



LUGLIO 2022

FLYNIS PV 10 S.r.L.
IMPIANTO INTEGRATO AGRIVOLTAICO
COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 20,44 MW
LOCALITÀ LA CASA – LA NUOVA
COMUNE DI VEGLIE (LE)

Montagna

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_5142_LCLN_VIA_R23_Rev0_Relazione terre e rocce da scavo

Memorandum delle revisioni

| Cod. Documento | Data | Tipo revisione | Redatto | Verificato | Approvato |
|--|---------|-----------------|---------|------------|-----------|
| 2983_5142_LCLN_VIA_R23_Rev0_Relazione terre e rocce da scavo | 07/2022 | Prima emissione | 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 | Ord. Ing. Milano A27174 |
| Riccardo Festante | Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni | Tecnico acustico/ambientale n. 71 |
| Daniele Crespi | Coordinamento SIA | |
| Corrù Marco | Coordinamento SIA | |
| Fabio Lassini | Ingegnere Idraulico | Ord. Ing. Milano A29719 |
| Francesca Jaspardo | Esperto Ambientale | |
| Mauro Aires | Ingegnere strutturista | Ordine Ing. Torino 9583J |
| Andrea Fronteddu | Ingegnere Elettrico | Ordine Ing. Cagliari. 8788 |
| Matteo Lana | Ingegnere Ambientale | |
| Elena Comi | Esperto ambientale | Ordine dei Biologi n 60746 |
| Sergio Alifano | Architetto | |
| Paola Scaccabarozzi | Ingegnere Idraulico | |
| Sonia Morgese | Ingegnere idraulico | |

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 |
|-----------------------------------|---|---|
| Luca Morelli | Esperto ambientale | |
| Matthew Pisccedda | Perito Elettrotecnico | |
| Caterina Polito | Archeologo | Operatori abilitati all'archeologia preventiva n.2617 |
| Marianna Denora | Architetto - Acustica | Ordine Architetti Bari, Sez. A n. 2521 |
| Michele Pecorelli (Studio Geodue) | Geologo - Indagini Geotecniche Geodue | Ordine Geologi Puglia n. 327 |
| Gianluca Brugnoli | Progetto di connessione | Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n. A-31697 |
| Giuseppe La Gioia | Biologo | Ordine Nazionale dei biologi AA_039956 |
| Leonardo Cuscito | Perito Agrario Laureato | Periti Agrari della provincia di Bari, n° 1371 |
| Eliana Santoro | Agronomo | |
| Emanuela Gaia Forni | Dottore in Scienze e tecnologie Agrarie | |
| Edoardo Bronzini | Agronomo | |

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. | STATO DI FATTO | 6 |
| 2.1 | LOCALIZZAZIONE IMPIANTO | 6 |
| 3. | INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO..... | 7 |
| 3.1 | GEOLOGIA | 7 |
| 3.2 | INQUADRAMENTO MORFOLOGICO..... | 7 |
| 4. | INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO | 9 |
| 5. | DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO | 11 |
| 5.1 | SCAVO POSA CAVI MT | 11 |
| 5.2 | REALIZZAZIONE VIABILITÀ INTERNA ED ESTERNA..... | 11 |
| 5.3 | PLATEE DI FONDAZIONE CABINE E CANCELLI DI ACCESSO | 11 |
| 5.4 | PLINTI DI FONDAZIONE PER LA RECINZIONE | 11 |
| 6. | PIANO PRELIMINARE TERRE E ROCCE DI SCAVO..... | 12 |
| 6.1 | RACCOMANDAZIONI GENERALI SULLA GESTIONE SCAVI E RIPORTI..... | 13 |
| 6.1.1 | Proposta piano di campionamento per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo | 13 |
| 6.2 | DECESSOGLIAMENTO | 15 |
| 6.3 | GESTIONE DELLE MATERIE IN USCITA..... | 15 |
| 6.4 | RILEVATI E RINTERRI | 16 |
| 6.5 | MATERIALE PER RILEVATI..... | 16 |
| 6.6 | MATERIALI ARIDI PER SOTTOFONDAZIONI..... | 17 |
| 6.7 | MODALITÀ DI POSA..... | 17 |
| 6.8 | MATERIALE GRANULARE STABILIZZATO | 17 |
| 6.9 | PROPRIETÀ DEI MATERIALI ID RECUPERO E SCAVO | 18 |



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 Veglie (LE). 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. STATO DI FATTO

2.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO

circa 8 km a nord ovest dal centro abitato di Veglie. L'area di progetto risulta situata lungo il confine nord ovest dell'area comunale di Veglie con il Comune di Salice Salentino, a circa 3,6 km a nord est della pista automobilistica di Nardò e 6 km a sud est del centro abitato di San Pancrazio Salentino.

