

**Comuni di : SAN GIORGIO LA MOLARA, MOLINARA,  
SAN MARCO DEI CAVOTI, BASELICE E FOIANO DI VAL FORTORE**

Provincia di : BENEVENTO

Regione : CAMPANIA

PROPONENTE

**IVPC**



IVPC S.r.l.  
Sede legale : 80121 Napoli (NA) - Vico Santa Maria a Cappella Vecchia 11  
Sede Operativa : 83100 Avellino - Via Circumvallazione 108  
Indirizzo email [lvpc@pec.lvpc.com](mailto:lvpc@pec.lvpc.com)

**I.V.P.C. S.r.l.**  
Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11  
80121 Napoli

P.IVA: 01895480646

*Antes*



OPERA

**PROGETTO PER IL RIFACIMENTO E POTENZIAMENTO  
DI UN PARCO EOLICO**

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO

DATA : Dicembre 2021

N°/CODICE ELABORATO :

R 04.1

SCALA :

Folder :

Tipologia :

Lingua : ITALIANO

I TECNICI

DOTT. GEOL. VITO LA BANCA



00

Dicembre 2021

IVPC Eolica

IVPC Eolica

IVPC

N° REVISIONE

DATA

OGGETTO DELLA REVISIONE

ELABORAZIONE

VERIFICA

APPROVAZIONE

## INDICE

<b>INDICE .....</b>	<b>1</b>
<b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>2</b>
Premessa.....	2
Normativa di riferimento .....	9
<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>10</b>
Localizzazione geografica dell'area .....	11
Inquadramento urbanistico.....	11
Inquadramento geomorfologico.....	11
Inquadramento geologico.....	12
Inquadramento idrografico.....	13
Inquadramento idrogeologico .....	14
Uso del suolo .....	14
Ricognizione dei siti a potenziale rischio di inquinamento .....	14
<b>ASPETTI PROGETTUALI.....</b>	<b>16</b>
Aerogeneratori .....	16
Strutture di fondazione.....	16
Viabilità di servizio agli aerogeneratori .....	17
Piazzole di dismissione vecchi aerogeneratori.....	18
dismissione plinti.....	18
Piazzole di servizio agli aerogeneratori .....	19
Rete cavidotti interrati.....	20
<b>CAMPIONAMENTO TERRE.....</b>	<b>21</b>
Posizionamento dei punti di prelievo.....	21
Modalità di prelievo .....	23
Caratterizzazione chimico-fisica dei campioni .....	26
Conferimento a discarica .....	28



## PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

### **PREMESSA**

Il corrente elaborato si riferisce al progetto per la dismissione di un impianto eolico esistente composto da n° 97 aerogeneratori e la loro sostituzione con un nuovo impianto costituito da n. 24 macchine di potenza nominale pari a 6,1 MW, per una potenza complessiva pari a 146,40 MW, così allocati:

- n. 3 in agro del comune di Baselice;
- n. 6 n. in agro del comune di San Marco dei Cavoti;
- n. 1 in agro del comune di Foiano di Valfortore;
- n.8 in agro del comune di Molinara;
- n. 6 in agro del comune di San Giorgio La Molara.

Tale piano preliminare è stato redatto ai sensi di quanto disposto dal Titolo IV “Terre e rocce da scavo escluse dall’ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti” del DPR 13 Giugno 2017, n.120 “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”.

La realizzazione dell’opera, richiede l’esecuzione di movimenti terra legati essenzialmente alle fasi di cantierizzazione per la rimozione delle vecchie macchine e per la predisposizione delle nuove aree di posa degli aereogeneraori.

La stima preliminare delle distinte operazioni di scavo prevede un’escavazione totale in



banco di circa 185.535,97 mc, necessarie per la dismissione (tabella 1) e all'approntamento delle nuove allocazioni di cui (tabelle 2-5):

- a) il 92% circa (mc 170.536.05) per la realizzazione dei nuovi 24 aerogeneratori e opere accessorie (piazzole, viabilità, allargamenti, realizzazione di nuovi cavidotti (tabelle 2-5);
- b) il restante 8% (mc 14.971,92) per la dismissione e ricoprimento delle vecchie postazioni (tabella 1).

I quantitativi reimpiegati in cantiere saranno utilizzati in opere di riempimento, pareggiamento e sistemazione delle vecchie postazioni e delle nuove. L'eccedenza, se non impiegabile per interventi puntuali nel medesimo cantiere allocata ex situ, in analoghe operazioni di rimodellamento morfologico, o sarà conferita in discarica e smaltita.

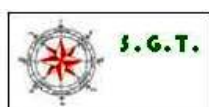


Interventi di dismissione						
<b>Piazzole di dismissione</b>						
<i>larghezza</i>	<i>lunghezza</i>	<i>profondità</i>	<i>vol. unit.</i>	<i>numero</i>	<i>vol. tot.</i>	
14,00	20,00	0,30	84,00	97	8.148,00	
<b>Plinti</b>						
<i>larghezza</i>	<i>lunghezza</i>	<i>profondità</i>	<i>vol. unit.</i>	<i>numero</i>	<i>vol. tot.</i>	
9,50	9,50	1,50	135,38	97	13.131,38	
<b>Cavidotto</b>						
<i>lunghezza</i>	<i>larghezza</i>	<i>profondità</i>	<i>Volume</i>	<i>sabbia</i>	<i>riutilizzo</i>	<i>eccedenza</i>
20.794,34	0,60	1,20	14.971,92	0,40	3.593,26	11.378,66
<b>Totale volumi dismissione</b>						
				<i>sterro</i>	<i>riutilizzo</i>	<i>eccedenza</i>
				14.971,92	24.872,64	- 9.900,71

