



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA di
BARLETTA-ANDRIA-TRANI



COMUNE di
MINERVINO MURGE



COMUNE di
ANDRIA



COMUNE di
SPINAZZOLA



Edison Rinnovabili Spa
Foro Buonaparte, 31 - 20121 Milano

Progettazione elettrica e Coordinamento Generale	 <p>STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA MEZZINA dott. ing. Antonio Via T. Solis 128 71016 San Severo (FG) Tel. 0882.228072 Fax 0882.243651 e-mail: info@studiomezzina.net</p>   				
Studio Idraulico Geologico-Ictiologico	<p>Dott. Nazario Di Lella Tel./Fax 0882.991704 cell. 328 3250902 E-Mail: geol.dilella@gmail.com</p> 		Studio Acustico	<p>STUDIO FALCONE Ingegneria Ing. Antonio Falcone Tel. 0884.534378 Fax. 0884.534378 E-Mail: antonio.falcone@studiofalcone.eu</p>	
Studio archeologico	 <p>NOSTOI s.r.l. Dott.ssa Maria Grazia Liseno Tel. 0972.081259 Fax 0972.83694 E-Mail: mgliseno@nostoisrl.it</p>		Paesaggistici, Studi Ambientali e Naturalistici e Forestali	 <p>VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING Via dell'Unità, 62 - 71121 Foggia - Tel. 0881.750263 - Fax 1784412324 mail: info@studiovega.org - website: www.studiovega.org</p>	
Opera	<p>PROGETTO DEFINITIVO PER IL RIFACIMENTO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 59,4MW COSTITUITO DA N°9 AEROGENERATORI TIPO SG155 DA 6,6MW SITO NEL COMUNE DI MINERVINO MURGE(BAT), NONCHÉ DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.</p>				
Oggetto	<p>Nome Elaborato: 122_VIA_10_Piano di utilizzo terre e rocce da scavo</p>		<p>Folder: VIA_10_PianoUtilizzoTerreRocce</p>		
	<p>Descrizione Elaborato: Piano di utilizzo terre e rocce da scavo</p>				
00	Gennaio 2024	Emissione per progetto definitivo	Geol. N. Di Lella	TAUW Italia S.r.l	Edison Rinnovabili S.p.A.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:		PROGETTO DEFINITIVO			
Formato: A4/A3		Codice progetto AU <input type="text"/>			

Sommario

PREMESSA	2
1. TITOLARE DELL'AUTORIZZAZIONE DEL SITO DI PROVENIENZA:	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E TOPO-CARTOGRAFICO	3
3. UTILIZZAZIONE PREGRESSA DEI SITI:	4
4. SITI O INFRASTRUTTURE POTENZIALMENTE INQUINANTI SITUATE NELL'AREA DI INTERVENTO:	4
5. INQUADRAMENTO URBANISTICO	4
6. CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE, GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE DEL SITO:	4
7. IDROGEOLOGIA E CARATTERI DI PERMEABILITA'	14
8. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	20
9. MODALITA' E TECNOLOGIE USATE PER LO SCAVO/ESTRAZIONE DEL MATERIALE ED EVENTUALI ALTRE LAVORAZIONI:	42
10. CAUTELE DA ADOTTARE IN FASE DI SCAVO E STOCCAGGIO PROVVISORIO:	42
11. TEMPI DELL'INTERVENTO, GESTIONE DEI FLUSSI:	43
12. METRI CUBI PRODOTTI IN TOTALE E AL GIORNO:	43
13. MODALITA' E TEMPI DI STOCCAGGIO TEMPORANEO:	43
14. PROCEDURE DI TRASPORTO:	44
15. PROCEDURE DI RINTRACCIABILITA':	44
16. PIANO DELLE INDAGINI	44
17. PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE	47
(AII. 1): UBICAZIONI OPERE DI PROGETTO – PIANO DI CAMPIONAMENTO	49
(AII. 2): UBICAZIONI OPERE IN DISMISSIONE	51

PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

(ai sensi del Titolo IV - art. 24, comma 3, del D.P.R. 120/2017)

PROGETTO: PROGETTO DEFINITIVO PER IL RIFACIMENTO DI UN PARCO EOLICO COMPOSTO DA 9 WTG DELLA POTENZA DI 6,6MWp PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI GENERAZIONE PARI A 59,4MW SITO NEL COMUNE DI MINERVINO MURGE (BAT), NONCHÉ DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.

"PIANO PRELIMINARE"

Proponente: Società **EDISON RINNOVABILI S.P.A.**, con sede legale in via Buonaparte, 31 - 20121 Milano (MI), P.IVA: 12921540154, Indirizzo pec: rinnovabili@pec.edison.it

Responsabile del Piano:

STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA

MEZZINA dott. ing. Antonio

Via Tiberio Solis n.128 | 71016 San Severo (FG)

Tel. 0882.228072 | Fax 0882.243651

e-mail: info@studiomezzina.net | web: www.studiomezzina.net

Tecnico Redattore: **Geol. DI LELLA NAZARIO**

PREMESSA

Il presente **Piano di Gestione delle terre e rocce da scavo** è stato redatto nel rispetto e in ottemperanza delle seguenti normative specifiche in materia:

-D. Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale".

-D. Lgs n. 4 del 16 gennaio 2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 152/2006 recante norme in materia ambientale".

-Legge n. 2 del 28 gennaio 2009 "Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. n. 185 del 29-11-2008 recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale".

-Legge n. 13 del 27 febbraio 2009 "Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. n. 208 del 30-12-2008, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente".

-D.M. n. 161 del 10 agosto 2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

-D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".

PIANO DI UTILIZZO

1. TITOLARE DELL'AUTORIZZAZIONE DEL SITO DI PROVENIENZA:

Società **EDISON RINNOVABILI S.P.A.**, con sede legale in via Buonaparte, 31 - 20121 Milano (MI), P.IVA: 12921540154, Indirizzo pec: rinnovabili@pec.edison.it

- NOMINATIVI DELLA/E DITTA/E ESECUTRICE/I DEI LAVORI:

Ditta: **EDISON RINNOVABILI S.P.A.**,
Via **Buonaparte 31 –**
20121 Milano (MI),
P.IVA: **12921540154**

- NOMINATIVI DITTE INCARICATE DEL TRASPORTO DELLE TERRE:

Ditta: DA DEFINIRE

ATTI AUTORIZZATIVI DEL CANTIERE DI PROVENIENZA:

- IN CORSO DI ACQUISIZIONE

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E TOPO-CARTOGRAFICO

2.1. UBICAZIONE DEI SITI:

- COMUNE DI MINERVINO PUGLIE

2.2. Cartografia CTR di riferimento:

C.T. R. Puglia scala 1:5.000

Elementi: 436101-436102-436103-436104-436141-436142-436153-436154

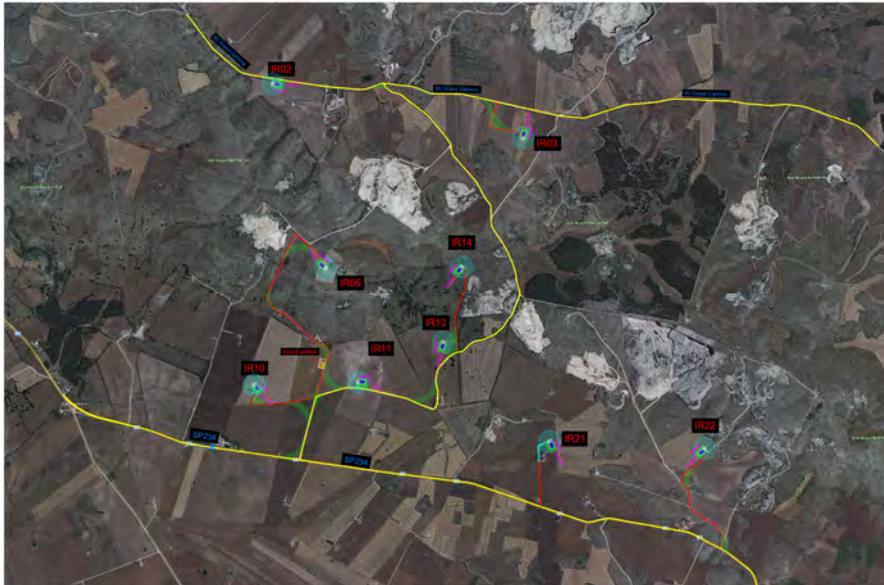
2.3. Cartografia IGM di riferimento:

I.G.M. 1:25.000

F. 176 Tav. III SE "Acquatetta".

3. UTILIZZAZIONE PREGRESSA DEI SITI:

Dalle ricerche effettuate e sui dati a nostra disposizione non risulta che le aree su cui sono ubicati gli aerogeneratori e la sottostazione siano state utilizzate per l'edificazione o altre destinazioni produttive ma solamente per scopo agricolo/pascolo; i cavidotti risultano essere ubicati in prevalenza lungo strade comunali/interpoderali/limiti particellari, in terra battuta e/o con misto stabilizzato, una porzione dei percorsi di cavidotto lungo assi stradali di viabilità secondaria comunale prevalentemente in cunetta; il progetto sostitutivo dei vecchi aerogeneratori con quelli di nuova generazione prevede il riutilizzo delle stesse sedi stradali di accesso e stesso scavo di cavidotto.



4. SITI O INFRASTRUTTURE POTENZIALMENTE INQUINANTI SITUATE NELL'AREA DI INTERVENTO:

Le aree di ubicazione degli aerogeneratori non risultano essere mai state utilizzate per insediamento di infrastrutture potenzialmente inquinanti, la loro destinazione ed utilizzo sono stati esclusivamente di tipo agricolo/pascolo.

Aree potenzialmente inquinanti potrebbero essere individuate nelle infrastrutture stradali principali come la SP 234 per un tratto di circa 6.500 m., la SP 47 per un tratto di circa 2.200 m., che vengono interessati dal cavidotto di collegamento in cunetta; in questo caso si procederà al monitoraggio dei valori ambientali per i tratti paralleli all'infrastruttura cui si opererà in cunetta a profondità tali che i terreni interessati non possono risultare contaminati.

5. INQUADRAMENTO URBANISTICO

Dal punto di vista urbanistico, per il territorio di Minervino (Parco eolico) e per il territorio di Spinazzola (SSE), entrambi ricadono in area agricola dei vigenti piani urbanistici.

6. CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE, GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE DEL SITO:

Il sito di progetto (Aerogeneratori) risulta essere ubicato in agro di Minervino M., in località "Intacca" (550 m. s.l.m.), la sottostazione (SSE) risulta essere ubicata in agro di Spinazzola, Loc. "La Murgetta" (610 m. s.l.m.).

Cartograficamente l'intero parco è ubicato le Tavole IGM 1:25.000 F. 176 Tav. III SE "Acquatetta".

- **Cartografia C.T. R. Puglia** scala 1:5.000 - Elementi: 436101-436102-436103-436104-436141-436142-436153-436154.

L'area presenta una morfologia che rispecchia sostanzialmente la geologia e la struttura di questo settore dell'area Murgiana nord occidentale della regione Puglia, generata dalla dinamica strutturale del basamento carbonatico di avampaese pugliese, rimodellato dall'azione dislocativa mesozoica che vede dislocamento e abbassamento graduale di gradoni strutturali a seguito di tettonica prevalentemente distensiva.

I rilievi e le valli sono allineati nella stessa direzione (SE-NW circa) a vergenza appenninica principale, con strutture secondarie prevalentemente disposte ortogonalmente alle prime (SW-NE anti-appenniniche).

Lungo il margine del rilievo murgiano è presente una serie di gradoni strutturali del basamento carbonatico che risulta essere ricoperto dalle coltri appenniniche ad Ovest (Spinazzola) e dai depositi marini-alluvionali a Nord (Cerignola). Le aste torrentizie principali sono poste lungo la parte bassa di questi gradoni e in questo caso sono rappresentati dal reticolo del C.le Locone.

Come si può evidentemente dedurre, ci troviamo in area di spartiacque e l'intero parco eolico risulta essere posizionato in corrispondenza di un ripiano morfologico superiore con competenza idraulica delle acque scolanti verso Ovest, mentre per le acque di falda la vergenza è invece in direzione NE.

Più in generale il territorio in oggetto (Murge) presenta una morfologia di monoclinica in direzione prevalente verso la linea di costa pugliese (NE), tagliata strutturalmente da gradonature strutturali lungo il lato nord, raccordantisi con la piana di Cerignola.

In particolare le posizioni delle torri risultano essere esterne a qualsiasi area catalogata come zone in dissesto dal Progetto IFFI e PAI, e in loro prossimità non sono state rilevate particolari forme di dissesto evidenti o potenzialmente attivabili.

Il sito, sulla base di quanto riportato nella carta Geologica d'Italia 1:100.000 (F. 176), ricade nella fascia di affioramento dei "**Cc7-3 - Calcari di Bari**": calcari detritici a grana fine, di colore bianco o nocciola, stratificati. Calcari dolomitici e dolomie con un livello di breccia (età: Turoniano-Barremiano) spessore circa 1300 metri.

È costituito da una potente successione di strati di calcari in prevalenza detritici, generalmente a grana fine, spesso dolomitizzati, dal colore bianco, rosato o grigio. I calcari caratterizzano i livelli alti della sequenza, mentre dolomie e calcari dolomitici ricorrono frequentemente nella parte inferiore e in quella media.

- **SERIE PRESENTE IN AREA:**

Il sito, sulla base di quanto riportato nella carta Geologica d'Italia 1:100.000 (F. 176), ricade nella fascia di affioramento dei "**Cc7-3 - Calcarea di Bari**": calcari detritici a grana fine, di colore bianco o nocciola, stratificati. Calcari dolomitici e dolomie con un livello di breccia (età: Turoniano-Barremiano) spessore circa 1300 metri.

È costituito da una potente successione di strati di calcari in prevalenza detritici, generalmente a grana fine, spesso dolomitizzati, dal colore bianco, rosato o grigio. I calcari caratterizzano i livelli alti della sequenza, mentre dolomie e calcari dolomitici ricorrono frequentemente nella parte inferiore e in quella media.

Morfologicamente l'area è ubicata in corrispondenza di una spianata leggermente inclinata verso la linea di costa adriatica, dove si rinvengono formazioni carbonatiche mesozoniche appartenenti all'Avampase Pugliese Murgiano.

Cc7-3 - Calcarea di Bari: calcari detritici a grana fine, di colore bianco o nocciola, stratificati. Calcari dolomitici e dolomie con un livello di breccia (età: Turoniano-Barremiano) spessore circa 1300 metri.

È costituito da una potente successione di strati di calcari in prevalenza detritici, generalmente a grana fine, spesso dolomitizzati, dal colore bianco, rosato o grigio. I calcari caratterizzano i livelli alti della sequenza, mentre dolomie e calcari dolomitici ricorrono frequentemente nella parte inferiore e in quella media.

L'unità affiora nella sola area del Foglio «Barletta» per uno spessore non calcolabile con precisione, ma comunque dell'ordine dei milletrecento metri.

I suoi strati più antichi si rilevano nei territori di Barletta, di Andria e di Trani in corrispondenza della blanda Anticlinale di Monte Acuto (MARTINIS, 1961). Si tratta, dal basso, di dolomie massicce, per uno spessore di circa 100 metri e di calcari, per circa 200 metri. Al contatto tra dolomie e calcari è presente un banco biostromale, scoperto solo molto recentemente, segnalato con nome di «Livello Andria» (CAMPOBASSO, LUPERTO SINNI RICCHETTI, 1971) e riferibile al Barramiano. Questa successione basale termina con un orizzonte ad Orbitoline, segnalato anch'esso di recente (RICCHETTI, 1969).

Al di sopra si inizia una sequenza di strati calcarei potente circa 300 metri, nella quale si distinguono dal basso il «Livello Corato» (VALDUGA, 1965) con *Toucista* sp., riferito nel foglio al Barramiano e il «Livello Palese» (VALDUGA, Op. cit.) (Albiano). In seguito al ritrovamento di associazioni microfossilifere guida negli strati immediatamente sovrastanti al Livello Corato, quest'ultimo risulta oggi riferibile al passaggio Aptiano-Albiano (CAMPOBASSO, LUPERTO SINNI RICCHETTI, op. cit.).

La serie continua in alto con strati di dolomie, di calcari dolomitici e (dopo un livello di breccia) di calcari detritici, per uno spessore di circa 700 metri. Verso la metà di questo spessore è osservabile un altro livello guida,

riconosciuto in gran parte delle Murge, il «Livello Sannicandro», costituito da un banco di calcare ceroide, bianco. Questo livello è riferibile al Cenomaniano.

Una bancata di calcare macroorganogeno a Radioliti, Requieridi e Nerincidi riferibile al Turoniano («Livello Toritto») si nota infine nella parte alta, del Calcarea di Bari.

Nel complesso, l'unità mostra di essere stata generalmente deposta in ambiente di piattaforma, o addirittura costiero; in alcuni livelli vi si riconoscono anche facies salmastre.

Q^{tc} - Calcarenite di Gravina: calcareniti bianche o giallastre (Calabriano-Pliocene sup.?); spessore variabile, fino ad alcune decine di metri.

L'affioramento del Calcarea di Bari è bordato da una fascia pressoché continua di depositi trasgressivi, arenitici, scarsamente coerenti, (indicati nella regione col nome di «Tufi») che costituiscono la base della serie di riempimento della Fossa bradanica. Verosimilmente questi depositi sono presenti solo lungo il bordo del bacino.

