



OTTOBRE 2022

FLYNIS PV 6 S.r.L.

**IMPIANTO INTEGRATO AGRIVOLTAICO
COLLEGATO ALLA RTN**

POTENZA NOMINALE 35,42 MW

LOCALITÀ SPARAGNOGNA

COMUNE DI REGALBUTO (EN)

Mantovana

**PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO
AGRIVOLTAICO**

Relazione terre e rocce da scavo

Progettisti (o coordinamento)

Ing. Laura Maria Conti n. ordine Ing. Pavia 1726

Codice elaborato

2983_5211_RE_VIA_R22_Rev0_Relazione terre e rocce da scavo

Memorandum delle revisioni

| Cod. Documento | Data | Tipo revisione | Redatto | Verificato | Approvato |
|--|---------|-----------------|---------|------------|-----------|
| 2983_5211_RE_VIA_R22_Rev0_Relazion e terre e rocce da scavo | 10/2022 | Prima emissione | GPe/PSc | CP | L.Conti |

Gruppo di lavoro

| Nome e cognome | Ruolo nel gruppo di lavoro | N° ordine |
|---------------------|---|-----------------------------------|
| Laura Maria Conti | Direzione Tecnica | Ordine Ing. Pavia 1726 |
| Corrado Pluchino | Project Manager | Ordine Ing. Milano A27174 |
| Riccardo Festante | Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni | Tecnico acustico/ambientale n. 71 |
| Marco Corrù | Coordinamento SIA | |
| Giulia Peirano | Architetto | Ordine Arch. Milano n. 20208 |
| Fabio Lassini | Ingegnere Idraulico | Ordine Ing. Milano A29719 |
| Mauro Aires | Ingegnere strutturista | Ordine Ing. Torino 9583J |
| Sergio Alifano | Architetto | |
| Paola Scaccabarozzi | Ingegnere Idraulico | |
| Enzo Baldi | Ingegnere Idraulico | |
| Michela Zurlo | Ingegnere civile | |
| Matthew Piscedda | Perito Elettrotecnico | |
| Matteo Cuda | Naturalista | |
| Andrea Fanelli | Perito Elettrotecnico | |

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com





| Nome e cognome | Ruolo nel gruppo di lavoro | N° ordine |
|-----------------------|---------------------------------------|---|
| Leonardo Cuscito | Perito Agrario laureato | Periti Agrari della provincia di Bari, n° 1371 |
| Eliana Santoro | Agronomo | |
| Emanuela Gaia Forni | Dott.ssa Scienze e Tecnologie Agrarie | |
| Edoardo Bronzini | Agronomo | |
| Salvatore Palillo | Geologo | Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia, n°2243 |
| Luigi Casalino | Indagini geotecniche | Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia, n°2244 |
| Filippo Ianni | Relazione Archeologica | Elenco degli operatori abilitati alla redazione del documento di valutazione archeologica nel progetto preliminare di opera pubblica, n. 7; Archeologo di I fascia, n. 1219. |

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com





INDICE

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | PREMESSA | 5 |
| 2. | INQUADRAMENTO TERRITORIALE | 6 |
| 3. | ASPETTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI | 8 |
| 4. | ELEMENTI IDROGEOLOGICI DELL'AREA..... | 12 |
| 5. | DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO | 14 |
| 5.1 | SCAVO POSA CAVI | 14 |
| 5.2 | REALIZZAZIONE VIABILITÀ INTERNA ED ESTERNA..... | 14 |
| 5.3 | PLATEE DI FONDAZIONE CABINE E CANCELLI DI ACCESSO | 14 |
| 5.4 | PLINTI DI FONDAZIONE PER LA RECINZIONE | 14 |
| 6. | PIANO PRELIMINARE TERRE E ROCCE DA SCAVO | 15 |
| 6.1 | RACCOMANDAZIONI GENERALI SULLA GESTIONE SCAVI E RIPORTI..... | 15 |
| 6.1.1 | Proposta piano di campionamento per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo | 16 |
| 6.2 | DECESPUGLIAMENTO | 17 |
| 6.3 | GESTIONE DELLE MATERIE IN USCITA..... | 18 |
| 6.4 | RILEVATI E RINTERRI | 18 |
| 6.5 | MATERIALE PER RILEVATI..... | 19 |
| 6.6 | MATERIALI ARIDI PER SOTTOFONDAZIONI | 19 |
| 6.7 | MODALITÀ DI POSA..... | 20 |
| 6.8 | MATERIALE GRANULARE STABILIZZATO | 20 |
| 6.9 | PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RECUPERO E SCAVO | 21 |



1. PREMESSA

Il presente documento descrive le modalità e le prescrizioni per l'esecuzione dei movimenti terra da eseguire sul sito identificato in progetto per un impianto di produzione di energia da fonte solare fotovoltaica, nel comune di Regalbuto (EN). Secondo quanto previsto dal D.P.R. n. 120 del 13/06/2017, si definiranno preliminarmente i volumi di materiali movimentati all'interno dell'area di intervento e si stabiliranno le modalità generali delle procedure di campionamento in corso d'opera oltre alle modalità operative per tracciamenti, preparazione e compattazione del piano di posa, modalità di esecuzione, tolleranze, controlli e prove in sito, ecc.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto in esame è ubicato in alcuni terreni a Sud del comune di Regalbuto nel Libero Consorzio Comunale di Enna (EN). L'area di intervento, attraversata longitudinalmente dalla strada comunale denominata Femmina Morta ha una superficie catastale pari a circa 93,55 ettari complessivi di cui 63,52 ha interessati dall'impianto.

Il progetto è posto a circa 8 km a sud dall'abitato principale di Regalbuto, in prossimità del confine meridionale del territorio comunale (200 metri a ovest e 300 metri a nord dal confine tra i comuni di Regalbuto e di Agira). Il sito risulta inoltre posto circa a 5 km a ovest dell'abitato principale del comune di Catenanuova e circa 12 km a sud-est dell'abitato principale del comune di Agira.