Tabella 1: cubatura interventi di dismissione

Volumi di scavo (m <sup>3</sup> )												
Macchina (MVF)	Piazzola			Viabilità di accesso			Cassonetto			Fosso rilevato (scola)		
	sterro	riutilizzo	eccedenza	sterro	riutilizzo	eccedenza	sterro	riutilizzo	eccedenza	sterro	riutilizzo	eccedenza
BAS_01	4.581,21	3.858,52	722,69	3.918,38	538,36	3.380,02	8.444,42	1.117,56	7.326,86	-	-	-
BAS_02	4.575,46	1.785,25	2.790,21	230,95	0,90	230,05	127,92	-	127,92	8,05	-	8,05
BAS_03	1.344,77	208,34	1.136,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FOV_01	1.683,30	126,25	1.557,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totale</b>	<b>12.184,74</b>	<b>5.978,36</b>	<b>6.206,38</b>	<b>4.149,33</b>	<b>539,26</b>	<b>3.610,07</b>	<b>8.572,34</b>	<b>1.117,56</b>	<b>7.454,78</b>	<b>8,05</b>	<b>-</b>	<b>8,05</b>
<b>Plinti (circolari)</b>			<b>Ricoprimento</b>									
<i>raggio</i>	<i>altezza</i>	<i>volume unit.</i>	<i>raggio interno</i>	<i>spess. ricopr.</i>	<i>vol. ricopr.</i>	<i>eccedenza</i>						
9,0	3,1	788,5	3,5	1,5	142,5	646,0						
<i>aerogeneratori</i>	<i>sterro totale</i>	<i>eccedenza tot</i>										
4	3.153,82	2.583,91										
<b>Pali</b>												
<i>raggio</i>	<i>profondità</i>	<i>volume unit.</i>	<i>numero</i>	<i>volume totale</i>								
0,6	18	20,3	64	1.302,2								
<b>Tratte cavidotto da realizzare ex novo</b>												
<i>lunghezza</i>	<i>larghezza</i>	<i>profondità</i>	<i>Volume</i>	<i>sabbia</i>	<i>riutilizzo</i>	<i>eccedenza</i>						
3.340,01	0,60	1,20	2.404,81	0,40	577,15	1.827,65						
<b>Totale volumi nuovi aerogeneratori</b>												
<i>sterro</i>	<i>riutilizzo</i>	<i>eccedenza</i>										
31.775,30	10.796,24	11.644,10										

Tabella 2: approntamento ambito di Baselice e Foiano di Val Fortore



Volumi di scavo (m <sup>3</sup> )						
Macchina (MVF)	Piazzola					
	sterro	riutilizzo	eccedenza			
MOL_01	1.870,08	4.754,46	- 2.884,38			
MOL_02	5.118,32	2.050,89	3.067,43			
MOL_03	10.818,93	710,38	10.108,55			
MOL_04	4.019,03	4,70	4.014,33			
MOL_05	5.655,60	20,70	5.634,90			
MOL_06	4.766,03	74,72	4.691,31			
MOL_07	1.487,16	400,53	1.086,63			
MOL_08	1.834,17	721,44	1.112,73			
<b>Totale</b>	<b>35.569,32</b>	<b>8.737,82</b>	<b>26.831,50</b>			
<b>Viabilità di accesso</b>						
Macchina	sterro	riutilizzo	eccedenza			
MOL_01	538,30	38,10	500,20			
MOL_02	1.344,09	116,25	1.227,84			
MOL_03	-	-	-			
MOL_04	-	-	-			
MOL_05	1.130,27	61,30	1.068,97			
MOL_06	-	-	-			
MOL_07	-	-	-			
MOL_08	-	-	-			
<b>Totale</b>	<b>3.012,66</b>	<b>215,65</b>	<b>2.797,01</b>			
<b>Plinti (circolari)</b>			<b>Ricoprimento</b>			
raggio	altezza	volume unit.	raggio interno	spess. ricopr.	vol. ricopr.	eccedenza
9,0	3,1	788,5	3,5	1,5	142,5	646,0
aerogeneratori	sterro totale	eccedenza tot				
8	6.307,63	5.167,81				
<b>Pali</b>						
raggio	profondità	volume unit.	numero	volume totale		
0,6	18	20,3	128	2.604,4		
<b>Tratte cavidotto da realizzare ex novo</b>						
lunghezza	larghezza	profondità	Volume	sabbia	riutilizzo	eccedenza
4.993,26	0,60	1,20	3.595,15	0,40	862,84	2.732,31
<b>Totale volumi nuovi aerogeneratori</b>						
sterro	riutilizzo	eccedenza				
51.089,20	14.984,12	29.563,81				

Tabella 3: approntamento ambito di Molinara



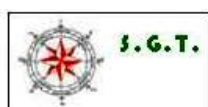
Volumi di scavo (m <sup>3</sup> )						
Macchina (MVF)	Piazzola					
	<i>sterro</i>	<i>riutilizzo</i>	<i>eccedenza</i>			
SGM_01	1.870,99	1.754,56	116,43			
SGM_02	1.569,55	117,45	1.452,10			
SGM_03	9.662,72	831,87	8.830,85			
SGM_04	5.545,13	140,30	5.404,83			
SGM_05	717,48	891,17	- 173,69			
SGM_06	2.121,04	907,66	1.213,38			
<b>Totale</b>	<b>21.486,91</b>	<b>4.643,01</b>	<b>16.843,90</b>			
<b>Viabilità di accesso</b>						
Macchina	<i>sterro</i>	<i>riutilizzo</i>	<i>eccedenza</i>			
generale	14.303,13	455,71	13.847,42			
<b>Totale</b>	<b>14.303,13</b>	<b>455,71</b>	<b>13.847,42</b>			
<b>Plinti (circolari)</b>			<b>Ricoprimento</b>			
<i>raggio</i>	<i>altezza</i>	<i>volume unit.</i>	<i>raggio interno</i>	<i>spess. ricopr.</i>	<i>vol. ricopr.</i>	<i>eccedenza</i>
9,0	3,1	788,5	3,5	1,5	142,5	646,0
<b>Aerogeneratori</b>						
	<i>sterro totale</i>	<i>eccedenza tot</i>				
6	4.730,72	3.875,86				
<b>Pali</b>						
<i>raggio</i>	<i>profondità</i>	<i>volume unit.</i>	<i>numero</i>	<i>volume totale</i>		
0,6	18	20,3	96	1.953,3		
<b>Tratte cavidotto da realizzare ex novo</b>						
<i>lunghezza</i>	<i>larghezza</i>	<i>profondità</i>	<i>Volume</i>	<i>sabbia</i>	<i>riutilizzo</i>	<i>eccedenza</i>
3.712,09	0,60	1,20	2.672,70	0,40	641,45	2.031,26
<b>Totale volumi nuovi aerogeneratori</b>						
	<i>sterro</i>	<i>riutilizzo</i>	<i>eccedenza</i>			
	<b>45.146,80</b>	<b>9.616,03</b>	<b>18.875,15</b>			

