. Sono state individuate un po' ovunque scanalature e vaschette di corrosione con presenza temporanea d'acqua stagnante che innesca il processo carsico. Le forme ipogee, ossia cavità di origine carsica il cui sviluppo è legato sia alle caratteristiche dei litotipi presenti nell'area, che alle deformazioni tettoniche subite dagli stessi, nell'area in esame, sono principalmente impostate nel livello a banchi calcarenitici della Fm. Ragusa – Mb. Irminio (Ruggeri, 1977). In alcune zone sono state individuate piccole cavità interstratali con sviluppo prevalentemente orizzontale che si formano a causa dell'erosione selettiva degli strati teneri, molto più rapida della dissoluzione degli strati più duri. Il progressivo approfondimento dello strato più tenero, forma delle nicchie longitudinali più o meno incassate alle quali si associa il crollo della porzione di strato duro superiore. Il carsismo ipogeo è ben rappresentato nella valle del torrente di Modica dalla "Grotta del Salto" che, in contrapposizione alla cavità interstratali, costituisce una cavità strettamente connessa alle discontinuità tettoniche che interessano la massa calcarea.

Secondo Ruggieri (1978), si tratta di una cavità parzialmente allo stato fossile, con parziale o totale riempimento di depositi eluviali. Sul fondo valle si osserva un deflusso superficiale sia nella stagione piovosa sia nella stagione di magra, nonostante le frequenti cavità carsiche

osservabili lungo la valle, ciò indica chiaramente l'avvenuta occlusione dei condotti da parte dei materiali eluviali trasportati nel tempo dalle acque di dilavamento. Degne di essere menzionate sono le incrostazioni calcitiche dovute a precipitazioni chimiche, all'interno delle grotte.

5.2.1.3 Frane sismoindotte (Nicoletti, Adorni, Scalzo, 1999)

La franosità attribuibile ad innesco sismico, è rappresentata da corpi antichi, quiescenti, spesso molto estesi, che talora rappresentano cause di sbarramenti fluviali. Essa sembra imputabile ad inneschi sismici per i seguenti motivi:

1. Le caratteristiche geolitologiche, morfologiche e climatiche della zona non sono idonee a giustificare, nel contesto di permanenti processi di smantellamento legati a cicli stagionali, una franosità della quale, in tale contesto, non vi è alcuna segnalazione;
2. Fonti di letteratura, contemporanee ai terremoti che hanno interessato la Sicilia Sud-Orientale (vedi terremoti del 1169, del 1542 e del 1963), danno notizie, seppure imprecise, su frane sismoindotte e sbarramenti fluviali, specialmente in relazione al terremoto del 1963;
3. La superficie di scorrimento delle frane mostra spesso una componente orizzontale prevalente su quella verticale;
4. La franosità attribuibile ad innesco sismico si raccorda perfettamente con quanto noto in letteratura circa le relazioni tra la magnitudo e la distanza epicentro – frana e l'area interessata da frane.

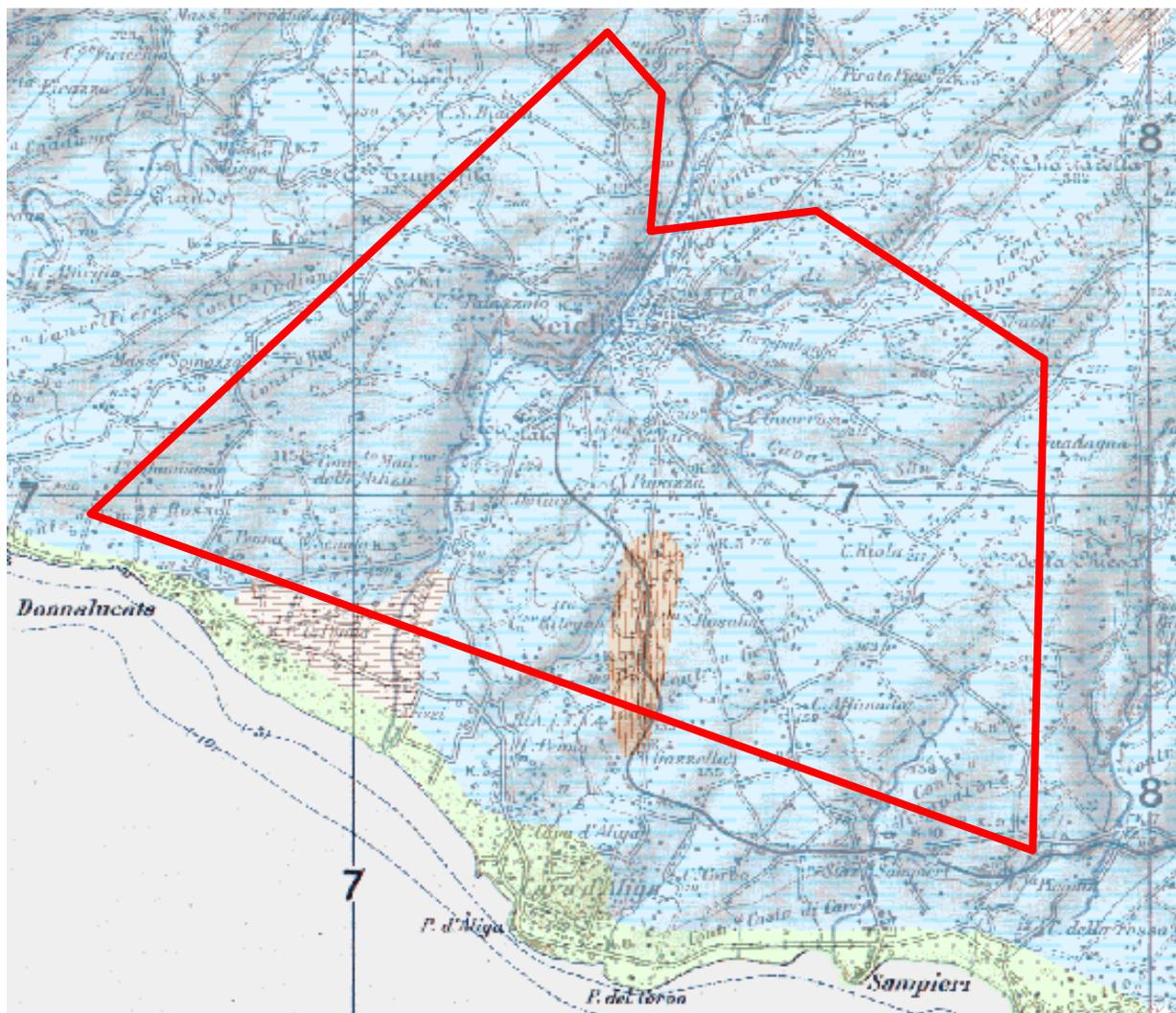
In tale contesto sembra che questo tipo di franosità sia soggetta ad attivazioni e riattivazioni solo in occasione dei maggiori eventi sismici, rimanendo inattiva nei periodi, anche plurisecolari, tra questi compresi.

Le frane condividono i seguenti caratteri:

- Mole cospicua;
- Età antica;
- Stato quiescente;
- Prevalenza della componente orizzontale della superficie di scorrimento;
- Tipologia quasi sempre idonea alla riattivazione.

5.2.2 *Caratteristiche pedologiche dell'area*

Sotto il profilo ecopedologico è possibile individuare, grazie all'estratto della "Carta dei suoli d'Italia" (**Figura n.40**), le differenti litologie che interessano l'intera area d'esame. La litologia prevalente è sicuramente carbonatica.



	Rilievi collinari con materiale parentale definito da rocce sedimentarie calcaree (litocodice 10) e clima Da mediterraneo a subtropicale (clima code 44)	15a	Rilievi collinari carbonatici	Altopiani dei rilievi calcarei	Eutric Cambisol	Haplic Calcisol	Lithic Leptosol
	Rilievi vulcanici con materiale parentale definito da rocce ignee e metamorfiche (litocodice 11) e clima mediterraneo montano (clima code 45)	17b	Aree collinari dell'edificio etneo e delle zone interne	Rilievi collinari e affioramenti di rocce dure e di colate laviche antiche e recenti	Lithic Leptosol	Andic Cambisol	
	Rilievi carbonatici tirrenici con materiale parentale definito da rocce sedimentarie calcaree (litocodice 10) e clima da mediterraneo oceanico a mediterraneo suboceanico parzialmente montano (clima code 42)	13b	Terrazzi sabbioso-conglomeratici-calcarenitici	Terrazzi calcarenitici	Chromic Luvisol	Haplic Luvisol	Haplic Calcisol

Figura n. 40: Carta Ecopedologica d'Italia

5.2.3 Uso del Suolo

Il territorio interessato dal Progetto include domini vocati a destinazioni d'uso di diverse tipologie. Le vocazioni prevalenti sono rappresentate da aree agricole. Le classi di uso del suolo sono riferite alla "Carta dell'Uso del Suolo-Corine Land Cover" (**Figura n.41**), realizzata sulla base del volo aereo 2006÷2007, consultabile tramite le rete SINANET dell'ISPRA (vedi TAVOLA 2).

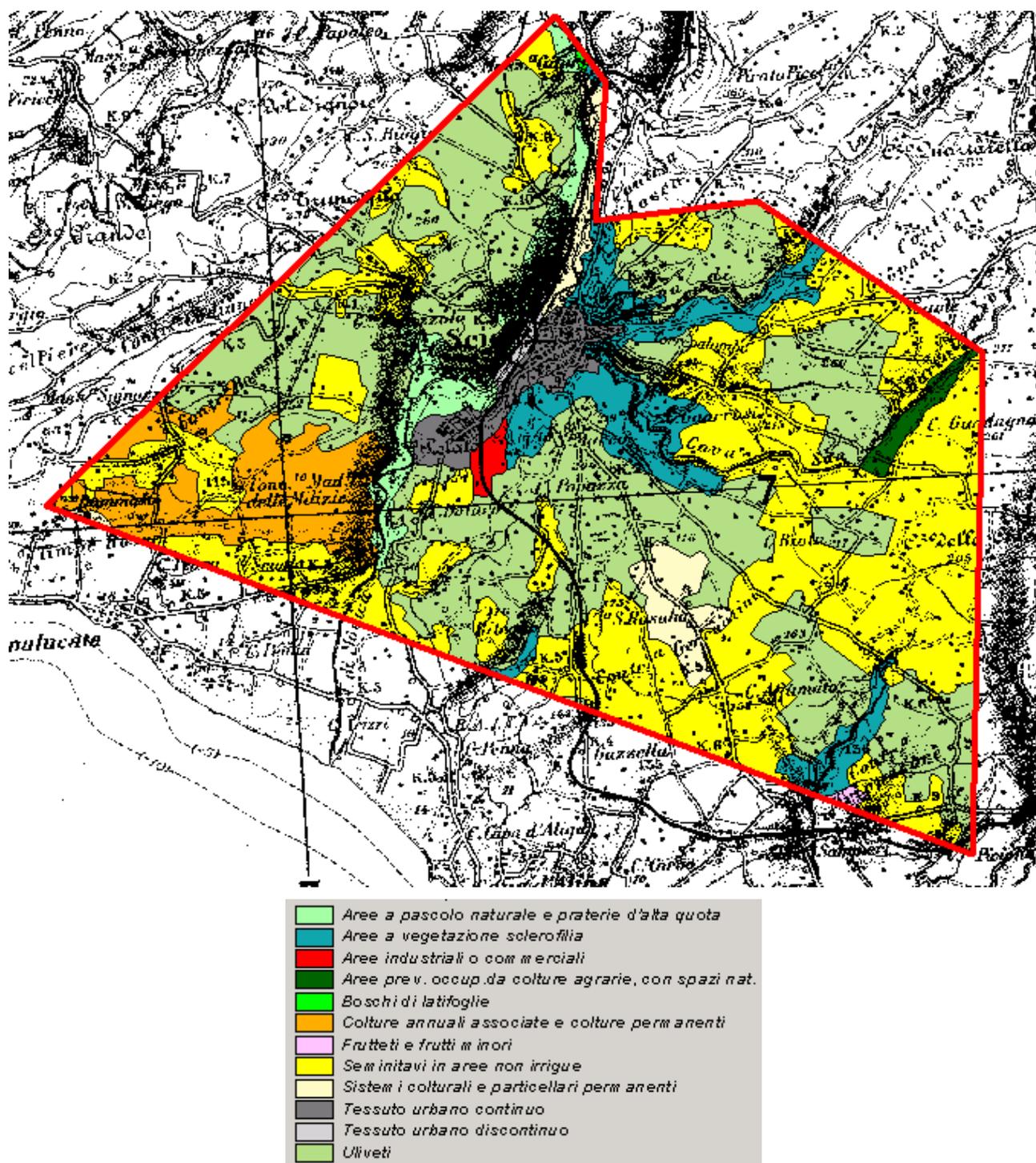


Figura n. 41: Carta dell'Uso del Suolo-Corine Land Cover - 2006÷2007 (fonte: Rete SINANET -ISPRA)

Come si evince dalla relativa cartografia tematica, le principali classi rinvenute nella zona indagata sono:

- Seminativi in aree irrigue;
- Ampie coperture boschive ricadenti prevalentemente nelle seguenti tipologie:
 - ~ Oliveti.
- Zone residenziali a tessuto continuo e discontinuo;
- Colture annuali associate a colture permanenti

Dall'analisi della carta dell'uso del suolo, è evidente che l'area del permesso si inserisce in un'area ad elevata naturalità. Tuttavia, data la natura delle attività da svolgere, è possibile asserire che le interazioni con l'ambiente circostante siano da considerarsi minime o nulle: le azioni di progetto non determineranno alcuna variazione dell'uso del suolo, delle caratteristiche geomorfologiche e geomorfologiche dell'area né, tantomeno delle caratteristiche pedogenetiche.

5.2.4 Idrogeologia

Sulla base delle conoscenze geologico-strutturali e geochemiche, l'area dei Monti Iblei può essere suddivisa in due settori principali: un settore Sud-occidentale, per buona parte costituito dalla provincia di Ragusa e un settore Nord-orientale, in buona parte coincidente con la provincia di Siracusa e in minima parte con la provincia di Catania.

Settore Sud-occidentale "Ragusano"

Si tratta di una struttura omogenea dal punto di vista geologico, costituita dalla stessa successione carbonatica e con simili caratteristiche idrogeologiche. La circolazione idrica sotterranea in questo settore presenta aspetti e caratteristiche diverse, in relazione ai litotipi affioranti. Questo settore è stato suddiviso in due corpi idrici: il corpo idrico Ragusano e la piana di Vittoria.

Nella parte occidentale, costituita dalla piana Comiso-Vittoria, si ha una prima falda acquifera nei terreni calcarenitico-sabbiosi pleistocenici, a media profondità (da 50 a 100 m) e una seconda falda più profonda, nel substrato carbonatico della Formazione Ragusa, confinato dalle marne della Formazione Tellaro. La profondità di questo secondo acquifero, più produttivo, varia in relazione all'andamento strutturale a blocchi variamente ribassati e rialzati che costituiscono il settore depresso del plateau che fa da transizione all'avanfossa di Gela. Localmente è altresì presente, intercalato fra le suddette falde, un acquifero, non continuo, nei termini della serie evaporitica, contraddistinto da acque dal caratteristico odore solforoso e nel complesso di scarso interesse produttivo.

L'alimentazione del settore occidentale della depressione strutturale di Vittoria proviene sia dalle infiltrazioni efficaci che, soprattutto nella fascia al margine con l'altipiano Ibleo, dal massiccio carbonatico. Si rilevano in questa fascia di transizione alcune fra le principali manifestazioni sorgentizie iblee (sorgente Cifali, Passolatello, Diana, ecc.) emergenti per soglia sovrainposta, che hanno come area di alimentazione l'altipiano calcareo.

Nel settore Sud-occidentale, interessato prevalentemente dagli affioramenti carbonatici della Formazione Ragusa, si ha un primo acquifero, parzialmente confinato, nella serie calcarenitica del Membro Irminio, a profondità media compresa fra 100 e 150 m, cui fa seguito, separato da uno spessore variabile di termini marnosoargillosi, un acquifero confinato più profondo e più produttivo nella serie calcareo marnosa del Membro Leonardo dell'anzidetta Formazione. In entrambi i casi la permeabilità è per fratturazione, essendo il contributo della porosità dei termini calcarei quasi nullo. Localmente la presenza di importanti strutture tettoniche regionali mette in contatto idraulico i due acquiferi, mentre in certi casi l'effetto di un notevole carico idraulico determina l'emergenza artesianica dell'acquifero profondo. Lungo la fascia costiera e fino al margine orientale con il territorio siracusano, i calcari ragusani presentano un acquifero, con potenzialità da discreta a buona, confinato dalle marne della Formazione Tellaro. Da scarsa a media produttività sono infine gli acquiferi nei depositi alluvionali, nelle conoidi e nelle sabbie recenti perché generalmente poco sviluppati, tanto orizzontalmente che verticalmente.