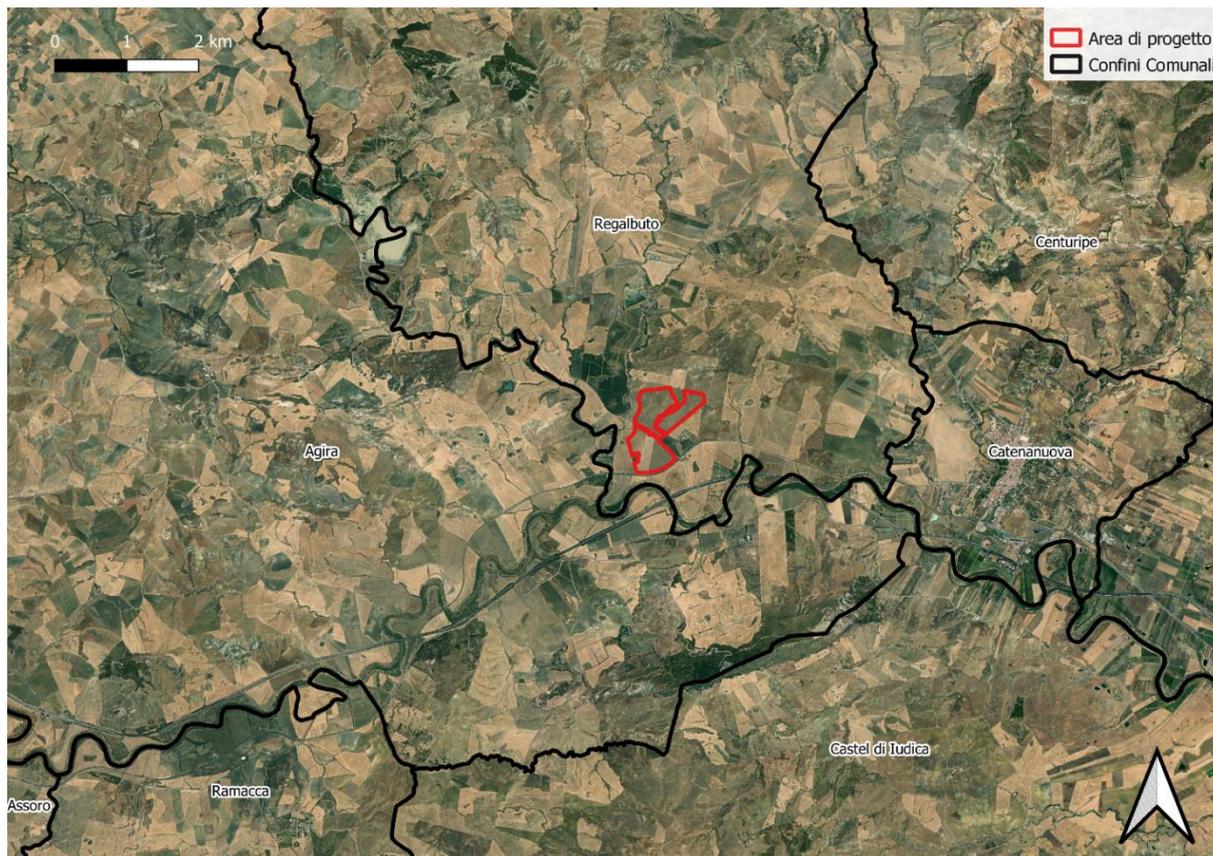


Figura 2.1: Inquadramento dell'area di progetto

Il sito in oggetto risulta inoltre posto a circa 400 metri a nord dal tracciato dell'autostrada A19, in adiacenza con la fascia di rispetto nord della ferrovia Palermo-Catania, circa 5 km a ovest della stazione di Catenanuova-Centuripe e a circa 1.8 km dall'incrocio tra la strada provinciale SP60 e la strada provinciale SP59.

Il campo fotovoltaico in progetto è costituito da 4 sezioni, A, B, C, D:

- Area A: sito a sud della strada comunale denominata Femmina Morta di estensione pari a circa 25,33 ha cintati;
- Area B + D: sito a nord della strada comunale denominata Femmina Morta di estensione pari a circa 22,95 ha cintati;
- Area C: sito a nord della strada comunale denominata Femmina Morta di estensione pari a circa 15,24 ha cintati.

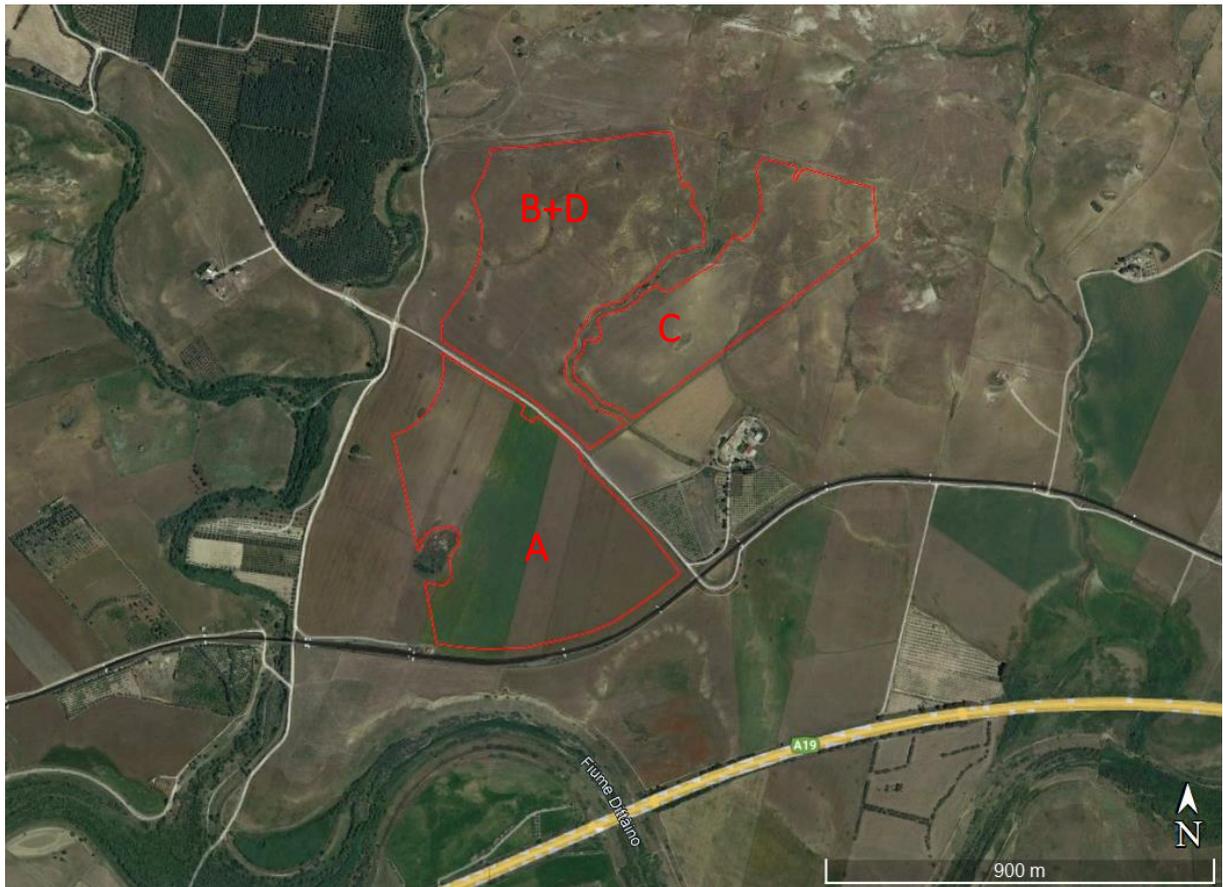


Figura 2.2: Localizzazione area d'intervento



3. ASPETTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

Un rilevamento geologico di superficie ha consentito di individuare le principali caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche del sito in oggetto. Da tale rilievo si evince che l'area studiata ricade su un territorio alquanto esteso in cui affiorano, dall'alto verso il basso, i seguenti litotipi:

- depositi alluvionali attuali e/o recenti (Olocene);
- argille scagliose (Cretaceo sup.-Eocene inf);
- Flysch Numidico (Oligocene sup.).