Tabella 4: approntamento ambito di San Giorgio La Molara



Volumi di scavo (m <sup>3</sup> )								
Macchina (MVF)	Piazzola			Viabilità generale				
	sterro	riutilizzo	eccedenza	sterro	riutilizzo	eccedenza		
SMC_01	3.825,30	2.551,07	1.274,23	579,06	222,65	356,41		
SMC_02	5.862,47	3.573,52	2.288,95	2.064,02	1.384,16	679,86		
SMC_03	3.004,00	1.120,72	1.883,28	<b>2.643,08</b>	<b>1.606,81</b>	<b>1.036,27</b>		
SMC_04	3.090,68	1.655,77	1.434,91					
SMC_05	3.936,56	2.858,48	1.078,08					
SMC_06	6.664,46	4.384,83	2.279,63					
<b>Totale</b>	<b>26.383,47</b>	<b>16.144,39</b>	<b>10.239,08</b>					
	Viabilità di accesso			Allargamenti				
Macchina	sterro	riutilizzo	eccedenza	sterro ingresso	sterro uscita	rampa	riutilizzo	eccedenza
SMC_01					-	-		-
SMC_02			-		-	-		-
SMC_03	845,30	877,83	<b>- 32,53</b>	-	380,64	999,62	2.839,65	<b>- 3.458,63</b>
SMC_04	-	-	-	-	380,64	-	1.901,81	<b>- 1.521,17</b>
SMC_05	3.407,90	2.263,63	1.144,27	-	-	-	-	-
SMC_06								
<b>Totale</b>	<b>4.253,20</b>	<b>3.141,46</b>	<b>1.111,74</b>	-	<b>761,28</b>	<b>999,62</b>	<b>4.741,46</b>	<b>- 4.979,80</b>
	Plinti (circolari)			Ricoprimento				
raggio	altezza	volume unit.	raggio interno	spess. ricopr.	vol. ricopr.	eccedenza		
9,0	3,1	788,5	3,5	1,5	142,5	646,0		
aerogeneratori	sterro totale	eccedenza tot						
5	3.942,27	3.229,88						
	Pali							
raggio	profondità	volume unit.	numero	volume totale				
0,6	18	20,3	80	1.627,8				
	Tratte cavidotto da realizzare ex novo							
lunghezza	larghezza	profondità	Volume	sabbia	riutilizzo	eccedenza		
2.695,91	0,60	1,20	1.941,06	0,40	465,85	1.475,20		
<b>Totale volumi nuovi aerogeneratori</b>								
sterro	riutilizzo	eccedenza						
<b>42.551,75</b>	<b>26.242,45</b>	<b>16.309,30</b>						

Tabella 5: approntamento ambito di San Marco dei Cavoti





Lo scopo del presente documento è quindi quello di definire, preliminarmente, la procedura per la verifica dell'idoneità al riutilizzo di quota parte del materiale scavato, in regime di sottoprodotto.

Atteso, pertanto che il cantiere in analisi è di *grandi dimensioni* (art. 2, lettera u DPR 120/2017), in quanto produrrà volumetrie superiori ai 6.000 mc ed è assoggettato a VIA, la gestione delle terre seguirà il Capo II del prefato decreto, che prevede la redazione di un **Piano di Utilizzo** (art. 9 e allegato 5), che sarà inviato per via telematica all'Autorità competente ed all'Arpa territorialmente competente, almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori e comunque prima della chiusura del procedimento VIA.

Durante la fase di predisposizione del piano di utilizzo sarà richiesto l'intervento della competente Arpa per la verifica tecnico-amministrativa finalizzata alla validazione preliminare dello stesso. In tal caso la tempistica di attesa per l'avvio dei lavori si riduce a 45 giorni.

La finalità del Piano di utilizzo è quella di verificare la possibilità di reimpiegare parte dello stesso, in regime giuridico di sottoprodotto, come *tal quale*, al più sottoponendolo *alle sole normali pratiche industriali* (Allegato 3). A tale scopo sarà valutato che (articolo 183, comma 1, lettera gg), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152) le terre:

- a) siano generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) il loro utilizzo sia conforme alle disposizioni del piano di utilizzo;
- c) siano reimpiegate nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni;
- d) siano idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

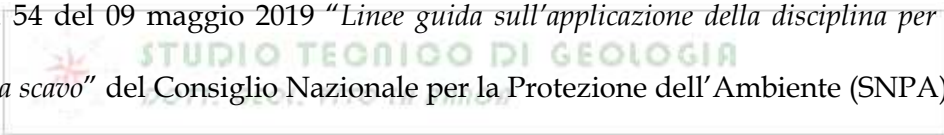


e) soddisfino i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

### **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

· Normativa nazionale:

- D. Lgs 3 Aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”;
- D.M. n. 264 del 13 ottobre 2016 “Regolamento recante criteri indicativi per agevolare la dimostrazione della sussistenza dei requisiti per la qualifica dei residui di produzione come sottoprodotti e non rifiuti”;
- D.P.R 13 Giugno 2017, n.120 “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”;
- Delibera n. 54 del 09 maggio 2019 “Linee guida sull’applicazione della disciplina per l’utilizzo delle terre e rocce da scavo” del Consiglio Nazionale per la Protezione dell’Ambiente (SNPA);