La vulnerabilità degli acquiferi della serie carbonatica è generalmente alta soprattutto quando non protetti superiormente dai terreni argilloso-marnosi e, più in generale, perché caratterizzati da elevata permeabilità per carsismo.

I fenomeni di dissoluzione carsica all'interno della rete di fratture dei calcari ragusani hanno avuto inizio fin dalle prime fasi di sollevamento dell'altipiano, dalla fine del Terziario, e sono continuati nelle aree emerse per tutto il Quaternario, generando un primo sistema epicarsico di drenaggio cui hanno fatto seguito sistemi sempre più articolati di condotti e gallerie. L'approfondimento dei circuiti idrocarsici, condizionata sia dalla tettonica che dalle variazioni climatiche pleistoceniche (fasi eustatiche regressive e trasgressive) è testimoniata da una serie di condotti fossili a vari livelli nella serie calcarea ragusana.

Nel quadro di riferimento tettonico evolutivo del Plateau Ibleo, che ipotizza un progressivo sollevamento con culminazione nel settore settentrionale (carapace di Monte Lauro), il modello concettuale generale per tutta l'area emersa porta a prevedere una serie di morfologie carsiche fossili a quote progressivamente decrescenti da monte verso la linea attuale di costa. Correlazioni effettuate fra le quote dei condotti paleocarsici e la distanza dalla linea attuale di costa hanno evidenziato un modello carso-evolutivo concorde con il suddetto quadro tettonico regionale, fornendo, altresì, indicazioni sul verificarsi in alcuni settori di sollevamenti differenziali.

La fossilizzazione dei condotti, avvenuta per approfondimento del livello di base dell'erosione, si lega sia alla riattivazione di vecchie fratture che all'apertura di nuove, causate da fasi distensive quaternarie. La circolazione carsica si è spostata, pertanto, in profondità e allo stesso modo la quota delle risorgenze si è raccordata al nuovo livello della erosione di base valliva. Lungo la costa del settore sud-occidentale Ibleo si sono, altresì, originate risorgenze di sistemi idrocarsici ora sommersi, in relazione alla attuale fase di ingressione marina. Nel settore sud-occidentale i sollevamenti tettonici e le fasi eustatiche hanno così prodotto due livelli di carsismo, attualmente fossile, che è stato possibile correlare rispettivamente ad episodi di trasgressione infrapleistocenica e mediopleistocenica, attraverso l'analisi e il confronto fra le paleomorfologie ipogee freatiche e le superfici terrazzate attribuite ai suddetti periodi.

Nella **tavola n. 5** è riportata uno stralcio della carta idrogeologica realizzata per il Piano Territoriale della Provincia di Ragusa.

La permeabilità ed il comportamento idrogeologico dei terreni affioranti nel territorio in esame sono stati determinati prendendo in considerazione sia la loro natura litologico-sedimentologica, che il loro assetto strutturale. Pur sottolineando l'estrema variabilità spaziotemporale che la permeabilità può presentare anche all'interno di una stessa unità, il gruppo di lavoro che ha redatto il P.A.I. della Regione Sicilia ha definito tale parametro sia qualitativamente che quantitativamente per le formazioni affioranti nei bacini, allo scopo di valutare l'entità dell'infiltrazione idrica ed ottenere un quadro del regime di circolazione idrica sotterranea.

I litotipi affioranti nell'area in studio mostrano una permeabilità secondaria per fratturazione e carsismo e primaria per porosità. Il grado di permeabilità è molto variabile, oscillando da medio-alto a bassissimo.

I litotipi calcarei hanno una permeabilità medio-alta, essendo sempre interessati da fratturazione e/o carsismo, pur a livelli variabili; pertanto, in essi si instaura una sicura circolazione idrica.

I litotipi a composizione prevalentemente argilloso-marnosa, invece, sono caratterizzati da un grado di permeabilità scarso o quasi nullo (impermeabili) che fa sì che in essi la circolazione idrica sotterranea sia praticamente assente. Talvolta, in corrispondenza di una coltre eluvio colluviale spessa e/o contenente una frazione sabbiosa e/o intercalazioni litoidi si possono verificare delle infiltrazioni d'acqua fino ad alcuni metri di profondità a formare effimere falde acquifere superficiali.

Di seguito vengono distinte e raggruppate le formazioni affioranti nel territorio in base al tipo e al grado di permeabilità che possiedono.

- ❖ Rocce permeabili per porosità: all'aumentare del grado di addensamento ed al diminuire della granulometria, diminuisce la permeabilità, con la conseguenza che si hanno notevoli variazioni laterali ed in profondità della stessa (bassa - alta) al variare dei tipi litologici, delle condizioni locali di granulometria e dello stato di addensamento. Appartengono a questo gruppo i depositi clastici incoerenti dei detriti di falda presenti ai piedi dei rilievi, le alluvioni, i depositi palustri, nonché i depositi sabbioso e sabbioso - calcarenitici;
- ❖ Rocce permeabili per fessurazione e carsismo: tale tipo di permeabilità è dovuto ad una fitta rete di fessurazione originatasi in seguito ad intensi sforzi tettonici a cui sono state sottoposte tali rocce. Successivamente, le acque arricchite in CO₂, svolgendo un'azione solvente sulle rocce di composizione carbonatica, allargano le fessure, dando luogo a fenomeni carsici più o meno spinti che aumentano la permeabilità creando delle vie preferenziali di drenaggio in corrispondenza delle fratture principali. Presentano tale tipo di permeabilità le calcareniti ed i calcari - marnosi della Fm. Ragusa.
- ❖ Rocce impermeabili: Notoriamente vengono considerate impermeabili tutte le rocce che presentano una frazione argillosa prevalente, nonché quelle rocce che si presentano in banchi integri e/o con strati calcilutitici alternati o intercalati a livelli marnosi. Tale tipologia è attribuibile alle marne del Pliocene inf. (trubi) e alle marne grigio azzurre della Fm. Tellaro.

Considerando, inoltre, la tipologia di permeabilità, è stata fatta una classificazione del grado di permeabilità presentato dai litotipi affioranti nel bacino in esame, al fine di individuare i caratteri della circolazione idrica sotterranea. In particolare, si sono distinti quattro gradi di permeabilità, di seguito brevemente descritti:

1. Alta permeabilità: Rientrano in tale classe le alluvioni attuali, recenti e terrazzate, il detrito di versante, le conoidi di deiezione, le sabbie gialle dei terrazzi marini, i sedimenti lacustri, le sabbie con livelli ghiaiosi, le sabbie grossolane e medie costituenti i sedimenti di spiaggia;
2. Media permeabilità: Sono litologie essenzialmente caratterizzate da permeabilità primaria variabile e da permeabilità per fessurazione; quest'ultima tipologia di permeabilità si presenta quando il terreno ha consistenza litoide ed è stato sottoposto a stress tettonici. Nei terreni mediamente permeabili la circolazione idrica è affidata essenzialmente alla porosità degli strati e in misura minore all'eventuale rete di fessurazione; i terreni caratterizzati da tale grado di permeabilità, costituiscono spesso degli acquiferi di potenzialità e soggiacenza variabile; sono molto frequenti falde acquifere sospese, superficiali o a livelli sovrapposti; rientra in tale classe la Fm. Ragusa con il Mb. Irminio ed il Mb. Leonardo;

3. Bassa permeabilità: Rientrano in tale classe i depositi eluvio - colluviali ed i Trubi;
4. Impermeabili: Essi sono rappresentati dalle litologie nelle quali si verifica una circolazione idrica praticamente trascurabile e che per tali caratteristiche fungono da substrato alle falde acquifere. In tale categoria si identificano tutte le facies costituite da una frazione argillosa prevalente; tra cui la Formazione Tellaro.

Presso l'area in studio la superficie piezometria degrada con direzione prevalente NE-SO da una quota di circa 200 m s.l.m. a 0 m s.l.m. con una pendenza media del 2,1%.

Si riporta di seguito la legenda della carta idrogeologica redatta dalla Provincia di Ragusa, di cui uno stralcio è stato riportato alla scala 1:50.000 nella tav. 5.

I Permeab. alta	II Permeab. media	III Permeab. bassa	IV Permeab. "nulla"	
	 P			<p>P : permeabilità di tipo primario S : permeabilità di tipo secondario M : permeabilità di tipo misto</p> <p>a) Alluvioni; sd) Sabbie, Cordoni dunali; tf) Terrazzi fluviali; c) Conoidi; f) Frane; Pleist.s.-Oloc.) Rappresentano piccoli acquiferi superficiali non protetti, di scarso interesse idrogeologico; sono costituiti da materiali con variazioni granulometriche verticali e laterali. Permeabilità: 10^{-2}-10^{-3}cm/s. Grado di vulnerabilità ALTO.</p> <p>P) Depositi palustri; Pleist.s.-Oloc.) Permeabilità: 10^{-2}-10^{-3}cm/s. Grado di vulnerabilità MOLTO BASSO.</p> <p>Qm) Terrazzi marini: sabbie, calcareniti, conglomerati poligenici e splanate di abras.; Qcs) Sabbie grossolane e calcareniti; Qsa) Sabbie fini con livelli arenacei; Pleist. m.; Qc) Calcareniti, sabbie e calciruditi; Pleist.i.) Rappresentano modesti acquiferi superficiali liberi senza protezione, presentano scarso interesse idrogeol. Permeabilità: 10^{-2}-10^{-3}cm/s. Grado di vulnerabilità ELEVATO.</p> <p>Q/m) Depositi limnici, Silt e argille lacustri con lenti sabbiose; Qa) Argille siltoso-marmose; Pleist.) Rappresentano lo strato di copertura di acquiferi superficiali. Permeabilità: 10^{-2}-10^{-3}cm/s. Grado di vulnerabilità MOLTO BASSO.</p> <p>Qs) Arenarie e Silt; Pleist.i.) Costituiscono modesti acquiferi superficiali liberi non protetti, con variazioni granulometriche laterali e verticali; Permeabilità: 10^{-2}-10^{-3}cm/s. Grado di vulnerabilità MEDIO.</p> <p>Ql) Calcari mamosi, silts e travertini; Pleist.i.) Costituiscono il substrato imperv. del terrin sabbioso-calcarenitico quaternario (Qcs, Qm); Permeabilità: 10^{-2}-10^{-3}cm/s. Grado di vulnerabilità BASSO.</p> <p>Pv) Lave subaeree fessurate, breccie e jaloclastiti, talora con intercalaz. sabbioso-limose; Plioc.-Pleist.i.) Sono sede di una falda libera non protetta. Permeabilità: 10^{-2}-10^{-3}cm/s. Grado di vulnerabilità ELEVATO.</p>
	 M			
		 P		
		 P		
	 M			
		 P		
	 S			
	 P			
		 P		
	 S			
			<p>Pb) Breccie calcaree, sabbie; Plioc.m.i.) Possono rappresentare una modesta falda superficiale senza protezione. Permeabilità: 10^{-2}-10^{-3}cm/s. Grado di vulnerabilità ELEVATO.</p> <p>Pa) Argille, argille marmose grigio azzurre e marna calcaree giallastre; Plioc.m.s.; Pm) Marna e calcari mamosi (Trubi); Plioc.i.; Mv) Vulcanoclastiti argillificate; Mm) Marna (Formazione Tellaro); Mioc.m.s.. Permeabilità: 10^{-5}-10^{-7}cm/s. Grado di vulnerabilità MOLTO BASSO.</p> <p>Mg) Gessi; Mess.; Mms) Calcari a grana fine e calcari mamosi teneri (Formazione Palazzolo), Mess.m.s.; Mcm) Alternanza calcarenitico-marmosa (Mb. Irminio), Mess.I.; Qcm) Alternanza calcareo-marmosa (Mb. Leonardo), Olog.s., (Formazione Ragusa); Ce) Calciruditi con lenti di selce e sottili livelli argillosi, slumpings (Formazione Amerillo) Cret.s. e Eoc.m.. Permeabilità di tipo secondario variabile da media ad alta, legata a fenomeni di fratturazione e/o carsismo, talora ridotta da livelli calcareo-mamosi. Grado di vulnerabilità ALTO.</p>	

Figura n. 42: Legenda carta idrogeologica tav. 5

5.3 CARATTERISTICHE METEO-CLIMATICHE

La scienza che studia i climi utilizza come grandezze "guida" nella definizione del clima di un determinato luogo la temperatura e le precipitazioni. Questo perché effettivamente sono grandezze molto significative, ma anche perché sono quelle per le quali si hanno più dati a disposizione dal momento che sono rilevate da un numero elevatissimo di stazioni. Il sistema di classificazione, elaborato all'inizio del secolo dal climatologo russo W. Köppen, costituisce oggi uno standard mondiale. La classificazione è basata sui valori di temperatura del mese più freddo e del mese più caldo e sulla temperatura minima annuale in parallelo alle precipitazioni. Essa individua nella vegetazione spontanea il migliore indicatore della combinazione climatica di un luogo. Le grandi classi in cui il sistema di Köppen ha suddiviso i climi sono cinque e vengono simboleggiate con le prime cinque lettere dell'alfabeto. All'interno di ogni grande classe vengono poi identificate alcune sotto classi che si distinguono tra di loro per quantità e regime delle piogge. La suddivisione delle terre emerse sulla base dei cinque tipi di clima è visibile in figura n. 43.

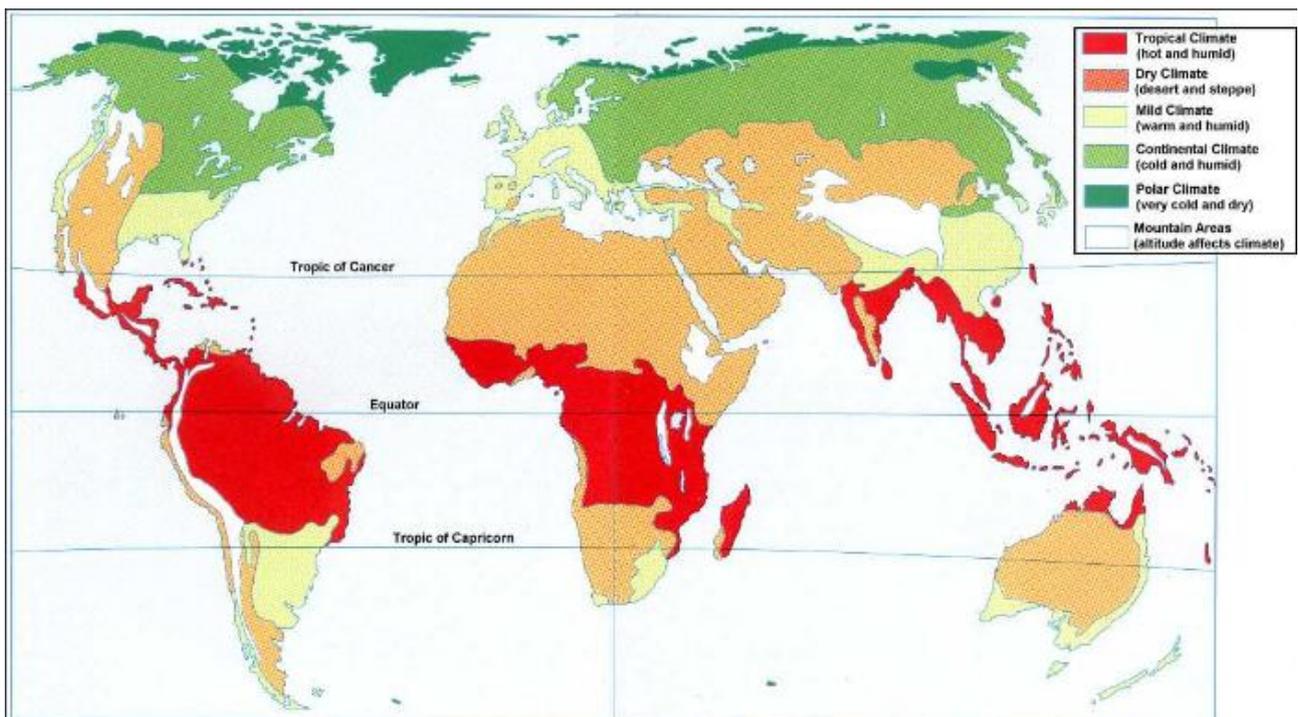


Figura n. 43: Distribuzione dei diversi tipi di clima sulla superficie terrestre secondo Köppen.

