

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 131,7 MWp
Comune di Ascoli Satriano (FG)**

PROPONENTE:

TEP RENEWABLES (FOGGIA 3 PV) S.R.L.
Viale Shakespeare, 71 – 00144 Roma
P. IVA e C.F. 04292570712 – REA RM - 1651669

PROGETTISTA:

ING. LAURA CONTI
Iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia al n. 1726

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

***Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla
disciplina dei rifiuti***

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2564_4100_A3_AS_SIAVIA_R06_Rev0_R elazione terre e rocce da scavo.docx	02/2022	Prima emissione	ML	CP	L. Conti

Elenco dei professionisti - Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro
Laura Maria Conti	Direzione Tecnica, iscritto all'albo dell'ordine professionale degli Ingegneri della Provincia di Pavia con n 1726
Corrado Pluchino	Project Manager, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano n. A27174
Riccardo Festante	Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni, Tecnico competente in acustica ambientale n. 71
Fabio Lassini	Progettazione Civile e Idraulica, Ordine degli ingegneri della Provincia di Milano n. A29719
Mauro Aires	Ingegnere strutturista, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 9583J
Elena Comi	Biologo, Ordine Nazionale dei Biologi n. 60746
Andrea Fronteddu	Ingegnere Elettrico, Ordine degli Ingegneri di Cagliari n. 8788
Massimo Valagussa	Agronomo, Ordine Professionale dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali delle province di Como, Lecco e Sondrio al numero 130
Michele Pecorelli (Studio Geodue)	Geologo - Indagini Geotecniche Geodue, albo dell'ordine professionale dei Geologi della Puglia con n. 327
Giovanni Saraceno (3e Ingegneria Srl)	Progetto di Connessione alla R.T.N., Ingegneri della Provincia di Reggio Calabria con n. 1629
Andrea Gioni	Ingegnere Ambientale, Ordine degli ingegneri della Provincia di Milano n. A33178
Sebastiano Muratore	Archeologo, albo dell'ordine professionale degli operatori abilitati alla verifica preventiva dell'interesse archeologico presso il Ministero per i beni e le attività con n. 3113
Matteo Lana	Ingegnere Ambientale
Daniele Crespi	Coordinamento SIA
Marco Corrà	Architetto
Francesca Jaspardo	Esperto Ambientale
Sergio Alifano	Architetto
Andrea Fanelli	Tecnico Elettrico
Massimo Busnelli	Geologo
Giovanni Capocchiano	Rilievo topografico

INDICE

1.	PREMESSA	4
1.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
2.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO - GEOMORFOLOGICO	6
2.1	GEOLOGIA	6
2.2	CARATTERI TETTONICI	7
3.	CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA.....	9
3.1	SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA	9
3.2	INDIVIDUAZIONE UNITÀ LITOTECNICHE.....	9
4.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO	12
4.1	SCAVO POSA CAVI BT E MT	12
4.2	REALIZZAZIONE VIABILITÀ INTERNA	12
4.3	PLATEE DI FONDAZIONE CABINE	12
4.4	OPERE DI DRENAGGIO	12
5.	PIANO PRELIMINARE TERRE E ROCCE DI SCAVO.....	13
5.1	SCAVI E RIPORTI	13
5.2	RACCOMANDAZIONI GENERALI SULLA GESTIONE SCAVI E RIPORTI.....	13
5.3	DECESPUGLIAMENTO	14
5.4	GESTIONE DELLE MATERIE IN USCITA	14
5.5	RILEVATI E RINTERRI	15
5.6	MATERIALE PER RILEVATI.....	15
5.7	MATERIALI ARIDI PER SOTTOFONDAZIONI	16
5.8	MODALITÀ DI POSA.....	16
5.9	MATERIALE GRANULARE STABILIZZATO	17
5.10	PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RECUPERO E SCAVO	17

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, sito nel Comune di Ascoli Satriano (FG). 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.

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La zona nella quale sarà realizzato l'impianto è quella tipica del Tavoliere, caratterizzata da ampie aree pianeggianti modellate dall'azione antropica frutto dell'attività agricola.

L'area di intervento, compresa tra le località Barattelle, Sal di Mezzana e Sal di Collina si estende a est e ovest della strada statale SS n. 655 e risulta adeguatamente servita da infrastruttura viaria.

Il sito di intervento si inserisce nell'estesa valle del Torrente Carapelle e dei suoi tributari di sinistra che hanno generato gli ampi terrazzi in cui si inserisce l'area progettuale. In questa specifica zona le pendenze sono mediamente intorno a 3° e localmente possono raggiungere punte di 5-7°.