## INQUADRAMENTO TERRITORIALE

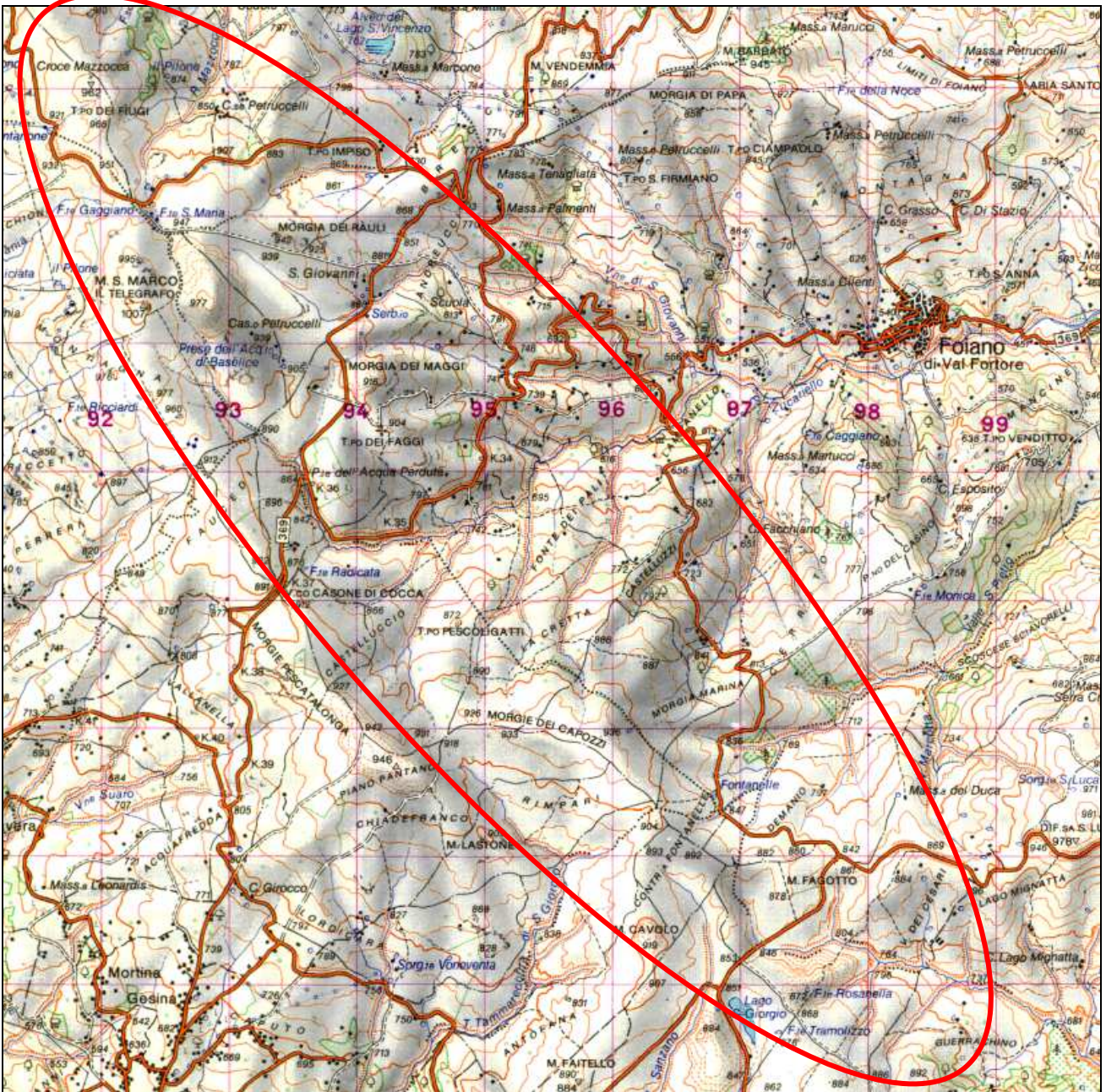


Figura 1: stralcio topografico areale in studio. (Carta d'Italia scala 1:50.000, (Foglio 419 San Giorgio La Molara).

### LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'AREA

L'area in studio rientra nel territorio comunale di Baselice, Foiano di Val Fortore, San Marco dei Cavoti, Molinara e San Giorgio La Molara (Bn), in un contesto prevalentemente agricolo e pascolivo.

In riferimento alla cartografia IGM (1:50.000), l'area rientra nel foglio 419 "San Giorgio La Molara" (Figura 1), mentre, rispetto alla C.T.R. Campania (scala 1:5.000), l'area è cartografata negli elementi georiferiti n. 419031-419032-419043-419071-419072-419082-419083-419084, presi come base topografica per le allegate cartografie geotematiche.

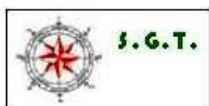
### INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'intero territorio amministrativo interessato afferisce alla microzona E "agricola" del vigente Piano di Fabbricazione. Esso non dispone di direttive specifiche riguardo la tipologia di opera in progetto. L'intervento previsto, in generale, non andrà ad interessare ambiti o zone omogenee con destinazione d'uso o vocazioni non compatibili con la presenza aereogeneratori.

### INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Come accennato, il contesto geomorfologico che ospiterà il campo eolico è rappresentato da un paesaggio collinare, che funge da locale spartiacque superficiale essendo profondamente disseccato, sia a nord, che a sud, da profonde incisioni dovute all'azione di fondo di corsi d'acqua. In dettaglio, l'areale segue un allineamento disposto secondo una direttrice NW-SE entro cui si riscontrano culminazioni orogeniche di poco superiori ai 1000 m, tra cui predomina il rilievo di *Monte San Marco Il Telegrafo* (1007 m)..

I caratteri salienti geomorfologici palesano forme dolci ed arrotondate, con culminazioni



tondeggianti, con sfumature morfologiche circostanziate e connesse alla differente erodibilità dei litotipi affioranti: forme blande e morbide evidenziano un substrato a predominanza di termini argillosi, subordinate forme rigide ed aspre si accompagnano a termini ed affioramenti più lapidei.

I declivi denotanti una media/bassa energia di rilievo, tranne per locali situazioni. Le vallate, dovute ad erosione di fondo dei corpi d'acqua (effimeri) presentano profonde incisioni con sezione a "V", la copertura prevalente del suolo è agricola o ammantata da vegetazione arbustiva ed erbacea.

La peculiare natura argillosa determina un diffuso allentamento superficiale, che localmente evolve in vere e proprie forme di dissesto franoso a carattere complesso e viscoso, come evidenziato anche dalle cartografie IFFI. Infatti, laddove non ci sono state "cancellazioni" antropiche il paesaggio denota forme irregolari, gibbosità, ingobbamenti ed irregolarità di fondo, sintomo evidente di una continua evoluzione del territorio e di un ambiente poco conservativo.



#### INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Dal punto di vista geologico è contraddistinto dall'affioramento di formazioni riconducibili, ad eccezione delle coperture quaternarie di natura detritica, detritico-alluvionale ed eluvio-colluviale, in parte all'Unità Tettonica di Frigento (*Flysch Numidico* e *Flysch Rosso*). Ad essi si aggiungono lembi di terreni eluvio colluviali (cfr Carta geologica).

L'Unità Tettonica di Frigento, costituita nella sua parte basale dai terreni del *Flysch Rosso* passanti verso l'alto a quelli del *Flysch Numidico*, si ritrova sovrascorsa sull'Unità Tettonica del Fortore, qui costituita dal Gruppo delle Argille Variegate, in eteropia con la Formazione di Corleto Perticara e con la Formazione Paola Doce (formazioni non affioranti però nel territorio in esame).

A livello locale, tutti gli aereo generatori da impiantare occuperanno un'area interessata da terreni afferenti alla formazione del *Flysh Rosso*, costituite da termini calcarenitici, calciruditi e

calcareo marnosi.

Trattasi di terreni a buona affidabilità geotecnica, ad eccezione delle porzioni più corticali interessate da fenomenologie degradative, alterazione chimica e processi di modellamento geomorfologico dovuto, essenzialmente a fenomenologie di creep ed escursioni di umidità.