Si tratta di calcareniti e a luoghi di bioclastiti biancastre o giallastre, di ambiente litorale, generalmente prive di stratificazione; solo in alcuni affioramenti (ad es. negli immediati dintorni di Canosa di Puglia) la parte superiore della formazione appare clinostratificata. L'appoggio sul Calcarea di Bari è segnato in genere da un livello di conglomerato con elementi provenienti dallo stesso Calcarea; tale conglomerato, che a luoghi può anche mancare, è scarsamente cementato da una matrice calcarenitica.

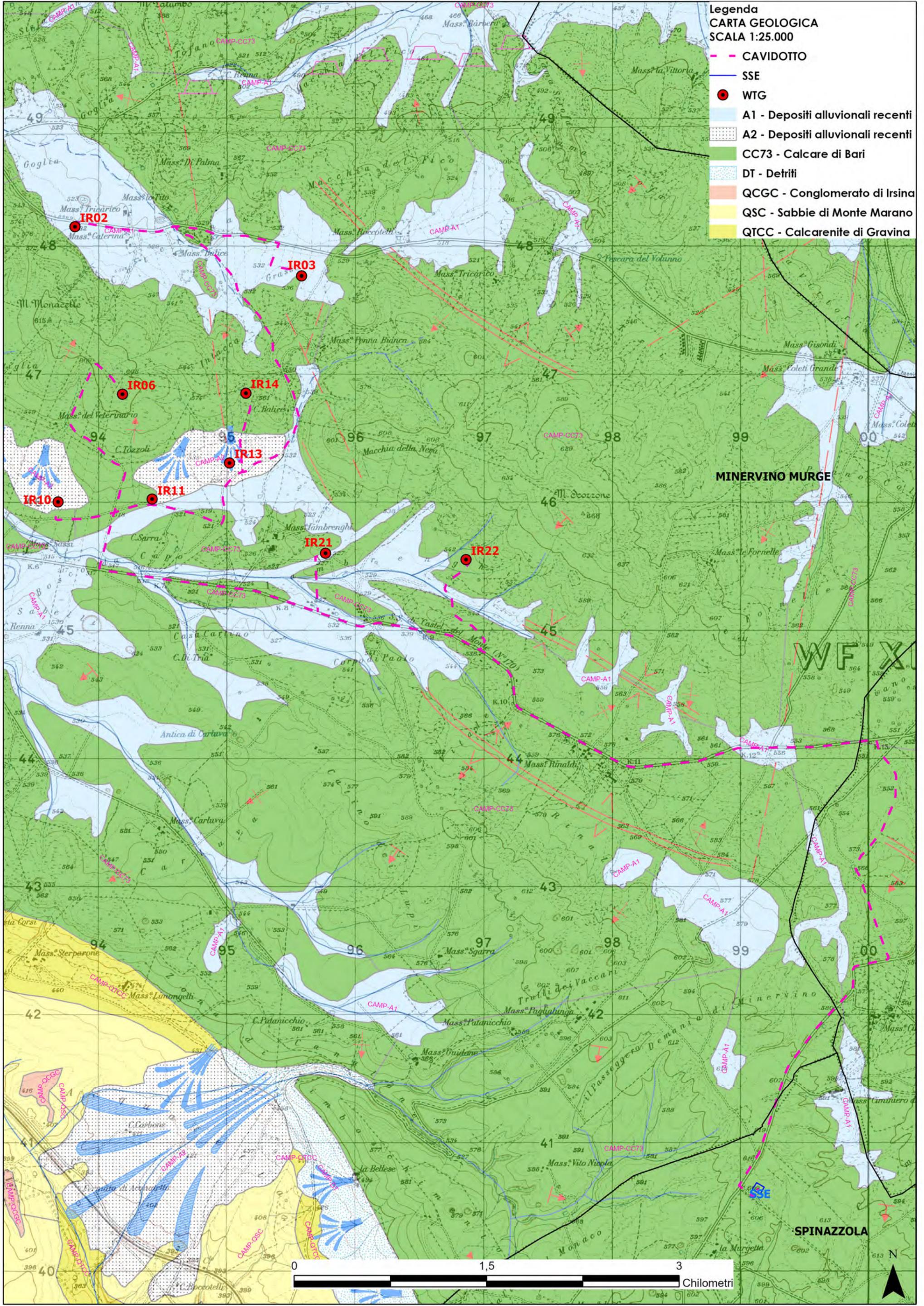
a₁; a₂; a - Depositi alluvionali recenti.

a₁ - Entro l'area dei due fogli, gli alvei di gran parte dei corsi d'acqua mostrano sottili spessori di depositi alluvionali terrazzati in gran prevalenza ciottolosi; nei solchi erosivi («lame») incisi nei calcari cretacei, questi depositi sono essenzialmente ciottoloso-terrosi.

a₂; a - Nell'alveo dell'Ofanto, i depositi a, risultano incisi più o meno profondamente dal corso d'acqua, in vicinanza del quale si riconosce un ultimo deposito, anch'esso quasi esclusivamente ciottoloso (contrassegnato nel Foglio «Trinitapoli» con la sigla a e nel Foglio «Barletta» con a₂).

Legenda
CARTA GEOLOGICA
SCALA 1:25.000

- CAVIDOTTO
- SSE
- WTG
- A1 - Depositi alluvionali recenti
- A2 - Depositi alluvionali recenti
- CC73 - Calcare di Bari
- DT - Detriti
- QCGC - Conglomerato di Irsina
- QSC - Sabbie di Monte Marano
- QTCC - Calcarenite di Gravina

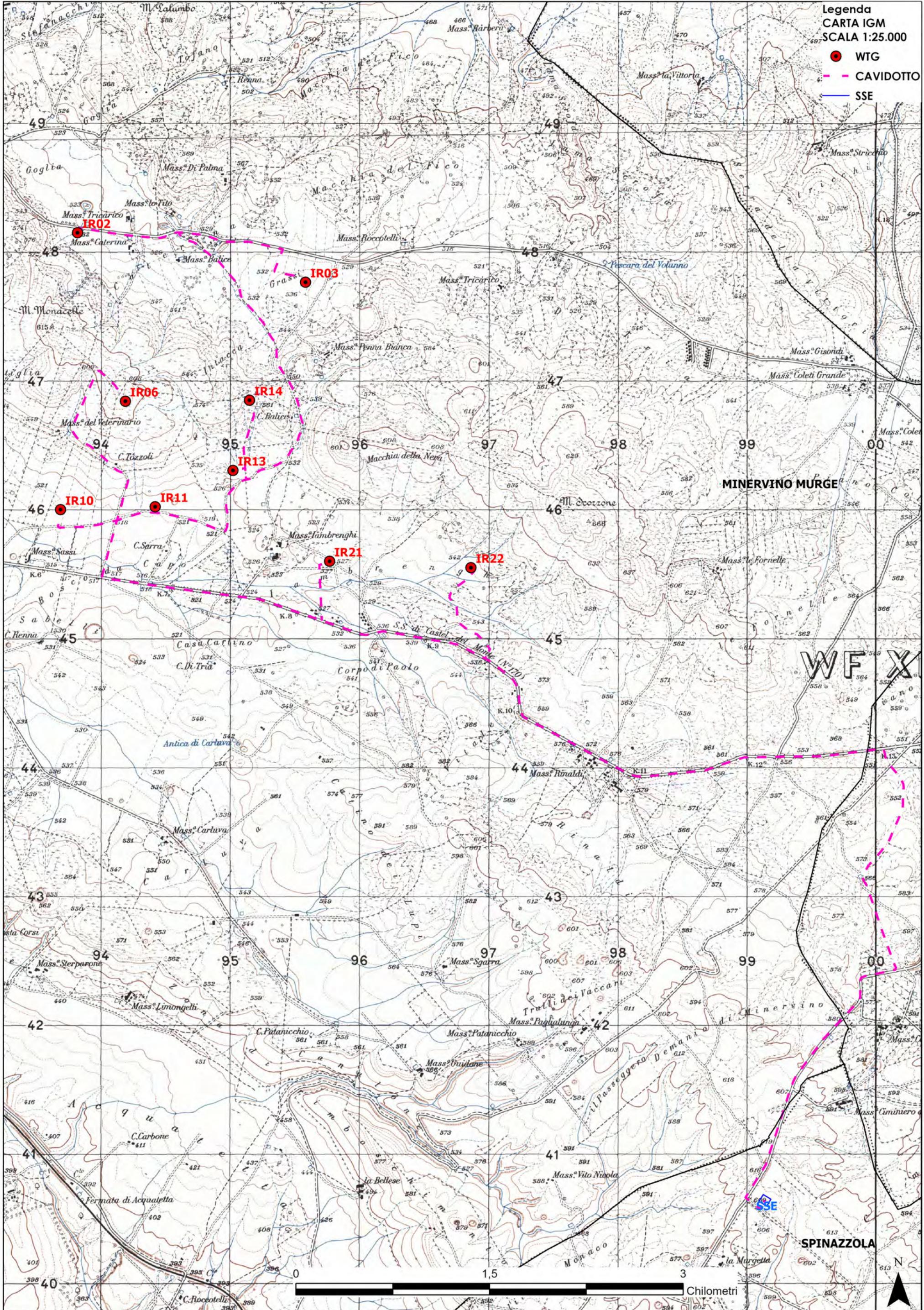


0 1,5 3
Chilometri

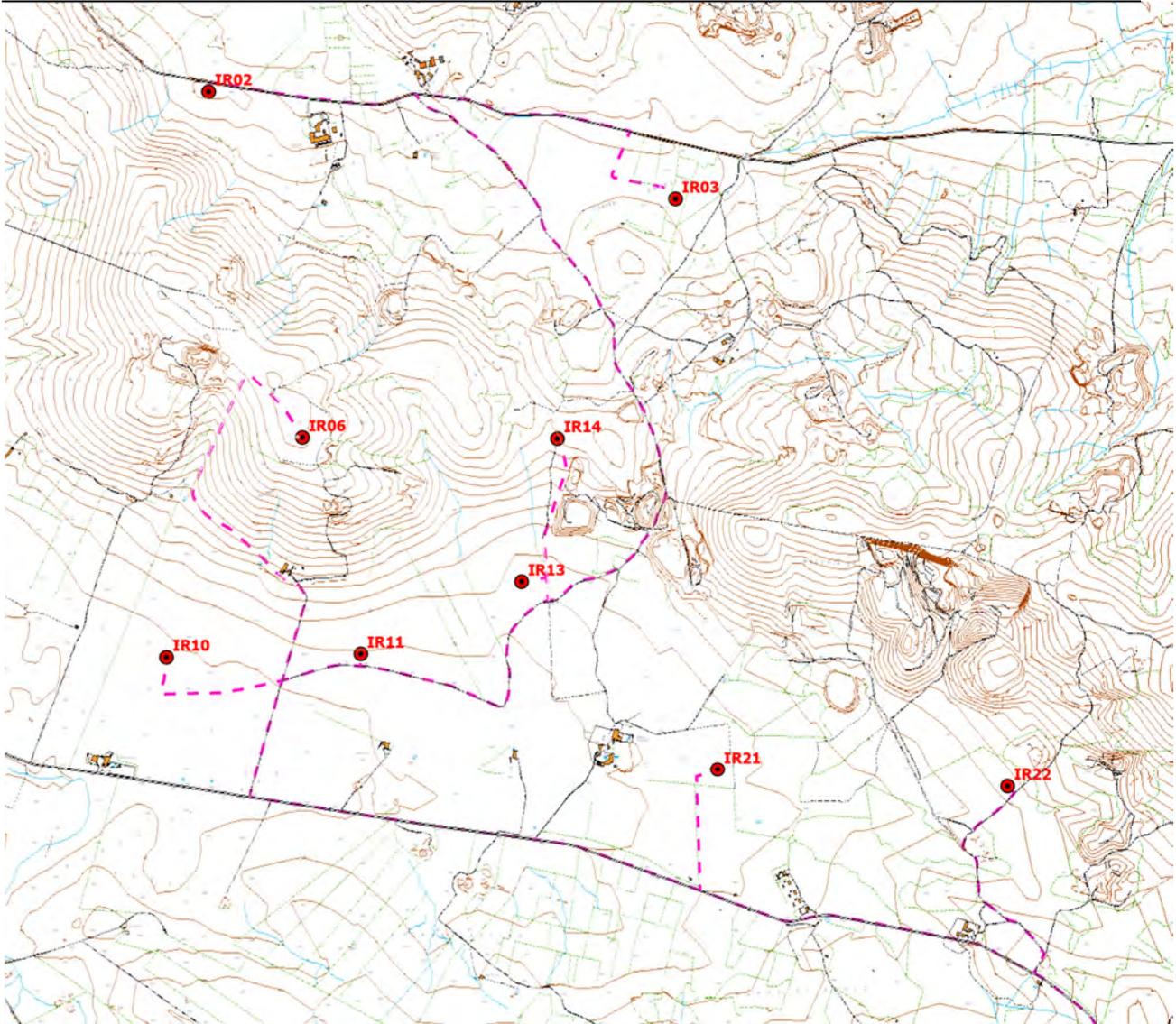


Legenda
CARTA IGM
SCALA 1:25.000

- WTG
- CAVIDOTTO
- SSE



Piano utilizzo terre e rocce: PROGETTO DEFINITIVO PER IL RIFACIMENTO DI UN PARCO EOLICO COMPOSTO DA 9 WTG DELLA POTENZA DI 6,6MWp PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI GENERAZIONE PARI A 59,4MW SITO NEL COMUNE DI MINERVINO MURGE (BAT), NONCHÉ DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.



➤ **P.A.I.: RISCHIO GEOMORFOLOGICO ED IDRAULICO**

Sotto il profilo del rischio geomorfologico del P.A.I., l'area degli aereogeneratori e la sottostazione, oltre la quasi totalità del percorso della linea di collegamento elettrico (cavidotto) risultano essere esterne a qualsiasi area individuata dal Piano; un tratto di cavidotto, per circa 480 m., ricade in area PAI classificata a rischio idraulico medio-alto (AP).

Il P.A.I. di riferimento è quello dell'Autorità di Bacino Competente (Autorità di Bacini Distrettuale dell'Appennino Meridionale (Ex AdB Puglia).

Trovandoci in presenza di litotipi sostanzialmente consistenti, Calcari stratificati, in condizioni morfologiche pressoché orizzontali, non sono segnalate aree sottoposte a rischio idraulico, né a rischio morfologico, a meno del tratto sopra citato di circa 480 m, indicato a rischio idraulico per possibile accumulo in area depressa.

Piano utilizzo terre e rocce: PROGETTO DEFINITIVO PER IL RIFACIMENTO DI UN PARCO EOLICO COMPOSTO DA 9 WTG DELLA POTENZA DI 6,6MW_p PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI GENERAZIONE PARI A 59,4MW SITO NEL COMUNE DI MINERVINO MURGE (BAT), NONCHÉ DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.

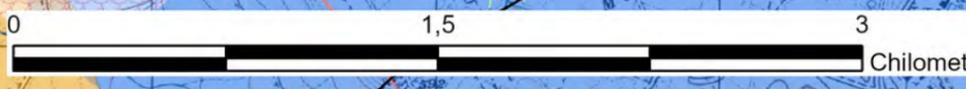
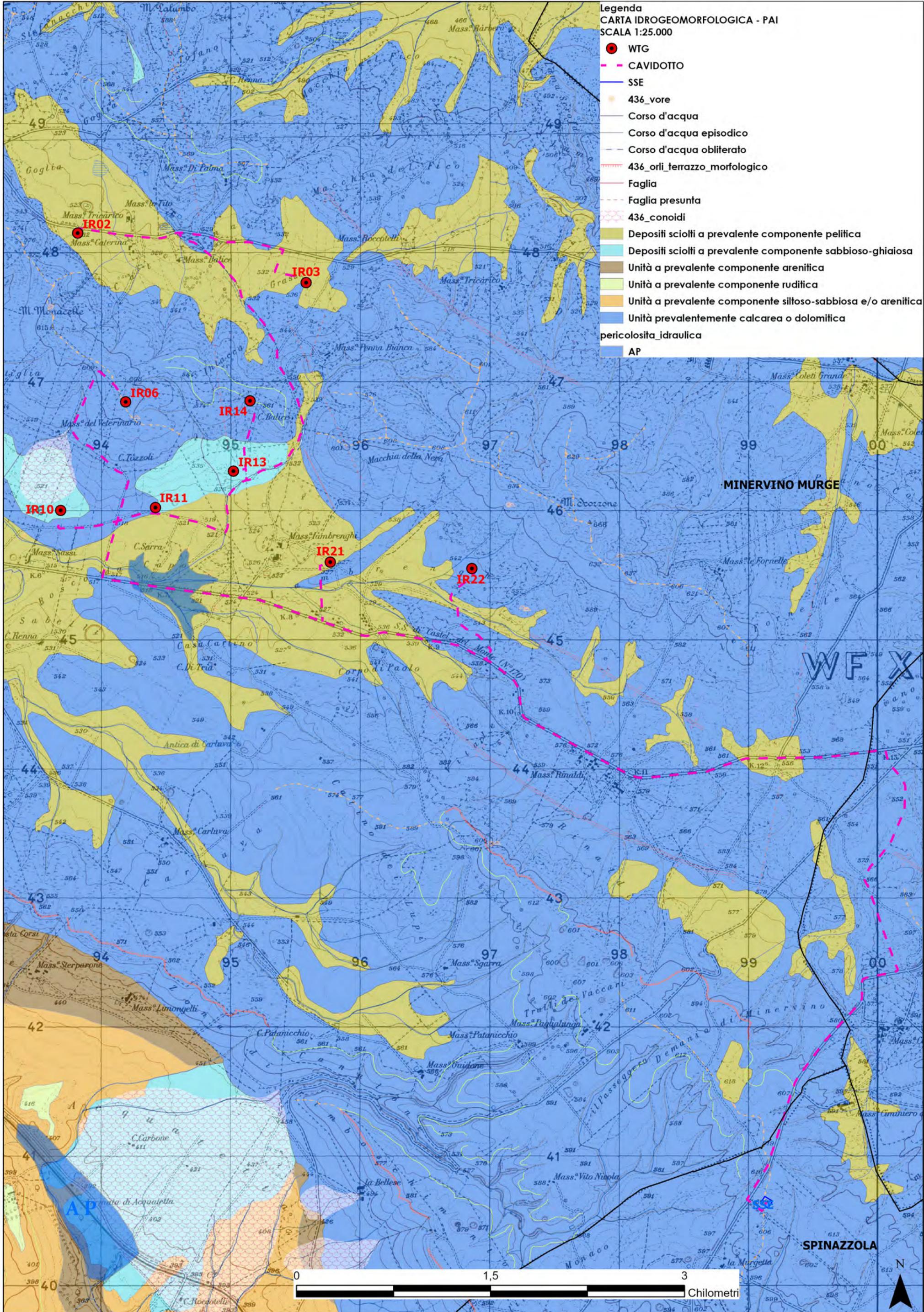
In riferimento al Piano Paesaggistico Regionale vigente (P.P.T.R.), l'area di progetto, ad esclusione degli aerogeneratori IR10, IR21 e buona parte della linea di connessione esterna al parco, ricadono in zona perimetrata da vincolo idrogeologico. Il cavidotto non attraversa trasversalmente alcuna linea di reticolo.