I depositi alluvionali, di spessore massimo valutabile in circa 10 -12 m, sono costituiti principalmente da ghiaie, sabbie e limi argillosi, e rappresentano il risultato dell'attività deposizionale dei principali corsi d'acqua presenti (in particolare del Fiume Dittaino); si riscontrano diffusamente in un'ampia fascia di territorio che comprende anche il settore meridionale dell'area in progetto. Le argille scagliose, rilevate nella parte alta dell'area in progetto, si presentano scagliettate, con struttura caotica e con intercalati livelli siltitici decimetrici; il colore è variabile dal rosso vinaccia al verdastro (localmente e nella parte superiore della formazione sono state riscontrate argille sabbiose color tabacco e/o grigiastro con lenti sottili di arenarie o silt, mediamente consistenti. 4,00 a 6,00 m circa).

Il Flysch Numidico si presenta con un intervallo basale ad argilliti nerastre, passanti verso l'alto ad argille brune cui si intercalano quarzareniti giallastre; esso affiora poco più a nord dell'area in progetto, tuttavia la copertura detritica superficiale, riscontrata nel sito d'interesse, include gran quantità di elementi litoidi quarzarenitici eterometrici (dimensioni variabili da pochi cm fino 40-50 cm).

L'area rilevata presenta aspetti morfologici che mutano nettamente e rapidamente in funzione sia delle caratteristiche litologiche dei terreni affioranti sia dei meccanismi morfodinamici ancora attivi. In particolare, il settore più settentrionale si caratterizza per la presenza di rilievi accentuati e forme spigolose, mentre verso sud la morfologia si contraddistingue per forme poco ondulate e/o del tutto pianeggianti.

La conformazione del territorio appena descritta risponde, come già accennato, alle caratteristiche litologiche dei terreni affioranti: le forme aspre ed articolate si osservano in corrispondenza degli affioramenti argilloso-quarzanitici, mentre le ampie distese tabulari si aprono laddove sono presenti i depositi alluvionali.

Il reticolo idrografico, ben ramificato e marcato, contribuisce a rendere più articolato il territorio (Figura 3.1)

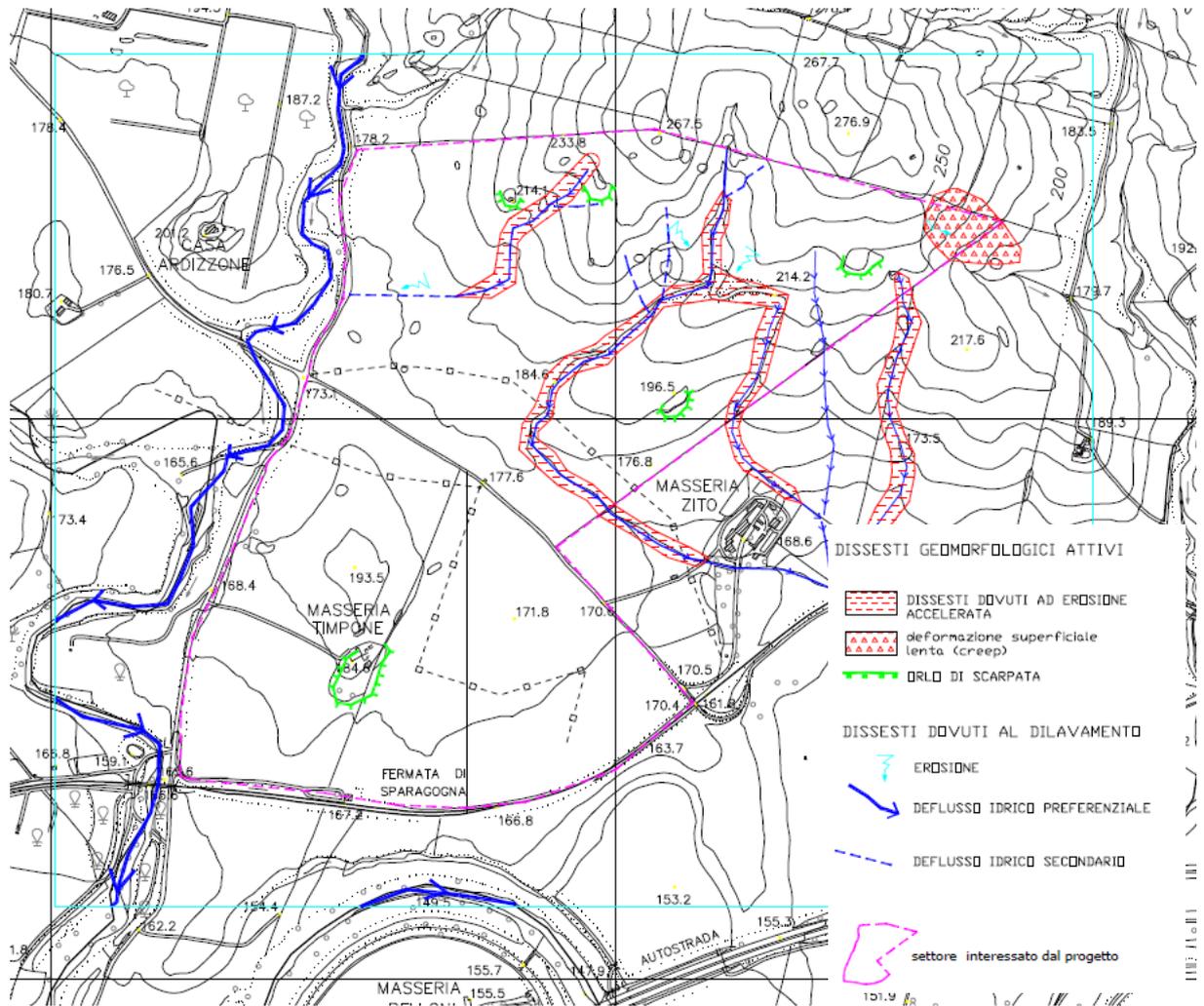


Figura 3.1: Carta geomorfologica

Il terreno di copertura (coltre alterata/detritica) presenta spessore e caratteristiche variabile in funzione del settore investigato; in generale, nel settore più alto (nord), si riscontra una copertura indurita con inclusi quarzarenitici, il cui spessore può arrivare a circa 2,40 m; nella parte bassa (sud), invece, emerge una copertura alterata di natura prevalentemente limosa e di spessore circa 1,00 m (Figura 3.2).