In agro di San Giorgio La Molara, il campo eolico occuperà settori interessato da un substrato afferenti alle Argille Varicolori, costituite da termini argilloso, argilloso marnosi scagliettati e destrutturati di colore variabile dal grigio-verde al rosso, violaceo e vinaccio, con intercalazioni di calcari marnosi, calcilutiti, talora inglobanti olistoliti carbonatici.

### INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Il campo eolico si colloca lungo una posizione di cresta che funge da spartiacque tra impluvi e corsi d'acqua effimeri aventi vergenza verso i quadranti settentrionali e meridionali. Attesa la natura scarsamente permeabile dei terreni affioranti, la rete di drenaggio superficiale è ben sviluppata e manifesta, secondo una *media densità relativa*. I numerosi corpi idrici sono strutturati secondo il IV ordine gerarchico della classificazione di Strahler-Horton; espongono, o un regime effimero di tipo idrometeorico o un regime sorgivo oscillante e legato alle escursioni di portata. Il reticolo drenante ha un pattern elementare da *dendritico* a *subdendritico*, con corpi collettori a medio grado di sinuosità (1,06 -1.25, Brice 1975), nullo grado di anastomizzazione ed intrecciamento, assenza di particolari forme di fondo (isole, barre, salti, ecc), assenza di interventi antropici. Il deflusso, solitamente rapido, si esplica lungo le linee di maggiore pendenza.



## INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Le litologie affioranti possono essere ascritte a 2 complessi idrogeologici (cfr. carta idrogeologica), in ragione della permeabilità, capacità di ritenzione, trasmissività, volume di acqua gravifica, ecc

- un complesso *eluvio-colluviale* costituito depositi limoso-argillosi e sabbioso-limosi e depositi caotici legati a corpi di frana inattivi o quiescenti. Detto, complesso espone una permeabilità “*in piccolo*” per porosità da bassa a media, variabile in base ai rapporti tra le frazioni granulometriche componenti;
- un complesso *flyshoide carbonatico-marnoso* costituito da formazioni a prevalente componente calcarenitica-calcirudite ed intercalazioni, calcareo marnosi, complesso caratterizzato da una permeabilità “*in grande*” per fratturazione medio-alta, in base al grado di tettonizzazione.

## USO DEL SUOLO



L'analisi dell'uso del suolo è stata effettuata da analisi di ortofoto e, successivamente, verificata e aggiornate tramite sopralluoghi in campo.

Si tratta di un territorio che funge da spartiacque tra i quadranti di nord-orientali (bacino del Fortore) e i quadranti sud-occidentali (bacino del Volturno), essenzialmente con connotato di pascolo, seminativo e agricolo su piccoli appezzamenti in prossimità delle abitazioni rurali. Più contenuta è la presenza di copertura arborea, essenzialmente macchia.

## RICOGNIZIONE DEI SITI A POTENZIALE RISCHIO DI INQUINAMENTO

E' stato effettuato un censimento dei siti a rischio potenziale presenti all'interno dell'area interessata dal progetto in maniera da definire la presenza di rischi potenziali di cui dover conto in

fase di effettuazione delle indagini analitiche. L'analisi ha riguardato la raccolta di dati circa la presenza nel territorio di possibili fonti contaminati derivanti da:

- discariche / impianti di recupero e smaltimento rifiuti;
- stabilimenti a rischio incidente rilevante;
- bonifiche / siti contaminati;
- strade di grande comunicazione

Sulla base dei dati consultabili è possibile affermare che l'opera in progetto non interessa alcun sito inquinato e potenzialmente contaminato.





## ASPETTI PROGETTUALI

### AEROGENERATORI

L'aerogeneratore di progetto è del tipo GE 158, ha una potenza nominale di 6,1 MW con altezza al mozzo pari a 101 m e altezza massima 180 m. Il rotore è costituito da tre pale e da un mozzo. Le pale sono controllate dal sistema di ottimizzazione basato sul posizionamento delle stesse in funzione delle varie condizioni del vento. Il diametro del rotore è pari a 158 m. Le pale sono in fibra di carbonio e di vetro e sono costituite da due gusci di aerazione legato ad un fascio di supporto o con struttura incorporata. Il mozzo è in ghisa e supporta le tre pale e trasferisce le forze reattive ai cuscinetti e la coppia al cambio. L'albero principale di acciaio permette tale trasferimento di carichi. L'accoppiamento rende possibile il trasferimento dalla rotazione a bassa velocità del rotore a quella ad alta velocità del generatore. La protezione contro le scariche atmosferiche è assicurata da un captatore metallico posizionato alla punta di ciascuna pala e collegato con la massa a terra attraverso la torre tubolare.

Ciascun aerogeneratore è sostenuto da una torre tubolare di forma tronco-conica in acciaio zincato ad alta resistenza e sostenuta da un plinto circolare su pali trivellati.

### STRUTTURE DI FONDAZIONE

Il plinto ipotizzato in fase preliminare è concepito come una fondazione ad anello circolare con un diametro di 18,00 metri, impostato su . In questa fase si è previsto l'utilizzo per le fondazioni indirette di n° 16 pali di diametro Ø120 cm e profondità pari a 18 metri. L'altezza dello strato di copertura del plinto varia da circa 120 centimetri fino a 170 sul bordo. La fondazione è rinforzata in direzione radiale e circonferenziale con armatura metallica. Si prevede di realizzare plinti su



pali, in funzione delle analisi geologiche e geotecniche espletate in fase esecutiva. I materiali previsti sono: CLS C45/55 (plinto) e 25/30 (pali) ed acciaio B450C.