A- CLIMI CALDI UMIDI : sono caratterizzati dal fatto che la temperatura media del mese più freddo non scende mai sotto i 18 °C, dalla mancanza di inverno, da debole escursione termica annua e appena più sensibile escursione termica giornaliera. La quantità e il regime delle piogge sono variabili e determinano i seguenti sottotipi di clima:

- Af clima equatoriale : caratterizzato da grande uniformità di regime termico e piovosità abbondante e ben distribuita in tutti i mesi dell'anno (f indica la mancanza di una stagione secca, feht=senza in tedesco);
- Aw, As clima tropicale : caratterizzato da piogge abbondanti concentrate in una stagione umida mentre la restante parte dell'anno è pressoché arida (w indica che la stagione secca è l'inverno, winter=inverno in tedesco, s che la stagione secca è l'estate , sommer=estate in tedesco);
- Am clima monsonico : caratterizzato da breve stagione arida e mentre l'altra parte dell'anno è molto piovosa.

B- CLIMI ARIDI : caratterizzati dal fatto che l'evaporazione supera la precipitazione.

C- CLIMI UMIDI TEMPERATI CALDI : la temperatura media del mese più freddo scende sotto i 18 °C ma è comunque maggiore di -3°C; il ciclo termico stagionale è ben definito; il regime pluviometrico è vario; vi è grande variabilità del tempo atmosferico. Si distinguono i seguenti sottotipi di clima:

- Cf clima temperato subtropicale umido : con precipitazioni distribuite durante l'anno;
- Cw clima temperato subtropicale con inverno secco : mancanza di piogge nella stagione invernale;
- Cs clima temperato subtropicale con estate asciutta : tipico esempio il clima mediterraneo.

D- CLIMI BOREALI TEMPERATI FREDDI : la temperatura media del mese più freddo scende sotto -3 °C e quella del mese più caldo supera 10 °C; l'inverno è lungo e freddo con suolo sempre coperto di neve; l'estate è breve e calda; vi è grande escursione termica che supera spesso 40 ° o perfino 60 ° C. Si distinguono i seguenti sottotipi di clima:

- Df clima continentale con inverni umidi
- Dw clima continentale con inverni secchi

E- CLIMI NIVALI O POLARI : la temperatura media del mese più caldo è sempre minore di 10 °C; vi è mancanza di un periodo caldo; una caratteristica particolare è data dal lungo giorno e dalla lunga notte.

Coerentemente con la classificazione di Köppen, il territorio in studio ricade nella Zona Climatica C dei Climi mesotermici umidi o temperati (**Figura n. 44**).

La Zona Climatica C (brevemente riassunta come a "Clima Temperato") è caratterizzato da un lungo periodo di siccità estiva ed inverni miti, con gelate sporadiche. Il mese più freddo ha una temperatura media inferiore a 18° C ma superiore a -3°C; almeno un mese ha una temperatura media superiore a 10°C. Pertanto i climi "C" hanno sia una stagione estiva che una invernale.

Nello specifico, l'area in studio ricade nella sottozona climatica seguente:

- Sottozona Cs, a clima temperato subtropicale con estate asciutta : tipico esempio il clima mediterraneo.

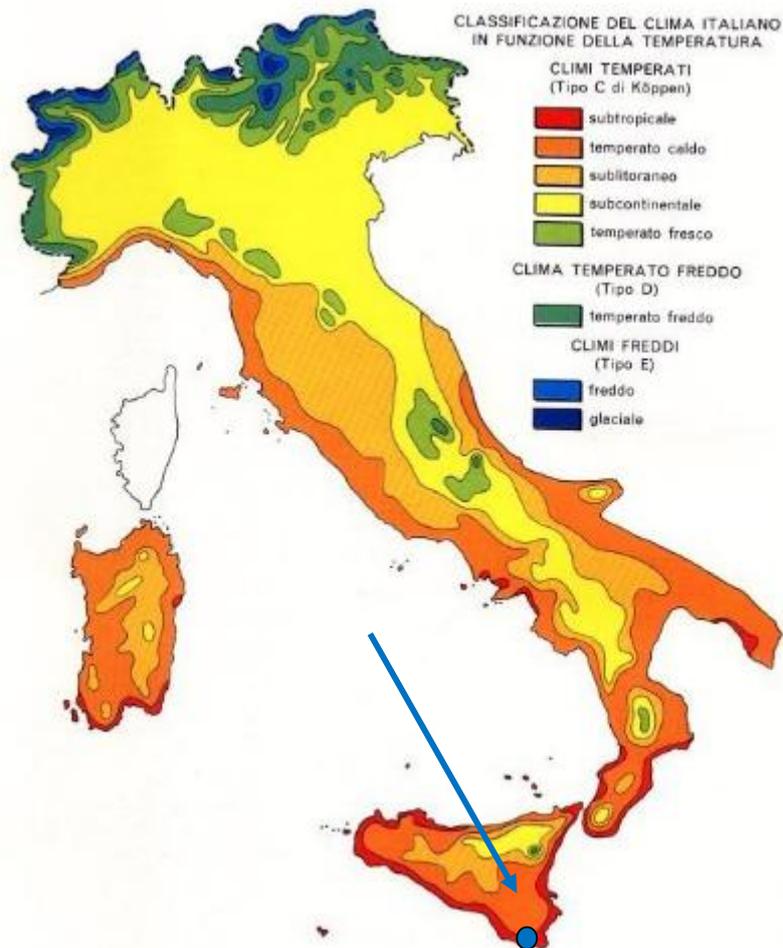


Figura n. 44: Carta Climatica d'Italia secondo la classificazione di Köppen

5.4 FLORA E FAUNA

Le informazioni di seguito riportate sono tratte da fonti bibliografiche e da studi commissionati dalla società Irminio.

5.4.1 Flora

Gli aspetti dinamici ed evolutivi della copertura vegetale, interpretata non soltanto nella sua staticità, ma nella sua potenzialità di evoluzione e sviluppo, e le serie di degradazione della vegetazione legate all'intervento diretto e indiretto dell'uomo forniscono il quadro completo delle aree geografiche interessate da un intervento.

Per vegetazione reale s'intende quella che può essere osservata direttamente sul territorio, la quale è spesso risultato di adattamenti delle specie vegetali al ripetersi di fenomeni che alterano l'equilibrio dell'ecosistema, quali fuoco, taglio, pascolo, ecc.

La vegetazione potenziale è invece definita come quella vegetazione che si costituirebbe in una zona ecologica o in un determinato ambiente, a partire da condizioni attuali di flora e di fauna, se l'azione esercitata dall'uomo sul manto vegetale venisse a cessare e fino a quando il clima non si modifichi di molto.

In generale, la vegetazione tenderebbe verso uno stadio di stasi evolutiva, dotato di proprietà omeostatiche, il climax, durante il quale e in assenza di interventi esterni perturbatori, la biocenosi non avrebbe evoluzioni ulteriori. La coerenza tra vegetazione reale e potenziale esprime un alto livello di naturalità. Così come si rileva dalla "Carta della vegetazione potenziale della Sicilia", allegata alle linee guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale, nell'area in studio la vegetazione potenziale, ormai ridotta a pochi lembi relitti, a causa del notevole impatto antropico, è costituita da:

- Formazioni di Oleo ceratonion, macchia sempreverde con dominanza di olivastro e carrubo che comprende formazioni riconducibili al climax di macchia mediterranea termoxerofila che in condizioni di massima naturalità, si estende nelle aree prossime ai litorali, dal livello del mare fino ai 200 metri d'altitudine. Nelle zone più ricche di risorse idriche evolve verso la macchia mediterranea, la Formazione vegetale più caratteristica, mentre nelle zone più aride lascia il posto alla gariga, alla prateria mediterranea o ad aree di macchia degradata come la macchia a cisto.
- Formazioni a Quercion ilicis, macchia e foresta sempreverde con dominanza di leccio, alle quote più alte.

Per quanto attiene alla vegetazione reale, l'ambito di interesse è dominato dalla vegetazione sinantropica, cioè connessa alle attività umane, che copre più dell'87% del territorio collinare

della Sicilia centro-meridionale: si tratta di coltivi con presenza di vegetazione infestante (Secalietea, Stellarietea mediae, Chenopodietea, ecc.).

In generale, la vegetazione sinantropica può essere definita come quel complesso di piante - spontanee o naturalizzate - associate più o meno strettamente all'uomo, seguendone gli spostamenti e i cambiamenti nelle attività o nelle abitudini e insediandosi nei luoghi dove vive e lavora.

La flora sinantropica, "opportunistica" e specializzata, si afferma dunque nei luoghi soggetti a un disturbo intenso, continuo o periodico, e protratto nel tempo, quali sono ad esempio le colture intensive ed estensive, gli habitat urbani e i luoghi disturbati in genere.

Solo nelle fasce pedemontane sono presenti carrubeti, che concorrono a creare quel paesaggio rurale inconfondibile e tipico dei Monti Iblei.

Poche e ridotte Lecce sud italiane e siciliane si riscontrano lungo alcuni limitati tratti dei corsi d'acqua.

Per queste formazioni e per il bosco igrofilo ripario dei fiumi, inquadrabile nel Platano-Salicetum pedicellatae, associazione diffusa e peculiare nei corsi d'acqua dei monti Iblei, non è ipotizzabile alcun impatto.

5.4.2 Fauna

La fauna è costituita dall'insieme di specie e di popolazioni di animali vertebrati e invertebrati, residenti in un dato territorio, stanziali o di transito abituale e inserite nei suoi ecosistemi. La conoscenza degli aspetti vegetazionali dell'area di studio è la premessa per l'indagine sulla fauna.

Esiste una forte correlazione tra vegetazione e fauna giacché qualsiasi alterazione degli assetti vegetazionali provoca conseguenze indirette degli assetti faunistici che ai primi sono funzionalmente connessi.

Le tipologie vegetazionali individuate attraverso l'analisi dell'uso del suolo e della copertura vegetale del territorio in analisi rivelano un territorio molto antropizzato e quindi caratterizzato da un basso gradiente di naturalità.

Per l'individuazione delle specie faunistiche di interesse comunitario e maggiormente a rischio di estinzione, si è utilizzata la Lista Rossa IUCN che fa riferimento alle Direttive 2009/147/CE "Conservazione degli uccelli selvatici" (allegato I) e 92/43/CE "Conservazione degli habitat e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (allegato II) e alle Convenzioni di Bonn "Conservazione delle specie selvatiche migratrici" (appendice I e II) e di Berna "Conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa" (allegato II e III).

La Lista Rossa IUCN è il più completo inventario del rischio di estinzione delle specie a livello globale. Inizialmente la Lista Rossa IUCN raccoglieva le valutazioni soggettive del livello di rischio di estinzione secondo i principali esperti delle diverse specie.

Dal 1994 le valutazioni sono basate su un sistema di categorie e criteri quantitativi e scientificamente rigorosi, la cui ultima versione risale al 2001.

Queste categorie e criteri, applicabili a tutte le specie viventi a eccezione dei microorganismi, rappresentano lo standard mondiale per la valutazione del rischio di estinzione.

La valutazione del rischio di estinzione è basata su:

- ❖ Categorie e Criteri della Red List IUCN versione 3.1 (IUCN 2001);
- ❖ le Linee Guida per l'Uso delle Categorie e Criteri della Red List IUCN versione 10 (IUCN 2013);
- ❖ le Linee Guida per l'Applicazione delle Categorie e Criteri IUCN a Livello Regionale versione 3.0 (IUCN 2003, 2012). Le categorie di rischio sono 11 ed in particolare:

- I. Estinto (EX, Extinct); applicata alle specie per le quali si ha la definitiva certezza che anche l'ultimo individuo sia deceduto.
- II. Estinto in Ambiente Selvatico (EW, Extinct in the Wild); assegnata alle specie per le quali non esistono più popolazioni naturali ma solo individui in cattività.
- III. Estinta nella regione (RE); si usa per le specie estinte nell'area di valutazione, ma ancora presenti in natura altrove.
- IV. In pericolo critico (CR).
- V. In pericolo (EN).
- VI. Vulnerabile (VU).
- VII. Quasi minacciata (NT), se sono molto prossime a rientrare in una delle categorie di minaccia
- VIII. Minor Preoccupazione (LC, Least Concern), adottata per le specie che non rischiano l'estinzione nel breve o medio termine.
- IX. Carente di dati (DD), se non si hanno sufficienti informazioni per valutarne lo stato.
- X. Non applicabile (NA), si usa quando la specie in oggetto non può essere inclusa tra quelle da valutare (per es. se è introdotta o se la sua presenza nell'area di valutazione è marginale).
- XI. Non valutata (NE).

Le categorie CR, EN e VU rappresentano le categorie di minaccia, che identificano specie che corrono un crescente rischio di estinzione nel breve o medio termine. Queste specie rappresentano delle priorità di conservazione, perché senza interventi specifici mirati a neutralizzare le minacce nei loro confronti e in alcuni casi a incrementare le loro popolazioni, la loro estinzione è una prospettiva concreta.

Sebbene le categorie di minaccia siano graduate secondo un rischio di estinzione crescente, la loro definizione non è quantitativamente espressa in termini di probabilità di estinzione in un

intervallo, ma qualitativamente espressa come rischio "elevato", "molto elevato" o "estremamente elevato".

L'incertezza adottata è necessaria perché qualsiasi stima quantitativa del rischio di estinzione di una specie si basa su molteplici assunti: tra questi l'assunto che le condizioni dell'ambiente in cui la specie si trova (densità di popolazione umana, interazione tra l'uomo e la specie, tasso di conversione degli habitat naturali, tendenza del clima e molto altro) permangano costanti nel futuro.

Ciò è improbabile, anche perché l'inclusione di una specie in una delle categorie di minaccia della Lista Rossa IUCN può avere come effetto interventi mirati alla sua conservazione che ne riducono il rischio di estinzione.

Le specie per le quali non è possibile valutare lo stato sono una priorità per la ricerca, e le aree dove queste si concentrano sono quelle dove più necessarie le indagini di campo per la raccolta di nuovi dati.

Nella versione attuale, del 2001, esistono cinque criteri per assegnare una specie a una categoria Red List; ciascun criterio è suddiviso in sottocriteri (per la cui descrizione si rimanda a IUCN 2001) e presenta soglie quantitative crescenti per l'inclusione delle specie nelle categorie di minaccia.

I criteri per l'inclusione delle specie in una categoria della Lista Rossa IUCN sono:

A. Popolazione in declino: si basa sulla velocità di declino della popolazione della specie considerata, indipendentemente dalla sua consistenza numerica iniziale. Perché una specie sia inclusa nella categoria di minaccia inferiore (Vulnerabile) il suo declino deve essere superiore al 30% in un periodo di 10 anni o 3 generazioni (quale dei due sia il più lungo), mentre per essere inclusa nella categoria di minaccia più alta (In Pericolo Critico) il declino deve essere superiore all'80% nello stesso periodo.

B. Distribuzione ristretta in declino: si basa sulle dimensioni dell'areale geografico di distribuzione della specie. Affinché una specie sia considerata minacciata secondo il criterio B, il suo areale deve essere di piccole dimensioni (meno di 20.000 km², meno della superficie della Sardegna, per l'inclusione di una specie nella categoria Vulnerabile).

C. Piccola popolazione in declino: Il criterio C è concettualmente simile a B, con la differenza che si applica a popolazioni numericamente ristrette (meno di 10.000 individui per l'inclusione di una specie nella categoria Vulnerabile, soglie ancora inferiori per In Pericolo e In Pericolo Critico), disperse in frammenti tra loro isolati e con un'evidente riduzione o drammatica fluttuazione numerica della popolazione.

D. Distribuzione molto ristretta o popolazione molto piccola: Il criterio D si applica esclusivamente alle specie con popolazione o areale di distribuzione molto esigua (meno di 1000 individui o area occupata inferiore a 20 km² per l'inclusione di una specie nella categoria Vulnerabile, soglie ancora inferiori per In Pericolo e In Pericolo Critico).