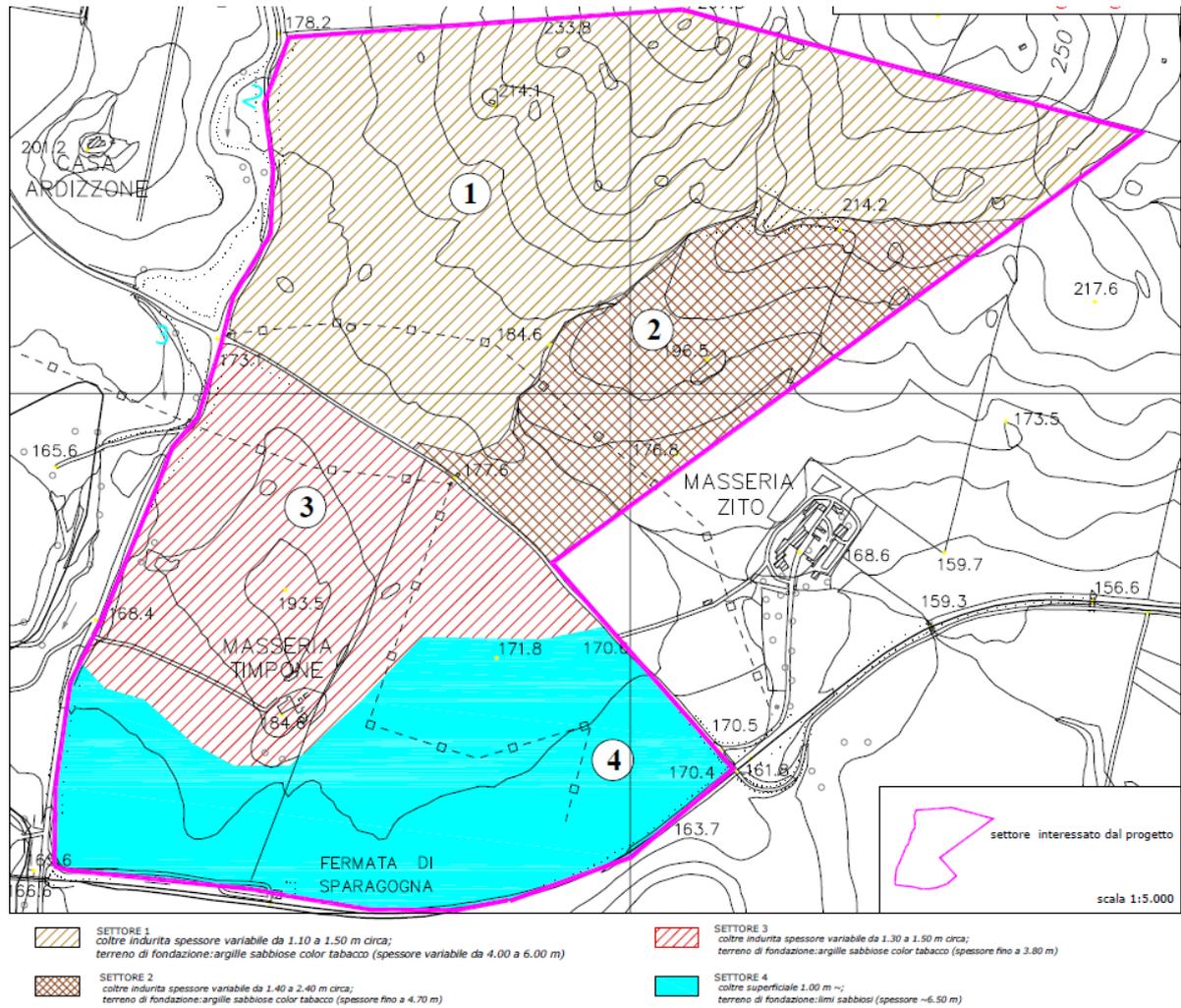


Figura 3.2: Assetto geologico

Una carta geologica ricostruita in scala 1:10.000 mette in luce gli affioramenti dei litotipi descritti ed evidenzia, al tempo stesso, la localizzazione dell'impianto in progetto (Figura 3.3)