L'area dell'impianto risulta divisa in 3 sottoaree A, B e C da due strade vicinali a servizio dei campi limitrofi. Tali strade sono collocate a nord alla Strada Provinciale n.111 (SP111) e a sud della Strada Provinciale n.107 (SP107). Inoltre, l'area B risulta collocata lungo il perimetro ovest della Masseria La Casa, situata a circa 6,8 km a nord ovest dell'incrocio tra la SP111 e la SP255.

Complessivamente l'area presenta un'estensione catastale pari a circa 32,7 ettari, di cui 30,8 cintati composti da:

- Area A con estensione pari a 10,92 ha;
- Area B con estensione pari a 15,03 ha;
- Area C con estensione pari a 4,85 ha.



Figura 2.1: Localizzazione dell'area di intervento (ARANCIO: impianto; BLU: connessione)

La connessione dell'impianto fotovoltaico alla Rete avverrà mediante la realizzazione di un cavidotto interrato di Media Tensione dalla lunghezza di circa 7,7 Km dalle Cabine di consegna localizzate in Sito fino alla nuova CP "Salice", che sarà collegata in entra – esce alla linea RTN 150 kV "Ruggianello All. Monteruga", previa realizzazione dei raccordi dei entra – esce della CP alla linea a 150 kV della RTN "Mandura – Monteruga" e il collegamento a 150 kV della CP alla Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV di Erchie.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO

3.1 GEOLOGIA

L'area in progetto ricade nel settore nordoccidentale della pianura salentina, caratterizzata da affioramenti di depositi terrazzati, presenti alla quota di poche decine di metri al di sopra di quella degli alvei attuali e poggianti sulle formazioni argillose marine Plio-Pleistoceniche.

Questi depositi alluvionali, che nel foglio n.203 “Brindisi” della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (Servizio Geologico d'Italia) vengono attribuiti alla formazione delle “coperture fluvio-lacustri dei pianalti e del I Ordine di terrazzi”, sono datati al Pleistocene medio ed hanno uno spessore che varia da 10 -15 m a 40 m circa. Tale spessore è legato all'andamento del substrato sul quale si sono depositi ed all'azione erosiva superficiale.

L'assetto stratigrafico dell'area (Figura 3.1) è caratterizzato, come indicato in precedenza, dalla presenza di una successione di depositi terziari poggiante su di un substrato calcareo-dolomitico mesozoico ribassato per faglia a profondità dell'ordine di 25-30 metri dal piano di campagna.

I depositi terziari affioranti sono riferibili a due distinte unità stratigrafiche caratterizzate da sensibili differenze di composizione litologica: la formazione delle “Calcareni del Salento” di età più antica (Pliocene medio-Pleistocene inferiore) e la “Formazione di Gallipoli” di età successiva (Pleistocene medio-superiore).