E. Analisi quantitativa del rischio di estinzione: il criterio E è qualitativamente differente da tutti i precedenti in quanto si basa su probabilità di estinzione quantitative stimate per un intervallo temporale preciso. Secondo il criterio E una specie è Vulnerabile se la sua probabilità di estinzione è stimata superiore al 10% in 100 anni; in Pericolo se superiore al 20% in 20 anni o cinque generazioni; in Pericolo Critico se superiore al 50% in 10 anni o tre generazioni.

Le specie presenti nell'area in studio ed incluse nella Lista Rossa IUCN, protette dalle Direttive CE e dalle Convenzioni internazionali ascritte e legate alle fitocenosi presenti in esso e più precisamente agli habitat colonizzabili e al loro potenziale trofico, sono riportate di seguito.

Le specie di uccelli migratori provenienti dalla vicina Africa (Martin pescatore, l'Airone cinerino, il Cormorano, la Garzetta, la Nitticora, la Marzaiola, il Tarabusino, la Gallinella d'acqua, la Folaga, il Cavaliere d'Italia, l'Occhiocotto, lo Zigolo nero, l'Upupa, il Gruccione, la Ballerina gialla, la Ballerina bianca, la Poiana, il Falco di palude) utilizzano l'area del Fiume Irminio per riposarsi.

Nella RNO Pino d'Aleppo, molto distante dall'area d'intervento, si riscontrano: il Verzellino, il Merlo, l'Upupa, il Colombaccio, la Tortora, la Gazza, la Gallinella d'acqua, la Ballerina gialla, la Ballerina bianca, la Poiana, il Gheppio, il Falco di palude; tra i rapaci notturni sono presenti la Civetta ed il Barbagianni, il Cavaliere d'Italia, l'Airone cinerino, la Garzetta, il Germano reale, la Marzaiola, la Volpoca, il Piro piro piccolo, il Martin pescatore, il Gruccione.

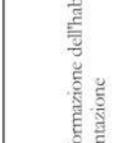
Le specie di uccelli, mammiferi e rettili incluse della Lista Rossa IUCN e nidificanti nella regione iblea sono riportate nelle tabelle seguenti.

Nome comune (Nome scientifico)	Categoria e criterio lista IUCN	Distribuzione	Habitat	Minacce	Misure di conservazione
 Passera sarda (<i>Passer hispaniolensis</i>)	VU A2bc	Nidifica in Sicilia, Sardegna e, in maniera localizzata, in Puglia	Arce agricole e centri urbani	//	//
 Storno nero (<i>Sturnus unicolor</i>)	LC	In Italia la specie nidifica solamente in Sicilia e Sardegna	Arce urbane e suburbane con arce agricole o pascoli contigui	//	//
 Storno comune (<i>Sturnus vulgaris</i>)	LC	Nidifica in gran parte dell'Italia centro-settentrionale. Più localizzato al meridione (Puglia, Altopiano Silano, Provincia di Siracusa).	Arce urbane e suburbane con arce agricole o pascoli contigui.	//	//
 Rondone (<i>Apus apus</i>)	LC	In Italia la specie è migratrice nidificante estiva sulla penisola, Sicilia e Sardegna	Specie sinantropica, nidifica in centri urbani, localmente anche in ambienti rocciosi costieri	Disturbo antropico nei siti di riproduzione.	//

 Garzetta (<i>Igrella sarzetta</i>)	I.C	Specie migratrice nidificante estiva in Pianura Padana, regioni centrali e Sardegna	Nidifica in boschi igrofilo ripari	Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione	Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli
 Nitticon (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	VU A2bc	Specie migratrice nidificante estiva in Pianura Padana, recente immigrazione in Sicilia, Sardegna, Puglia e regioni centro-meridionali	Nidifica in boschi igrofilo ripari (come ontaneti o saliceti) circondati da risaie	Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione nelle zone di sverramento	Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli
 Marzaiola (<i>Anas querquedula</i>)	VU C2a(0); D1	Specie migratrice nidificante estiva principalmente in Pianura Padana, presenze più localizzate nelle regioni centro-meridionali, Sicilia e Sardegna	Nidifica in zone umide d'acqua dolce	Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione. Meccanizzazione agricola nei siti di nidificazione. Uccisioni illegali in primavera	//
 Tarabusino (<i>Scolopachus minutus</i>)	VU - C1	Specie migratrice nidificante estiva in Pianura Padana e nelle regioni centrali, più scarsa e localizzata al meridione, in Sicilia e Sardegna	Nidifica in zone umide d'acqua dolce, ferma o corrente. Si rinviene prevalentemente presso laghi e stagni eutrofici, con abbondante vegetazione acquatica e in particolare canneti a Phragmites	Nelle risaie e nelle zone umide naturali sottoposte a forti pressioni antropiche è minacciato dall'eliminazione delle aree marginali (canneti, altra vegetazione palustre spontanea), utilizzate per la nidificazione.	//
 Gallinella d'acqua (<i>Gallinula chloropus</i>)	I.C	Nidificante e sedentaria in tutta la Penisola, Sicilia e Sardegna	Nidifica in zone umide d'acqua dolce.	Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione.	//
 Folaga (<i>Fulica atra</i>)	I.C	Nidificante e sedentaria in tutta la Penisola, Sicilia e Sardegna.	Nidifica in zone umide d'acqua dolce o salmastra.	Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione	//

 Cavalier d'Italia (<i>Himantopus himantopus</i>)	LC	Distribuito in maniera puntiforme lungo tutta la Penisola, Sicilia e Sardegna	Nidifica in zone umide d'acqua dolce o salmastra con acque poco profonde	Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione	Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli Specie oggetto di tutela secondo l'Art. 2 della L.157/92 ²
 Occhiocotto (<i>Sylvia melanocephala</i>)	LC	Presente in Italia centro-meridionale e isole, più localizzata a Nord	Ambienti di boscaia e macchia mediterranea o aree agricole eterogenee	//	//
 Zigolo nero (<i>Luscinia sibilus</i>)	LC	Presente in tutta la penisola, Sicilia e Sardegna	Aree agricole eterogenee, frutteti, vigneti, oliveti.	//	//
 Upupa (<i>Upupa epops</i>)	LC	Presenza diffusa in tutta Italia, Sicilia, Sardegna	Nidifica in aree aperte collinari e pianeggianti, uliveti, vigneti e margine dei boschi	Distruzione dell'habitat di nidificazione e alimentazione	//
 Gruccone (<i>Merops apiaster</i>)	LC	Presente in Italia in tre grandi aree: Pianura Padana, aree costiere e collinari di Lazio e Toscana e Sardegna. E' inoltre presente in maniera puntiforme in Puglia, Molise, Abruzzo, Basilicata, Calabria e Sicilia	Nidifica su pareti sabbiose o argillose di origine naturale o artificiale. Frequenta aree agricole aperte nei settori collinari della Penisola	//	//
 Ballermana gialla (<i>Motacilla citreola</i>)	LC	Specie parzialmente sedentaria e nidificante in tutta la penisola, Sicilia e Sardegna	Nidifica a stretto contatto con l'acqua in aree montane o collinari	Arginature e regolazioni fluviali, inquinamento delle acque	//

² Legge 157/92: Norme per la protezione della fauna selvatica onoterma e per il prelievo venatorio

 <p>Ballerina bianca (<i>motacilla alba</i>)</p>	<p>I.C.</p>	<p>Specie parzialmente sedentaria, migratrice e nidificante in tutta la penisola e Sicilia</p>	<p>Nidifica in un'ampia varietà di ambienti naturali o di origine antropica</p>	<p>Trasformazione dell'habitat di alimentazione</p>	<p>//</p>
 <p>Poiama (<i>buteo buteo</i>)</p>	<p>I.C.</p>	<p>In Italia è sedentaria e nidificante. Presenza diffusa da Nord a Sud comprese Sicilia e Sardegna.</p>	<p>Nidifica in complessi boscati di varia natura e composizione dalle zone costiere alle lanicete subalpine</p>	<p>Uccisioni illegali e contaminazione da pesticidi</p>	<p>Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92</p>
 <p>Falco di palude (<i>Circus aeruginosus</i>)</p>	<p>VU – D1</p>	<p>Diffusa in Pianura Padana, e soprattutto in zone costiere di Toscana e Sardegna</p>	<p>Nidifica in zone umide ricche di vegetazione palustre emergente, soprattutto frangimeti</p>	<p>Uccisioni illegali</p>	<p>Elencata in All I della Dir. Uccelli. Oggetto di tutela secondo l'Art.2 L. 157/92</p>

Nome comune (Nome scientifico)	Categoria e criterio IUCN	Distribuzione	Habitat	Minacce	Misure di conservazione
 Riccio europeo (<i>Erinaceus europaeus</i>)	LC	In Italia è distribuito in tutta la penisola e nelle isole maggiori.	Frequenta sia ambienti aperti sia aree ricche di vegetazione. Preferisce i margini dei boschi decidui o misti, le zone cespugliate e i boschi ricchi di sottobosco.	Cause di riduzione delle popolazioni sono l'uso massiccio di sostanze chimiche in agricoltura, nonché le uccisioni sulle strade da parte delle automobili	La specie è presente in numerose aree protette. È inclusa nell'appendice III della convenzione di Berna ³ . Specie non cacciabile secondo la legge italiana 157/92.
 Crocodylus di Sicilia (<i>Crocodylus siculus</i>)	LC	Specie endemica mediterranea, ristretta all'arcipelago siculo-maltese. Presente nell'incra Sicilia, nelle isole Egadi, ad Ustica ed a Gozo	È diffusa in tutti gli ambienti siciliani, dal livello del mare fino a circa 1600 m s.l.m. (Eira, Madonie, Nebrodi), dove si rinviene anche in inverno. Con maggior frequenza è stata rinvenuta in stazioni di latifoglie mesofile, rispetto a quelle termofile. Preferenza per gli ambienti meno aridi.	L'agricoltura intensiva e l'uso di bioceidi. Sparisce dagli ambienti della macchia mediterranea incendiati, ma il ricolonizza dopo 30-36 mesi. Il cambio climatico e la conseguente enorme diffusione degli incendi costituiscono una seria minaccia.	Inclusa nell'appendice III della Convenzione di Berna. Specie non cacciabile secondo la legge italiana 157/92.
 Mustiole (<i>Suncus etruscus</i>)	LC	Nell'Italia peninsulare manca solo in alcuni settori altomontani per cause ecologiche. Oltre che in Sicilia e Sardegna, è presente all'Elba, Asinara, Procida, Capri, Lipari, Egadi, alle Pelagie (Lampedusa) e Pantelleria	Specie di ambienti a bioclima mediterraneo dove preferisce uliveti e vigneti, soprattutto se vi sono muretti a secco o mucchi di pietre. Si può rinvenire anche in cespuglietti di macchia bassa e boschi aperti a pino e a quercia. L'opimum ecologico di questa specie è rappresentato dai boschi sempreverdi di <i>Quercus ilex</i>	Come tutti gli insettivori può risentire negativamente dell'utilizzo di bioceidi, soprattutto liposolubili, che provocano fenomeni di bioaccumulo	È inclusa nell'appendice III della Convenzione di Berna e in diverse aree protette. Specie non cacciabile secondo la legge italiana 157/92.
 Rinolofo corsico (<i>Rhinolophus etruscus</i>)	VU → A2c	In Italia la specie è presente praticamente in tutto il territorio, le due isole maggiori comprese e su Montecristo	Predilige aree calde e alberate ai piedi di colline e montagne, soprattutto se situate in zone calcaree ricche di cavene e prossime all'acqua. Risulta segnalato sino a 1.000 m di quota. Necessita di copertura forestale (latifoglie) o arbustiva. Rifugi estivi e ibernazione in cavità ipogee naturali o più raramente artificiali.	Il maggior pericolo è rappresentato dall'azione di disturbo da parte dell'uomo nei suoi rifugi abituali (grotte)	Elencata in allegati II, IV della direttiva Habitat ⁴ e nelle Convenzioni di Bonn ⁵ (Eurobats) e Berna. Presente in aree protette e SIC. Necessaria protezione degli ambienti ipogei e una corretta gestione forestale specialmente in aree pianiziali

³ Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa. **Appendice III:** Specie protette, fauna.

⁴ DIRETTIVA 92/43/CEE DEL CONSIGLIO del 21/05/1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. (GU L 206 del 22.7.1992). **Allegato I:** specifica l'elenco degli Habitat naturali la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione. Gli allegati II, IV e V contengono gli elenchi delle specie animali e vegetali di interesse comunitario. **Allegato II:** individua in particolare le specie la cui conservazione richiede l'istituzione di Zone Speciali di Conservazione. **Allegato III:** specifica i criteri di selezione delle aree suscettibili di essere designate Zone Speciali di Conservazione. **Allegato IV:** elenca le specie per le quali è necessario adottare misure di rigorosa tutela per le quali è vietata qualsiasi forma di raccolta, uccisione, detenzione e scambio a fini commerciali. **Allegato V:** elenca infine le specie il cui prelievo in natura può essere sottoposto a opportune misure di gestione.

⁵ Convenzione di Bonn: Trattato intergovernativo concluso sotto l'egida dell'ONU, la CMS ha come obiettivo quello di garantire la conservazione delle specie migratrici terrestri, acquatiche e aeree su tutta l'area di ripartizione, con particolare riguardo a quelle minacciate di estinzione (Allegato 1) ed a quelle in cattivo stato di conservazione (Allegato 2)

 <p>Ferro di cavallo minore (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)</p>	<p>EN, A2c</p>	<p>In Italia la specie è presente su tutto il territorio</p>	<p>Predilige zone calde, parzialmente boscate, in aree calcaree, anche in vicinanza di insediamenti umani. Nella buona stagione è stato osservato fino a 1800 m e in inverno fino a 2000 m. Rifugi estivi e colonie riproduttive prevalentemente negli edifici nelle regioni più fredde, soprattutto in caverne e gallerie minerarie in quelle più calde.</p>	<p>Perdita ambienti di alimentazione per intensificazione dell'agricoltura e uso di pesticidi. Minaccia ai siti ipogei e perdita di rifugi estivi in edifici. Probabilmente soffre come le specie congenere della scomparsa di habitat per deforestazione nelle aree pianiziali del nord.</p>	<p>Elencata in app. II, IV della direttiva Habitat. Protetta dalla Convenzione di Bonn (Eurobats) e di Berna. La specie è presente in aree protette. Necessaria protezione degli ambienti ipogei (regolamentazione degli accessi in grotta). Scoraggiare sfruttamento turistico delle grotte</p>
 <p>Ferro di cavallo maggiore (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)</p>	<p>VU, A2c</p>	<p>In Italia la specie è presente su tutto il territorio</p>	<p>Predilige zone calde e aperte con alberi e cespugli, in aree calcaree prossime ad acque ferme o correnti, anche in vicinanza di insediamenti umani; Per lo più si mantiene a quote non superiori agli 800 m. Rifugi estivi in edifici, fessure rocciose, cavi degli alberi e talora in grotte e gallerie minerarie; svernamento in cavità sotterranee naturali o in edifici</p>	<p>Perdita di ambienti di alimentazione per intensificazione dell'agricoltura e uso di pesticidi. Minaccia ai siti ipogei come per e anche perdita di rifugi estivi in edifici</p>	<p>Elencata in all. II, IV della dir. Habitat e protetta dalla Conv. di Bonn (Eurobats). Inclusa in numerose aree protette. Necessaria la protezione degli ambienti ipogei, scoraggiare sfruttamento turistico delle grotte e la gestione forestale specialmente in aree pianiziali.</p>
 <p>Vespertilio maggiore (<i>Myotis myotis</i>)</p>	<p>VU, A2c</p>	<p>In Italia la specie è nota per l'intero territorio</p>	<p>Specie termofila, predilige le località temperate e calde di pianura e di collina, ove frequenta gli ambienti più vari, ivi compresi quelli antropizzati, che anzi sono i preferiti nelle località relativamente più fredde del Nord o più elevate. Colonie riproduttive in edifici o cavità ipogee, ibernazione in ambienti ipogei</p>	<p>Minacciata dalla progressiva alterazione dei siti ipogei oppure degli edifici importanti per le diverse fasi del ciclo vitale. La diffusione di sostanze biocide minaccia la disponibilità delle prede preferite</p>	<p>Elencata in appendice II, IV della direttiva Habitat. Protetta dalla Convenzione di Bonn (Eurobats) e di Berna. Presente in aree protette</p>
 <p>Pipistrello di Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)</p>	<p>NT</p>	<p>In Italia la specie è presente praticamente in tutto il territorio</p>	<p>La specie, essenzialmente boschereccia, frequenta soprattutto le radure e la fascia marginale dei boschi, sia di aghifoglie sia di latifoglie, mostrando una netta predilezione per quest'ultimi e in particolare per quelli situati lungo i fiumi o nelle loro vicinanze.</p>	<p>Il maggior pericolo è rappresentato dal taglio dei vecchi alberi cavi e dall'azione di disturbo da parte dell'uomo nei rifugi situati in grotte e costruzioni</p>	<p>Elencata in appendice IV della direttiva Habitat. Protetta dalla Convenzione di Bonn (Eurobats) e di Berna</p>