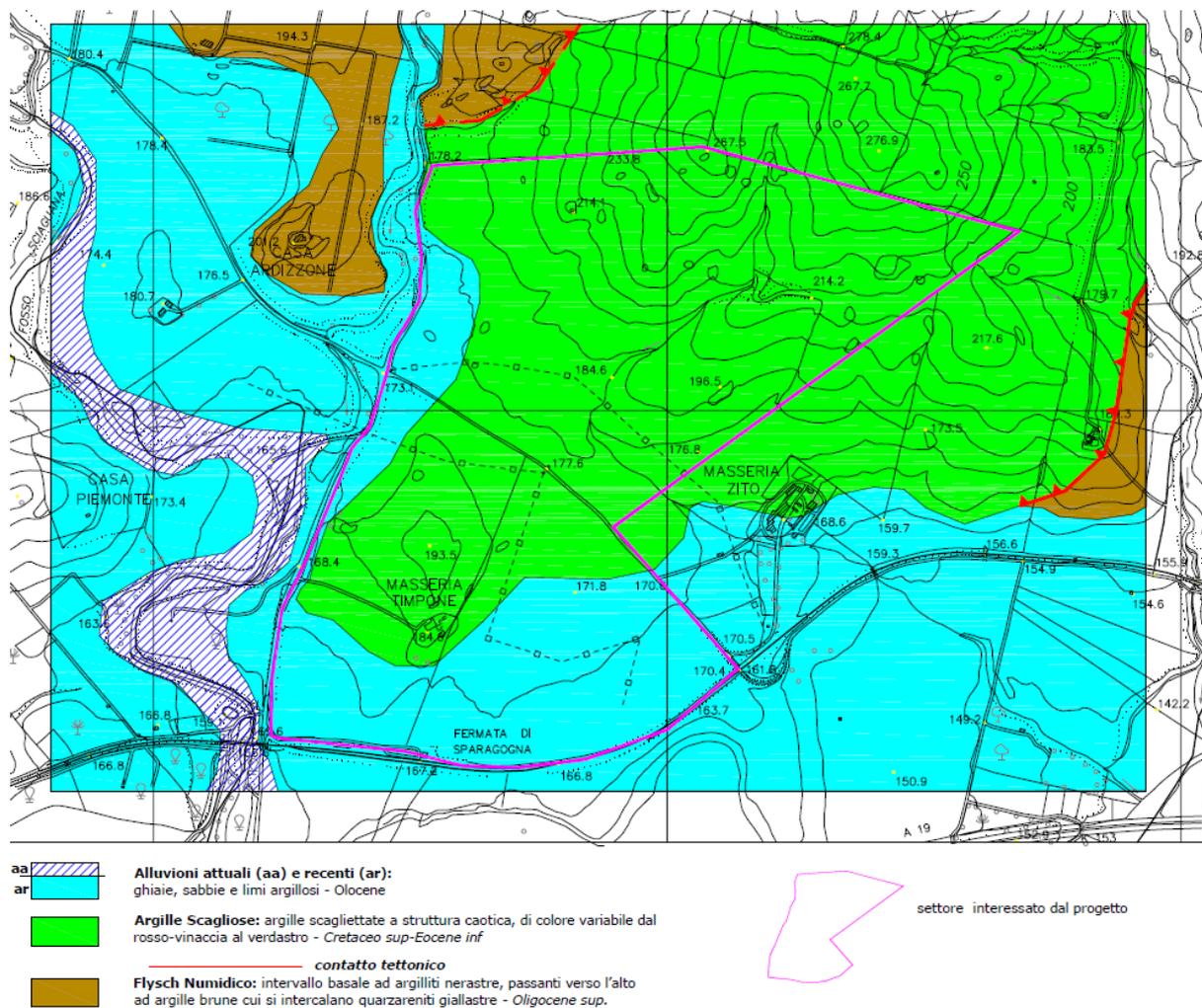


Figura 3.3: Carta geologica

4. ELEMENTI IDROGEOLOGICI DELL'AREA

Il sito d'interesse ricade nell'ambito del bacino idrografico del Fiume Simeto; in questo settore si distinguono nettamente tre aste di drenaggio di ordine gerarchico linearmente decrescente: il Vallone Ceremedaro, il Vallone Sciaguana ed il Fiume Dittaino (asta di drenaggio principale). Il primo corso d'acqua giunge da nord ed s'immette, in sinistra idraulica, nel Vallone Sciaguana (punto di confluenza visibile a poche decine di metri più a est rispetto l'area in progetto); a sua volta, il Vallone Sciaguana scarica, sempre in sinistra idraulica sul fiume Dittaino (settore localizzato a circa 450 m a SW rispetto il sito di stretto interesse). Il decorso del Fiume Dittaino (affluente del Fiume Simeto) è ben visibile a circa 150 a sud rispetto il settore più meridionale del campo fotovoltaico; esso presenta un profilo marcato, sinuoso e con direzione del flusso idrico verso Est. Numerose aste torrentizie di ordine inferiore, ma con profilo spesso pronunciato, solcano i versanti più appesi (come quelli localizzati nel settore più alto dell'area in progetto):



Figura 4.1: Inquadramento idrogeologico

I termini affioranti (principalmente il complesso argilloso-siltoso) sono caratterizzati da permeabilità trascurabile; in questi terreni, tuttavia, si può instaurare una certa percolazione nei primi metri della formazione, laddove la presenza di inclusi arenacei conferisce a tale orizzonte una certa permeabilità.

I depositi alluvionali, affioranti nella parte bassa dell'area rilevata, presentano, invece, un elevato grado di permeabilità primaria; tale fattispecie consente, talvolta, l'instaurarsi di falde freatiche con livello piezometrico medio intorno ai 5-7 m dal pdc.

In base ai rilievi e ricerche effettuate, è stato possibile proporre una tabella in cui vengono riportati i coefficienti di permeabilità e di deflusso dei diversi terreni rilevati:

| TIPO DI PERMEABILITÀ | DESCRIZIONE DEI TERRENI | COEFF. DI PERMEABILITÀ | COEFF. DI DEFLUSSO MEDIO |
|----------------------|---|----------------------------|--------------------------|
| Primaria | terreni prevalentemente sabbioso-limosi e/o ghiaiosi (alluvioni e termini vulcanici del tipo piroclastici), dotati di buona permeabilità primaria | $10^{-3} - 10^{-4}$ cm/sec | 0,25 - 0,30 |
| Secondaria | Termini quarzarenitici con media permeabilità secondaria | $10^{-3} - 10^{-5}$ cm/sec | 0,45 - 0,50 |
| Impermeabili | Termini argilloso-siltosi a permeabilità trascurabile | $10^{-8} - 10^{-9}$ cm/sec | 0,60 - 0,70 |

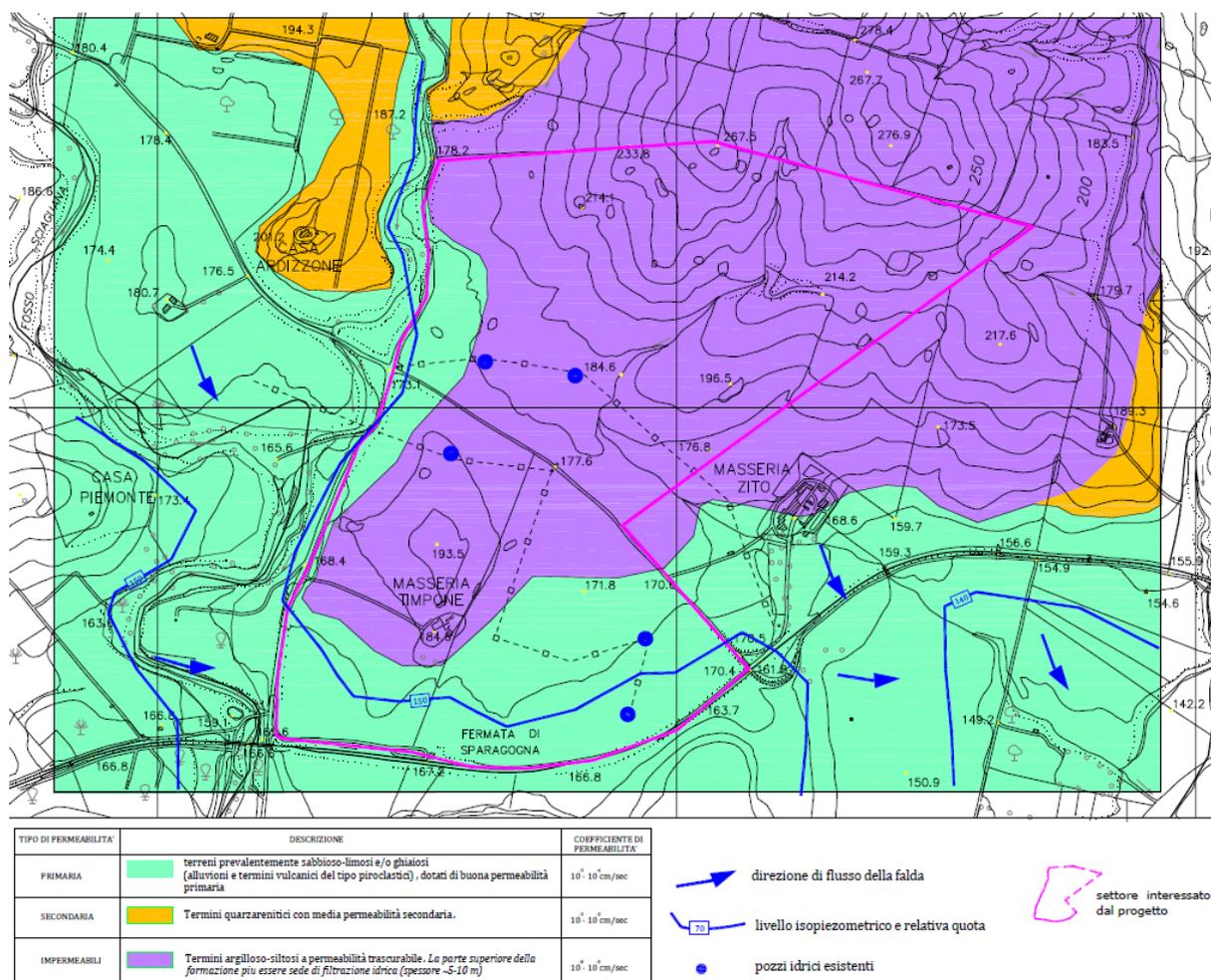


Figura 4.2: Carta idrogeologica



5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Si prevede la realizzazione un impianto fotovoltaico installato a terra della potenza di 35,42 MWp. L'impianto sarà costituito da moduli fotovoltaici posizionati su strutture tipo trackers e tipo fisso, connessi elettricamente in stringhe serie/parallelo in inverter centralizzati. Il collegamento degli inverter avverrà attraverso cabine di campo con trasformazione e distribuzione interna di impianto a tensione nominale 36 kV con linee elettriche in cavidotto interrato.