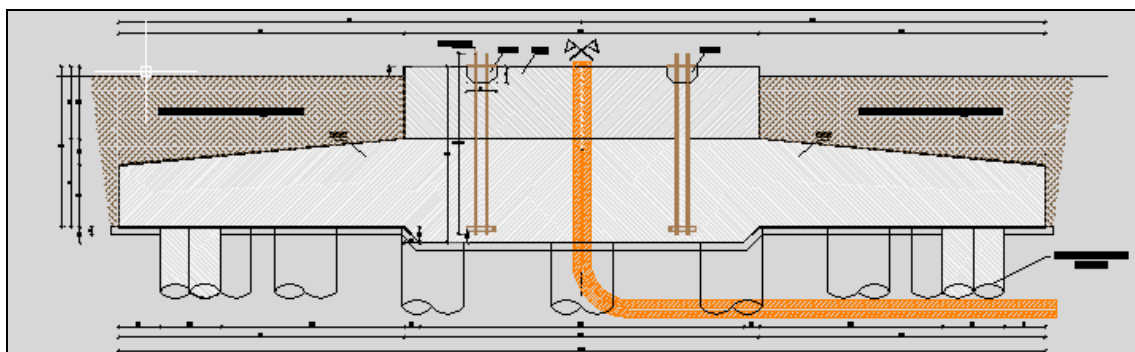


Figura 2

### VIABILITÀ DI SERVIZIO AGLI AEROGENERATORI

La viabilità di progetto interna al parco eolico avrà una larghezza netta della carreggiata pari a 5,00 mt e data l'orografia dei siti avrà una sezione tipo in rilevato. La fondazione stradale sarà di tipo drenante con materiale arido di cava dello spessore di 30 cm posato su geotessile e misto granuloso stabilizzato dello spessore di 10 cm, per uno spessore complessivo pari a 0,40 mt. Il pacchetto fondale sarà compattato fino a raggiungere in ogni punto un valore della densità non minore del 95% di quella massima della prova AASHO modificata ed un valore del modulo di deformazione non minore di 400 Kg/mq. Per ciascun nuovo asse stradale di progetto non sarà modificato il profilo plano-altimetrico di fatto e non saranno eseguiti tagli e sradicamenti di piante arboree. I tratti di stradali di nuova realizzazione saranno in futuro utilizzati per la manutenzione degli aerogeneratori. Oltre alla viabilità di progetto permanente si prevedono interventi di adeguamento per alcuni tratti della viabilità esistente, nonché allargamenti e tratti di viabilità temporanea da dismettere alla fine dei lavori di trasporto e montaggio degli aerogeneratori.

Le fasi lavorative previste per la viabilità consistono in sintesi:

1. Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente nello scotico del terreno vegetale;

2. Formazione del sottofondo costituito dal terreno naturale o di riporto, sul quale sarà messa in opera la soprastruttura stradale costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura;
3. Realizzazione dello strato di fondazione: è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo ed è costituito da un opportuno misto granulare;
4. Realizzazione dello strato di finitura a diretto contatto con le ruote dei veicoli.

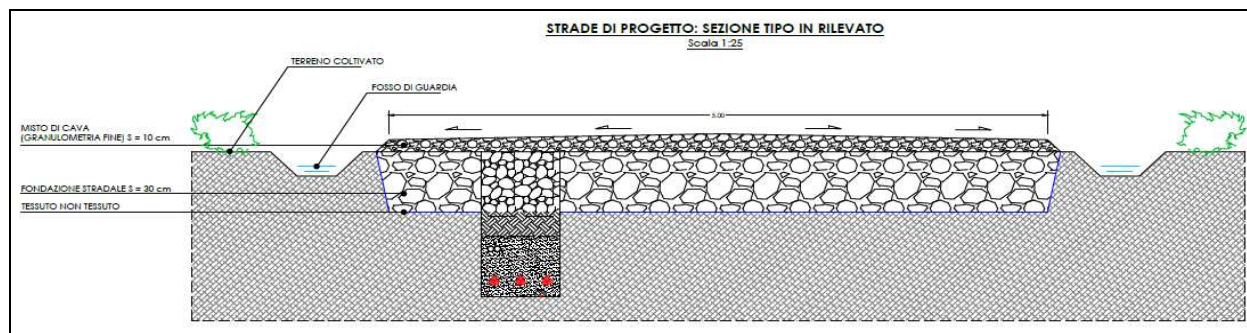


Figura 3



### **PIAZZOLE DI DISMISSIONE VECCHI AEROGENERATORI**

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

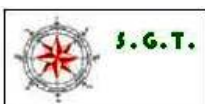
### **DISMISSIONE PLINTI**

I vecchi plinti di sostegno (n. 19) aventi un volume unitario 135,38 mc (9,5x9,5x1,5) saranno rimossi e ritombati mediante terreno, opportunamente caratterizzato, costituente l'eccedenza dei nuovi sterri previsti. Successivamente, saranno raccordati alla morfologia esterna, mediante ricoprimento ulteriore di 30 cm.

## **PIAZZOLE DI SERVIZIO AGLI AEROGENERATORI**

Si prevede la costruzione di piazzole temporanee per il montaggio degli aerogeneratori di forma poligonale. Come le strade saranno dotate di uno strato di fondazione in materiale arido di cava dello spessore di 30 cm posato su geotessile e misto granulare stabilizzato dello spessore di 10 cm. Le suddette piazzole saranno realizzate secondo le seguenti fasi lavorative:

1. asportazione di un primo strato di terreno vegetale;
2. eventuale asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale;
3. compattazione del piano di posa della massicciata;
4. realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale, costituito da misto granulare di pezzatura compresa tra i 4 cm e i 30 cm, che dovrà essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40 cm. Il pacchetto fondale sarà compattato fino a raggiungere in ogni punto un valore della densità non minore del 95% di quella massima della prova AASHO modificata ed un valore del modulo di deformazione non minore di 400 Kg/mq. Dopo la fase di montaggio degli aerogeneratori, la superficie di ciascuna piazzola sarà ridotta attraverso la dismissione parziale delle stesse ed il ripristino dell'andamento naturale del terreno. La piazzola definitiva sarà mantenuta piana e carrabile, allo scopo di consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione. La parte eccedente utilizzata nella fase di cantiere che verrà ripristinata con riporto di terreno vegetale, sarà nuovamente destinata all'attività agricola o alla semina di specie erbacee.



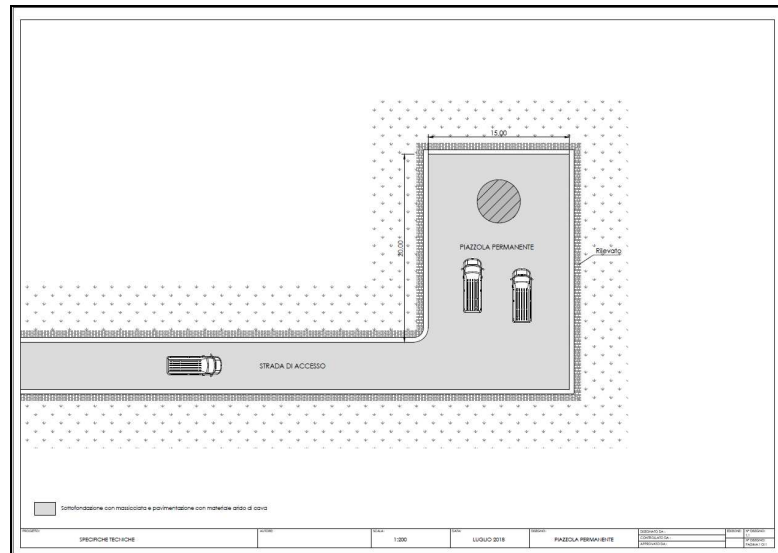


Figura 4

### RETE CAVIDOTTI INTERRATI

Le connessioni degli aerogeneratori con la sottostazione di trasformazione saranno garantite da una rete 30 kV in cavo interrato posta in fregio alla sede stradale o all'esterno di essa. I cavi saranno posti ad una profondità minima di 1,20 mt dal piano di campagna e lo scavo avrà un'ampiezza pari a 0,60 mt. Si prevede l'utilizzo di terne tripolari ad elica visibile con conduttore in alluminio isolato con XLPE (figura 5).