	LC	In Italia la specie è presente praticamente in tutto il territorio isole incluse	Specie rupicola, oggi presente anche nelle arce antropizzate, comprese le grandi città, ove alcuni edifici possono vicinare in gli ambienti naturali da essa prediletti (parco rocciose e dirupi montani, collinari o litoranei - falesie e scogli.	Uso di pesticidi in agricoltura e azione di disturbo da parte dell'uomo nei rifugi situati in costruzioni	Elencata in appendice IV della direttiva Habitat. Protetta dalla Convenzione di Bonn (Eurobats) e di Berna
Lagomorfi					
	NA	In Italia è presente in Sardegna, Sicilia, isole minori e, localmente, in diverse regioni della penisola. Introdotto in Italia in epoca storica	Specie originariamente tipica della macchia mediterranea, ma per la sua elevata capacità di adattamento ha colonizzato gli ambienti più vari. Frequenta zone di pianura e di collina, spingendosi anche in montagna fino a 800-1000 m s.l.m. nelle regioni caratterizzate da scarse precipitazioni nevose e da abbondanti risorse alimentari.	La situazione generale del Coniglio selvatico appare soddisfacente nell'areale insulare italiano	Valutata European Mammal Assessment Quasi Minacciata
	LC	Pur mancando nella Pianura Padana, la specie è distribuita uniformemente in tutta la penisola e nelle isole maggiori ed in alcune isole minori (Elba, Salina). Assente nelle zone urbanizzate e ad agricoltura intensiva	Specie forestale, dalle abitudini strettamente arboricole. È diffuso in tutte le formazioni forestali del nostro Paese, isole comprese, dal piano mediterraneo fino al limite superiore del bosco. È possibile trovarlo anche in boschi cedui.	//	Elencata nell'appendice III della Convenzione di Berna e inclusa in aree protette. Non cacciabile secondo la legge italiana 157/92.
	NT	Nessuna informazione	È diffuso in tutti gli ecosistemi forestali, a partire dai boschi sempreverdi dell'area mediterranea fino alle formazioni mesofite di collina e a quelle di conifere d'alta quota, ove si spinge talvolta oltre il limite superiore della vegetazione arborea. In questi contesti predilige i versanti ben esposti, con ambienti rocciosi in grado di assicurare adeguati nascondigli.	Le popolazioni insulari, sono sempre più rare. Non è attualmente soggetto a particolari minacce. La cattiva gestione forestale e la riduzione delle stipi nei sistemi agro-silvo-pastorali possono rappresentare un pericolo.	Elencata in appendice III della Convenzione di Berna e inclusa in aree protette. Non cacciabile secondo la legge italiana 157/92.
	LC	In Europa è presente unicamente in Italia, dalla Calabria fino al Veneto e all'Emilia-Romagna, ed in Sicilia. Di recente l'areale italiano ha conosciuto una notevole espansione verso nord, giungendo in Liguria occidentale fino alle propaggini sud-orientali della Lombardia e meridionali del Veneto, e in Piemonte.	Trova particolare diffusione negli ecosistemi agro-forestali della regione mediterranea, dal piano basale fino alla media collina. Si può occasionalmente ritrovare anche nelle grandi arce verdi situate all'interno delle città, purché contigue a zone provviste di abbondante vegetazione. Soprattutto le rive dei corsi d'acqua e le stipi costituiscono importanti corridoi naturali e sono utilizzati come vie di espansione.	Specie protetta ma sottoposta ad un'intensa attività di bracconaggio in diverse zone del suo areale italiano a causa della commestibilità delle carni. Inoltre, in alcune zone viene perseguitata per i danni che può arrecare soprattutto alle colture ortive. Non di rado nell'attraversamento delle strade è oggetto di investimento da parte di autovetture	Elencata nell'allegato IV della direttiva Habitat. Presente in aree protette. Protetta dalla legge italiana 157/92.
	LC	In Italia la specie è distribuita capillarmente in tutta la penisola, nelle isole maggiori e in numerose isole minori	Distribuito con continuità dal livello del mare fino ad altitudini elevate, oltre il limite superiore della vegetazione boschiva. Frequenta qualsiasi biotopo che non sia del tutto sprovvisto di copertura vegetale. L'habitat ottimale è quello forestale, dove la copertura arborea offre riparo dai predatori e disponibilità di semi	Negli ecosistemi agricoli sono stati evidenziati effetti negativi sulle popolazioni da parte dello sfalcio dei campi coltivati e della distribuzione di insetticidi ed erbicidi, per un effetto negativo di tipo indiretto, a causa della riduzione degli invertebrati presenti	Presente in aree protette

Carnivori					
	LC	In Italia la Domnola è distribuita con un areale pressoché continuo in tutta la penisola. È presente anche in Sicilia, Sardegna e Asinara	Popola una grande varietà di ambienti, dalla pianura alla montagna, dove si spinge fin oltre i 2.000 m s.l.m. Frequenta terreni coltivati, zone cespugliate, sassate, boschi, canneti lungo le rive dei corsi d'acqua, zone dunose, praterie aride, pascoli d'alta quota, ecc. Può spingersi anche all'interno degli agglomerati urbani.	Talvolta uccisa illegalmente nelle zone interessate all'esercizio venatorio e alla riproduzione di selvaggina poiché ritenuta distruttrice di nidi e covate di uccelli	Specie protetta, elencata in appendice III della Convenzione di Berna. Presente in aree protette
	LC	L' areale italiano della Volpe copre la quasi totalità del paese con una ricolonizzazione recente anche delle aree pianeggianti ove esiste un' agricoltura intensiva; è assente da tutte le isole minori	Specie con alto grado di adattabilità, carnivora non specializzata. Anche in Italia la specie è presente in una grande varietà di habitat: praterie alpine, foreste di conifere, boschi misti e caducifogli, macchia mediterranea, pianure e colline coltivate, valli fluviali e ambiente urbano	Non sussistono minacce specifiche	La specie è abbondante e adattabile pertanto non richiede interventi di conservazione. È inclusa in numerose aree protette.
	NT	In Italia è presente in tutta l'area centro-meridionale, in Sicilia e in Sardegna. Il limite settentrionale è rappresentato da parte della Toscana, dall'Umbria e dalle Marche. Nell'Italia settentrionale la specie è segnalata al confine tra Liguria e Piemonte e in Friuli.	Specie legata agli habitat forestali, in particolare di latifoglie, soprattutto per la protezione offerta dalla vegetazione. Tende a evitare le aree di altitudine elevata, probabilmente in relazione all'innescamento che può costituire un ostacolo alle attività di spostamento e di caccia. I territori di attività superano a volte i 10 km ² .	I principali fattori di minaccia sono la frammentazione degli habitat forestali, la competizione e l'ibridazione con il gatto domestico, le malattie trasmesse dal gatto domestico, la persecuzione diretta da parte dell'uomo.	La specie è inclusa nell'app II della CITES ⁶ , nell'app. IV della direttiva Habitat e nell'appendice II della Convenzione di Berna ⁷ . In Italia il gatto selvatico è protetto dalla legge 157/92 sulla caccia ed è inserito tra le specie di interesse comunitario che richiedono protezione rigorosa dal D.P.R. 357/97 ⁸ .
	LC	In Italia la specie è presente nelle aree forestali dall'arco alpino al meridione e nelle isole maggiori: Elba, Sardegna e Sicilia	Frequenta di preferenza le foreste d'alto fusto di grande estensione e con scarso sottobosco, siano esse di conifere, di latifoglie o miste, dalla pianura alla montagna, dove si spinge fino a 2.000 m s.l.m. Utilizza i valloni, i torrenti, i fiumi e la vegetazione ripariale ad essi associata (corridoi ecologici), sia come nuovi territori di caccia, sia come corridoi per potersi spostare da un luogo ad un altro, sia anche per potere penetrare all'interno di comprensori antropizzati	In passato, fino agli anni '60, la Martora è stata oggetto di intenso prelievo illegale per la pelliccia; attualmente risente del prelievo illegale mirato al controllo dei "nocivi". Ma la principale minaccia sembra essere rappresentata dalla frammentazione degli habitat forestali, in particolare dei boschi di alto fusto	La martora non è cacciabile in Italia (L.157/92), è inserita tra le specie protette dalla Convenzione di Berna (Allegato II) ed è elencata in appendice V della direttiva Habitat (92/43/CEE). È inclusa in aree protette

⁶ CITES: **Convenzione di Washington sul commercio internazionale delle specie di fauna e flora minacciate di estinzione.** Il sistema dei controlli si fonda sull'accertamento della situazione biologica delle specie animali e vegetali, che può risultare di tre diverse categorie:

- a) specie gravemente minacciate di estinzione, iscritte all'**Appendice I** della Convenzione, per le quali è rigorosamente vietato il commercio;
- b) specie protette da singoli Stati, iscritte all'**Appendice II**, il cui commercio è regolamentato per evitare eccessivi sfruttamenti incompatibili con la loro sopravvivenza;
- c) specie protette da singoli Stati, iscritte all'**Appendice III**, per regolamentare le esportazioni dai loro territori.

⁷ L'Allegato II della Convenzione di Berna elenca le specie di fauna selvatica oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione

⁸ Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche

Nome comune (Nome scientifico)	Categoria e criterio lista IUCN	Distribuzione	Habitat	Minacce	Misure di conservazione
 Rammarco occidentale (<i>Laereta bilineata</i>)	LC	Distribuita Spagna alla Germania e all'Italia, inclusa la maggior parte della penisola italiana, la Sicilia e l'isola d'Elba. Presente dal livello del mare fino a oltre 2000 m di quota	Presente in fasce ecotonali tra prato e bosco e tra roccie e cespugli, aree coltivate e incolti marginali, filari lungo i corsi d'acqua, sponde di raccolte d'acqua con una buona copertura di vegetazione erbacea e arbustiva. E' possibile osservare questa specie in boscaglie o all'interno di boschi luminosi e ai margini delle strade, su rami bassi di arbusti e presso muretti o ruderi. Può trovarsi anche in ambienti antropizzati	Perdita dell'habitat dovuta a colture intensive, sovrappascolo, contaminazione da pesticidi, riforestazione, incendi e investimenti stradali	Nessuna informazione
 Gongili (<i>Chalcides ocellatus biliguga</i>)	LC	In Europa è presente in alcune aree della Grecia e in Italia, dov'è presente solo in Sicilia e Sardegna. Inoltre la specie è stata introdotta a Portici (NA) alla fine del 700	Frequenta una ampia varietà di habitat. Predilige aree rocciose con vegetazione xerofila e macchia mediterranea, ma vive anche in ambienti costieri (sabbiosi e rocciosi), in boscaglia, valloni calcarei, aree coltivate, parchi e giardini	Pratiche agricole che possono determinare localmente un'elevata mortalità	Nessuna informazione
 Lascengola comune (<i>Chalcides chalcidus</i>)	LC	Distribuita in Italia peninsulare a sud del Fiume Po, in Sicilia, Sardegna, Elba e altre isole minori, nonché in parte del Nord-Africa. Presente dal livello del mare fino a quasi 1600 m di quota	Gli habitat di elezione sono i prati-pascoli umidi e pendii ben esposti e soleggiati con buona copertura erbosa e arbustiva, più raramente anche al margine di acquitrini salmastri, in coltivi con scarse alberature, in parchi e giardini urbani	Localmente minacciata dalla perdita di habitat dovuta a intensificazione dell'agricoltura, abbandono e conseguente riforestazione dei pascoli, all'urbanizzazione e alterazioni ambientali	Elencata nella Convenzione di Berna (Allegato III) e presente in aree protette
 Testuggine di Hermann (<i>Testudo hermanni</i>)	EN A2cde	Fauna nord-mediterranea presente in Italia sia nella penisola sia nelle isole maggiori. Ripetute introduzioni di individui non autoctoni rendono difficile definire la distribuzione originaria della specie. Presente dalle aree costiere fino a 850 m di quota	Gli habitat ottimali sono la foresta costiera termofila caducifolia e sempreverde e la macchia su substrato roccioso o sabbioso. Presente anche dune cespugliate, pascoli, prati aridi, oliveti abbandonati, agrumeti e orti	Specie vulnerabile agli incendi. Distruzione e alterazione dell'habitat dovuto all'intensificazione dell'agricoltura e, soprattutto lungo le coste, alla costruzione di infrastrutture turistiche e abitative.	Elencata in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice II, IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Inclusa in appendice II della CITES. Presente in aree protette

Altre specie presenti nell'area d'intervento non annoverate tra quelle della Lista Rossa IUCN sono:

- tra i rettili il Colubro leopardino, la Lucertola campestre, la Lucertola delle muraglie e il Geco comune;
- tra i chiroteri il Pipistrello nano e il Pipistrello albolimbato;
- tra i pesci (T. Modica e F. Irminio) sono presenti tinche, anguille e noni; attualmente si rilevano: Carpa (*Cyprinus carpio*), Rovella (*Rutilus rubilio*), Trota macrostigma (*Trutta macrostigma*), Persico trota (*Micropterus salmoides*), Cagnetto (*Salapia fluviatilis*);
- tra gli anfibi il Rospo comune (*Bufo bufo spinosus*), il Rospo verde (*Bufo viridis viridis*), la Rana esculenta (*Rana siskiepton esculenta*), Rana dalmatica (*Rana dalmatina*).

5.5 Clima Acustico

L'area indagata non può essere descritta a mezzo di un'unica classificazione acustica, ma richiede differenti e specifiche caratterizzazioni per i diversi comprensori comunali.

Il territorio, estendendosi su aree caratterizzate da diverse tipologie di attività antropiche, può essere inquadrato, secondo il D.P.C.M. 14/11/1997 (Tabella A), nelle seguenti classi:

Classificazione	Limite emissione sonora	
	diurno (6:00÷22:00)	notturno (22:00÷6:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI -Aree esclusivamente industriali	70	70

Classe II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: comprende le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;

Classe III - aree di tipo misto: comprende le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; le aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

Classe IV - aree di intensa attività umana: comprende le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali

e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie;

Classe V - aree prevalentemente industriali: comprende le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

Sulla base delle 4 classi indicate è possibile definire i valori limite, diurni e notturni, di emissione sonora, applicabili alle diverse zone di ambito ricadenti nell'area in esame.

I valori di emissione sonora "istantanei" possono variare a seconda dell'intensità del traffico veicolare, che risulta essere l'elemento maggiormente variabile nel tempo e meno prevedibile.

L'attività in esame rientra fra quelle a carattere temporaneo.

Per quanto riguarda i limiti da verificare si fa riferimento alla seguente normativa:

- Regolamento Comunale per la tutela dall'inquinamento acustico del Comune di Scicli (O.S. 125).

Il Regolamento Comunale per la tutela dall'inquinamento acustico seguenti limiti massimi di immissione sonora durante il periodo diurno e notturno:

Zone	Limite Assoluto		Limite Differenziale	
	Leq in dB(A)		Leq in dB(A)	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
Zona A*	65	55	5	3
Zona B*	60	50	5	3
Altre (Tutto il Territorio)	70	60	5	3
Zone esclusivamente industriali	70	70	==	==

* Zone di cui all'art. 2 del D.M. 2 aprile 1968 n. 1444

A = Agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico, di pregio ambientale

B = Aree totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A

Per le attività di cantiere non si applica il limite di immissione differenziale e le penalizzazioni previste per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

Il Comune può autorizzare lo svolgimento di attività di cantiere con limiti ed orari differenti da quelli indicati, a condizione che siano adottati tutti gli accorgimenti (anche organizzativi) tecnicamente ed economicamente fattibili per minimizzare l'impatto acustico sugli ambienti di vita esposti.