La distribuzione interna della connessione 36 kV farà capo a una cabina di raccolta interne all'area dell'impianto.

La cabina di raccolta sarà collegata in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) RTN 380/150/36 kV da inserire in entra – esce sulla futura linea RTN a 380 kV “Chiaramonte Gulfi- Ciminna”, previsto nel Piano di Sviluppo Terna.

5.1 SCAVO POSA CAVI

Sono previsti scavi per la posa di cavi sia all'interno del campo fotovoltaico sia all'esterno per la realizzazione del cavidotto di connessione.. In tal caso si prevederà il possibile reimpiego per i riempimenti del materiale scavato, oltre alla fornitura e posa di materiale selezionato per la regolarizzazione del piano di posa e per i rinfianchi, secondo le sagome e le geometrie indicate dagli elaborati progettuali.

Le modalità di posa saranno meglio dettagliate nelle successive fasi della progettazione esecutiva.

5.2 REALIZZAZIONE VIABILITÀ INTERNA ED ESTERNA

La viabilità interna ed esterna all'impianto fotovoltaico sarà costituita da tratti di nuova realizzazione tutti inseriti nelle aree contrattualizzate. Per l'esecuzione dei tratti di nuova costruzione si realizzerà uno scavo di 10 cm e un rilevato di 20 cm dal piano campagna.

Si sottolinea che sono a carico dell'appaltatore la manutenzione ordinaria e straordinaria della viabilità interna e il ripristino di ogni danno alla stessa.

5.3 PLATEE DI FONDAZIONE CABINE E CANCELLI DI ACCESSO

Si prevede la realizzazione di scavi di profondità 40 cm per le fondazioni di n. 11 cabine di campo, di profondità 50 cm per le fondazioni di n. 1 cabina di raccolta, di profondità 110 cm per le fondazioni di n. 4 cancelli di accesso, e 30 cm per le fondazioni di n. 6 cabine prefabbricate a uso magazzini e uffici. Il volume di scavo verrà calcolato considerando, in pianta, 100 cm in più per ogni lato rispetto alle misure delle cabine indicate negli elaborati progettuali. In questo modo viene garantita la distribuzione del peso della cabina stessa sul basamento di appoggio.

Il terreno di sottofondo proveniente dallo scavo delle platee di appoggio delle cabine verrà in parte utilizzato per raccordare la base delle cabine alle aree adiacenti mediante lo stendimento di uno spessore di terreno indicativamente di 10-20 cm, la parte di terreno vegetale sarà in parte utilizzata per livellare le aree destinate ad attività agricola.

5.4 PLINTI DI FONDAZIONE PER LA RECINZIONE

Sono previsti scavi per l'inserimento di plinti di fondazione ogni 3 metri nel terreno per consentire un'adeguata stabilità della recinzione in un terreno prevalentemente sciolto, come indicato dagli elaborati progettuali. Sono previsti anche plinti di fondazione per i puntelli di rinforzo alla recinzione ogni 30 metri di lunghezza.



6. PIANO PRELIMINARE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Secondo quanto previsto dall'art. 24 del D.P.R. n. 120 del 13/06/2015, di seguito individueremo le aree soggette a rimodellazione/spianamento che interesseranno porzioni di suolo di modesto spessore, tutto il materiale sarà ricollocato all'interno delle aree di intervento.

SCAVI E RIPORTI

Il materiale scavato proveniente dalla realizzazione delle opere in progetto sarà depositato temporaneamente all'interno dell'area di cantiere per essere successivamente utilizzato. Durante l'esecuzione dei lavori non saranno previste tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare rocce e terre.

Al fine di limitare la diffusione di polveri in fase di cantiere, in relazione a ciascuna attività di progetto, scavi o demolizioni, dovranno essere adottate le seguenti misure di mitigazioni:

- movimentazione del materiale da altezze minime e con bassa velocità;
- riduzione al minimo delle aree di stoccaggio;
- bagnatura ad umidificazione del materiale movimentato e delle piste di cantiere;
- copertura o schermatura dei cumuli;
- riduzione del tempo di esposizione delle aree di scavo all'erosione del vento;
- privilegio nell'uso di macchine gommate al posto di cingolate e di potenza commisurata all'intervento.

Di seguito una tabella riassuntiva dei calcoli di progetto, su sterri e riporti sulle aree interessate all'installazione dell'impianto:

Tabella 6.1: Scavi e Riporti

| AREA | Volume sterro (mc) | Volume riporto (mc) | Bilancio sterri riporti (mc) | Quota finito (m.s.l.m.) |
|----------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------|
| Viabilità interna campo FV | 1.979,94 | 0,00 | 1.979,94 | da p.c +20 cm |
| Viabilità perimetrale campo FV | 3.608,57 | 0,00 | 3.608,57 | da p.c +20 cm |
| Fondazioni cabine PS | 451,44 | 0,00 | 451,44 | attuale p.c. |
| Fondazioni cabine uffici | 57,12 | 0,00 | 57,12 | attuale p.c. |
| Fondazioni cabine Magazzini | 102,88 | 0,00 | 102,88 | attuale p.c. |
| Fondazioni cabine di raccolta | 94,50 | 0,00 | 94,50 | attuale p.c. |
| Plinti di fondazione recinzione | 242,50 | 0,00 | 242,50 | attuale p.c. |
| Fondazione cancello di accesso | 22,32 | 0,00 | 22,32 | attuale p.c. |
| Regimazione idraulica | 17.015,70 | 0,00 | 17.015,70 | var. |
| Posa cavi all'interno del sito * | 4.629,42 | 3.703,54 | 925,88 | attuale p.c. |
| Posa cavi connessione * | 17.220,00 | 15.498,00 | 1.722,00 | attuale p.c. |
| Rinfianchi e livellamenti | 0,00 | 26.222,85 | -26.222,85 | attuale p.c. |

*scavo e riempimento con materiale da scavo

Sono esclusi i riporti di materiale di approvvigionamento

6.1 RACCOMANDAZIONI GENERALI SULLA GESTIONE SCAVI E RIPORTI

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori il proponente:

- effettuerà il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto sopra pianificato;



- B. redigerà, accertata l'idoneità delle terre e rocce da scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto contenente le:
- o le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 - o la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 - o la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 - o la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Gli esiti delle attività così eseguite saranno poi sottoposti all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

Se prima dell'inizio dei lavori non si provvederà all'accertamento dell'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce saranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

6.1.1 Proposta piano di campionamento per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

Per l'esecuzione della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo si farà riferimento a quanto indicato dal DPR 120/2017 ed in particolar modo agli allegati 2 e 4 del DPR.