Si riporta di seguito sintesi delle aree PAI interessate dagli aerogeneratori di progetto:

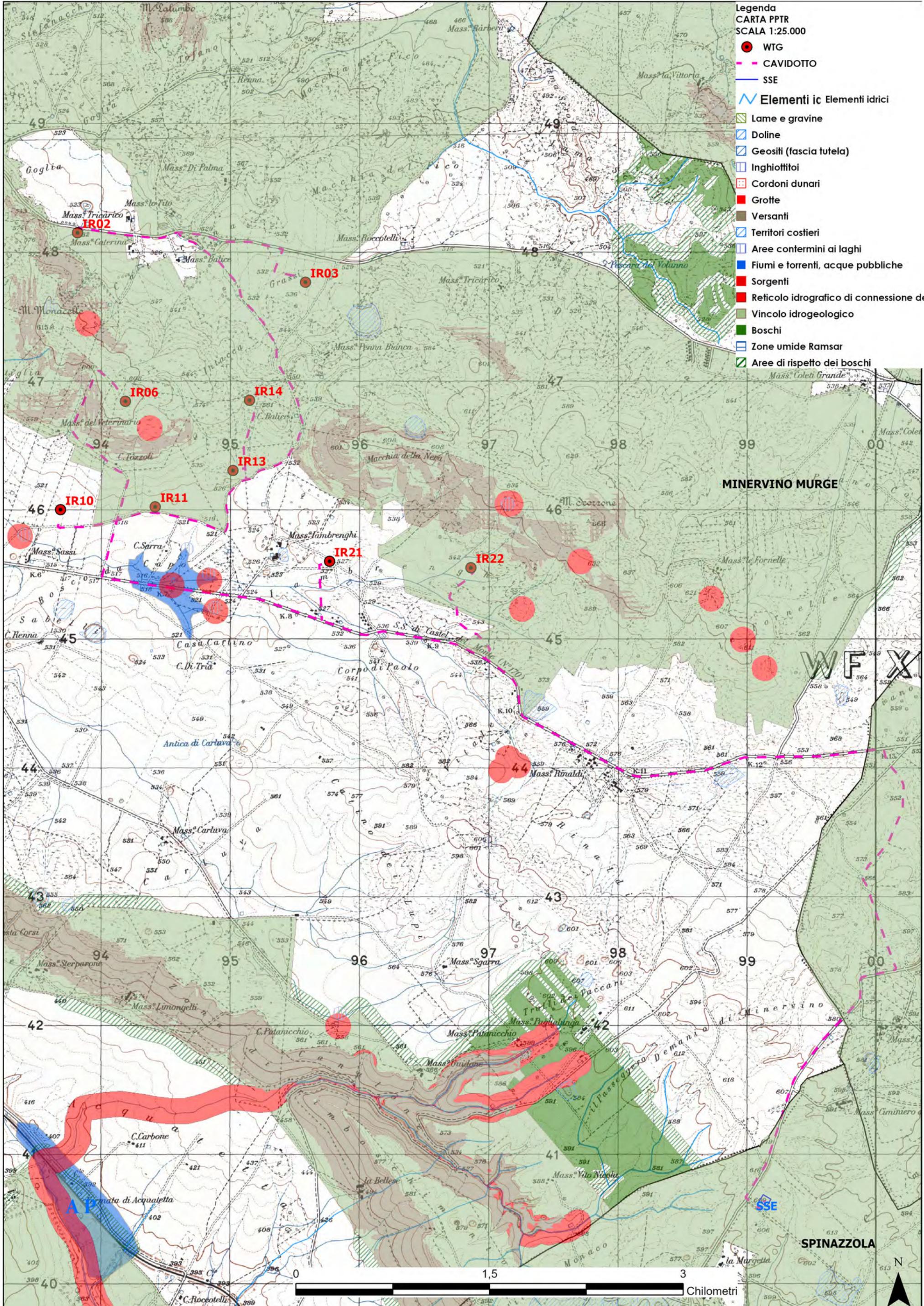
	WTG	COMUNE	PAI IDRAULICO	PAI GEOMORFOLOGICO	VINCOLO IDROGEOLOGICO
1	IR-02	MINERVINO	-	-	X
2	IR-03	MINERVINO	-	-	X
3	IR-06	MINERVINO	-	-	X
4	IR-10	MINERVINO	-	-	-
5	IR-11	MINERVINO	-	-	X
6	IR-13	MINERVINO	-	-	X
7	IR-14	MINERVINO	-	-	X
8	IR-21	MINERVINO	-	-	-
9	IR-22	MINERVINO	-	-	X
10	SSE	MINERVINO	-	-	X

Legenda
CARTA IDROGEOMORFOLOGICA - PAI
SCALA 1:25.000

- WTG
- CAVIDOTTO
- SSE
- 436_vore
- Corso d'acqua
- Corso d'acqua episodico
- - - Corso d'acqua obliterato
- 436_orli_terrazzo_morfologico
- Faglia
- - - Faglia presunta
- 436_conoidi
- Depositi sciolti a prevalente componente pellica
- Depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa
- Unità a prevalente componente arenitica
- Unità a prevalente componente rudifica
- Unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica
- Unità prevalentemente calcarea o dolomitica
- pericolosità idraulica
- AP



- Legenda**
CARTA PPTR
SCALA 1:25.000
- WTG
 - CAVIDOTTO
 - SSE
 - ~ Elementi ic Elementi idrici
 - Lame e gravine
 - Doline
 - Geositi (fascia tutela)
 - Inghioffiti
 - Cordoni dunari
 - Grotte
 - Versanti
 - Territori costieri
 - Aree contermini ai laghi
 - Fiumi e torrenti, acque pubbliche
 - Sorgenti
 - Reticolo idrografico di connessione della
 - Vincolo idrogeologico
 - Boschi
 - Zone umide Ramsar
 - Aree di rispetto dei boschi



MINERVINO MURGE

WF X

SPINAZZOLA

0 1,5 3
Chilometri



7. IDROGEOLOGIA E CARATTERI DI PERMEABILITA'

In riferimento alla presenza di falde nell'area d'interesse, è da rilevare che la cartografia relativa alle piezometriche di zona rappresentano la piezometrica (cfr. Carta Isopieze) essere posta ad una quota di alcuni metri sul l.m. (10-20 m), pertanto, trovandoci a quote comprese tra i 520-600 m. sul l.m., la piezometrica è soggiacente a non meno di 500 m. dal p.c.

In realtà la falda presente in loco è rappresentata da una falda a circolazione carsica in corrispondenza della formazione carbonatica mesozoica ribassata, al di sotto di formazioni argillose che rappresentano il tetto impermeabile della stessa che circola nella formazione carbonatica fratturata e carsificata.

In questa zona il tetto del substrato carbonatico è segnalato a quote dal p.c. affiorante o dipoco mascherato da coltre detritica o terrigena, pertanto la falda risulta essere sostanzialmente protetta da eventuali contaminazioni derivanti da infiltrazione diretta verticale.

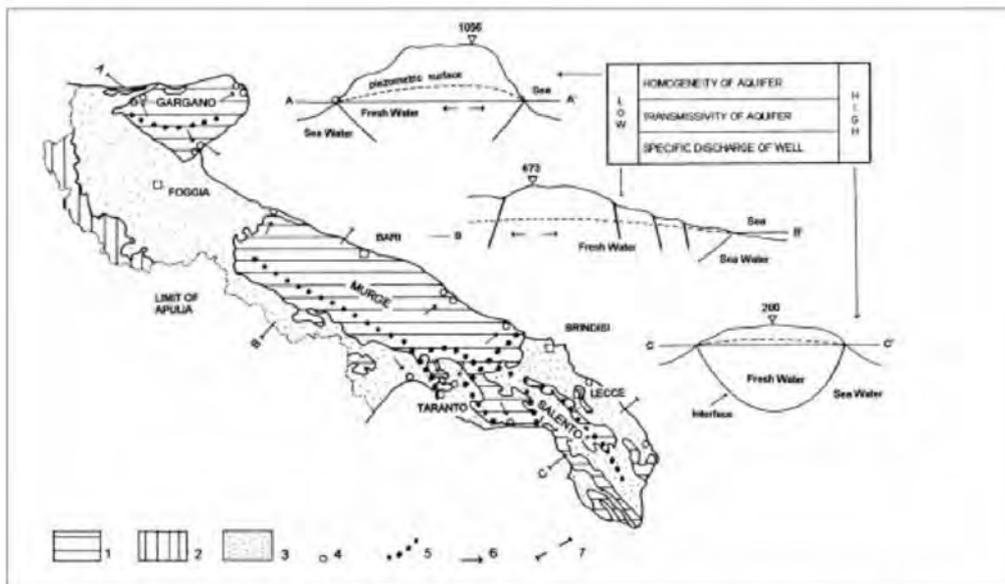


Figura 2 – Schema idrogeologico della Puglia. Legenda: (1) Rocce calcareo – dolomitiche mesozoiche; (2) Unità alloctone della catena appenninica; (3) Sedimenti plio-pleistocenici dell'avanfossa; (4) principali sorgenti costiere; (5) spartiacque idrogeologico; (6) direzione del flusso idrico sotterraneo; (7) traccia delle sezioni [da Maggiore e Pagliarulo, 2003a]

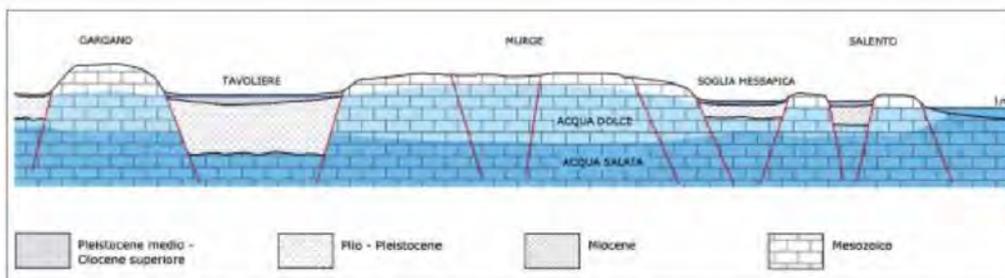
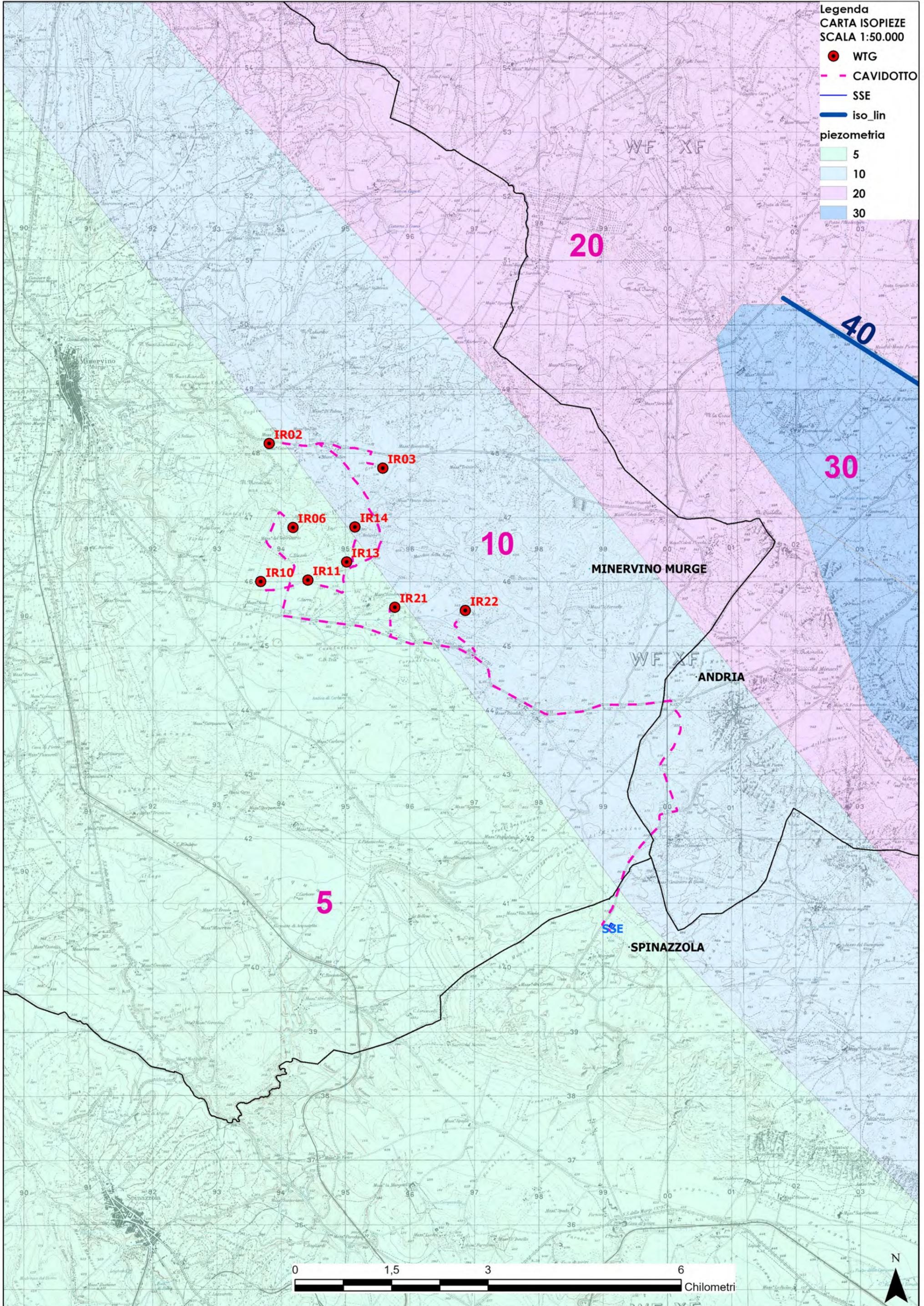


Figura 3 – Sezione idrogeologica attraverso la parte affiorante della piattaforma apula

Legenda
CARTA ISOPIEZE
SCALA 1:50.000

- WTG
- - - CAVIDOTTO
- SSE
- iso_lin
- piezometria
- 5
- 10
- 20
- 30



• PERMEABILITÀ DEI LITOTIPI

La presenza in profondità e l'estensione degli acquiferi sono determinate dall'alternanza dello strato di fratturazione della formazione carbonatica che, come detto prima, può variare dal molto permeabile ad impermeabile, in base al suo grado di fratturazione.

COLONNA STRATIGRAFICA	LITOTIPI PREVALENTI	UNITA' LITOSTRATIGRAFICHE	ETA'	PERMEABILITA'		UNITA' IDROGEOLOGICHE
				TIPO	GRADO	
	Limi argillosi e sabbie siltose	Depositi lacustri	Olocene	Primaria (porosità d'interstizi)	Da poco permeabile ad impermeabile	Acquitardo
	Ghiaie e sabbie stratificate da poco a mediamente addensate con lenti limose	Depositi marini e alluvionali, terrazzati e non	Olocene-Pleistocene medio superiore		Mediamente permeabile	Acquifero alluvionale
	Limi argillosi con intercalazioni di sabbie	Argille Subappennine	Pleistocene inferiore -Pliocene medio	Secondaria (fessurazione e/o carsismo)	Impermeabile	Acquicludo
	Calcareniti a grana grossolana, tenere, porose "Tufo calcareo"	Calcareniti di Gravina			Poco permeabile	Acquifero sabbioso
	Calcarei detritico-organogeni	Calcareniti bioclastiche e Calcarei massicci di scogliera	Miocene superiore		Da poco a mediamente permeabile	Acquifero carsico
	Calcarei e dolomie, stratificati e fratturati, a luoghi, carsificati	Calcarei delle Murge	Cretaceo inferiore-Giura superiore		Da mediamente permeabile a molto permeabile	

Fig. 1 Serie idrogeologica delle Unità dell'Avanfossa appenninica.

Estratto da Tesi di Laurea Di Lella Nazario in Idrogeologia e Geotermia – Univ. Di Bari Dip. di Geologia e Geofisica "Caratteri della circolazione idrica profonda del Tavoliere"

Sulla scorta di una stima indiretta del grado di permeabilità di ciascuna unità della locale serie litostratigrafica, basata sulla osservazione e correlazione di parametri diversi (fessurazione, grado di addensamento, granulometria predominante, cadenti piezometriche, ecc..), le condizioni idrogeologiche delle rocce presenti nel territorio risultano quelle schematizzate in Tabella 1.