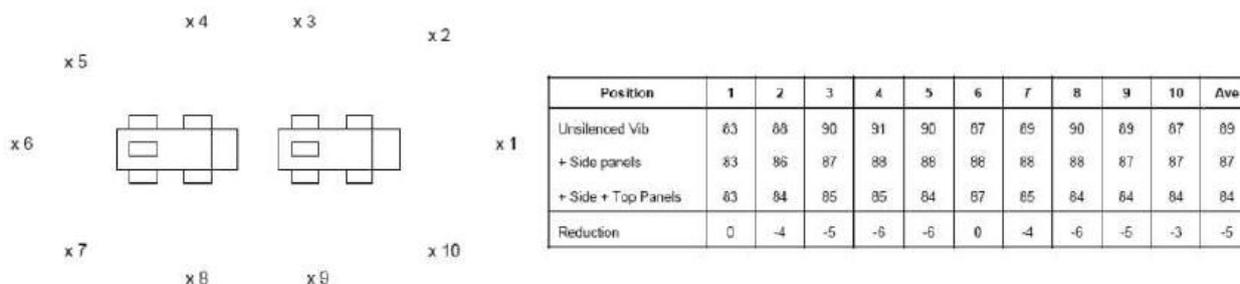
Durante la realizzazione del progetto, il rumore prodotto è connesso a:

- ~ traffico veicolare necessario al trasporto di tutte le attrezzature (cavi, vibratori, ecc);
- ~ vibroseis.

Al rumore prodotto dal traffico veicolare necessario al trasporto di tutte le attrezzature (cavi, vibratori, ecc) non può essere attribuita alcuna dannosità nel lungo periodo: gli animali che si allontaneranno dal sito, vi faranno ritorno nel volgere di alcune ore.

Durante l'esecuzione delle registrazioni il rumore principale è prodotto dalle vibrazioni indotte dalla fonte energizzante.

Da recenti pubblicazioni internazionali sono stati raccolti dati relativi all'impatto acustico dei vibroseis che vengono riportati nella figura seguente.



L'esito dello studio dimostra che si può assimilare il rumore emesso dal vibroseis a quello di una normale macchina agricola in azione. Gli operatori comunque dovranno essere dotati degli opportuni Dispositivi di Protezione Individuale individuati dal datore di lavoro in relazione al macchinario utilizzato.

Il livello di potenza sonora del vibroseis (L_w), considerata in via cautelativa senza interventi di mitigazione, si ipotizza essere pari a 105 dBA; il valore è desunto dall'art. 12 della Dir. 2000/14/CE "Livelli massimi di potenza sonora garantiti delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto", come valore limite di potenza sonora espresso per i mezzi di compattazione vibranti. Il livello di potenza sonora della motrice si ipotizza essere invece

trascurabile nei confronti del livello di potenza sonora della sorgente energizzante poiché inferiore di oltre 10 dBA.

Trattandosi di attività temporanea con lavorazioni effettuate durante il solo periodo diurno, il limite di legge da verificare presso i ricettori è pari a 70 dBA.

In campo libero, per una sorgente puntiforme che irradia in modo uniforme in tutte le direzioni, la relazione che lega il livello di pressione sonora (L_1) riscontrabile ad una certa distanza al livello di potenza sonora (L_w) è:

$$L_I = L_W - 11 - 20 \log d + 10 \log Q - \Delta L$$

dove d è la distanza sorgente-ricettore, ΔL è un fattore correttivo di attenuazione che tiene conto di tutte le condizioni ambientali e atmosferiche e Q è l'indice di direttività della sorgente. Utilizzando la potenza sonora stimata (105 dBA), una propagazione semisferica ($Q=2$) e non considerando a scopo cautelativo alcun fattore di attenuazione ambientale e atmosferico ($\Delta L=0$) si ottengono livelli sonori inferiori al limite (< 70 dBA) per distanze sorgente-ricettore superiori a 23 m.

Per distanze sorgente-ricettore superiori a 23 m si verifica quindi il rispetto del limite, mentre per distanze inferiori è necessario richiedere un'autorizzazione in deroga ai limiti previsti.

Poiché le operazioni di rilevazione geofisica saranno eseguite a distanze superiori a 50 m dagli edifici i livelli sonori risultano inferiori a 70 dBA verificando il limite previsto.

Durante le operazioni di acquisizione di rilievi geofisici eseguiti in passato, sono state effettuate delle misure fonometriche finalizzate a verificare l'impatto acustico connesso con l'attività di energizzazione.

I rilievi di rumorosità tengono conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Vengono rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine.



Figura n. 45: Energizzazione con Vibroseis - Misura a 50 m

Le norme di riferimento sono le seguenti:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- LEGGE n. 447 del 26 ottobre 1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.M. 11 dicembre 1996 "Criterio differenziale per impianti produttivi a ciclo continuo";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D. L.GS. 4 settembre 2002, n. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".

5.6 Clima Vibrazionale

In ogni rilievo geofisico sono effettuate misure vibrometriche sia prima che durante le attività di acquisizione. Prima dell'acquisizione per stabilire le distanze di sicurezza dell'area operativa, verificando i risultati ottenuti in aree operative analoghe. Durante l'acquisizione per monitorare costantemente il rispetto dei limiti di sicurezza stabiliti. Queste misure sono finalizzate a monitorare ed analizzare le vibrazioni indotte nel terreno. I risultati ottenuti danno una stima dell'energia massima che può essere utilizzata come sorgente di onde elastiche e stabiliscono le distanze di sicurezza dai punti di energizzazione, al fine di avere minimo impatto ambientale ed evitare danni alle strutture.

La normativa nazionale di riferimento adottata è la UNI 9916:2004, che fa riferimento a quella internazionale DIN4150. Tali normative individuano tre categorie costruttive di riferimento e per ognuna definiscono il valore massimo di velocità delle particelle del terreno in relazione alla frequenza di oscillazione

Tabella 1. Appendice d2 uni 9916:2004. prospetto d1 (din 4150). (breve durata)

prospetto D.1 Valori di riferimento per la velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni di breve durata sulle costruzioni

Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v in mm/s			
		Fondazioni			Piano alto
		Da 1 Hz fino a 10 Hz	Da 10 Hz fino a 50 Hz	Da 50 Hz fino a 100 Hz ^{*)}	Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	Varia linearmente da 20 ($f=10$ Hz) fino a 40 ($f=50$ Hz)	Varia linearmente da 40 ($f=50$ Hz) fino a 50 ($f=100$ Hz)	40
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	Varia linearmente da 5 ($f=10$ Hz) fino a 15 ($f=50$ Hz)	Varia linearmente da 15 ($f=50$ Hz) fino a 20 ($f=100$ Hz)	15
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	Varia linearmente da 3 ($f=10$ Hz) fino a 8 ($f=50$ Hz)	Varia linearmente da 8 ($f=50$ Hz) fino a 10 ($f=100$ Hz)	8

*) Per frequenze oltre 100 Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100 Hz.

Tabella 2. Appendice d2 uni 9916:2004. prospetto d2 (din 4150). (lunga durata)

prospetto D.2 Valori di riferimento per le componenti orizzontali della velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni durature sulle costruzioni

Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v. in mm/s (per tutte le frequenze)
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	10
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	2,5

In un diagramma XY (**fig. n. 46**) questi valori individuano delle aree di stabilità per ognuna delle tre categorie. Superati tali valori si entra nel campo di instabilità per le strutture sensibili (opere di interesse storico e/o a maggiore vulnerabilità), normali opere abitative, opere industriali.

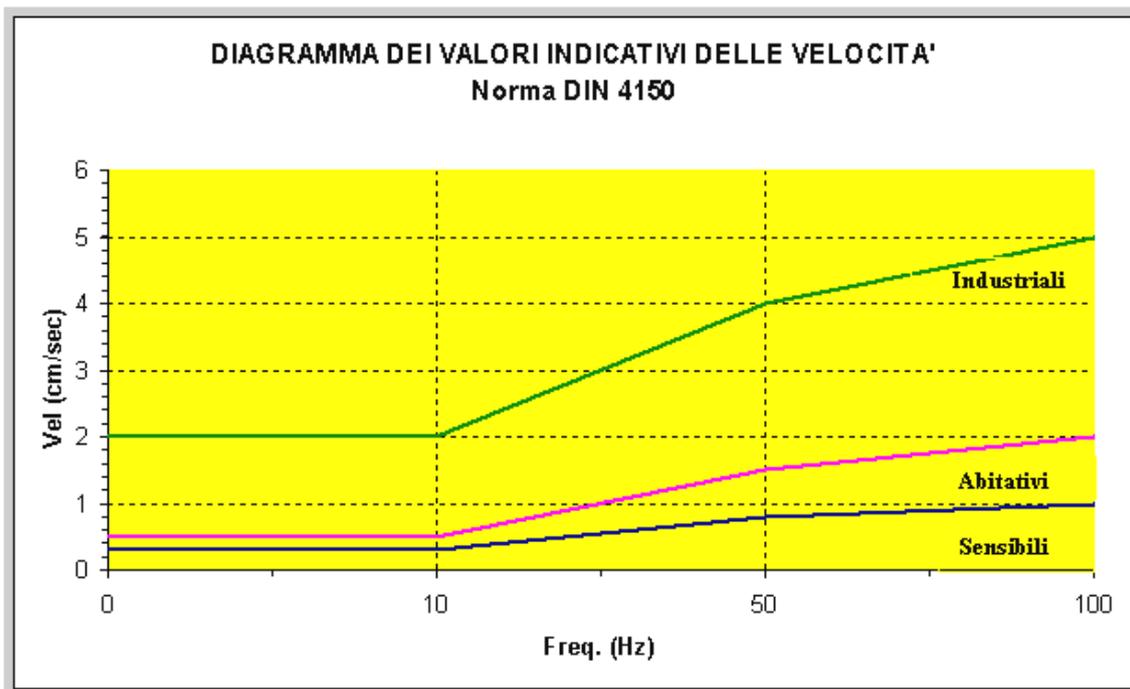


Figura n. 46: Normativa DIN 4150 – valori limite ampiezza vs frequenza

Durante l'analisi, le relazioni tra la velocità nel terreno e le distanze dal punto di energizzazione permette di calcolare il decadimento dell'energia. Tali relazioni sono calcolate per ognuna dei tre sensori di misura: 1 verticale e 2 orizzontali e perpendicolari tra loro (VZ, VL, VT).

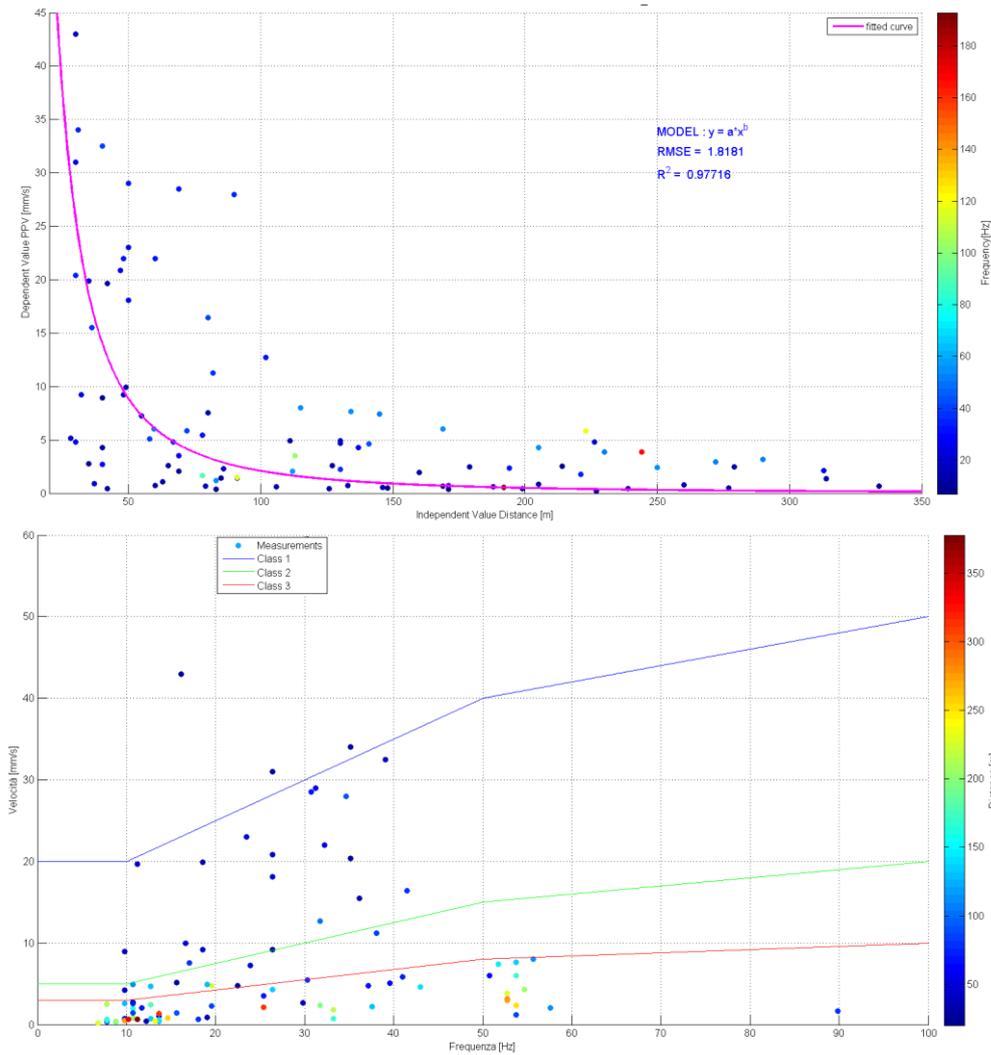


Figura n. 47: ESEMPI DI ANALISI DEL DATO VIBROMETRICO: PICCHI MISURATI PROIETTATI NEL GRAFICO DEI LIMITI DIN 4150 (SINISTRA) DECADIMENTO DELLA COMPONENTE v_z (DESTRA)

A titolo di esempio, da esperienza pregressa, in aree operative simili, le distanze di sicurezza adottate dalle strutture abitative sono state di circa 60-70 m utilizzando come sorgente i vibroseis.

Le vibrazioni prodotte saranno di entità percepibile solo mediante strumentazione digitale ed, in ogni caso, si tratta di effetti rapidamente e totalmente reversibili al cessare delle attività di prospezione, che non arrecano potenziali impatti negativi permanenti e non mitigabili a nessuna delle componenti ambientali od antropiche analizzate nel presente documento.

6. STIMA DEGLI IMPATTI

6.1 Generalità

In questo paragrafo vengono prese in considerazione le eventuali fasi di allestimento ed esecuzione delle attività di acquisizione nonché i possibili impatti sulle componenti ambientali potenzialmente coinvolte dalle attività.

Si precisa che le operazioni di energizzazione, pur avendo impatti limitatissimi e temporanei, non saranno svolte:

- all'interno di siti SIC/ZPS;
- in prossimità di vincoli architettonici o archeologici;
- in prossimità di centri abitati;
- in prossimità di infrastrutture sensibili quali ponti o gallerie;
- in prossimità di corsi d'acqua, laghi e sorgenti.

6.2 Descrizione degli impatti

6.2.1 Occupazione di suolo

L'occupazione di suolo costituisce un impatto senz'altro presente durante l'attività, sia per la cantierizzazione sia per la fase di energizzazione. L'impatto prodotto risulta tuttavia temporaneo ovvero della durata necessaria per lo svolgimento delle attività in progetto.

L'entità dell'impatto potenziale durante la fase di cantiere è molto ridotto in quanto le attrezzature impiegate nelle medesime attività presentano modeste dimensioni; l'attività è assimilabile pertanto al passaggio e temporanea sosta di macchine agricole.

Al termine delle operazioni si provvede al recupero dell'area indagata ed alla restituzione della originaria destinazione d'uso.

Se le operazioni di rilievo geofisico avverranno in terreni privati, prima dell'avvio delle operazioni, la società esecutrice prenderà contatto con i singoli proprietari dei terreni interessati dal rilievo e finalizzerà con i medesimi accordi in via bonaria riguardo il diritto di accesso temporaneo ai fondi, la riduzione del disturbo per le persone/attività in esso presenti, il ripristino dei luoghi e la valutazione delle eventuali e legittime richieste di ripristino dei luoghi e delle cose in diretta dipendenza dell'esecuzione del rilievo geofisico.

Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto le operazioni previste non prevedono assolutamente alcuna variazione di destinazione d'uso del suolo nemmeno temporanea.

6.2.2 Atmosfera

L'impatto sulla componente atmosfera è legato essenzialmente alla emissione di gas di scarico dovuto all'utilizzo dei mezzi d'opera impiegati nelle attività in progetto. Le emissioni previste, trattandosi di mezzi mobili di uso comune (non sono previsti alcuna sorgente di emissione fissa), sono associabili ad un normale cantiere edile di dimensioni contenute.