Secondo quanto previsto nell'allegato 2 al DPR 120/2017, "la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo".

Lo stesso allegato prevede che:

- Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nella Tabella seguente;

| DIMENSIONE DELL'AREA | PUNTI DI PRELIEVO |
|-----------------------|-------------------------------|
| Inferiore a 2.500 mq | Minimo 3 |
| Tra 2.500 e 10.000 mq | + 1 ogni 2.500 mq quadri |
| Oltre i 10.000 mq | 7 + 1 ogni 5.000 mq eccedenti |

- Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato.

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste dagli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche dovranno essere come minimo:

- C. Campione 1: da 0 a 1 metri dal piano campagna;
- D. Campione 2: nella zona di fondo scavo;
- E. Campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 m, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Secondo quanto previsto nell'allegato 4 al DPR 120/2017, i campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo, ricavati da scavi specifici con il metodo della quartatura o dalle carote di risulta dai sondaggi geologici, saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2



mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si dovesse avere evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione sarà riferita allo stesso.

Il set di parametri analitici da ricercare sarà definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Data la caratteristica dei siti, destinati da tempo alle attività agricole, il set analitico da considerare sarà quello minimale riportato in Tabella precedente, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare potrà essere modificata ed estesa in considerazione di evidenze eventualmente rilevabili in fase di progettazione esecutiva.

Il set analitico minimale da considerare sarà dato pertanto da:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX (*)
- IPA (*)

(*) Da eseguire per le aree di scavo collocate entro 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione o da insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Ai fini della caratterizzazione ambientale si prevede di eseguire il seguente piano di campionamento:

- In corrispondenza delle piastre di fondazione, dato il carattere puntuale dell'opera, verranno prelevati 3 campioni alle seguenti profondità dal piano campagna: 0 m - 0,5 m - 1 m, ossia a piano campagna, a zona intermedia e a fondo scavo.
- In corrispondenza della viabilità di nuova realizzazione e dei cavidotti la campagna di caratterizzazione, dato il carattere di linearità delle opere, sarà strutturata in modo che i punti di prelievo siano distanti tra loro circa 500 m. Per ogni punto, verranno prelevati due campioni alle seguenti profondità dal piano campagna: 0 m e 1 m.

6.2 DECESPUGLIAMENTO

La lavorazione comprende tutte le operazioni necessarie per eseguire il lavoro, sia esso effettuato a mano o a macchina, inclusa l'estirpazione delle ceppaie e l'eliminazione delle radici. Sono compresi altresì l'allontanamento del materiale estratto e la sua eliminazione a discarica, oneri di discarica inclusi, nonché le operazioni di regolarizzazione del terreno a lavori ultimati. Se durante i lavori l'Impresa dovesse rinvenire nel terreno altri materiali estranei, dovrà provvedere al loro allontanamento e al trasporto a rifiuto.



6.3 GESTIONE DELLE MATERIE IN USCITA

I flussi di materie da gestire risulteranno da avviare a smaltimento e risultano costituiti essenzialmente da:

- materiale vegetale proveniente dal decespugliamento delle aree di progetto;
- eventuali prodotti di demolizione di opere murarie;
- eventuali rifiuti indifferenziati abbandonati nelle aree di progetto.
- materiale di risulta realizzazione pali;
- materiale di risulta posa cavi e condotte con tecnica NO-DIG

Alla luce delle considerazioni sopra svolte, si esclude la presenza di materiali classificabili come rifiuti pericolosi secondo il D.Lgs 3 Aprile 2006 n. 152 e s.m.i. e si attribuiscono ai materiali i codici CER sotto riportati.

| MATERIALE | CODICE CER |
|---|---|
| 1. prodotti di demolizione delle opere murarie dei salti esistenti e delle lastre di rivestimento | 17.09.04: rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diverse da quelli di cui alle voci 17.09.01*, 17.09.02*, 17.09.03* |
| 2. materiale vegetale proveniente dal decespugliamento delle aree di lavoro | 20.02.01: rifiuti biodegradabili |
| 3. rifiuti indifferenziati abbandonati nell'area di lavoro | 20.03.01: rifiuti urbani non differenziati |
| 4. Materiale di risulta realizzazione pali trivellati | 170504 Terre e rocce da scavo diverse da quelle di cui alla voce 170503 |
| 5. Materiale di risulta posa cavi e condotte con tecnica NO-DIG | 170504 Terre e rocce da scavo diverse da quelle di cui alla voce 170503 |

Saranno effettuati le analisi per ammissibilità in discarica secondo quanto previsto dal D.Lgs 3 Aprile 2006 n. 152 e s.m.i..

I materiali prodotti dalle attività previste in progetto saranno conferiti ad impianti autorizzati per il trattamento e lo smaltimento dei codici CER assegnati:

- i prodotti della demolizione delle opere murarie dovranno essere conferiti a discarica per inerti o ad impianto per il recupero di materiali;
- il materiale vegetale proveniente dal decespugliamento e dal disboscamento delle aree di lavoro sarà conferito ad impianto di compostaggio;
- i rifiuti indifferenziati saranno conferiti a discarica per rifiuti solidi urbani o ad impianto di selezione, previa cernita degli ingombranti eventualmente presenti.

6.4 RILEVATI E RINTERRI

Per rilevati e rinterrati si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterrati e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con automezzi o altre macchine operatrici non potranno essere scaricate direttamente contro cavi, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

6.5 MATERIALE PER RILEVATI

Il materiale di riporto impiegato per la formazione di rilevati di correzione delle pendenze di progetto dovrà ottemperare ai requisiti stabiliti dalla norma ASTM D 3282 per i materiali granulari dei gruppi A-1, A-2-4, A-2-5 e A-3 e dovrà verificare il fuso granulometrico della figura di seguito riportata, indicativamente le suddivisioni percentuali saranno:

- - % di ghiaia 50% in peso
- - % di sabbia 35% in peso
- - % di limo / argilla 15% in peso