TABELLA N°1

FORMAZIONE	PERMEABILITÀ	LITOLOGIA	FALDA
Calcareniti di Gravina/M. castiglione	per porosità primaria (porosità d'interstizi)	Calcareniti a grana grossolana tenere, porose "Tufo Calcareo"	assente
Argille e limi sabbiosi	porosità solo di tipo interstiziale (impermeabili)	sciolta coerente	assente
Basamento Calcareo mesozoico	permeabile per fessurazione e carsismo	lapidea	falda profonda

Il grado di permeabilità risulta variabile localmente, in relazione ai fattori più disparati quali: assortimento granulometrico, incisività di fenomenologie paracarsiche, struttura e diagenesi del deposito, fratturazione del basamento, condotti carsici.

In particolare le facies dei calcari mesozoici sono da ritenersi dotate di scarsa permeabilità al tetto, dove sono presenti calcari non fratturati, a permeabile per fessurazione e carsismo, in profondità, in corrispondenza di livelli particolarmente fratturati e/o carsificati.

I calcari sono quindi dotati di permeabilità secondaria per fessurazione e carsismo medio-alta.

In base ai criteri litologici descritti ed alle osservazioni di campagna, i terreni affioranti possono essere così classificati secondo il tipo di permeabilità.

➤ **Terreni permeabili per porosità intergranulare**

A questa categoria sono correlabili le rocce sciolte di natura sabbiosa-limosa inerenti all'area in esame, attribuibili ai "Depositi alluvionali e marini terrazzati".

Tali depositi hanno medie capacità di contenimento e di trasmissione idrica e pertanto svolgono, assieme alla componente calcarenitica dei depositi marini terrazzati, il ruolo idrostrutturale di acquifero superiore, vale a dire contengono una falda superficiale di modesta entità.

Permeabilità: Primaria, per porosità, e definita da un Coefficiente di Conducibilità variabile tra $1,0 \times 10^{-4}$ e $1,0 \times 10^{-6}$ cm/sec, in funzione delle componenti lenticolari argillose presenti localmente in interstrato.

➤ **Terreni permeabili per porosità intergranulare ed interstratale**

A questa categoria sono correlabili i depositi sciolti di natura calcarenitica sabbiosa e ghiaiosa. La porosità efficace di tali rocce risulta non trascurabile, difatti, sono considerate mediamente permeabili e svolgono il ruolo idrostrutturale di acquifero superficiale, vale a dire, di contenitore della falda superficiale pleistocenico, attribuibile alle unità basali delle "Sabbie e ghiaie di deposizione marina", ovvero ruolo di "acquitardo" in caso di aumento del loro grado di compattezza.

Permeabilità: Primaria, per porosità, e definita da un Coefficiente di Conducibilità variabile tra $1,0 \times 10^{-3}$ e $1,0 \times 10^{-5}$ cm/sec, in funzione delle componenti lenticolari argillose presenti localmente in interstrato.

➤ **Terreni impermeabili**

I terreni riconducibili alla formazione delle Argille grigio azzurre plioceniche, poiché dotate esclusivamente di porosità di tipo interstiziale, hanno grande capacità di contenimento idrico e, al contrario, la trasmissività risulta essere nulla. Sono attribuibili queste caratteristiche idrogeologiche alle unità argillose plioceniche.

Il ruolo idrostrutturale cui assurgono le rocce argillose in oggetto risulta essere quello di acquicludo e di base impermeabile per l'acquifero superiore.

Permeabilità: Acquicludo, è definita da un Coefficiente di Conducibilità molto basso $1,0 \times 10^{-5}$ e $1,0 \times 10^{-7}$ cm/sec. Risulta comunque essere contenitore di una modesta falda discontinua in corrispondenza di livelli

prevalentemente sabbioso fini, posti a quote prossime ai 300-500 m. dal p.c. rappresentante la cosiddetta Falda intermedia Pliocenica, rinvenibile esclusivamente ed in maniera discontinua nei territori dell'alto Tavoliere (sud di Torremaggiore, Sud di S. Severo, Nord di Lucera).

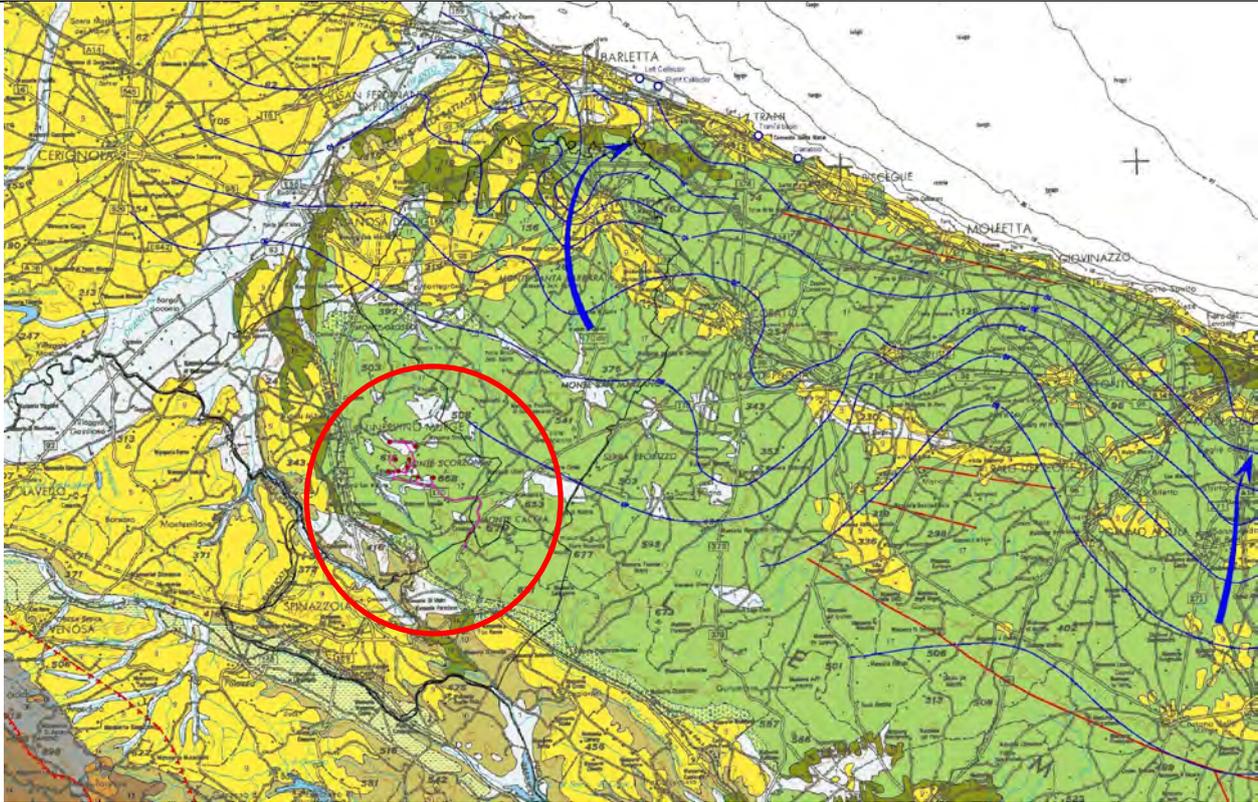
➤ **Rocce permeabili per fessurazione e per carsismo**

Sono rappresentati dai calcari del cretaceo. Più che un acquifero vero e proprio sfruttabile, in questa zona dove il basamento carbonatico è posto a quote elevate, rappresentano acque connate legate a bacini di accumulo petrolifero e gassoso. La presenza di fratture, piani di stratificazione, e condotti carsici dovuti all'allargamento di fratture e giunti di strato, costituiscono una rete fessurativa che conferisce all'ammasso roccioso un'elevata permeabilità che varia sia verticalmente che lateralmente al variare del grado di fratturazione e della natura litologica della roccia cretacea (Calcarea e calcareo-dolomitica).

L'elevata capacità di contenimento e di circolazione idrica, e l'elevata porosità efficace, rendono i calcari in oggetto idonei a svolgere il ruolo idrostrutturale di acquifero inferiore, ovvero di contenitore per la falda carsica profonda, direttamente collegate, come bacino di alimentazione, con la circolazione delle acque appartenenti all'Idrostruttura profonda del tavoliere e della fascia pedegarganica.

Permeabilità: Primaria, per fessurazione e carsismo, e definita da un Coefficiente di Conducibilità Idraulica variabile tra $1,0 \times 10^{-6}$ e $1,0 \times 10^{-2}$ cm/sec, con valori medi dell'ordine di $1,0 \times 10^{-3}$ cm/sec, in funzione del grado di fratturazione e fessurazione del basamento carbonatico.

Piano utilizzo terre e rocce: PROGETTO DEFINITIVO PER IL RIFACIMENTO DI UN PARCO EOLICO COMPOSTO DA 9 WTG DELLA POTENZA DI 6,6MWp PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI GENERAZIONE PARI A 59,4MW SITO NEL COMUNE DI MINERVINO MURGE (BAT), NONCHÉ DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.



Stralcio carta Idrogeologica dell'Italia Meridionale

COMPLESSI DELLE COPERTURE QUATERNARIE	
1	Complesso alluvionale-castoreo: Depositi classici prevalentemente incenerenti costituiti da tutte le frazioni granulometriche, ma con prevalenza dei termini sabbiosi. Differenti granulometrie si ritrovano in giustapposizione laterale e verticale, in relazione alla variabile energia del trasporto idraulico che ne ha determinato la deposizione. Costituiscono i migliori percolatori eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee, localmente autonome ma globalmente a deflusso unitario, che possono avere interscambi con i corpi idrici superficiali e/o con quelli sotterranei delle strutture idrogeologiche limitrofe.
2	Complesso lacustre: Depositi prevalentemente limoso-argillosi dei bacini lacustri intermontani pleistocenici. Quando interposti e/o giustapposti ai depositi alluvionali, costituiscono limiti di permeabilità da definiti a indefiniti.
2	Complesso dei depositi epiclastici continentali: Depositi classici, spesso cementati, derivanti dal trasporto gravitativo o idraulico di breve percorso: falde detritiche di versante da attuali ad antichi, depositi di conchiglie fossilifere da attuali ad antichi, subordinatamente, depositi morenici. Costituiscono generalmente acquiferi di discreta trasmissività, anche se eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche di notevole potenzialità, quando soggetti a travasi idrici sotterranei provenienti da strutture idrogeologiche borderie.
COMPLESSI DEI DEPOSITI MARINI PLIO-QUATERNARI	
9	Complesso sabbioso-conglomeratico: Depositi classici sabbioso-ghiaiosi da incenerenti a scarsamente cementati, ascrivibili alle fasi regressive iniziate nel Pleistocene inferiore (del ciclo tradanico; Sabbie di Monte Marone, Calcareniti di Monte Castiglione, Conglomerato di Irina). Costituiscono acquiferi anche di buona trasmissività, ma in genere, per il frazionamento della circolazione idrica sotterranea, danno luogo a sorgenti di portata modesta, in corrispondenza di limiti di permeabilità indefiniti o definiti con i sottostanti terreni argillosi.
10	Complesso argilloso: Depositi costituiti da argille ed argille siltose e sabbiose marine ascrivibili alla trasgressione che ha interessato estesamente la Fossa Bradanica, tra il Pliocene superiore e il Pleistocene inferiore. Costituiscono limiti di permeabilità, al contatto con i depositi del complesso sabbioso-conglomeratico, al quale sono sottoposti stratigraficamente, o con gli altri acquiferi ai quali essi sono giustapposti verticalmente e/o lateralmente.
COMPLESSO DELLE SUCCESSIONI CARBONATICHE PALEOGENICHE	
16	Complesso calcarenitico-marmoso di transizione: Successioni calcaree costituite prevalentemente da calcareniti e calcilutiti con intercalazioni marmose, che possono essere assenti in alcuni orizzonti stratigrafici; sono attribuibili ad una fase di trasgressione sulle unità paleogeografiche di piattaforma carbonatica, avvenuta dopo una fase di emersione delle stesse (Formazioni di Trentinara e di Cerchiara, "scaglia" dell'Unità Bulgheria-Verbicario, di Cusano e Longano, di Punta Lagno, "Pietra Leccese", Calcareniti di Andrano, Calcareniti di Gravina, Calcareniti del Salento). La presenza delle intercalazioni marmose riduce il grado di permeabilità, conferendo al complesso il ruolo di impermeabile relativo rispetto ai sottostanti della serie.
COMPLESSI DELLE SUCCESSIONI MESOZOICHE DI PIATTAFORMA CARBONATICA	
17	Complesso calcareo della Piattaforma Apula: Successione calcarea, i cui termini sono compresi tra il Giurassico ed il Cretaceo superiore, da facies di scogliera (Gargano) a retroscogliera (Murge e Salento), caratterizzata da calcari e calcari dolomitici a differente grado di fratturazione e di sviluppo del fenomeno carsico. Al Cretaceo superiore è ascrivibile il livello di argille residuali ("Terra Rossa") che funge da impermeabile locale, sebbene la sua scarsa continuità laterale non lo rende di importanza regionale. Il grado di permeabilità varia in relazione allo sviluppo dei fenomeni carsici, risultando inferiore nelle Murge e maggiormente elevato nel Salento.

8. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il progetto prevede gli interventi di seguito descritti:

1. Rimozione n° 16 aerogeneratori di vecchia generazione;
2. Installazione di n° 9 aerogeneratori di nuova generazione;
3. riutilizzo stessi scavi per sostituzione linea elettrica di vettoriamento e collegamento.

Il progetto prevede la dismissione di n° 16 torri eoliche di vecchia generazione e la realizzazione con sostituzione di n° 9 torri eoliche di nuova generazione e di potenza produttiva maggiorata.

L'ubicazione delle nuove torri eoliche è stata pensata nell'ottica di poter ottimizzare la rete viaria di accesso esistente, ma anche dell'esistente rete di connessione elettrica di trasferimento, riutilizzando gli stessi percorsi, e quindi scavi di interrimento di quella esistente.

In effetti, come si può notare dalla sovrapposizione dei due layout, l'intero percorso di connessione tra i nuovi aerogeneratori e la cabina finale di conferimento ricalca perfettamente il percorso esistente, pertanto si procederà esclusivamente alla sostituzione dei componenti elettrici di convogliamento all'interno degli stessi scavi già utilizzati dal vecchio impianto, a meno di pochi metri per torre, dove si renderà necessario eseguire il collegamento alla dorsale esistente.

- **DISMISSIONE VECCHIO IMPIANTO**

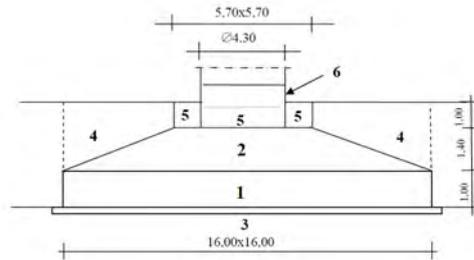
L'intervento di dismissione riguarderà **n° 16** piazzole dove sono attualmente ubicati altri e tanti aerogeneratori di vecchia generazione.

Per i tratti stradali di accesso e dei cavidotti soggetti a dismissione completa, si procederà alla rimozione integrale delle componenti elettriche interrate e dei componenti stradali stabilizzati, con ripristino e ricomposizione dello strato terrigeno (suolo) originario.

Per i tratti stradali di accesso e dei cavidotti soggetti a dismissione completa, si procederà alla rimozione integrale delle componenti elettriche interrate e dei componenti stradali stabilizzati, con ripristino mediante ricomposizione dello strato terrigeno (suolo) originario.

In merito alla dismissione delle piazzole di insediamento degli aerogeneratori esistenti, dovendo procedere alla loro dismissione completa, considerando che in genere ognuna di essa risulta avere una superficie d'ingombro pari o prossima a circa (20x20 m) → 400 mq, con interessamento delle strutture fondali di profondità prossime a 3,0 m. (plinto → 16x16 h= 3).

- **Aree dismissione Piazzole → 400 mq x 16 = -6.400 mq**



	Peso specifico del calcestruzzo armato	$\gamma_{rc} = 2500 \text{ daN/m}^3$
- area base maggiore	$A_1 = 16,00 \times 16,00 = 256,00 \text{ m}^2$	$h_1 = 1,00 \text{ m}$
- area base minore	$A_2 = 5,70 \times 5,70 = 32,49 \text{ m}^2$	$h_2 = 1,40 \text{ m}$
- volume del parallelepipedo	$V_1 = A_1 \times h_1 = 256,00 \text{ m}^3$	
- volume del tronco di piramide	$V_2 = (h_2/3) [A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \cdot A_2}] = 177,19 \text{ m}^3$	
- volume totale della fondazione	$V = V_1 + V_2 = 433,19 \text{ m}^3$	
- peso proprio della fondazione	$P_{fond} = V \times 2500 = 1.082.975 \text{ daN}$	

Volume eccedente Dismissione → 433 mc → conferimento imp. Aut.