Valutazione dei possibili impatti: impatto nullo in quanto le attività non comporteranno incrementi nella concentrazione degli inquinanti apprezzabili in rapporto agli standard di riferimento.

6.2.3 Suolo

Le attività non comportano interazioni significative per l'utilizzo "puntuale" del suolo, nonché per il sostanziale ripristino delle condizioni ante operam a fine attività.

Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto non si prevedono in alcun modo operazioni volte al deterioramento delle qualità chimiche, alla riduzione della sostanza organica negli orizzonti superficiali e alla degradazione delle qualità fisiche dei suoli: le azioni progettuali si svolgeranno per lo più lungo le strade esistenti.

6.2.4 Sottosuolo

Le attività in progetto non determinano alcuna alterazione dello stato di qualità della matrice in esame in quanto, nel caso di regolare esecuzione delle operazioni, si esclude ogni possibile contaminazione.

Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto le attività in progetto saranno provvisorie e i luoghi saranno ripristinati alle condizioni ante-operam.

6.2.5 Geomorfologia

Le azioni di progetto, pur non determinando alcuna modificazione delle caratteristiche di stabilità dei versanti, non si realizzeranno all'interno di aree R4 individuate dai P.A.I. di competenza.

Valutazione dei possibili impatti: gli impatti previsti sull'assetto geomorfologico dell'area in studio sono nulli. Non si realizzeranno interventi sulle aree R4 pur se consentiti dalle norme P.A.I.

6.2.6 *Clima acustico*

Misurazioni pregresse hanno permesso di stabilire che le attività di energizzazione con vibroseis hanno un impatto acustico prodotto nell'ambiente esterno da considerarsi modeste.

Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto le attività avranno carattere temporaneo pertanto il disturbo sarà riassorbito al termine delle operazioni di registrazione. Inoltre poiché le operazioni di rilevazione geofisica saranno eseguite a distanze superiori a 50 m dagli edifici i livelli sonori risultano inferiori a 70 dBA verificando il limite previsto.

6.2.7 *Infrastrutture ed edifici*

Le azioni di energizzazione determineranno delle vibrazioni che si trasmetteranno nel terreno. Le vibrazioni emesse dal vibroseis durante i suoi spostamenti sono in tutto e per tutto assimilabile a quelle di un normale mezzo meccanico, e pertanto ininfluenti per le finalità del presente studio.

Gli impulsi di onde elastiche emesse durante l'energizzazione, anch'esse classificabili come vibrazioni, sono di intensità molto ridotta e di breve durata temporale per cui la propagazione in superficie risulta assai limitata. Le perturbazioni attese che si verificano nell'immediato sottosuolo entro la ventina di metri.

Per quanto riguarda il caso di studio con il vibroseis, si può schematizzare la sorgente di energia in questo modo: produce l'energia indispensabile per il rilievo geofisico immettendo nel terreno, attraverso una piastra vibrante poggiata al suolo, un impulso di breve durata di tipo ondulatorio (sweep), avente un range di frequenze definite (8÷100 Hz max); la piastra, posta al centro del vibroseis, viene posta in contatto con il terreno; l'emissione di frequenze è provocata da un sistema di valvole idrauliche che converte un impulso elettrico di riferimento in un flusso di olio idraulico che attiva un pistone. Per aumentare l'energia possono essere utilizzati simultaneamente più vibratorii. La distanza tra due punti di energizzazione è scelta in funzione delle necessità di acquisizione sia tecniche che logistiche (in genere 30÷60 m).

Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto le vibrazioni saranno percepibili solo mediante strumentazione geofisica e avranno carattere temporaneo. Inoltre saranno rispettate tutte le distanze di sicurezza da qualunque tipo di edificio o struttura.

6.2.8 *Flora, Fauna ed Ecosistemi*

Il progetto non presenta impatti significativi a carico degli ecosistemi naturali e della fauna e flora ivi presenti. Il disturbo generato sulla fauna potrebbe determinare solamente temporanei

allontanamenti di unità particolarmente sensibili che occasionalmente possono sostare nei pressi delle aree di lavoro, ma dato il carattere temporaneo delle attività, al termine di queste, è ragionevole considerare che tali unità riprendano a frequentare la zona.

La rapidità di esecuzione delle attività, che peraltro verranno realizzate prevalentemente su strade e tratturi o in terreno agricolo (seminativi, prati e pascoli), evidenzia come sia del tutto trascurabile il danno indotto sulle cenosi di pregio presenti nell'area d'indagine.

Sono inoltre da escludere qualunque tipo di impatto sulle aree protette che ricadono fuori dall'area in studio.

Valutazioni dei possibili impatti: trascurabili e temporanei. Non si realizzeranno tagli di vegetazione. La variazione del clima acustico sarà transitorio.

6.2.9 Ambiente idrico

L'impatto sull'ambiente idrico è nullo, in quanto:

- l'attività in esame non prevede l'approvvigionamento idrico per il cantiere, da fonti superficiali e/o sotterranee
- non vengono previsti scarichi né di acqua né di reflui particolari in alcun corpo idrico recettore
- non sono previste operazioni in prossimità di alvei o specchi d'acqua superficiali (laghetti collinari ecc.);

Valutazione dei possibili impatti: impatto nullo in quanto non si prevedono in alcun modo operazioni volte ad interferire con il naturale deflusso delle acque superficiali e sotterranee. Non si prevedono in alcun modo prelievi di acqua dai corsi d'acqua superficiali né immissioni di sostanze di alcun genere. Tutte le azioni di progetto non recheranno ostacolo al deflusso naturale delle acque superficiali.

6.2.10 Paesaggio

Anche per questo aspetto si deve considerare un impatto praticamente nullo per il carattere temporaneo, modesto e localizzato delle attività e per la modesta entità e reversibilità delle eventuali modifiche agli elementi fisici del territorio sul quale vengono effettuate le indagini.

Per questa tipologia di indagine geofisica le potenziali perturbazioni ambientali nel campo delle perturbazioni visibili (osservabili in superficie) sono semplici da individuare e facilmente riconoscibili come lo stendimento dei geofoni, le tracce di passaggio dei mezzi e del personale addetto al rilievo. Da esperienze pregresse in analoghe attività di energizzazione è stato rilevato un impatto sia visibile che deducibile trascurabile.

Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto le attività avranno carattere temporaneo e si distribuiranno e prevalentemente su viabilità esistente senza alterare la percezione visiva dell'osservatore.

6.2.11 Rifiuti

L'attività in oggetto non prevede alcuna produzione di rifiuti specifici, tranne quanto può derivare da un normale cantiere di dimensioni ridotte composto da uomini e mezzi d'opera; potranno quindi essere utilizzati i canali ordinari di raccolta e smaltimento esistenti sul territorio.

Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile.

6.2.12 Aspetti sanitari

Tenendo conto delle caratteristiche dell'indagine geofisica, descritta in dettaglio nei capitoli precedenti, le possibili interazioni con il contesto antropico circostante saranno applicate da fattori d'impatto a carattere temporaneo, modesto, localizzato e reversibile; tali fattori, già esaminati, sono essenzialmente: rumore, vibrazioni e occupazione di suolo. Non sono attesi specifici impatti sotto il profilo sanitario.

Cautelativamente saranno rintracciate tutte le linee interrato di utilità presenti lungo gli stendimenti (con particolare riguardo ai metanodotti).

Valutazioni dei possibili impatti: trascurabili e temporanei.

6.2.13 Beni culturali ed archeologici

Nessuna operazione sarà condotta all'interno o in prossimità di aree con vincoli archeologici o architettonici.

Valutazione dei possibili impatti: impatto nullo in quanto le operazioni previste saranno realizzate mantenendo una distanza di sicurezza opportuna dai centri storici, dai centri abitati, dalle aree archeologiche e da qualunque bene storico sia esso una chiesa isolata, una cascina o un ponte.

6.3 Magnitudo o Grandezza dell'Impatto ("M")

Per definire la magnitudo degli impatti si è fatto riferimento ad una scala spaziale, che valuta la dimensione degli impatti, e ad una temporale che ne valuta la durata nel tempo. La metodologia è quella tipica della valutazione d'impatto ambientale (Bresso, Gamba, Zeppetella, 1992). Le due scale presentate comprendono i livelli indicati nella Tabella seguente:

Scala temporale		
Livello	Nome	Descrizione
B	breve termine	gli effetti sono reversibili in meno di un anno
M	medio termine	gli effetti sono reversibili in meno di 10 anni
L	lungo termine	gli effetti sono reversibili in meno di 100 anni
I	Irreversibile	gli effetti sono reversibili in un tempo superiore ai 100 anni o non sono affatto reversibili
Scala spaziale		
Livello	Nome	Descrizione
L	locale	gli effetti ricadono in un raggio d'azione inferiore ai 10 Km
R	regionale	gli effetti ricadono in un raggio non superiore ai 100 Km
N	nazionale	gli effetti ricadono in un raggio superiore ai 100 Km e inferiore ai 1000 Km
G	globale	gli effetti si estendono per un raggio superiore ai 1000 Km e interessano risorse globali

Figura n. 48: Le scale temporali e spaziali degli impatti

I livelli delle scale spaziale e temporale si combinano come indicato nella tabella seguente, generando dei punteggi.

		Scala temporale			
		Punteggio	B	M	L
Scala spaziale	l	1	2	3	4
	r	1	2	3	4
	n	2	3	4	5
	g	3	4	5	5

Figura n. 49: Parametri per la misura della magnitudo di un impatto.

Per tutte le azioni previste dal Progetto possiamo, con grande margine di sicurezza, affermare che gli effetti previsti sono reversibili in meno di un anno (in realtà termineranno con la fine delle attività e quindi 3 mesi). Affermato ciò possiamo dare a tutte quelle azioni di Progetto valore della scala temporale pari a **B**. Per quanto riguarda invece la scala spaziale possiamo sicuramente affermare, con grandi margini di sicurezza, che gli effetti ricadono in un raggio d'azione inferiore ai 10 km e quindi è possibile dare un valore pari a "l" (locale) a tutte le azioni di Progetto.

Detto ciò si può affermare che:

tutte le azioni di progetto hanno una MAGNITUDO pari ad 1.

6.4 Ambiti di influenza ambientale e territoriale del Progetto

Di seguito ipotizziamo e sintetizziamo quali sono gli ambiti di influenza ambientale e territoriale attesi. Riportiamo anche delle informazioni sulla frequenza, estensione e magnitudo delle azioni di piano.

 Influenza ambientale presente /Influenza territoriale presente

6.4.1 Ambiti di influenza ambientale

Nella tabella seguente sono riportate per ogni azione di Progetto le possibili interazioni con le diverse componenti ambientali e socio-economiche.

Azioni di Progetto	Matrici ambientali									
	Atmosfera	Suolo	Sottosuolo	Flora, Fauna ed Ecosistemi	Geomorfologia	Ambiente idrico	Paesaggio	Infrastrutture ed edifici	Clima acustico	Beni culturali ed archeologici
Stendimento cavi geofoni	1			1			1		1	
Energizzazione con vibroseis	1			1			1		1	
Movimento automezzi	1			1			1		1	

Figura n. 50: Ambiti di influenza ambientale con valutazione della magnitudo

6.4.2 Ambito di influenza territoriale

Nella tabella seguente è riportata una esemplificazione sull'influenza territoriale delle azioni di Progetto: tutte le azioni di Progetto avvengono prevalentemente all'interno del limite del Progetto mentre gli effetti e quindi gli impatti sulle componenti ambientali possono superare tale limite.

Ambiti territoriali	Componenti ambientali/socio-economiche									
	Atmosfera	Suolo	Sottosuolo	Flora, Fauna ed Ecosistemi	Ambiente idrico	Paesaggio	Infrastrutture ed edifici	Clima acustico	Geomorfologia	Beni culturali ed archeologici
Effetti attesi dalle azioni di Progetto all'interno del limite del Progetto										
Effetti attesi dalle azioni di Progetto fuori dal limite del Progetto										

Figura n. 51: ambiti di influenza territoriale

6.5 Valutazione degli impatti

Quale strumento di rappresentazione delle valutazioni finali si sono utilizzate le icone di Chernoff, descrivendo le considerazioni che hanno condotto a tali valutazioni.

Icone di Chernoff



Condizioni positive rispetto alla qualità di riferimento / Impatto positivo



Condizioni intermedie o indifferenti rispetto alla qualità di riferimento / Impatto nullo o trascurabile



Condizioni negative rispetto alla qualità di riferimento / Impatto negativo

Tabella di sintesi di valutazione degli impatti

MATRICE AMBIENTALE	POSSIBILE IMPATTO AMBIENTALE ATTESO	VALUTAZIONE	AZIONI DI MITIGAZIONE
Ambiente idrico superficiale e sotterraneo	<ul style="list-style-type: none"> • Variazione regime idrico superficiale e sotterraneo; • Inquinamento corsi d'acqua superficiali; • Inquinamento della falda sotterranea 		<p>Gli Impatti sulla componente idrologica superficiale sono nulli. Nel progetto non sono previsti scarichi nelle acque superficiali né sono individuabili aree o centri di rischio inquinamento. Gli effetti delle azioni di progetto non determineranno alcuna variazione delle caratteristiche naturali di drenaggio superficiale caratteristici dell'area in studio. Ricordiamo che nell'area del progetto non è assolutamente prevista la creazione di possibili centri o punti a rischio produzione inquinamento.</p> <p>Gli impatti sulla falda sotterranea sono nulli. Il progetto non prevede in alcun modo la creazione di centri di possibile inquinamento della falda sotterranea.</p>
Geomorfologia	<ul style="list-style-type: none"> • Instabilità dei versanti 		<p>Le azioni di Progetto non determinano in alcun modo una variazione dell'assetto e della stabilità geomorfologica dell'area in studio. Non saranno realizzate operazioni nelle aree R4.</p> <p>Gli impatti sono nulli.</p>
Sottosuolo	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminazione del sottosuolo 		<p>Impatto trascurabile in quanto le attività in progetto saranno provvisorie e i luoghi saranno ripristinati alle condizioni ante-operam.</p>
Suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo e variazione dell'uso del suolo; • Occupazione suolo; • deterioramento qualità del suolo. 		<p>L'occupazione di suolo costituisce un impatto senz'altro presente durante l'attività, sia per la cantierizzazione sia per la fase di energizzazione. L'impatto prodotto risulta tuttavia temporaneo ovvero della durata necessaria per lo svolgimento delle attività in progetto.</p> <p>L'entità dell'impatto potenziale durante la fase di cantiere è molto ridotto in quanto le attrezzature impiegate nelle medesime attività presentano modeste dimensioni; l'attività è assimilabile pertanto al passaggio e temporanea sosta di macchine agricole.</p> <p>Al termine delle operazioni si provvede al recupero dell'area indagata ed alla restituzione della originaria destinazione d'uso.</p> <p>Se le operazioni di rilievo geofisico avverranno in terreni privati, prima dell'avvio delle operazioni, la società esecutrice prenderà contatto con i singoli proprietari dei</p>

MATRICE AMBIENTALE	POSSIBILE IMPATTO AMBIENTALE ATTESO	VALUTAZIONE	AZIONI DI MITIGAZIONE
			<p>terreni interessati dal rilievo e finalizzerà con i medesimi accordi in via bonaria riguardo il diritto di accesso temporaneo ai fondi, la riduzione del disturbo per le persone/attività in esso presenti, il ripristino dei luoghi e la valutazione delle eventuali e legittimi richieste di ripristino dei luoghi e delle cose in diretta dipendenza dell'esecuzione del rilievo geofisico.</p> <p>Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto le operazioni previste non prevedono assolutamente alcuna variazione di destinazione d'uso del suolo nemmeno temporanea. Inoltre non si prevedono in alcun modo operazioni volte al deterioramento delle qualità chimiche, alla riduzione della sostanza organica negli orizzonti superficiali e alla degradazione delle qualità fisiche dei suoli: le azioni progettuali si svolgeranno per lo più lungo le strade esistenti.</p>
Flora, Fauna ed Ecosistemi	<ul style="list-style-type: none"> Disturbo alla fauna indotto dalla variazione del clima acustico 		<p>I disturbi per la fauna sono quelli derivanti dalla variazione del clima acustico a causa del transito di automezzi. Tali disturbi sono temporanei e di modesta entità in quanto l'area del Progetto si presenta già urbanizzata con la presenza di una rete viaria primaria e secondaria molto sviluppata. Non sono previsti tagli di alberi.</p> <p>Valutazioni dei possibili impatti: trascurabili e temporanei.</p>
Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> Gas di scarico degli automezzi 		<p>L'impatto sulla componente atmosfera è legato essenzialmente alla emissione di gas di scarico dovuto all'utilizzo dei mezzi d'opera impiegati nelle attività in progetto. Le emissioni previste, trattandosi di mezzi mobili di uso comune (non sono previsti alcuna sorgente di emissione fissa), sono associabili ad un normale cantiere edile di dimensioni contenute.</p> <p>Valutazione dei possibili impatti: impatto nullo in quanto le attività non comporteranno incrementi nella concentrazione degli inquinanti apprezzabili in rapporto agli standard di riferimento.</p>
Clima acustico	<ul style="list-style-type: none"> modifica del clima acustico 		<p>Misurazioni pregresse hanno permesso di stabilire che le attività di energizzazione hanno un impatto acustico prodotto nell'ambiente esterno da considerarsi modesto.</p>