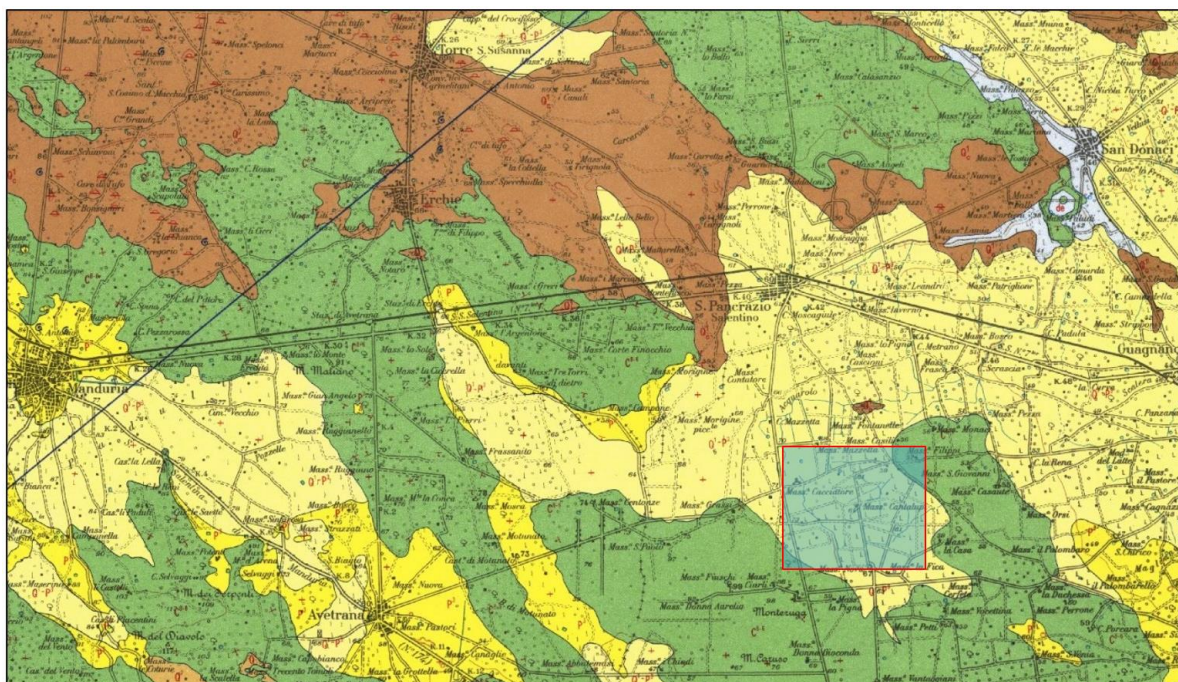


Figura 3.1: Estratto della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 - Foglio 203 (Brindisi)

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione dedicata “2983_5142_LCLN_VIA_R05_Rev0_Relazione geologica e geotecnica”.

3.2 INQUADRAMENTO MORFOLOGICO

Murge e la propaggine settentrionale della penisola salentina.

Dal punto di vista morfologico l'area si inserisce in un contesto sub pianeggiante occupata in gran parte dalla Pianura Salentina; evidenzia una morfologia caratterizzata da una serie di terrazzi Plio-Pleistocenici, raccordati da scarpate debolmente acclivi, che si estendono con una certa approssimazione parallelamente alla costa e a quote progressivamente decrescenti.