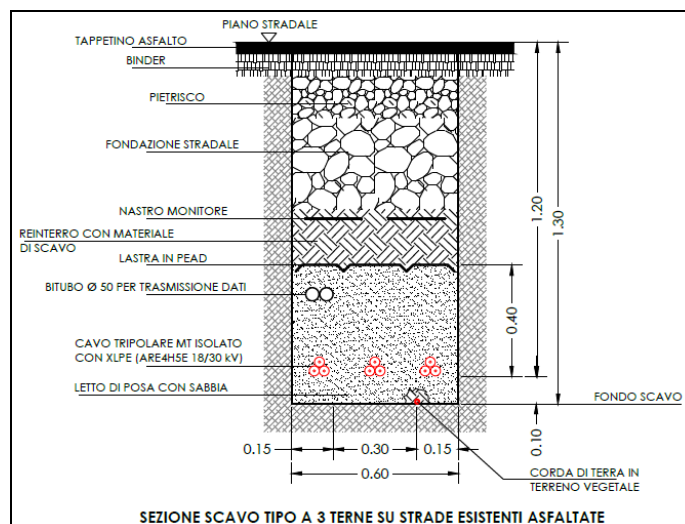


Figura 5

## CAMPIONAMENTO TERRE

A fine di ottenere una caratterizzazione delle aree oggetto degli interventi previsti e per verificare la qualità dei terreni, al di sotto di ogni verticale di impianto dell'aereogeneratore, sarà realizzato un sondaggio geognostico (per un totale non inferiore a n. 6 sondaggi) spinto fino a profondità di 30 m dalla testa del pali ed attrezzato a down hole, per la caratterizzazione dinamica del substrato.

In alternativa, la caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzi o trincee), effettuati per mezzo di escavatori meccanici (benna rovescia o altro mezzo meccanico).

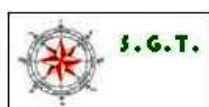
Da esso saranno prelevati testimoni indisturbati di terreno da sottoporre a tests geotecnici di laboratorio e campioni da sottoporre ad analisi chimica, per la caratterizzazione analitica ai sensi del D.Lgs. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito. In ogni caso, le indagini saranno eseguite prima dell'avvio dei lavori.

### POSIZIONAMENTO DEI PUNTI DI PRELIEVO

L'allegato II del DPR 120/2017 prevede che *"la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione siano basate su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato)"*.

Per ogni sito di intervento saranno prelevate opportune aliquote di terreno, secondo la numerosità e le profondità indicate nell'allegato 2 del decreto prefato, ovvero, per aree fino a 2.500 mq n. 3 campioni di cui:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna (top soil);
- campione 2: a progressiva tra 1- 2 m;
- campione 3: a progressiva maggiore i 3 m.



Detti campionamenti potranno intensificarsi in corrispondenza di *significativa variazione di litologia*, o in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione

Ogni campione sarà composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato (*campione composito*), per una maggiore una rappresentatività media. Invece i campioni provenienti da eventuali contaminazioni ambientali (con evidenze organolettiche) saranno prelevati con il criterio puntuale.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si procederà con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.

Qualora si riscontri la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, prevederà:

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai materiali di riporto, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- la valutazione della percentuale in peso degli elementi di origine antropica.

Come da Allegato IV del DPR 120/2017, sui campioni destinati alla caratterizzazione ambientale sarà eliminata in campo la frazione maggiore di 2 cm e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm.

Le attività saranno eseguite in accordo con i criteri indicati nel D.Lgs. 152/2006 e nel documento APAT "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati - APAT - Manuali e Linee Guida 43/2006."



## MODALITÀ DI PRELIEVO

Le attrezzature per il campionamento saranno di materiali tali da non influenzare le caratteristiche del suolo che si andranno a determinare.

Le operazioni di sondaggio saranno eseguite rispettando alcuni criteri di base essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito, in particolare:

- gli scavi saranno condotti in modo da garantire il campionamento in continuo di tutti i litotipi, garantendo il minimo disturbo del suolo e del sottosuolo;
- la ricostruzione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo sarà determinata con la massima accuratezza possibile, non peggiore di 0,1 metri;
- durante le operazioni di perforazione, l'utilizzo delle attrezzature impiegate, la velocità di rotazione e quindi di avanzamento delle aste e la loro pressione sul terreno sarà tale da evitare fenomeni di attrito e di surriscaldamento, il dilavamento, la contaminazione e quindi l'alterazione della composizione chimica e biologica del materiale prelevato;
- sarà adottata ogni cautela al fine di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventuali eventi accidentali ed evitare fenomeni di contaminazione indotta, generata dall'attività di perforazione (trascinamento in profondità del potenziale inquinante);
- il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo la realizzazione dello scavo, campioni saranno riposti in appositi contenitori, e univocamente codificati e siglati.
- il campione prelevato sarà conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione;
- impiego, ad ogni nuova manovra, di strumentazione pulita ed asciutta.

Le operazioni di sondaggio saranno assistite e coordinate da un geologo specialista sempre presente in cantiere, che provvederà alla contestuale definizione stratigrafica e alla stesura di uno





specifico report di campo. In particolare, sarà segnalata la presenza nei campioni di contaminazioni evidenti (evidenze organolettiche).

Nei suoli frequentemente arati, o comunque soggetti a rimescolamenti, i campioni saranno prelevati a partire dalla massima profondità di lavorazione, mentre nei suoli a prato o nei frutteti, sarà eliminata la parte aerea della vegetazione e la cotica.

In presenza di contaminazione evidente, il materiale prelevato dallo scavo sarà posto sopra un telo e non direttamente sul terreno.