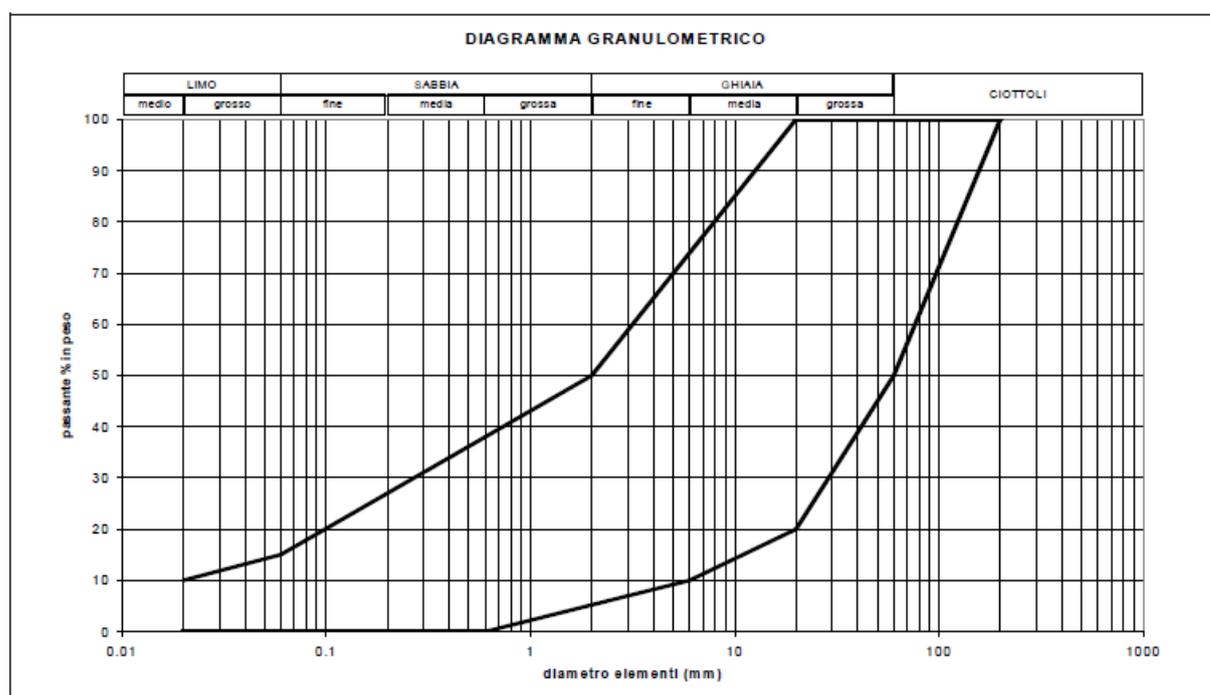


Figura 6.1: fuso granulometrico per materiale da rilevato

È consentito l'utilizzo di inerti ottenuti dal recupero di materiali provenienti da demolizioni, costruzioni e scavi previo trattamento in appositi impianti di riciclaggio autorizzati secondo la normativa vigente.

Anche per questo materiale dovrà essere preventivamente fornita alla Direzione Lavori la dichiarazione di provenienza e caratterizzazione.

È riservata alla Direzione Lavori la facoltà, dopo aver esaminato il materiale ed eventualmente il cantiere di produzione, di accettare o meno il materiale proposto.

6.6 MATERIALI ARIDI PER SOTTOFONDAZIONI

Il materiale di sottofondazione dovrà essere costituito da materiali aridi, esenti da materiali vegetali o terrosi, con conformazione cubica o con sfaccettature ben definite (sono escluse le forme lenticolari o schiacciate) con dimensioni inferiori o uguali a 71 mm; rapporto tra la quantità passante al setaccio



0,0075 e la quantità passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3; perdita in peso alla prova Los Angeles compiuta sulle singole pezzature inferiore al 30%; equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4ASTM, compreso tra 25 e 65, salvo diversa richiesta del Direttore di Lavori e salvo verifica dell'indice di portanza CBR che dovrà essere, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua del materiale passante al crivello 25, non minore di 50. Il piano di posa dovrà essere verificato prima dell'inizio dei lavori e dovrà avere le quote ed i profili fissati dal progetto.

6.7 MODALITÀ DI POSA

Il materiale sarà steso in strati con spessore compreso tra i 10 ed i 20 cm e non dovrà presentare fenomeni di segregazione, le condizioni ambientali durante le operazioni dovranno essere stabili e non presentare eccesso di umidità o presenza di gelo. L'eventuale aggiunta di acqua dovrà essere eseguita con idonei spruzzatori. Il costipamento verrà eseguito con rulli vibranti o vibranti gommati secondo le indicazioni della Direzione Lavori e fino all'ottenimento, per ogni strato, di una densità non inferiore al 95% della densità indicata dalla prova AASHO modificata, oppure un MD pari a 80 N/mm² (circa 800 kgf/cm²) secondo le norme CNR relative alla prova a piastra. Compreso ogni altro onere e modalità di esecuzione per dare l'opera completa ed eseguita a regola d'arte.

6.8 MATERIALE GRANULARE STABILIZZATO

È prevista la fornitura e la posa in opera di materiale inerte stabilizzato per la realizzazione della viabilità di nuova costruzione secondo le modalità indicate dagli elaborati progettuali. Questo per consentire e agevolare il transito dei mezzi d'opera.

Il misto granulare stabilizzato dovrà essere ottenuto dalla selezione di ghiaie alluvionali di natura mineralogica prevalentemente calcarea, con aggiunta eventuale di pietrisco in ragione indicativa dello 0 - 40%. È consigliata l'applicazione in strati costipati di spessore non inferiore a 10 cm.

Le principali caratteristiche tecniche sono così riassumibili:

- elementi in prevalenza arrotondanti, non allungati e non lenticolari;
- perdita in peso Los Angeles (LA) < 30 %;
- dimensione massima degli elementi non superiore a 10 - 22 mm;
- percentuale di elementi di frantumazione (pietrisco) variabile da 0 a 40 %;
- frazione fine (passante al setaccio 0.42 mm) non plastica o poco plastica (limite di plasticità non determinabile od indice di plasticità inferiore a 6);
- classificazione CNR-UNI 10006: Al-a;
- curva granulometrica distribuita ed uniforme di cui si riportano i passanti caratteristici.

La curva granulometrica dovrà inquadarsi almeno nella seguente tabella:



| SERIE CRIVELLI E SETACCI UNI | MISCELA PASSANTE % TOTALE IN PESO - DIM. MAX. 30 |
|------------------------------|--|
| Crivello 71 | 100 |
| Crivello 30 | 100 |
| Crivello 15 | 70 – 100 |
| Crivello 10 | 50 – 85 |
| Crivello 5 | 35 – 65 |
| Setaccio 2 | 25 – 50 |
| Setaccio 0,4 | 15 – 30 |
| Setaccio 0,07 | 5 – 15 |

6.9 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RECUPERO E SCAVO

I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni resteranno in proprietà della stazione appaltante, e per essi il Direttore dei lavori potrà ordinare all'Appaltatore la cernita, l'accatastamento, lo smaltimento o la conservazione in aree idonee del cantiere, intendendosi di ciò compensato con i prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Tali materiali potranno essere reimpiegati dall'Appaltatore nelle opere da realizzarsi solo su ordine del Direttore dei Lavori, e dopo averne pattuito il prezzo, eventualmente da detrarre dal prezzo della corrispondente categoria.