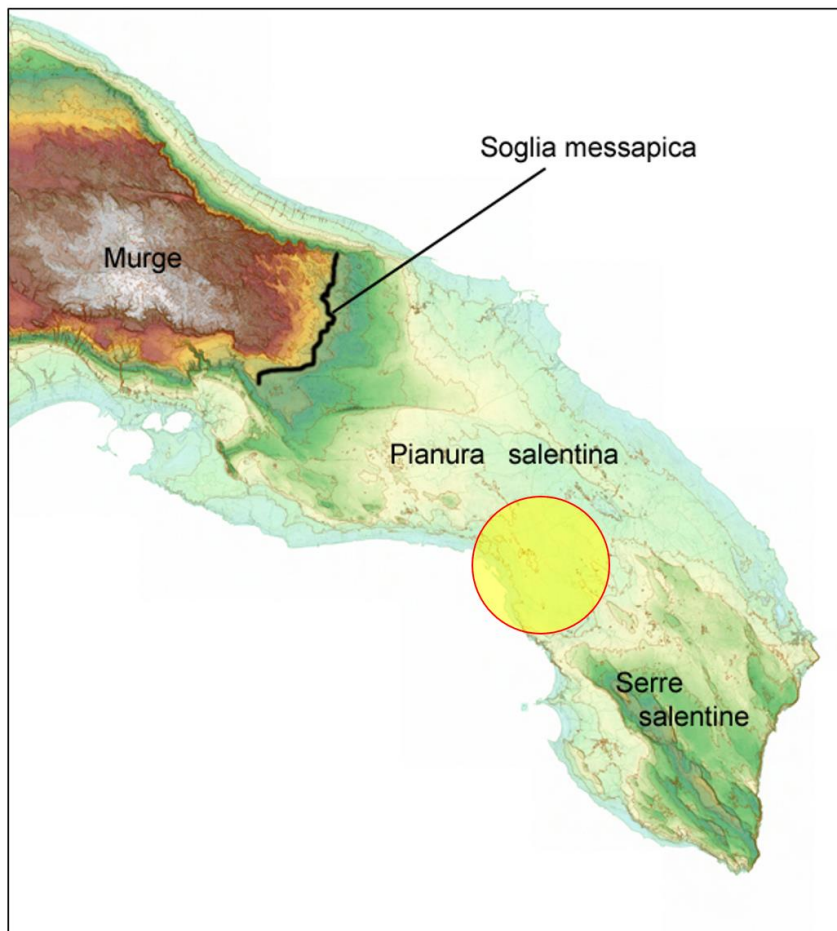


Figura 3.2: Inquadramento territoriale

L'area di progetto si pone a circa 10 km a NordOvest rispetto al centro abitato di Veglie a quote comprese tra 55 e 60 metri s.l.m.

Dal punto di vista morfologico, il territorio comunale di Veglie, ubicato nel versante occidentale ionico della penisola salentina, è caratterizzato da modeste ondulazioni e quote piuttosto modeste che vanno da un minimo di 37 metri s.l.m. nell'area posta immediatamente a sud rispetto al centro abitato fino a 86 metri s.l.m. in corrispondenza del confine nordoccidentale del territorio comunale.

Questa morfologia è conseguenza diretta della litologia dell'area e ancor di più della tettonica che caratterizza l'intero comprensorio salentino.

Una generale concordanza fra morfologia e tettonica caratterizza la Penisola salentina che è rappresentata da un pilastro tettonico asimmetrico allungato in direzione NO-SE con il fianco occidentale più sviluppato, e dislocato da faglie dirette, (NO-SE o NNO-SSE), in una serie di blocchi sub-paralleli. Oltre a queste strutture tettoniche predominanti, il territorio è dislocato da altri lineamenti tettonici, trasversali ai precedenti oppure di direzione meridiana, come ad esempio quelli rilevati tra Porto Badisco ed Otranto, presso S. Cesarea Terme e lungo la costa ad Est di Tiggiano.

4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Nel sottosuolo dell'area in esame è presente un'imponente circolazione idrica sotterranea, la cosiddetta "falda profonda" o "falda principale", circolante nell'ambito della successione calcareo-dolomitica cretacea e sostenuta, alla base, dalle acque marine d'ingressione continentale. Questa falda profonda è da mantenere separata dalla "falda superficiale" avente sede, localmente, nell'ambito dei depositi sabbioso-calcarenitici plio-pleistocenici superficiali sostenuti da depositi limoso-argillosi.

Si tratta di una falda dalle potenzialità molto ridotte, legate direttamente al regime pluviometrico che interagisce con le aree di alimentazione (rocce serbatoio in affioramento).

La **falda profonda** è presente in maniera continua in tutto il territorio salentino ed è caratterizzata in molti casi da acque con buone caratteristiche qualitative così da rappresentare una risorsa idrica di fondamentale importanza, in grado di fornire un contributo cospicuo al soddisfacimento del fabbisogno idrico per uso potabile, irriguo o industriale.

Le acque dolci, più leggere, tendono quindi a "galleggiare" sulle sottostanti acque marine e, fintanto che non sopraggiungano fenomeni di perturbazione della falda, si instaura una situazione di equilibrio che impedisce il miscelamento idraulico.