Per l'eventuale decontaminazione delle attrezzature sarà predisposta un'area delimitata non interferente con gli scavi. Il materiale estruso sarà riposto in cassette catalogatrici suddivise in scomparti (da 1,0 m) e distinte per sondaggio, in modo da poter ricostruire la stratigrafia, in ordine di estrazione.

Al termine delle operazioni, i perfori dei sondaggi verranno chiusi in sicurezza mediante per tutta la profondità, in modo da evitare la creazione di vie preferenziali per la migrazione dell'acqua di falda e di eventuali contaminanti. Le cassette catalogatrici verranno trasferite presso un deposito in luogo chiuso, e ivi conservate.

La documentazione di ciascuno scavo comprenderà, oltre alle informazioni generali (data, luogo, tipo di indagine, nome operatore, inquadramento, strumentazione, documentazione fotografica, annotazioni anomalie):

- una stratigrafia dettagliata con la descrizione della litologia (procedure AGI), la tessitura, granulometria, i campionamenti eseguiti, delle prove in sito e del condizionamento attuato;
- l'indicazione dell'eventuale presenza d'acqua ed il corrispondente livello dal piano campagna;



- l'indicazione di eventuali colorazioni anomale, di odori e dei campioni prelevati per l'analisi di laboratorio.

Le corone e gli utensili per la perforazione a carotaggio saranno scelti di volta in volta in base alle necessità evidenziate e saranno impiegati rivestimenti e corone non verniciate.

Al fine di evitare il trascinarsi in profondità di eventuali contaminanti presenti in superficie, oltre che per evitare franamenti delle pareti del foro nei tratti non lapidei, la perforazione sarà eseguita impiegando una tubazione metallica provvisoria di rivestimento. Tale tubazione, avente un diametro non inferiore a 127 mm, sarà infissa dopo ogni manovra fino alla profondità ritenuta necessaria per evitare franamenti.

Prima e durante ogni operazione saranno messi in atto accorgimenti di carattere generale per evitare l'immissione nel sottosuolo di composti estranei, quali:

- la rimozione dei lubrificanti dalle zone filettate;
- l'eliminazione di gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche;
- la pulizia dei contenitori per l'acqua;
- la pulizia di tutte le parti delle attrezzature tra un campione e l'altro.

Il materiale, raccolto dopo ogni manovra, sarà estruso senza l'utilizzo di fluidi e quindi disposto in un recipiente che permetta la deposizione delle carote prelevate senza disturbarne la disposizione stratigrafica. Sarà utilizzato un recipiente di materiale inerte (PVC), idoneo ad evitare la contaminazione dei campioni prelevati. Per evitare la contaminazione tra i diversi prelievi, il recipiente per la deposizione delle carote sarà lavato, decontaminato e asciugato tra una deposizione e l'altra.

## **CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICA DEI CAMPIONI**

Secondo la normativa vigente (Allegato IV DPR 120/2017), il rispetto dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno del materiale stesso sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n.152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

Le destinazioni d'uso previste sono le seguenti:

- colonna A: siti ad uso verde pubblico, privato o residenziale;
- colonna B: siti ad uso commerciale ed industriale

I parametri analitici indagati su ciascun campione di terreno prelevato sono quelli riportati nella seguente tabella 9. Non essendo gli areogeneratori a distanza ravvicinata da infrastrutture viarie di grande comunicazione e/o ad insediamenti, può essere omessa la ricerca dei parametri BTEX e IPA.



Analita	CSC (mg kg <sup>-1</sup> )		CSC nelle acque sotterranee (µg/l)
	A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale)	B (siti ad uso commerciale ed industriale)	
Arsenico	20	50	10
Cadmio	2	15	5
Cobalto	20	250	50
Nichel	120	500	20
Piombo	100	1000	10
Rame	120	600	1000
Zinco	150	1500	3000
Mercurio	1	5	1
Idrocarburi C>12	50	750	Idroc. Tot. 350
Cromo totale	150	800	50
Cromo VI	2	15	5
Amianto	1000	1000	fibre A > 10 mm <sup>1</sup>
BTEX <sup>2</sup>	Benzene	0,1	2
	Etilbenzene	0,5	50
	Stirene	0,5	50
	Toluene	0,5	50
	Xilene	0,5	50
	Sommatoria organici aromatici	1	100
IPA <sup>2</sup>	Benzo(a)antracene	0,5	10
	Benzo (a)pirene	0,1	10
	Benzo (b)fluorantene	0,5	10
	Benzo (k)fluorantene	0,5	10
	Benzo (g,h,i) perilene	0,1	10
	Crisene	5	50
	Dibenzo (a,e) pirene	0,1	10
	Dibenzo (a,l) pirene	0,1	10
	Dibenzo (a,i) pirene	0,1	10
	Dibenzo (a,h) pirene	0,1	10
	Dibenzo (a,h) antracene	0,1	10
	Indenopirene	0,1	5
	Pirene	5	50
	Sommatoria policiclici aromatici	10	100

Tabella 6

Il set analitico da esaminare è lo stesso anche per la caratterizzazione chimica dei campioni di acque sotterranee che verranno prelevati nel caso in cui venga interessata la porzione satura di terreno.

Le terre e rocce da scavo sono riutilizzabili per rinterri:

- in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione, nel caso in cui la concentrazione d'inquinanti rientri nei limiti di cui alla colonna A;

- solamente in siti a destinazione produttiva (commerciale ed industriale) se la concentrazione di inquinanti è compresa nei limiti di cui alle colonne A e B.

Sulla base dei risultati analitici verranno stabilite in via definitiva:

- le quantità di terre da riutilizzare in sito, per i riempimenti degli scavi;
- le quantità da avviare a smaltimento in discarica e le relative tipologie di discariche;
- la logistica e i percorsi previsti per la movimentazione delle terre.

### **CONFERIMENTO A DISCARICA**

Le aliquote di terreno da conferire in discarica seguiranno l'iter di cui alla parte IV del D.lgs. 152/06. Il materiale saranno caratterizzate mediante analisi di laboratorio e ad esso sarà attribuito un codice il codice CER **170504 o 170503\***.

Per ogni sito di intervento sarà predisposto un deposito temporaneo di rifiuti, attraverso il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta.

Successivamente, le operazioni di smaltimento avverranno:

- 1) con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- 2) quando il quantitativo raggiunge complessivamente i 4.000 metri cubi, di cui non oltre 800 metri cubi di rifiuti pericolosi, se presenti.

Nel caso di rifiuti pericolosi, i depositi saranno realizzati in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall'azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il convogliamento delle acque stesse.

Venafro, dicembre 2021

Il geologo specialista

Dott. Geol. Vito LA BANCA