● **REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO ED ESERCIZIO**

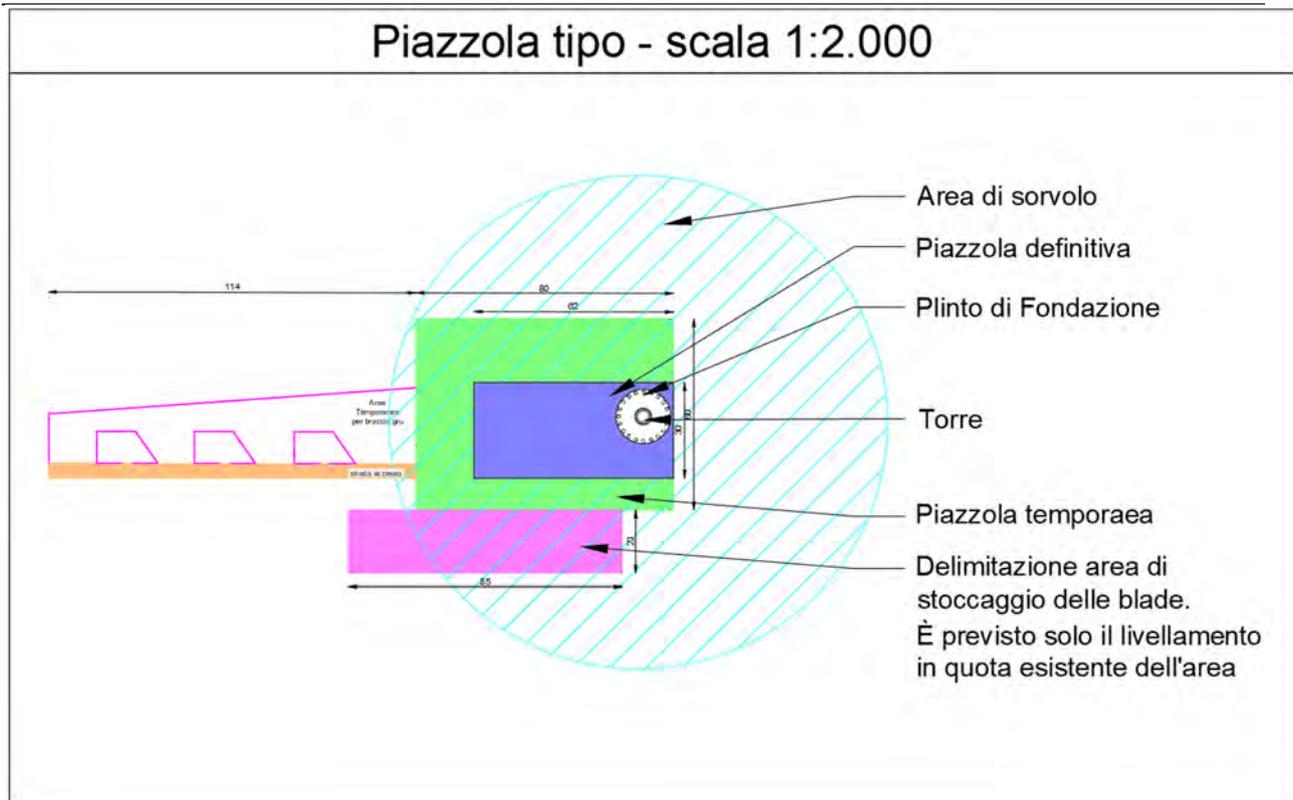
L'intervento riguarderà la realizzazione di **n° 9** piazzole in cui verranno posizionati altri e tanti aerogeneratori di nuova generazione e di potenza produttiva superiore.

L'ubicazione delle nuove aree sono tutte poste lungo la linea di collegamento e vettoriamento elettrico esistente, ovvero alcune si trovano in prossimità o in prolungamento della stessa, pertanto non si procederà ad interessare nuove aree e/o fasce per il posizionamento dei collegamenti, a meno di piccoli tratti circa 861 m complessivi per il collegamento alla linea già esistente.

In corrispondenza della linea esistente, nell'ambito degli stessi scavi già operati in sede di realizzazione, si procederà alla rimozione dell'attuale linea elettrica con sostituzione di nuova linea elettrica adeguata al nuovo impianto produttivo.

Nei tratti di collegamento a questa dalle nuove postazioni, si procederà allo scavo lineare su sezioni di scavo di circa 0,60 m. di larghezza, per profondità pari a circa 1,2 m., con inserimento di materiali anidri alla base e ricomposizione con terreno vegetale a chiusura degli scavi, interessando quindi esclusivamente gli orizzonti più superficiali (suolo).

Le stradine di accesso alle piazzole, ricalcheranno quasi totalmente la viabilità esistente, a meno di alcuni tratti (861 m) e riguarderanno la realizzazione di rilevati stradali costituiti esclusivamente da materiali anidri stabilizzati e/o ripristino della viabilità esistente con ricarica di materiali anidri stabilizzati, non comportando alcuna variazione del grado di permeabilità delle aree occupate.



In fase di realizzazione delle nuove strutture si renderà necessario eseguire delle piazzole temporanee di cantiere per il posizionamento delle macchine di montaggio e composizione degli aerogeneratori (Gru di Montaggio), da impostarsi solo per il tempo necessario di cantierizzazione, mediante livellamenti prevalentemente di compensazione ed utilizzo di materiali anidri stabilizzati a chiusura. I materiali terrigeni più superficiali dei livellamenti saranno temporaneamente accantonati in sito, lungo i margini per la ricomposizione delle stesse aree allo smantellamento di queste aree temporanee.

Generalmente le superfici temporanee necessarie di cantiere sono rappresentate da:

- **Piazzola temporanea** → $4.800 - 1860 = 2.940$ mq;
- **Area Blade** → 1.700 mq;
- **Aree temporanee Braccio Gru (n° 03)** → $03 \times 155 = 465$ mq;
- **Str. Servizio** → 525 mq.

TOTALE Sup. Temporanee → 5.630 mq

Queste saranno quasi esclusivamente realizzate con materiali terrigeni di scotico/splateamento generale, con apporto di materiali provenienti da cave (stabilizzati); al termine dell'utilizzo di cantiere verranno ripristinati i profili originari con utilizzo prevalente della parte terrigena accantonata (Area Blade) e riutilizzo dei materiali stabilizzati per manutenzione e ripristino della viabilità finale.

Le **Piazzole Definitive** avranno una configurazione finale che occuperà una superficie pari a circa 1.860 mq completate con prevalente utilizzo dei materiali terrigeni di scavo provenienti dalla compensazione delle aree di scavo stesso e finitura dai piazzali finali con materiali anidri stabilizzati provenienti da cava,

Superf. Piazzole nuova realizzazione → 1.860 mq x 9 = +16.740 mq

Il **Plinto di Fondazione** degli aerogeneratori sarà costituito da un plinto circolare tronco conico, che raggiungerà la profondità di circa 3,0 m dal p.c., diametro pari a 20 m., con interessamento sia dell'orizzonte suolo, sia l'orizzonte sottosuolo.

I volumi rappresentanti il plinto di fondazione, ed i relativi volumi di scavo fondazione, risultano essere pari a:

SCAVI (substr.): VOL. 945,53 mc

RINTERRO: VOL. 405,57 mc

PLINTO (VOLUME PLINTO cls – Interrato): VOL. 539,96 mc

→ scavo - rinterro → 945,53 – 539,96 → eccedenza = **405,57 mc**

In relazione ai dati stratigrafici acquisiti e ricostruiti, sulle aree di progetto non sono state rilevate falde idriche superficiali circolanti, ma una unica falda risulta essere impostata a circolazione prettamente carsica in corrispondenza della formazione carbonatica più fratturata e carsificata, con piezometrica impostata intorno ai 40-50 m. sul livello del mare, quindi ad oltre i 400-450 m. dal p.c.

Pertanto, anche in presenza di circuiti di infiltrazione a regime carsico (doline/inghiottitoi), uno spessore coi elevato della formazione carbonatica 400/450 m., esclude qualsiasi interferenza tra la circolazione idrica di falda e le strutture fondazionali delle opere.

Più in generale, il materiale risultante in eccesso dalle operazioni di scavo dei plinti e dei pali di fondazione sarà rappresentato da materiali terrigeni (suolo) e materiale litoidi (sottosuolo), rappresentato in circa 500 mc per aerogeneratore, praticamente interamente riutilizzabile per la composizione delle piazzole stesse, temporanee e definitive, mentre per la viabilità di nuova realizzazione, si procederà essenzialmente al livellamento della sede stradale con apporto di materiali di provenienza esterna di livellazione stabilizzazione.

In termini di bilancio di occupazione di suolo tra le piazzole di esercizio ed i percorsi stradali, con il nuovo rifacimento e potenziamento del parco eolico, si vedrà complessivamente una variazione secondo quanto di seguito riportato:

PIAZZOLE (+61%)

- Superf. Piazzole da dismettere → 400 mq x 16 → - **6.400 mq**
 - Superf. Piazzole nuova realizzazione → 1.860 mq x 9 → **+16.740 mq**
- Bilancio Ante/Post** → - 6.400 + 16.740 → **+10.340 mq**

STRADE (-89%)

- Trattati stradali da dismettere → - **7.464 ml**
 - Trattati stradali nuovi da realizzare → **+ 861 ml**
- Bilancio Ante/Post** → - 7.464 + 861 → - **6.603 ml**

$$\rightarrow -6.603 \times 5 = -33.015 \text{ mq}$$

Complessivamente, in termini di bilancio, si osserva un incremento sulla superficie delle piazzole poiché le nuove rappresentano singolarmente una superficie di circa 1.860 mq ognuna, contro i circa 400 mq di quelle in dismissione, mentre per la viabilità si osserva un decremento lineare sui nuovi tratti di circa 89%, che considerando una larghezza dei percorsi di circa 5 m. corrisponde ad una superficie complessiva di circa 33.015 mq arrivando ad ottenere un superamento delle superfici dismesse rispetto alle nuove occupazioni.

Un'ulteriore considerazione in merito alla diminuzione degli impatti generali del nuovo impianto e da fare in merito alla diminuzione del numero complessivo dei punti di esercizio che, passando da 16 a 9, riducono in maniera considerevole il cosiddetto "effetto stuzzicadenti" degli aerogeneratori operanti.

• **DISMISSIONE TOTALE A TERMINE ESERCIZIO**

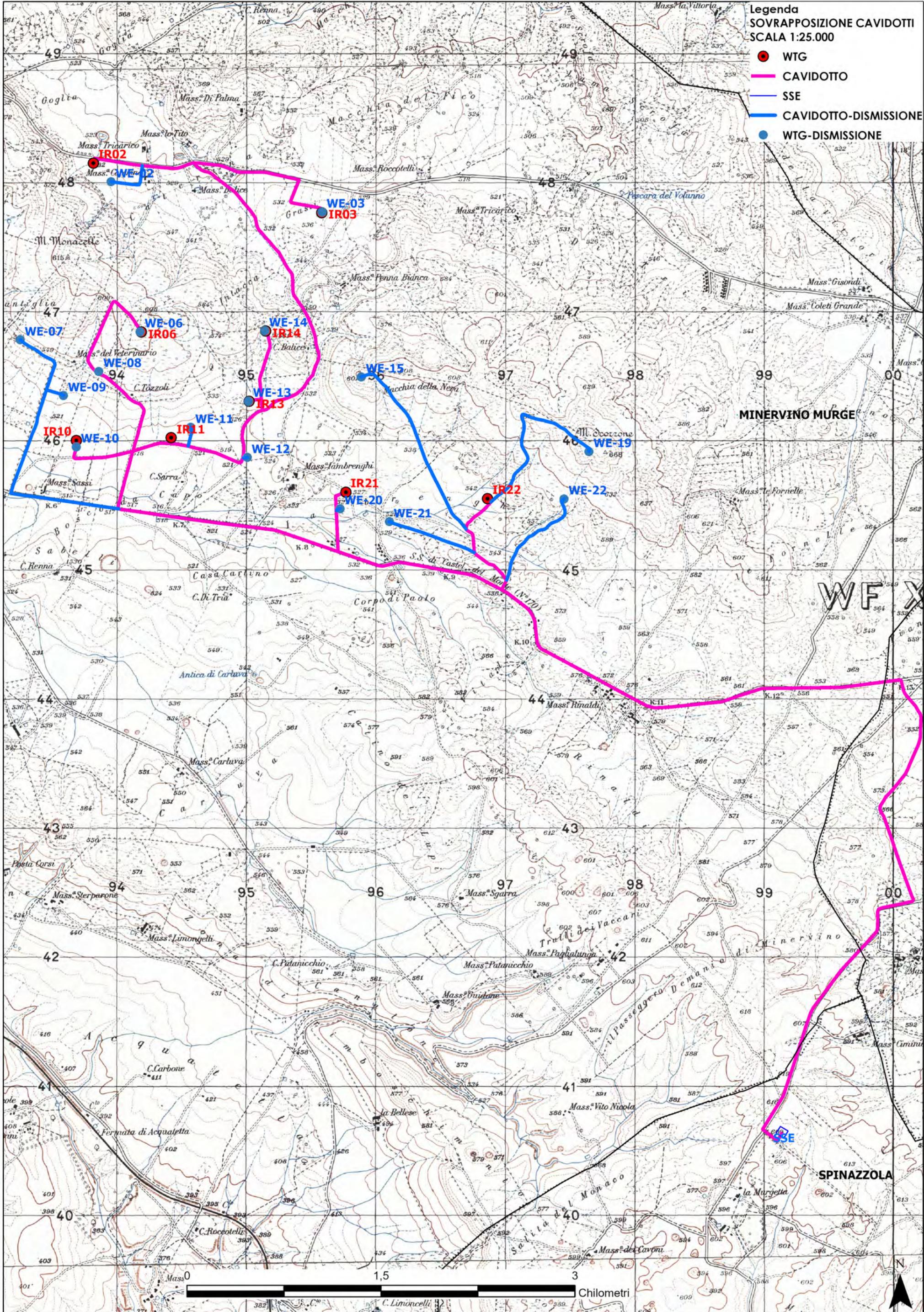
Al termine di esercizio del nuovo impianto da realizzarsi, si prevede la rimozione dell'intera linea di collegamento e vettoriamento elettrico, con ricomposizione degli scavi con materiali compatibili e/o simili a quelli costituenti lo strato di suolo.

Rimozione e riconformazione dei tratti stradali di collegamento con materiali compatibili e/o simili allo strato di suolo interessato.

Demolizione e rimozione delle strutture fondazionali superficiali (Plinto aerogeneratore) e ricomposizione del volume con materiali terrigeni compatibili e/o simili agli orizzonti suolo-sottosuolo interessati.

Legenda
SOVRAPPONIMENTO CAVIDOTTI
SCALA 1:25.000

- WTG
- CAVIDOTTO
- SSE
- CAVIDOTTO-DISMISSIONE
- WTG-DISMISSIONE



MINERVINO MURGE

WF X

SPINAZZOLA

Chilometri

8.1. OPERE COMUNI DA ESEGUIRE E STIMA DELLE MOVIMENTAZIONI

✓ STIMA VOLUMI DI SCAVI PER DISMISSIONE VECCHI AEROGENERATORI

Per la rimozione dei vecchi aerogeneratori saranno allestite specifiche piazzole. Esse occuperanno una superficie di circa 280 mq (14x20). In esse sarà scarificato in manto in pietrame arido, caratterizzato e destinato al reimpiego e successivamente ricoperte con terreno di scavo, per uno spessore di circa 0,3 m (280x0.3=84 mc).

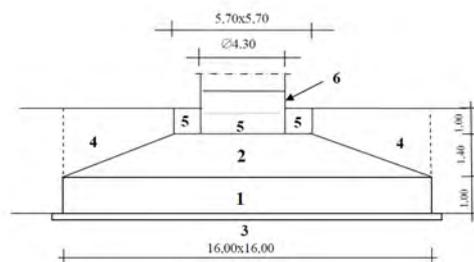
ECCEDENZE TEMPORANEE DISMISSIONE 82:				
	Scavi (mc)	Riutilizzo (mc)	Ecceденze (mc)	Gest. Eced.
Ecceденza terre (T.V.)	6.888	6.888	0,0	riutilizzo in sito
Ecceденza stabilizzati (Misto cava)	6.888	6.888	0,0	riutilizzo in sito

• DISMISSIONE PLINTI-FONDAZIONE

I vecchi plinti di sostegno (n. 16) aventi un volume unitario 433 mc saranno rimossi e rintombati mediante terreno, opportunamente caratterizzato, proveniente dalle eccedenze dei nuovi sterri previsti.

I materiali provenienti dalle piazzole dismesse, derivanti dalla demolizione dei plinti di fondazione, andranno necessariamente smaltiti presso centro di recupero autorizzati.

Plinti			
vol. unit	numero	vol. tot.	Gest. Eced.
433	16	6.928	smaltimento



Peso specifico del calcestruzzo armato	$\gamma_{cc} = 2500 \text{ daN/m}^3$
- area base maggiore	$A_1 = 16,00 \times 16,00 = 256,00 \text{ m}^2$ $h_1 = 1,00 \text{ m}$
- area base minore	$A_2 = 5,70 \times 5,70 = 32,49 \text{ m}^2$ $h_2 = 1,40 \text{ m}$
- volume del parallelepipedo	$V_1 = A_1 \times h_1 = 256,00 \text{ m}^3$
- volume del tronco di piramide	$V_2 = (h_2/3) [A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \cdot A_2}] = 177,19 \text{ m}^3$
- volume totale della fondazione	$V = V_1 + V_2 = 433,19 \text{ m}^3$
- peso proprio della fondazione	$P_{fond} = V \times 2500 = 1.082.975 \text{ daN}$

• CAVIDOTTI

I percorsi dei cavidotti da dismettere verranno lasciati in sito con rimozione dei componenti elettrici all'interno delle tubazioni di alloggiamento cavi.

La maggior parte dei nuovi percorsi di cavidotto ricopre stessi percorsi degli esistenti, pertanto si procederà a rieseguire lo scavo in trincea per la rimozione delle vecchie componenti ed il posizionamento delle nuove strutture di collegamento elettrico, pertanto non si produrrà, per questi tratti, alcuna produzione di nuovi scavi ex novo.