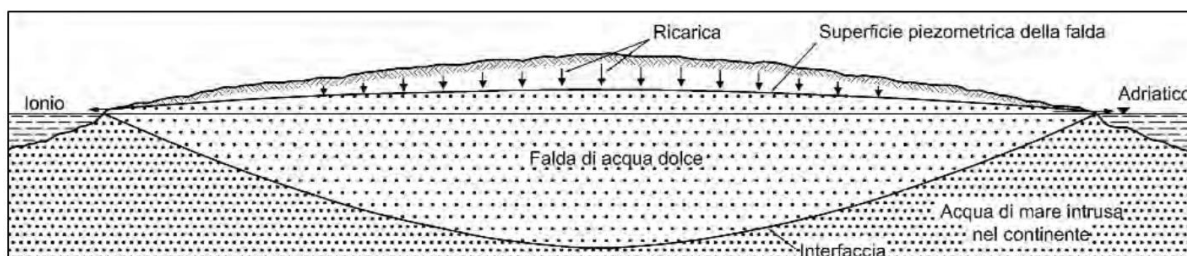


Figura 4.1: Sezione idrogeologica schematica della Penisola Salentina: si noti come la falda profonda galleggi sull'acqua marina d'ingressione continentale

Acque dolci ed acque marine sono separate, in realtà, da un livello idrico di transizione, denominato "zona di diffusione", caratterizzato da un rapido incremento verticale di salinità. L'equilibrio che determina la separazione dei due livelli idrici (acque dolci ed acque salate) può, tuttavia, essere alterato dal prelievo di acque di falda, qualora questo sia effettuato in maniera errata, incontrollata e dissennata, ad esempio con portate di emungimento eccessive rispetto a quanto permettano le condizioni idrogeologiche locali, oppure con pozzi troppo ravvicinati o mal realizzati (per esempio troppo profondi).

La falda profonda, alimentata in prevalenza dalle acque meteoriche infiltratesi nel sottosuolo, è caratterizzata dalla presenza di modesti carichi idraulici. I valori più alti di carico idraulico si registrano nelle zone più interne, a partire da tali aree il livello piezometrico della falda si abbassa progressivamente, con cadenti piezometriche molto basse (0,1÷2,5%), in direzione delle zone costiere, ove esso tende a raccordarsi con il livello marino.

Il deflusso della falda profonda si esplica infatti essenzialmente in direzione del mare, ove le acque di falda normalmente si riversano, in maniera diffusa o concentrata, attraverso sorgenti costiere e/o polle sottomarine.

Sia i modesti carichi idraulici che le bassissime cadenze piezometriche confermano, in linea generale, l'elevata permeabilità media dell'acquifero carbonatico ospitante la falda profonda.

La ricostruzione dell'andamento della superficie piezometrica della falda profonda in corrispondenza dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico è stata eseguita sulla base dei dati riportati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia oltre che da misure riscontrate nei pozzi riportati nelle immediatezze del sito. Sulla base dei dati acquisiti si è potuto constatare che il livello piezometrico si attesta intorno a 5 metri s.l.m., ovvero detto livello si stabilizza a profondità dell'ordine



di 50 metri dal piano di campagna. Il deflusso delle acque di falda si esplica nella zona d'interesse da NW verso SE, per poi riversarsi nel Mare Ionio che ne rappresenta il livello di base.



5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Si prevede di realizzazione un impianto fotovoltaico installato a terra della potenza di 20,44 MWp. L'impianto sarà costituito da moduli fotovoltaici posizionati su strutture tipo trackers e connessi elettricamente in stringhe serie/parallelo in inverter centralizzati. Il collegamento degli inverter avverrà attraverso cabine di campo con trasformazione MT/BT e distribuzione interna di impianto a tensione nominale 20 kV con linee elettriche MT in cavidotto interrato.

La distribuzione interna della connessione MT farà capo a due cabine di consegna MT interne all'area interessata.

Le due cabine di consegna saranno collegate, sempre in media tensione a 20 kV, con la futura Cabina Primaria che verrà raccordata alla SE esistente denominata "Erchie".