MATRICE AMBIENTALE	POSSIBILE IMPATTO AMBIENTALE ATTESO	VALUTAZIONE	AZIONI DI MITIGAZIONE
			<p>Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto le attività avranno carattere temporaneo pertanto il disturbo terminerà alla fine delle operazioni di registrazione.</p>
<p>Infrastrutture ed edifici</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instabilità dovuta alla variazione del clima Vibrazionale • Disturbo dovuto alla modifica del clima acustico 		<p>Misurazioni pregresse hanno permesso di stabilire che le attività di energizzazione hanno un impatto acustico prodotto nell'ambiente esterno da considerarsi modesto. Le vibrazioni prodotte saranno di entità percepibile solo mediante strumentazione digitale ed, in ogni caso, si tratta di effetti rapidamente e totalmente reversibili al cessare delle attività di prospezione, che non arrecheranno potenziali impatti negativi permanenti e non mitigabili a nessuna delle componenti ambientali o antropiche analizzate nel presente documento.</p> <p>Impatto trascurabile: saranno rispettate tutte le distanze di sicurezza da qualunque tipo di edificio o struttura.</p>
<p>Paesaggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modifiche del Paesaggio 		<p>Impatto trascurabile in quanto le attività avranno carattere temporaneo e si distribuiranno e prevalentemente su viabilità esistente senza alterare la percezione visiva dell'osservatore.</p>
<p>Beni culturali ed archeologici</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instabilità dovuta alla variazione del Clima Vibrazionale 		<p>Valutazione dei possibili impatti: impatto nullo in quanto le operazioni previste saranno realizzate mantenendo una distanza di sicurezza opportuna dai centri storici, dai centri abitati, dalle aree archeologiche e da qualunque bene storico sia esso una chiesa isolata, una cascina o un ponte.</p>

6.6 Significatività delle azioni di Progetto

La SIGNIFICATIVITÀ di un aspetto ambientale consiste nella sua classificazione in una scala di valutazione utile a determinare quali tra gli impatti attesi siano quelli da monitorare o mitigare maggiormente.

Il procedimento di valutazione si conclude con il calcolo del Parametro di significatività (PS) relativo all'aspetto ambientale considerato: esso scaturisce dalla somma dei seguenti indicatori: Intensità dell'impatto (IR), Sensibilità ambiente (IS) e Adeguatezza tecnologica (IE).

Intensità dell'impatto(IR)

Si assegna un valore da 1 a 4 in base all'intensità con cui un particolare impatto si manifesta.

GIUDIZIO	CRITERIO DI VALUTAZIONE	VALORE
Non significativa	L'aspetto in esame non produce effetti rintracciabili o esattamente individuabili sul sito/ambiente, a motivo delle quantità in gioco e della sostanziale insensibilità del sito/ambiente a tali effetti	1
Poco intensa	L'aspetto in esame produce effetti sul sito/ambiente che risultano di gran lunga compatibili con le autorizzazioni vigenti e con le caratteristiche ambientali del sito/ambiente	2
Mediamente intensa	L'aspetto in esame produce effetti sul sito/ambiente che, in condizioni particolari, possono risultare significativi, per le quantità in gioco e/o per le caratteristiche del sito/ambiente e delle attività limitrofe	3
Molto intensa	L'aspetto in esame produce effetti di accertata gravità sul sito/ambiente, a motivo delle quantità in gioco e/o della vulnerabilità specifica del sito e/o della concomitanza con altre attività limitrofe, pur risultando nei limiti previsti dalle autorizzazioni vigenti.	4

Sensibilità ambiente (IS)

Si assegna un valore da 1 a 4 in base alla sensibilità dell'ambiente circostante all'area in studio.

GIUDIZIO	CRITERIO DI VALUTAZIONE	VALORE
Ambiente poco sensibile	Il Sito/ambiente è insensibile agli aspetti in esame.	1
Ambiente moderatamente sensibile	Il Sito/ambiente è sensibile agli aspetti ambientali in esame.	2
Ambiente sensibile	Il Sito/ambiente è sensibile all'aspetto in esame.	3
Ambiente molto sensibile	Il Sito/ambiente subisce effetti di accertata gravità.	4

Adeguatezza tecnologica (IE)

Si assegna un valore da 1 a 4 in base all'impiego ed alla conoscenza delle migliori tecnologie disponibili in base ai livelli standard del settore, con il valore 1 corrispondente alla migliore tecnologia disponibile.

GIUDIZIO	CRITERIO DI VALUTAZIONE	VALORE
Ottima	L'aspetto in esame non risulta significativamente migliorabile, alla luce dei livelli standard proposti dal progetto, mediante interventi economicamente praticabili.	1
Buona	L'aspetto in esame non risulta significativamente migliorabile, alla luce dei livelli standard del settore proposti dal progetto, mediante interventi economicamente praticabili. L'aspetto risulta peraltro agevolmente controllabile mediante idonei interventi tecnici e/o organizzativi (es. manutenzione, controlli ispettivi, ...).	2
Discreta	L'aspetto in esame risulta migliorabile in modo chiaramente individuato, con interventi (tecnici o organizzativi) economicamente praticabili e rispondenti ai livelli standard del settore proposti dal progetto.	3
Pessima	L'aspetto in esame risulta al di sotto dei livelli standard del settore ed è migliorabile in modo determinante e ben individuato proposti dal progetto.	4

Parametro di significatività

Tale parametro di significatività (PS) è classificabile secondo la seguente tabella:

Parametro di Significatività (PS)	Giudizio	Azioni
tra 1 e 7	Priorità nulla	Sul lungo termine
tra 8 e 15	Priorità bassa	Sul medio termine
tra 16 e 31	Priorità media	Sul breve termine
> di 31 (valore max possibile 64)	Priorità alta	Urgenti

Parametro della Significatività

Impatti attesi	Intensità dell'impatto (IR)	Sensibilità ambiente (IS)	Adeguatezza tecnologica (IE)	Significatività (PS)
Variazione regime idrico superficiale	1	1	1	3
Contaminazione corsi d'acqua superficiali	1	1	1	3
Instabilità degli edifici ed infrastrutture a causa della variazione del clima vibrazionale	1	2	1	4
Contaminazione della falda sotterranea	1	1	1	3
Consumo e Variazione dell'uso del suolo	1	1	1	3
Variazione clima acustico	2	1	1	4
Peggioramento della qualità dell'aria	1	1	1	3
Traffico veicolare	2	1	1	3
Aumento della produzione di rifiuti solidi urbani	1	1	2	4

Si considerano **significativi** gli impatti che hanno un parametro di significatività > 7 . Si evidenzia che comunque gli impatti che hanno almeno un fattore con valore ≥ 3 devono essere, **come sono stati**, attentamente valutati per individuare dei possibili obiettivi ambientali e/o apposite procedure gestionali di mitigazione.

7. PROPOSTA PIANO DI MONITORAGGIO

Nel presente capitolo vengono definite l'insieme di procedure utili alla definizione del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) riguardante il Progetto allo scopo di consentire attraverso opportune procedure di minimizzare i potenziali impatti prevedibili sulle varie matrici ambientali durante le fasi previste del presente progetto.

7.1 Componenti ambientali monitorate

Le componenti ambientali oggetto del presente PMA, che sono state individuate in considerazione delle caratteristiche dell'ambito territoriale di intervento e della tipologia del progetto, così come desunto dallo Studio di Impatto Ambientale e meglio dettagliato successivamente, sono quelle che vengono di seguito elencate:

- AGENTI FISICI: rumore e vibrazioni;
- PAESAGGIO: censimento beni immobili/infrastrutture;
- AMBIENTE IDRICO: censimento sorgenti se eventualmente presenti.

7.2 Generalità

La Società Irminio S.r.l. prevede di avviare e sviluppare tutte le fasi relative al Progetto secondo le migliori metodologie e prassi internazionali in materia di protezione dell'ambiente e della salute.

Al fine di raggiungere tale obiettivo, la Irminio S.r.l. ha sviluppato una proposta di piano per il monitoraggio ambientale nell'area di intervento, inteso come ulteriore garanzia riguardo al rispetto delle normative vigenti e finalizzato al controllo e protezione della sicurezza delle persone e dell'ambiente.

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), è stato pertanto sviluppato tenendo conto delle indicazioni contenute nelle "Linee guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 12/04/06 n.163" (Rev. 2 del 23/07/07) e nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.), predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (CSVIA).

A tale proposito, il PMA descritto nel presente documento definisce l'insieme dei controlli - attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali potenzialmente impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere in progetto.

Sono di seguito elencati gli obiettivi generali che intende perseguire il presente PMA per il progetto in questione, così come indicati nelle Linee Guida della CSVIA precedentemente citate:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nell'ambito del presente progetto, per quanto attiene le fasi di esecuzione del progetto;
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'eventuale evolversi delle condizioni ambientali;
- garantire, durante tutte le fasi del progetto, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali, nonché di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione realizzate;
- fornire - alla Commissione Speciale VIA - gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di esecuzione, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, oltre che delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nell'ambito del provvedimento di compatibilità ambientale.

Pertanto, in considerazione dei suddetti obiettivi, il Piano di Monitoraggio descritto nel presente documento ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni perturbative che intervengono nell'ambiente durante l'esecuzione del Progetto.

Una conoscenza approfondita del territorio interessato dal progetto e la conseguente identificazione dei ricettori ambientali più sensibili alle varie fasi di lavoro sono stati la base per l'impostazione metodologica del Piano e, conseguentemente, per l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio e la definizione della frequenza e delle quantità delle campagne di misura.

Il monitoraggio si articola in tre fasi:

~ **monitoraggio/censimento ante-operam:** viene effettuato prima dell'inizio dei cantieri e dei lavori; ha come obiettivo quello di fornire un quadro delle condizioni dell'ambiente prima della realizzazione delle opere. Prevalentemente in questa fase si realizzeranno le seguenti azioni:

1. Censimento dei beni architettonici/archeologici di qualunque natura presenti nell'area interessata dal progetto;
2. censimento di tutte le infrastrutture di qualunque natura presenti nell'area interessata dal progetto;
3. individuazione delle aree a rischio idrogeologico R4;
4. censimento ed individuazione di tutte le sorgenti presenti sul territorio anche di modestissime dimensioni;

5. consultazione del Piano Regolatore del Comune di Scicli;

~ **monitoraggio in corso d'opera:** considera il periodo nel quale vengono realizzate le opere. I monitoraggi verranno svolti per tutta la durata dei lavori e riguarderanno principalmente le azioni di Progetto che determinano una variazione temporanea del clima vibrazionale ed acustico naturale:

1. ogni azione di energizzazione realizzata nelle vicinanze di un qualunque tipo di manufatto sarà preceduta da una "simulazione" atta ad accertare le caratteristiche di trasmissione vibrazionali dei terreni e la loro interazione con il manufatto stesso. In questo modo si potrà calibrare la potenza dell'energizzazione o aumentare la distanza dal manufatto.
2. ogni azione di energizzazione sarà accompagnata da una misurazione del rumore acustico in modo da poter monitorare il rispetto dei limiti di legge;

~ **monitoraggio post-operam:** comprende le fasi di controllo successive alla fase di esercizio per la verifica di eventuali impatti residui, della correttezza delle valutazioni previste dall'analisi ambientale e dell'efficacia delle prescrizioni e misure di mitigazione previste. Prevalentemente in questa fase si realizzerà la seguente azioni:

1. report fotografico raffigurante lo stato dei luoghi post-operam delle aree nelle quali è stata effettuata l'energizzazione.

7.3 Analisi e diffusione/trasmissione dei dati raccolti

I dati raccolti saranno costantemente sottoposti ad analisi da parte del personale della Irminio S.r.l. o da parte di consulenti esterni della Società dotati di comprovata esperienza.

L'analisi così effettuata permetterà, qualora necessario/opportuno, di affinare le misure di mitigazione previste e/o di mettere in atto ulteriori azioni/interventi mitigativi.

Per quanto attiene la diffusione/trasmissione dei dati acquisiti, saranno osservate le modalità di cui alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio - Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1÷5)" del MATTM (Rev.1 del 16/06/2014) nonché le eventuali ulteriori indicazioni che l'Autorità competente in campo ambientale riterrà più opportune.

8. MITIGAZIONI

Dall'analisi della SIGNIFICATIVITA' degli impatti si evince che il progetto in esame non arreca potenziali impatti per la popolazione, la fauna e flora presenti nell'ambiente di indagine; tuttavia, mentre gli impatti legati alle vibrazioni, all'occupazione del suolo ed all'intrusione visiva possono essere totalmente annullati tramite la mitigazione intra opera (ad esempio programmando le attività per evitare la contemporaneità con le pratiche agricole) o post opera (ad esempio ripristinando, ove necessario, i siti dopo il passaggio dei mezzi e le attività di energizzazione), la componente "inquinamento acustico" potrebbe arrecare disturbo temporaneo sia alla popolazione che alla fauna presenti nelle aree in studio.

Il problema è mitigato dall'osservanza di alcune prassi lavorative, che possono essere così elencate:

- il motore idraulico dei Vibroseis sarà schermato con pannelli fonoassorbenti
- interdizione all'operatività notturna.

In accordo con gli enti coinvolti, la Società si impegna a mettere in opera ogni azione effettivamente realizzabile volta alla eliminazione, riduzione, mitigazione dell'impatto ed all'equa compensazione di eventuali e legittimi impatti residui non riducibili. A questo scopo saranno coinvolti tutti i soggetti interessati (stakeholders) dalla realizzazione delle attività in progetto.

Prima di tutto, come strumento efficiente di salvaguardia dell'ambiente e di eliminazione e/o mitigazione dei rischi, verranno impiegate:

- un'ottima programmazione delle attività;
- il pieno e rigoroso rispetto della normativa;
- le tecnologie adeguate;
- il personale tecnicamente ben addestrato, professionalmente motivato e sensibilizzato al rispetto dell'ambiente.

Inoltre, in generale, verranno adottate le seguenti auto-prescrizioni:

- in corrispondenza di aree ed elementi critici (edifici, argini, sorgenti, edifici isolati, ecc.) verranno modificati i percorsi delle linee di registrazione/energizzazione in modo da mantenere distanza precauzionali idonee (se pur non necessarie!).

A tal proposito la Società accoglierà le eventuali segnalazioni provenienti dagli Enti/Comuni coinvolti in questo procedimento;

- nelle aree a rischio idrogeologico R4 non saranno svolte attività pur essendo consentiti dalle norme tecniche di attuazione del P.A.I.;

Con tali prescrizioni si potrà raggiungere l'obiettivo di mantenere il livello acustico delle aree succitate nel range di variabilità ordinario riducendo l'impatto ad un livello praticamente trascurabile.

Con lo specifico scopo di ricondurre il contesto ambientale alle condizioni ante operam, immediatamente dopo l'esecuzione dell'indagine e come già descritto precedentemente, un'apposita squadra di "ripristino ambientale", dotata di adeguati automezzi, provvederà al ripristino dei luoghi interessati dal passaggio dei mezzi di trasporto e/o dall'attività geofisica.

Dopo i rilievi, la squadra di ripristino provvederà allo sgombero di eventuali resti dell'attività geofisica, quali:

- nastri e picchetti di segnalazione delle linee di registrazione/energizzazione
- quant'altro lasciato impropriamente sul terreno;

Inoltre si provvederà ad obliterare le tracce, lasciate sul terreno, da tutte le macchine ed attrezzature.

Infine, il materiale recuperato in campagna (nastri, ecc.) verrà, a fine campagna, inviato presso i centri abilitati per lo smaltimento e/o il riciclaggio.