Per circa 861 m., rappresentanti "Nuovi tratti di cavidotto", si procederà ad eseguire scavo a sezione ristretta di dimensioni paria circa 0,60x1,20 con posizionamento della nuova line di collegamento elettrico. Il materiale di scavo verrà riutilizzato sulla stessa progressiva per il tombamento dello scavo.

con lo stesso materiale di scavo progressivamente prodotto.

- Cavidotto in dismissione → **7.464 m.**;
- Cavidotto riutilizzato → **22.068 m.**;
- Cavidotto di nuova realizzazione → **861 m.**;

pertanto avremo un riutilizzo del vecchio percorso di complessivi di circa 22.068 m, con nuovo percorso da realizzare di soli 861 m, mentre in dismissione totale avremo circa 7.464 m.

Considerando che sia nel caso di dismissione totale, sia in caso di riutilizzo, sia nel caso di nuovo percorso, il bilancio complessivo degli scavi e dei rinterri risulta sempre pareggiato, in quanto si riutilizzerà tutto il materiale escavato per ricomporre il tombamento dello scavo, il computo degli scavi-rinterri risulta produrre eccedenze nulle:

Cavidotti						
Dismissione cavidotto						
lunghezza	larghezza	profondità	volume	scavo	rinterro	Gest. Ecced.
7.464	0,6	1,2	5.374	0	0	No Scavi
Riutilizzo cavidotto						
22.068	0,6	1,2	15.888	15.888	15.888	0,0 riutilizzo in sito
Nuovo cavidotto						
861	0,6	1,2	619	619	619	0,0 riutilizzo in sito

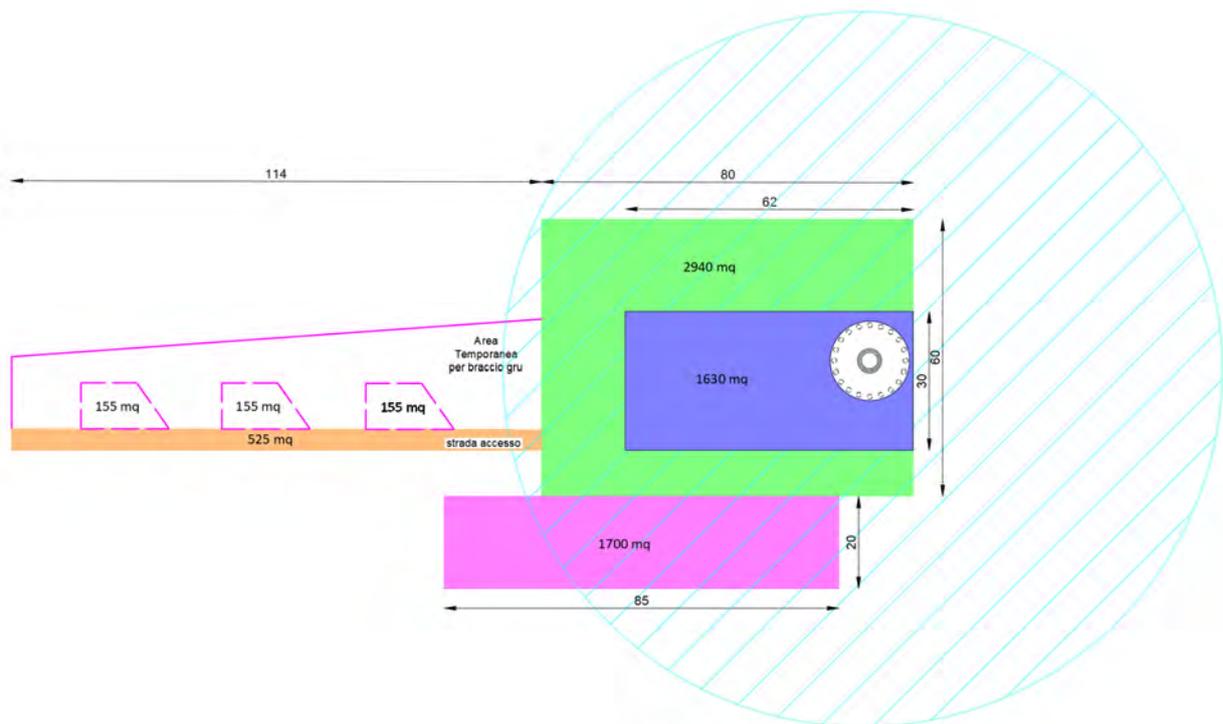
✓ NUOVA VIABILITÀ

Nuovo cavidotto						
lunghezza	larghezza	profondità	volume	scavo	spandimento	Gest. Ecced.
861	5	0,3	1291	1291	1291	0,0 riutilizzo in sito

ecced. = **0,0 mc** (Substr.)

- **AREE TEMPORANEE: GRU / CANTIERE / ALLARGAMENTI**

Per la fase esecutiva di cantiere si renderà necessario realizzare aree temporanee per il posizionamento delle gru di montaggio e di deposito Blade, con le seguenti superfici che verranno regolarizzate con misto stabilizzato di cava per uno spesso medio pari a 0,30 m., che al termine del cantiere verranno smantellate e riutilizzo dei materiali anidri stabilizzati per la manutenzione e ripristino manutentivo finale della viabilità interna del parco eolico.,



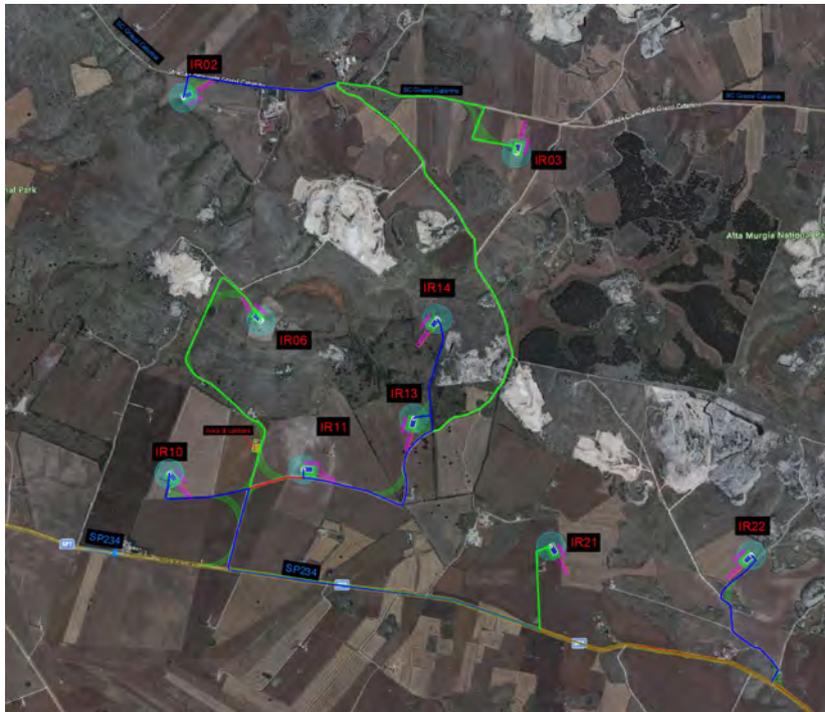
- ➔ Piazzole Gru → $155 \times 3 = 465 \text{ mq} \times 0,30 = 139,5 \text{ mc}$
- ➔ Strada accesso-servizio → $525 \text{ mq} \times 0,30 = 157,5 \text{ mc}$
- ➔ Area dep. Blade → $1700 \text{ mq} \times 0,30 = 510 \text{ mc}$

Dismissione → $139,5 + 157,5 + 510 = 807 \text{ mc}$ ➔ **riutilizzo ripristino finale viabilità**

ecced. = **0,0 mc** (Stab.)

Piano utilizzo terre e rocce: PROGETTO DEFINITIVO PER IL RIFACIMENTO DI UN PARCO EOLICO COMPOSTO DA 9 WTG DELLA POTENZA DI 6,6MW_p PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI GENERAZIONE PARI A 59,4MW SITO NEL COMUNE DI MINERVINO MURGE (BAT), NONCHÉ DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.

Lo stesso dicasi per l'**Area di Cantiere** e per gli **allargamenti** stradali di recapito componenti (trasporti eccezionali):



- Area Cantiere → 2788 mq x 0,30 = **836.4 mc**
- Allargamenti stradali → 68074 mq x 0,30 = **20422.2 mc**

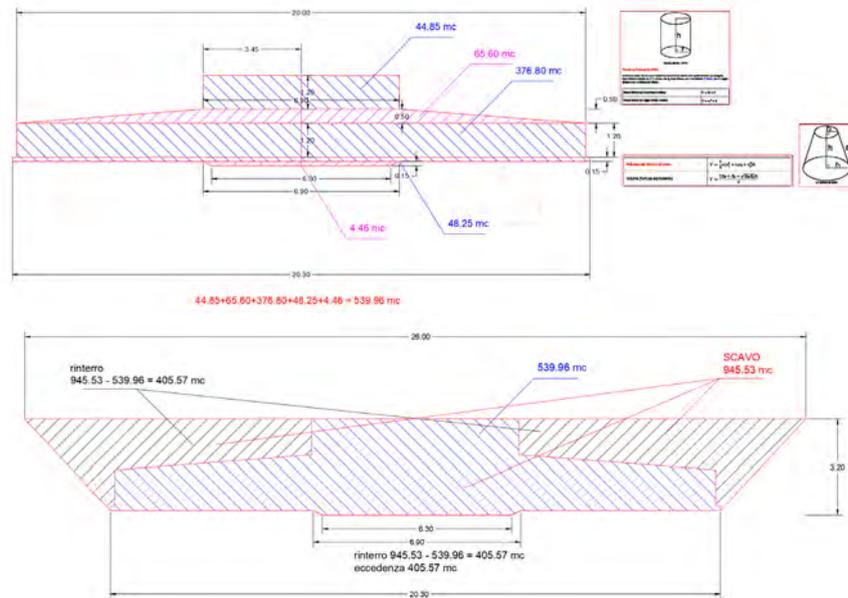
Dismissione → 836.4+20422.2 = **21258.6 mc** → riutilizzo ripristino finale viabilità

ecced. = **0,0 mc** (Stabil.)

✓ **STIMA VOLUMI DI SCAVO PER SINGOLO AEROGENERATORE**

• **STRUTTURE DI FONDAZIONE AEROGENERATORI (Plinto)**

• **PLINTO**



SCAVI (substr.): VOL. 945,53 mc

RINTERRO: VOL. 405,57 mc

PLINTO (VOLUME PLINTO cls – Interrato): VOL. 539,96 mc

→ scavo - rinterro → 945,53 – 539,96 → eccedenza = 405,57 mc

ecced. = 405 mc (T.V. - Substr.)

ECCELENZE FONDAZIONI TORRI IR-02...IR-22 cad.:			
	Scavi (mc)	Riutilizzo (mc)	Eccedenze (mc)
Eccedenza terre (T.V. / Substr. / Misto cava)	-945	540	-405

TOT. ECCED. X 09 AEROGENER. = 405 x 09 = 3.645 mc (T.V. - Substr.)

✓ **STIMA VOLUMI SCAVO PIAZZOLE**

IR-02



Riepilogo Calcolo dei Volumi

Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
TEMP IR02	4944.724 mq	-1810.823 mc	4.017 mc	-1806.806 mc

COMPENSATA IN RICOMPOSIZIONE

Riepilogo Calcolo dei Volumi

Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
DEF IR02	1916.995 mq	-428.412 mc	0.001 mc	-428.411 mc

<u>ECCEDENZE FONDAZIONI TORRI IR-02:</u>			
	Scavi (mc)	Riporto (mc)	Eccedenze (mc)
Eccedenza terre (T.V. / Substr. / Misto cava)	-428	0.0	-428
Eccedenza terre da fondazioni (405 mc)	-405		-405

ecced. = -833 mc (Substr.)

IR-03



Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP TEMP-IR02	4907.077 mq	-731.943 mc	236.641 mc	-495.303 mc

COMPENSATA IN RICOMPOSIZIONE

Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP DEF-IR03	1903.695 mq	-243.856 mc	37.409 mc	-206.446 mc

ECCEDENZE FONDAZIONI TORRI IR-03:			
	Scavi (mc)	Riporto (mc)	Eccedenze (mc)
Eccedenza terre (T.V. / Substr. / Misto cava)	-244	37	-207
Eccedenza terre da fondazioni (405 mc)	-405		-405

ecced. = -612 mc (Substr.)

IR-06

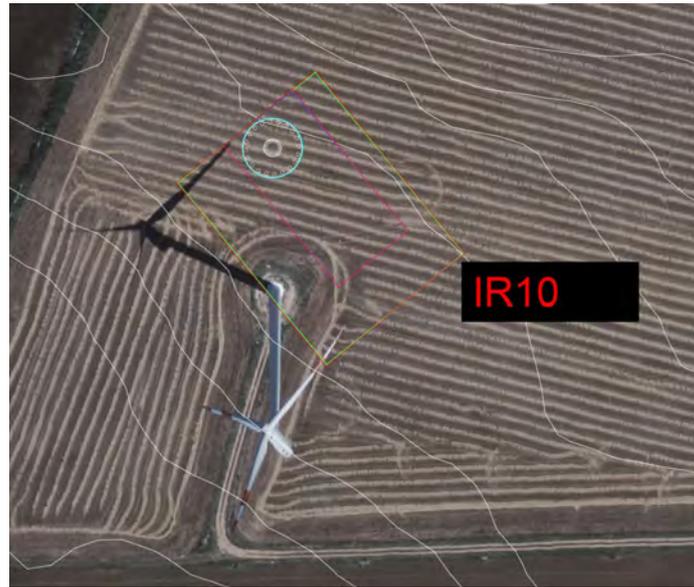
Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP TEMP-IR06	5219.205 mq	-2217.805 mc	1387.102 mc	-830.703 mc

COMPENSATA IN RICOMPOSIZIONE

Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP DEF- IR06	2062.34 mq	-558.909 mc	336.266 mc	-222.643 mc

ECCEDENZE FONDAZIONI TORRI IR-06:			
	Scavi (mc)	Riporto (mc)	Eccedenze (mc)
Eccedenza terre (T.V. / Substr. / Misto cava)	-559	336	-223
Eccedenza terre da fondazioni (405 mc)	-405		-405

ecced. = +628 mc (Substr.)

IR-10

Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP TEMP-IR10	4883.55 mq	-331.471 mc	232.089 mc	-99.382 mc

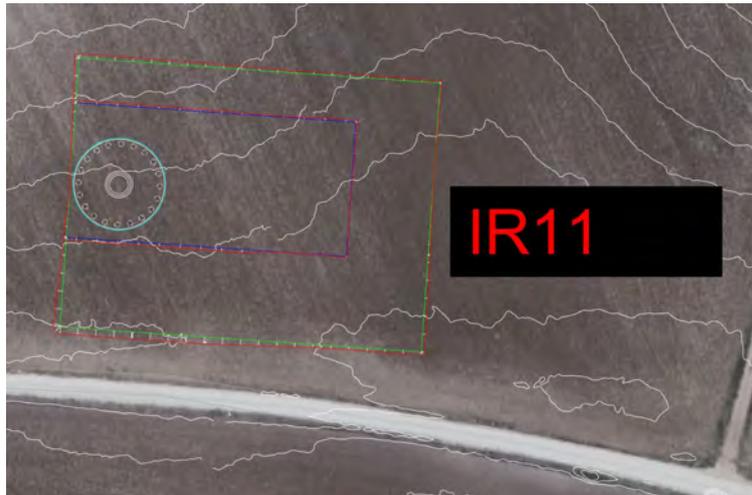
COMPENSATA IN RICOMPOSIZIONE

Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP DEF-IR10	1888.364 mq	-133.315 mc	11.684 mc	-121.631 mc

ECCEDEnze FONDAZIONI TORRI IR-10:			
	Scavi (mc)	Riporto (mc)	Eccedenze (mc)
Eccedenza terre (T.V. / Substr. / Misto cava)	-133	12	-121
Eccedenza terre da fondazioni (405 mc)	-405		-405

ecced. = -526 mc (Substr.)

IR-11



Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP TEMP-IR11	5006.907 mq	-1.041 mc	1.883 mc	0.842 mc

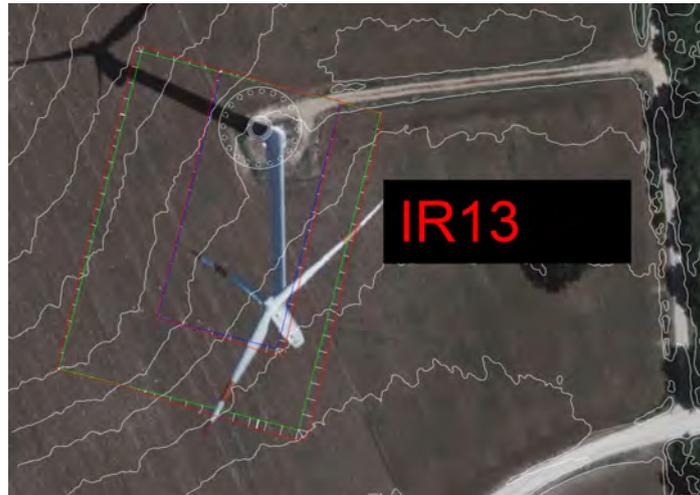
COMPENSATA IN RICOMPOSIZIONE

Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP DEF-IR11	1932.426 mq	-176.457 mc	117.137 mc	-59.32 mc

ECCEDENZE FONDAZIONI TORRI IR-11:			
	Scavi (mc)	Riporto (mc)	Eccedenze (mc)
Eccedenza terre (T.V. / Substr. / Misto cava)	-176	117	-59
Eccedenza terre da fondazioni (405 mc)	-405		-405

ecced. = -464 mc (Substr.)