5.1 SCAVO POSA CAVI MT

Sono previsti scavi per la posa di cavi MT 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 35 cm per le fondazioni di n. 16 cabine di campo, di profondità 90 cm per le fondazioni di n. 3 cabine di consegna e n.3 cabine utenti, di profondità 110 cm per le fondazioni di n. 3 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 DI 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 sterro riporti [mc] | Quota finito [m s.l.m.] |
|--|--------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------|
| Viabilità interna campo FV | 313.69 | 0.00 | 313.69 | da p.c +20 cm |
| Viabilità perimetrale campo FV | 168.05 | 0.00 | 168.05 | da p.c +20 cm |
| Fondazioni cabine PS | 142.80 | 0.00 | 142.80 | attuale p.c. |
| Fondazioni cabine uffici | 48.96 | 0.00 | 48.96 | attuale p.c. |
| Fondazioni cabine Magazzini | 58.79 | 0.00 | 58.79 | attuale p.c. |
| Fondazioni cabine utente | 93.26 | 0.00 | 93.26 | attuale p.c. |
| Fondazioni cabine di consegna | 105.24 | 0.00 | 105.24 | attuale p.c. |
| Plinti di fondazione recinzione | 140.64 | 0.00 | 140.64 | attuale p.c. |
| Fondazione cancello di accesso | 15.35 | 0.00 | 15.35 | attuale p.c. |
| canalette regimazione | 8.001,71 | 0.00 | 8.001,71 | var. |
| Posa cavi all'interno del sito * | 4.950,00 | 3.960,00 | 990.00 | attuale p.c. |
| Posa cavi MT connessione * | 9.240,00 | 8.316,00 | 924,00 | attuale p.c. |
| Rinfianchi e livellamenti | 0,00 | 11.002,49 | -11.002,49 | 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:

- A. 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:

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



Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2m, 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 DECESOUGLIAMENTO

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 rinterrati.

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

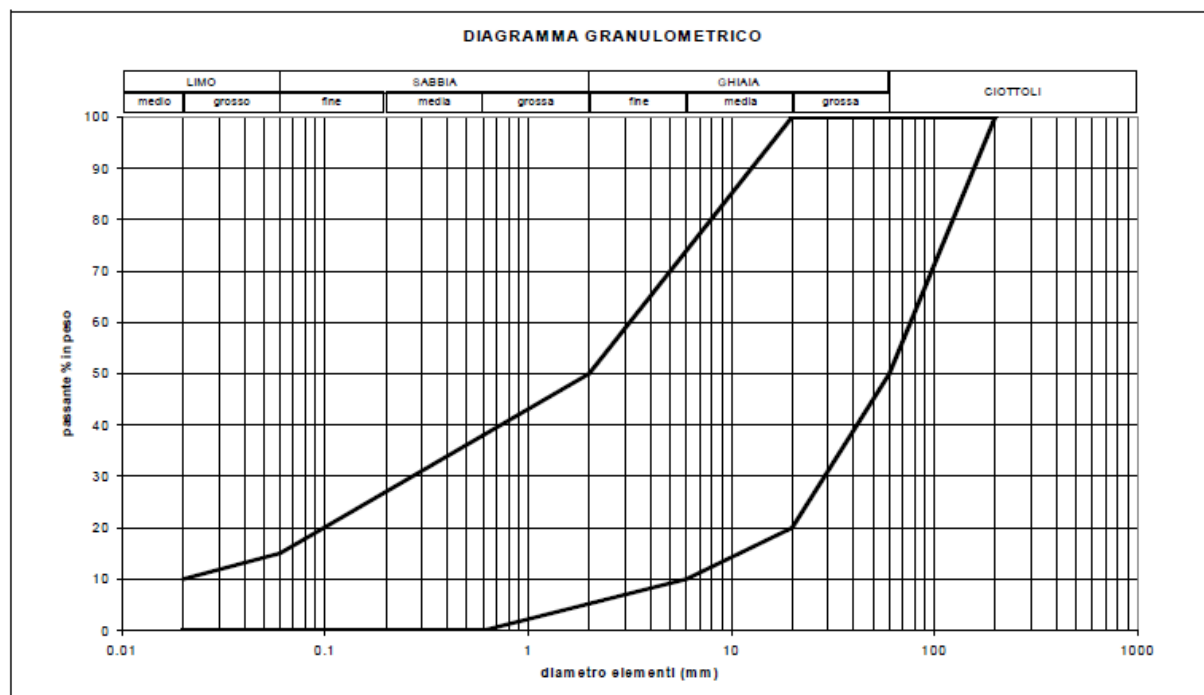


Figura 6.1: fuso granulometrico per materiale da rilevato

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 ID 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.