IR-13



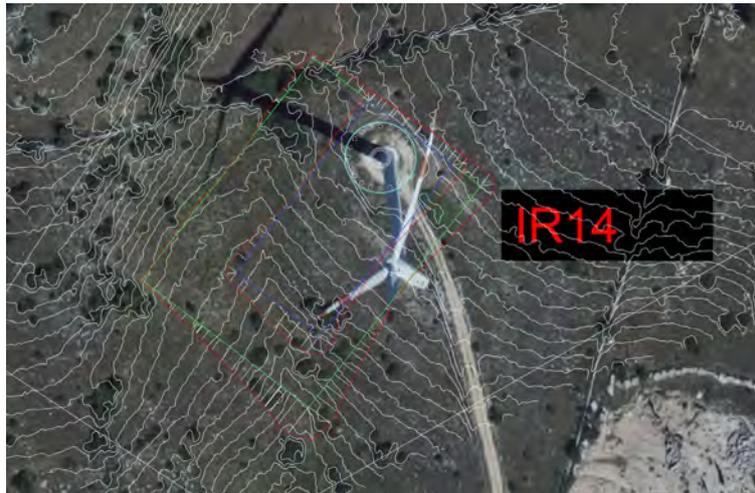
Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP TEMP-IR13	5120.718 mq	-1159.511 mc	1227.64 mc	68.129 mc

COMPENSATA IN RICOMPOSIZIONE

Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP DEF-IR13	1976.139 mq	-95.772 mc	292.902 mc	197.13 mc

<u>ECCELENZE FONDAZIONI TORRI IR-13:</u>			
	Scavi (mc)	Riporto (mc)	Eccedenze (mc)
Eccedenza terre (T.V. / Substr. / Misto cava)	-95	292	+197
Eccedenza terre da fondazioni (405 mc)	-405		-405

ecced. = -208 mc (Substr.)

IR-14

Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP TEMP-IR14	5609.381 mq	-3448.434 mc	4997.67 mc	1549.236 mc

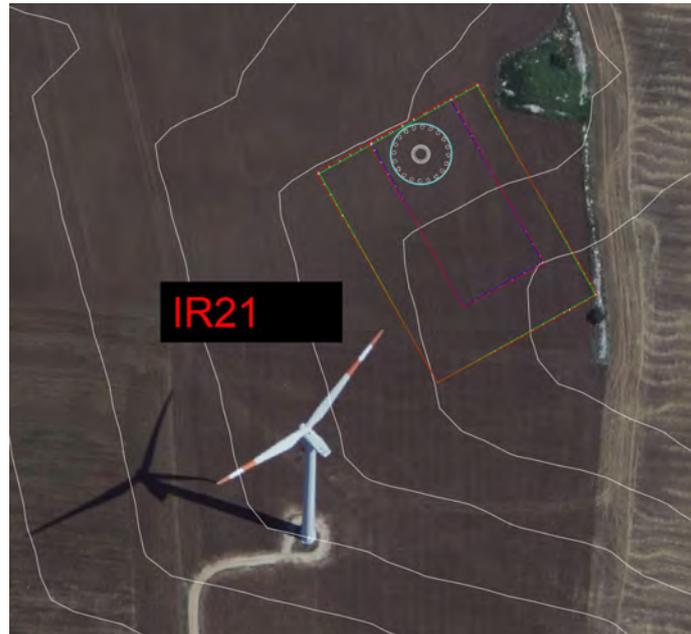
COMPENSATA IN RICOMPOSIZIONE

Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP DEF-IR14	2373.669 mq	-1921.21 mc	1201.289 mc	-719.921 mc

ECEDENZE FONDAZIONI TORRI IR-14:			
	Scavi (mc)	Riporto (mc)	Eccedenze (mc)
Eccedenza terre (T.V. / Substr. / Misto cava)	-1921	1201	-720
Eccedenza terre da fondazioni (405 mc)	-405		-405

ecced. = **-1125 mc (Substr.)**

IR-21



Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP TEMP-IR21	4918.333 mq	-577.042 mc	419.951 mc	-157.091 mc

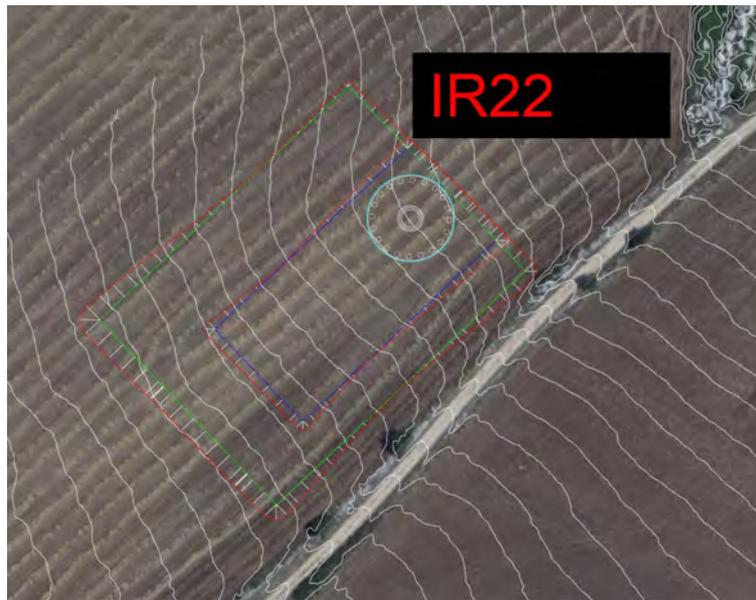
COMPENSATA IN RICOMPOSIZIONE

Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP DEF-IR21	1930.455 mq	-147.447 mc	199.881 mc	52.434 mc

ECCEDENZE FONDAZIONI TORRI IR-21:			
	Scavi (mc)	Riporto (mc)	Eccedenze (mc)
Eccedenza terre (T.V. / Substr. / Misto cava)	-147	200	+53
Eccedenza terre da fondazioni (405 mc)	-405		-405

ecced. = -352 mc (Substr.)

IR-22



Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP TEMP-IR22	5441.005 mq	-2538.618 mc	2862.644 mc	324.025 mc

COMPENSATA IN RICOMPOSIZIONE

Nome	Area Totale	Volumi Totali		Eccedenza
		Volume Scavo	Volume Riporto	
SUP DEF-IR22	2138.411 mq	-1437.159 mc	337.784 mc	-1099.376 mc

<u>ECCEDENZE FONDAZIONI TORRI IR-22:</u>			
	Scavi (mc)	Riporto (mc)	Eccedenze (mc)
Eccedenza terre (T.V. / Substr. / Misto cava)	-1437	338	-1099
Eccedenza terre da fondazioni (405 mc)	-405		-405

ecced. = +1504 mc (Substr.)

8.2. MODALITA' DI RIUTILIZZO IN SITO

Alla luce di quanto esposto nel precedente paragrafo, in cui sono stati evidenziati i volumi delle terre e/o delle rocce da scavo, parte del loro riutilizzo avverrà una volta accertate le caratteristiche di qualità ambientale di cui all'allegato 1 del D.P.R. 120/2017, così come i volumi che andranno conferiti presso impianti di conferimento autorizzati saranno accompagnati da relativa caratterizzazione ambientale.

Nella tabella seguente sono elencati i volumi degli scavi (**tot. 79.963 m³**), la tipologia di terreno interessato, il riutilizzo in sito (**46.351 m³**), nonché i volumi eccedenti (**33.612 m³**) che saranno recapitati presso impianto autorizzato.

Sbancamenti e rinterri	Quantità mc	Tipologia terreno prevalente	Tipologia di utilizzo	Riutilizzo mc	Eccedenze Smaltimento mc
DISMISSIONE					
PLINTI	6.928	CEMENTO	SMALTIMENTO	0,0	6.928
CAVIDOTTI DISM.-NUOVI	16.507	T. VEG. / STAB.	RIUTILIZZO STESSO SCAVO	16.507	0,0
AREE TEMPORANEE CANTIERE-A. GRU-ALLARGAMENTI	22.065	STAB.	RIUTILIZZO RIPR. / MANUT.	22.065	0,0
NUOVI IMPIANTI					
NUOVA VIABILITA' ACCESSO	1.291	T.V.	RIUTILIZZO IN SITO	1.291	0,0
PIAZZOLE WTG	8.785	T.VEG. / SUBTR.	RIUTILIZZO IN SITO / SMALTIMENTO	2.532	6.253
Totali	55.576			42.395	13.181

I volumi provenienti dagli scavi verranno depositati temporaneamente nei pressi delle piazzole degli aerogeneratori per poi essere riutilizzati come sopra specificato. Per gli scavi in linea si provvederà al deposito temporaneo dei materiali scavati in prossimità dello stesso punto di scavo per un quantitativo pari a quello necessario per il successivo rinterro dopo la posa dei cavi, mentre quello in eccedenza verrà depositato temporaneamente presso la piazzola più prossima, in attesa conferire presso impianto autorizzato, ovvero recapitato direttamente presso impianto autorizzato, accompagnato da certificazione analitica di caratterizzazione.

In conclusione si prevede il riutilizzo di circa il 76,3 % dei volumi di scavo nell'ambito dello stesso sito.

9. MODALITA' E TECNOLOGIE USATE PER LO SCAVO/ESTRAZIONE DEL MATERIALE ED EVENTUALI ALTRE LAVORAZIONI:

Per gli scavi e livellamenti delle opere dell'intero parco eolico, rappresentate da piazzole provvisorie e definitive, piste interne al parco, cavidotto interno al parco, elettrodotta di collegamento dorsale, è previsto l'utilizzo di mezzi meccanici quali escavatori meccanici gommati e cingolati, ruspe e mezzi generali d'impresa, che dovranno essere accompagnati da regolare documentazione manutentiva al fine di garantire la loro efficienza operativa e garanzia di eliminazione del rischio di perdita di fluidi come oli e carburanti.

In corrispondenza degli scavi lungo gli assi viari principali, oltre ai mezzi sopra descritti, si potranno utilizzare macchinari specifici per lo scavo a sezione ristretta, come mezzi meccanici attrezzati con utensili specifici (talpe) che permetterebbero l'esecuzione degli scavi con occupazione della sede stradale/cunetta ridotta. Il materiale estratto in tali scavi, nel caso di volumi in eccesso, essendo previsto il conferimento presso impianti autorizzati, verrà posizionato in prossimità dello scavo stesso e caricato su camion opportunamente dotati di certificazione che li rendano idonei al trasporto di rifiuti speciali non pericolosi.

È previsto, dovesse rendersi necessario, l'utilizzo di trivelle per pali di grande diametro con utensile a mordente, da posizionare in corrispondenza di ogni palo da trivellare, con deposito del materiale estratto lateralmente all'area di lavorazione, carico su mezzo meccanico e conferimento presso centro di raccolta e smaltimento autorizzato per rifiuti speciali non pericolo / terre e rocce da scavo.

10. CAUTELE DA ADOTTARE IN FASE DI SCAVO E STOCCAGGIO PROVVISORIO:

Trattandosi di scavi che interessano in tutti i casi aree con fondo naturale, esterno ad aree industrializzate o che abbiano avuto storicamente una destinazione industriale, per la esecuzione dei livellamenti a compensazione previsti dal progetto esecutivo, il materiale escavato verrà direttamente posizionato a comporre i rilevati di livellazione ed opportunamente compattato, mentre la parte vegetale (suolo), accantonata temporaneamente ai bordi dei fronti di scavo, verrà distribuito uniformemente sulle scarpatine che man mano si andranno a comporre. In questo modo il livello terrigeno areato (vegetale potrà essere facilmente recuperato, nel caso di smontaggio del rilevato temporaneo e posto definitivamente sulle scarpatine finali, ovvero andare a costituire lo strato di chiusura finale delle scarpatine che risulterebbero già definitive in fase di loro composizione.

In corrispondenza di scavi e ricomposizioni lineari, piste per nuovi tracciati, allargamenti di strade esistenti, scavo per il posizionamento di cavidotti, il materiale di scavo, previa separazione della parte organica-vegetale, verrà posto direttamente lateralmente all'area di scavo, compattato a creare il profilo finale della banchina o cunetta, nel caso di piste, ovvero riposizionato e compattato a chiusura dello scavo stesso, nel caso di cavidotto su terreno agrario. A rinfranco delle banchine e cunette delle piste interne al parco potranno essere utilizzate quelle aliquote di terreno di

scavo in eccesso provenienti dagli scavi/rinterri di compensazione per la configurazione definitiva delle piazzole e/o provenienti dallo smontaggio dei livellamenti delle piazzole di servizio al cantiere (aree deposito pale / gru). La ripartizione lineare lungo la viabilità interna al parco avverrà progressivamente a partire dall'area stessa di provenienza. L'aliquota terrigena più superficiale andrà sempre utilizzata per la finitura finale dei profili.

In corrispondenza degli scavi in carreggiata stradale principale, il materiale di scavo prodotto verrà posizionato lateralmente in corrispondenza della progressiva di scavo e progressivamente caricato sui mezzi per il conferimento presso impianti autorizzati.

11. TEMPI DELL'INTERVENTO, GESTIONE DEI FLUSSI:

Tempi d'intervento: Le lavorazioni legate alla realizzazione delle opere di progetto è valutata in circa 400 gg.

Flussi: Il materiale sarà movimentato e progressivamente posto in opera per i livellamenti del singolo sito su cui si procederà ad operare. Al termine delle lavorazioni e montaggio delle pale, si procederà allo smontaggio delle aree di servizio e ricomposizione delle quote originarie, lasciando esclusivamente in opera la configurazione della piazzola definitiva. I tempi medi per la composizione definitiva di ognuna delle piazzole è prevista in 60/80 gg, tempo di permanenza dei materiali costituenti le piazzole di servizio temporaneo. Il flusso sarà gestito in maniera continua per tutta la permanenza del cantiere, operando contemporaneamente con più squadre distribuite su non meno di tre aree operative contemporanee.

I volumi complessivi coinvolti sono stati valutati circa 55.800 mc per gli scavi; circa 42.984 mc per il riutilizzo che verranno gestiti prevalentemente a compensazione, nello stesso sito di produzione.

Dal computo complessivo di bilancio ne deriva uno scarto pari a circa 12.816 mc da conferire presso impianto autorizzato.

12. METRI CUBI PRODOTTI IN TOTALE E AL GIORNO:

Avendo computato una movimentazione di circa 55.800 mc per una durata del cantiere pari a circa 400 gg, se ne deriva un flusso giornaliero di metri cubi prodotti giornalmente di circa 140 mc/die.

13. MODALITA' E TEMPI DI STOCCAGGIO TEMPORANEO:

La maggior parte del materiale derivante dagli scavi (piazzole torri), riferito alla parte più superficiale di terreno vegetale, verrà posto in opera ai bordi delle scarpatine dei livellamenti che si verranno necessariamente a creare per porre in piano le piazzole temporanee, mentre le eccedenze provenienti da scavi profondi andranno progressivamente conferiti direttamente presso impianto autorizzato.

In corrispondenza delle opere lineari il materiale di scavo verrà posto in opera lateralmente alle fasce di progressione, con ritombamento nel caso di cavidotti e composizione dei bauletti stradali con materiali di cava.

In ciascuno dei siti non si avrà comunque stoccaggio di materiale ma esclusiva movimentazione in funzione della lavorazione e ricomposizione dei profili di progetto.

I tempi di stoccaggio e sistemazione non saranno superiori a 1 anno e comunque secondo i tempi previsti dal D.P.R. 12-11-06 n. 816, D.M. 161/2012 e D.P.R. 120/2017. L'accumulo sarà realizzato in modo da contenere al minimo gli impatti sulle matrici ambientali.

14. PROCEDURE DI TRASPORTO:

Il trasporto dei materiali sarà effettuato al di fuori dell'area di cantiere solo per le aliquote dei terreni di cui non è previsto il riutilizzo nel cantiere stesso.

I mezzi adibiti al trasporto dei materiali dovranno essere forniti di regolare documentazione per il transito sulla rete stradale e possedere le caratteristiche di contenimento contro la perdita di fluidi e dispersione di polveri. Ogni trasporto dovrà essere provvisto di regolare modulistica di trasporto secondo quanto previsto dal D.P.R. 120/2017 e s.m.i.

Per la movimentazione ed il trasferimento di materiali terrigeni provenienti da scavi all'interno del cantiere verranno registrati su appositi registri interni al cantiere i volumi trasferiti in siti diversi da quello specifico di produzione, utilizzando mezzi idonei che garantiscano eventuali perdite di fluidi e polveri.

15. PROCEDURE DI RINTRACCIABILITA':

Per i materiali escavati che verranno utilizzati in sito per il livellamento delle aree di produzione si procederà comunque alla caratterizzazione fisico/chimica secondo quanto previsto dal piano di campionamento.

Ogni trasferimento di materiali in aree diverse da quelle di produzione dovrà essere annotato in appositi registri di cantiere che ne permetta la rintracciabilità, sito di provenienza, sito di conferimento e quantitativi volumetrici trasferiti.

I materiali per cui è previsto il trasferimento presso aree diverse da quelle di produzione (materiali in eccesso) si procederà al trasferimento previa caratterizzazione fisico-chimica dei volumi, almeno n° 01 analisi per sito di provenienza diverso da quello di destinazione, ovvero n° 01 analisi ogni 4.000 mc di materiale in trasferimento.

I materiali per cui è previsto il conferimento presso impianto autorizzato di smaltimento (scavi in cunetta stradale – opere in linea), si dovrà procedere alla caratterizzazione chimico-fisica su n° 01 campione rappresentativo ogni 500 m. di scavo, così come previsto dal D.P.R. 120/2017, per il progetto esecutivo, ogni 2.000 m per progetto definitivo.

16. PIANO DELLE INDAGINI

In seguito ai numerosi sopralluoghi effettuati, alla verifica dello stato dei luoghi, che non evidenziano alcun indizio di potenziale contaminazione dei terreni che saranno scavati ed in relazione alle quantità degli stessi, oltre che della tipologia delle opere previste, si è predisposto un piano di caratterizzazione ambientale così come di seguito illustrato.

Ciò premesso, in piena rispondenza ai criteri tecnici e dimensionali fissati dall'Allegato 1 - (art.8) del D.P.R. 120/2017, i punti di indagine individuati sono così schematizzati:

- **Piazzole aerogeneratori per un'area totale di circa 2.200 mq**

In merito si ritiene del tutto adeguata l'individuazione di **n° 3 punti di indagine** per piazzola (D.P.R. 120/2017, All.9 - parte B), corrispondenti alle piazzole di ciascun aerogeneratore. Lo scavo per la realizzazione del plinto di fondazione sarà ubicato all'incirca a 3 m di profondità dal piano campagna, per ogni punto di indagine verranno prelevati **3 campioni rappresentativi di tre profondità corrispondenti al primo metro, punto intermedio dalla max profondità e max profondità di scavo**.

I campioni potranno essere prelevati osservando tutte le cautele e prescrizioni di campionamento previste dal tipo di utilizzo cui saranno destinati, ovvero potranno essere in numero di 3 (uno per il primo metro, uno per la zona di fondo 3 m, uno per la zona intermedia).

I criteri dimensionali fissati dalla norma prevedono, per aree che superano i 2.500 m² fino a 10.000 mq, i seguenti punti di indagine: 3 + 1 ogni 2.500 m² eccedenti.

Pertanto **per n° 09 piazzole** previste dal progetto si renderà necessario eseguire $n° 3 \times 9 = 27$ **punti di campionamento**, in cui prelevare per ognuno **n° 3 campioni** da analizzare, quindi in totale si prevede il prelievo di **n° 81 campioni** da sottoporre ad analisi di caratterizzazione.

- **Cavidotti - Opere in linea, per uno sviluppo lineare 22.061 m.**

Per le infrastrutture lineari i punti di indagine e il relativo campionamento sono fissati in almeno 1 ogni 500 m lineari di tracciato (Progetto Esecutivo) ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di progettazione di piano preliminare/definitivo.

In merito al Progetto Definitivo si ritiene del tutto adeguata l'individuazione di $n° 22.061 / 2.000 = 12$ **punti di indagine**, poiché per la posa sostitutiva in scavo dei cavidotti è prevista una quota di posa non superiore a 1,2 m, prevedendo che si interesserà esclusivamente la sola litologia di copertura terrigena (suolo), si prevede il prelievo di n° 01 campione per punto di campionamento e quindi **n° 12 campioni** da sottoporre ad analisi chimico-fisiche di caratterizzazione.

In fase di progettazione esecutiva si procederà ad intensificare i punti di campionamento portandoli all'incirca ad uno **ogni 500 m** di sviluppo lineare, quindi $n° 22.061 / 500 = 44$ **punti di indagine** necessari, ridotti a complessivi **n° 37 punti** per compensare alla frequenza di 500 m di intervallo delle opere in linea con le opere puntuali.

Campioni da sottoporre a caratterizzazione: → Progetto opere in linea = **n° 40**

- **Area SSE per una superficie totale di circa 1.000 mq**

In merito si ritiene del tutto adeguata l'individuazione di **n° 3 punti di indagine** per piazzola (D.P.R. 120/2017, All.9 - parte B), corrispondenti all'area d'ingombro della porzione di SSE assegnata al parco (già esistente).

Si procederà ad eseguire **n° 03 prelievi** ed analisi chimico-fisiche su **n° 03 punti** interni all'area di piazzale SSE di assegnazione, a profondità comprese entro il primo metro di profondità, eseguendo quindi una caratterizzazione chimico-fisica ambientale dei materiali che saranno interessati da movimentazione.

I criteri dimensionali fissati dalla norma prevedono, per aree che superano i 2.500 m² fino a 10.000 mq, i seguenti punti di indagine: 3 + 1 ogni 2.500 m² eccedenti.

Pertanto **per l'area SSE risulterà necessario eseguire ulteriori n° 3 prelievi a profondità di 1,0 , 2,0 m. e 3,0 m. (prof. Max di scavo)**, quindi in totale si prevede il prelievo di **n° 09 campioni** da sottoporre ad analisi di caratterizzazione, di cui **n° 03 x 03 = 09 campioni**.

- **Area Cantiere per una superficie totale di circa 2.788 mq**

In merito si ritiene del tutto adeguata l'individuazione di **n° 3+1 punti di indagine** per piazzola (D.P.R. 120/2017, All.9 - parte B), corrispondenti all'area d'ingombro della porzione di SSE assegnata al parco (già esistente).

Si procederà ad eseguire **n° 01 prelievi** ed analisi chimico-fisiche su **n° 04 punti** interni all'Area di Cantiere, considerato che non si supera la profondità di 1,0 m., eseguendo quindi una caratterizzazione chimico-fisica ambientale dei materiali che saranno interessati da movimentazione.

I criteri dimensionali fissati dalla norma prevedono, per aree che superano i 2.500 m² fino a 10.000 mq, i seguenti punti di indagine: 3 + 1 ogni 2.500 m² eccedenti.

Pertanto **per l'Area Cantiere risulterà necessario eseguire n° 04 prelievi entro profondità di 1,0m.**, quindi in totale si prevede il prelievo di **n° 04 campioni** da sottoporre ad analisi di caratterizzazione.

In conclusione si prevede il prelievo complessivo di:

→ Progetto campioni complessivo → **n° 81+40+9+4 = 134 campioni**

17. PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE

Come ovvio le modalità di prelievo di trasporto e conservazione dei campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche, dovrà essere effettuato secondo i dettami previsti dall'allegato 4 del D.P.R. 120/2017 e s.m.i. I parametri chimici da considerare e le metodiche analitiche da utilizzare sono quelle comprovate dalla ricerca scientifica, con metodologie ufficialmente riconosciute tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Considerate le peculiarità dell'area del sito, le condizioni attuali e degli elementi di rischio, il "set di analiti" ed i limiti da considerare secondo il D.M 46/2019 per "aree agricole" è il seguente:

TERRENI - limiti in mg/kg	colonna	colonna	D.M.
	A (*)	B (*)	46/2019 (**)
Arsenico	20	50	30 (*)
Cadmio	2	15	5 (*)
Cobalto	20	250	30 (*)
Nichel	120	500	120 (*)
Piombo	100	1000	100 (*)
Rame	120	600	200 (*)
Zinco	150	1500	300 (*)
Mercurio	1	5	1 (*)
Idrocarburi C>12	50	750	(**)
Cromo totale	150	800	150 (*)
Cromo VI	2	15	2 (*)
Amianto	1000	1000	100 (!)
BTEX	-	-	-
IPA	-	-	-

(*) Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 - Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) nel suolo e nel sottosuolo riferite alla specifica destinazione d'uso del sito.
Colonna A: siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (mg kg⁻¹ espressi come ss)
Colonna B: siti ad uso commerciale e industriale (mg kg⁻¹ espressi come ss).
 (!) DM 46/2019 Siti a uso agricolo.
 (*) Valore da utilizzare solo in assenza di Valori di Fondo Geochimico (VFG) validati da ARPA/APPA.
 (!) Corrispondente al limite di rilevabilità della tecnica analitica diffrattometrica a raggi X oppure I.R. - trasformata di Fourier. In ogni caso dovrà utilizzarsi la metodologia ufficialmente riconosciuta per tutto il territorio nazionale che consenta di rilevare valori di concentrazione inferiori.
 (***) Per le aree agricole gli Idrocarburi C10-C40 con CSC 50 mg/kg da determinare con metodica ISPRA-ISS-CNR-ARPA.

I MODULO: RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO IN SITO 25

I risultati delle analisi sui campioni sono confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, ovvero alla terza colonna "D.M. 46/2019" per aree agricole.

Le analisi chimico-fisiche sono condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione sono utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC).

ALLEGATI TECNICI:

- Ubicazioni opere di progetto – Piano di campionamento (All. 1)
- Ubicazioni opere in dismissione (All. 2)



Il Tecnico Redattore

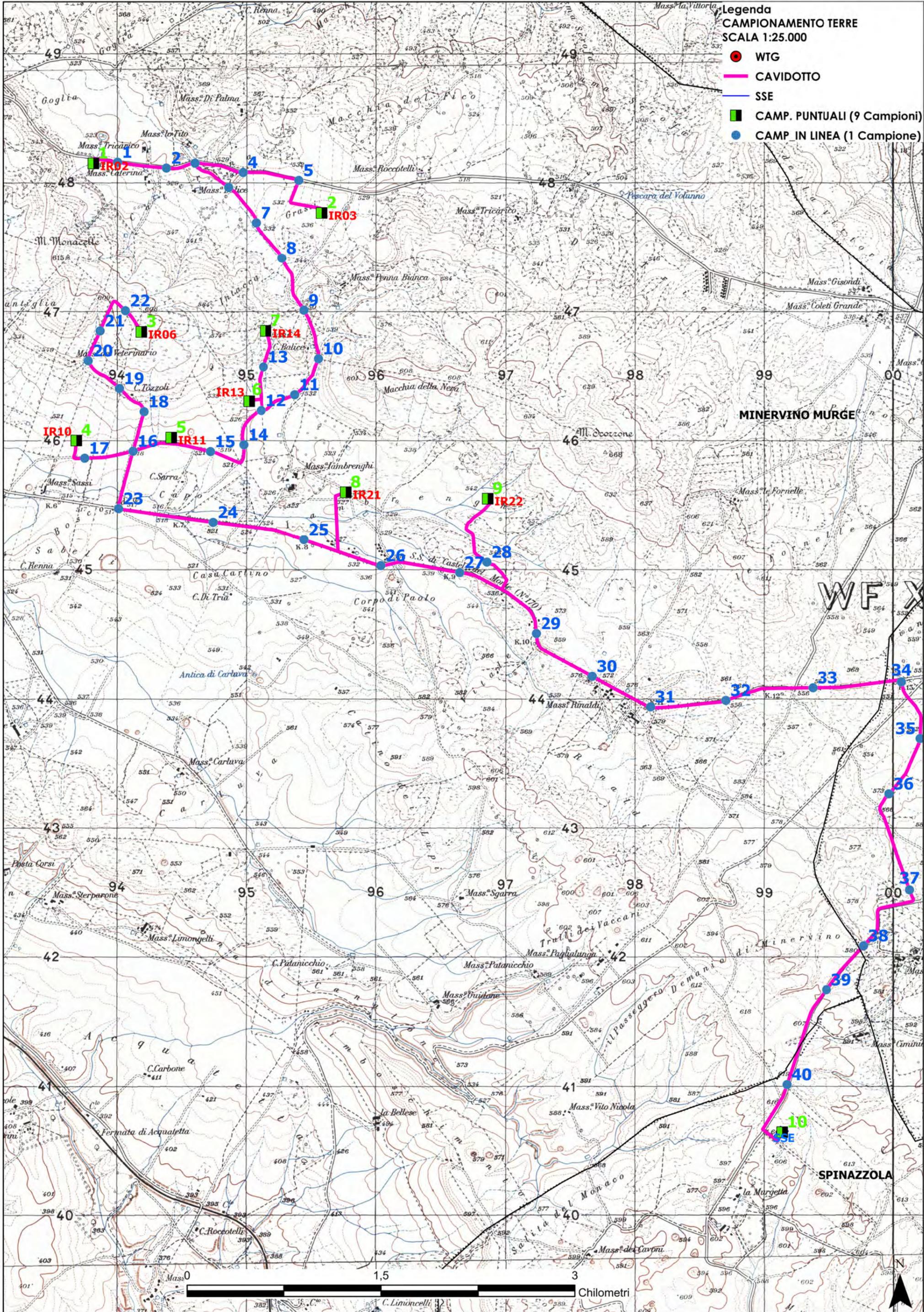
Geol. Di Lella Nazario

Piano utilizzo terre e rocce: PROGETTO DEFINITIVO PER IL RIFACIMENTO DI UN PARCO EOLICO COMPOSTO DA 9 WTG DELLA POTENZA DI 6,6MWp PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI GENERAZIONE PARI A 59,4MW SITO NEL COMUNE DI MINERVINO MURGE (BAT), NONCHÉ DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.

(AII. 1): UBICAZIONI OPERE DI PROGETTO – PIANO DI CAMPIONAMENTO

Legenda
CAMPIONAMENTO TERRE
SCALA 1:25.000

- WTG
- CAVIDOTTO
- SSE
- CAMP. PUNTUALI (9 Campioni)
- CAMP. IN LINEA (1 Campione)

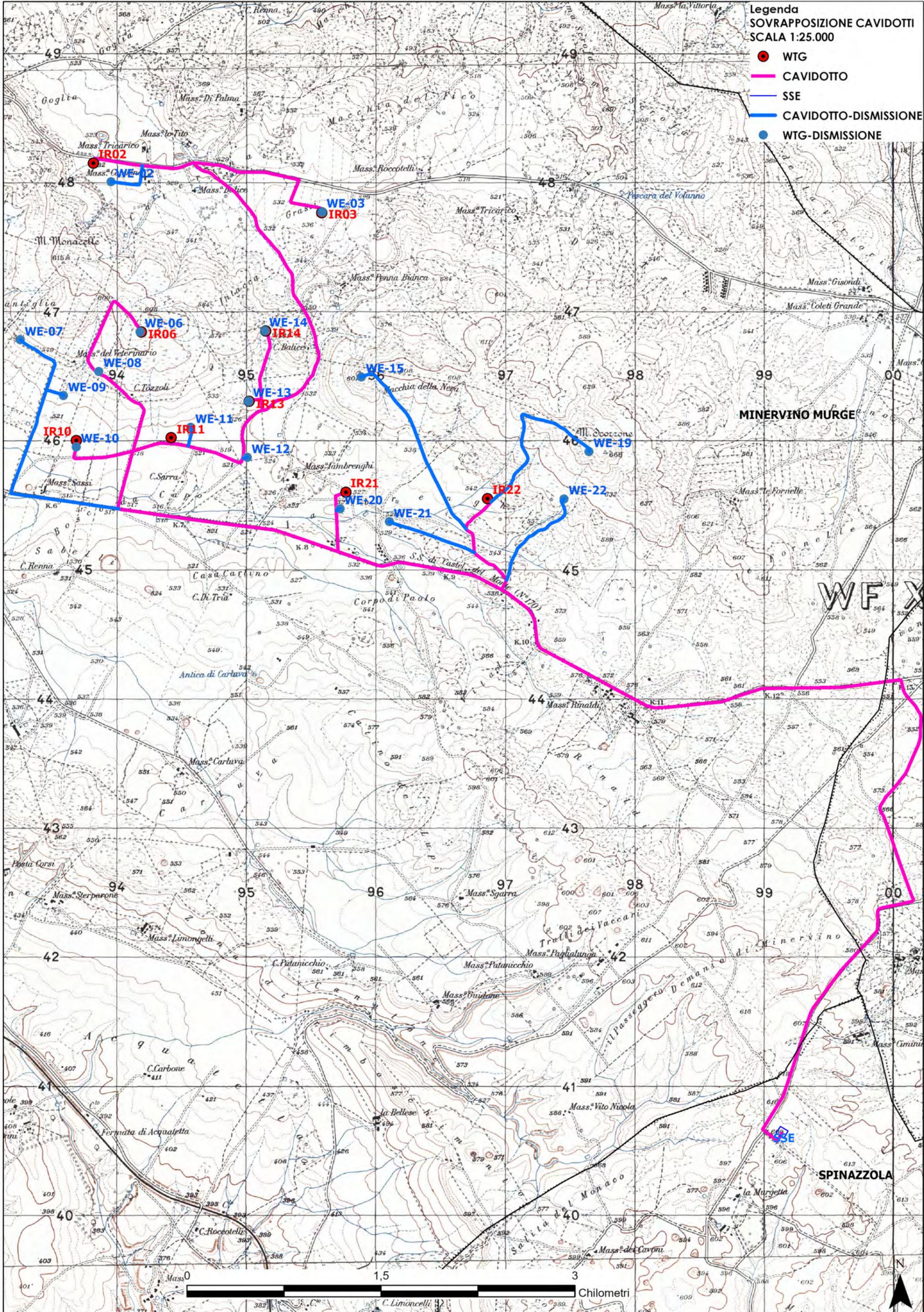


Piano utilizzo terre e rocce: PROGETTO DEFINITIVO PER IL RIFACIMENTO DI UN PARCO EOLICO COMPOSTO DA 9 WTG DELLA POTENZA DI 6,6MWp PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI GENERAZIONE PARI A 59,4MW SITO NEL COMUNE DI MINERVINO MURGE (BAT), NONCHÉ DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.

(AII. 2): UBICAZIONI OPERE IN DISMISSIONE

Legenda
SOVRAPPONIMENTO CAVIDOTTI
SCALA 1:25.000

- WTG
- CAVIDOTTO
- SSE
- CAVIDOTTO-DISMISSIONE
- WTG-DISMISSIONE



MINERVINO MURGE

WF X

SPINAZZOLA

Chilometri

Legenda
SOVRAPPOSIZIONE CAVIDOTTI
SCALA 1:16.000

- WTG
- CAVIDOTTO
- CAVIDOTTO-DISMISSIONE
- WTG-DISMISSIONE