La morfologia dell'area interessata e di quella circostante la zona di intervento è variabile, con alternanza di ampie distese pianeggianti e aree con andamento collinare; l'altitudine dell'area di intervento è compresa fra 180 e 270 metri s.l.m., con moderata pendenza verso il torrente Carapelle.

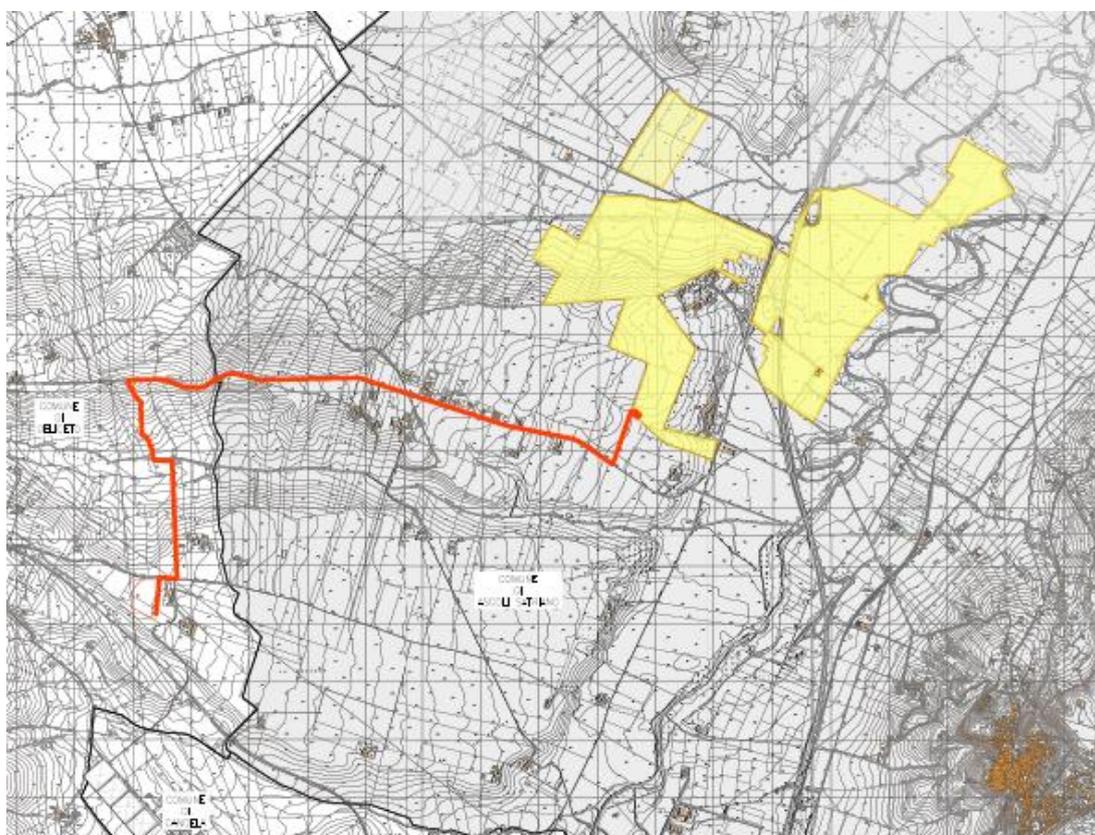


Figura 1.1: Inquadramento territoriale

L'area in cui ricadrà l'impianto risulta coltivata essenzialmente a cereali in rotazione con ortaggi pertanto, come indicato nella relazione pedo-agronomica allegata al progetto, non si evidenzia una destinazione dei terreni a colture di particolare pregio.

La superficie in progetto risulta contrattualizzata mediante acquisizione del diritto di superficie su un'area di estensione pari a circa 400 ha, di cui circa 206 ha recintati per l'installazione dell'impianto.

L'area deputata all'installazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto risulta essere adatta allo scopo presentando una buona esposizione ed è facilmente raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti.

Attraverso la valutazione delle ombre si è cercato minimizzare e ove possibile eliminare l'effetto di ombreggiamento, così da garantire una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto fotovoltaico in oggetto.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO - GEOMORFOLOGICO

2.1 GEOLOGIA

La situazione geomorfologica, stratigrafico-strutturale, idrogeologica e tettonica dei terreni presenti nell'area è stata ricostruita partendo dai dati contenuti nel Foglio 175 "Ceriqnola" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000 redatta dal Servizio Geologico di Stato, (1967) e dal Foglio 421 "Ascoli Satriano", in scala 1:50.000 della Carta Geologica (progetto CARG, 2011), oltre alle molteplici pubblicazioni, strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica vigenti, unitamente ai dati del sottosuolo derivanti da indagini AGIP (1972 e 1977) di sondaggi meccanici e da quanto accertato con l'esame di fotografie aeree, con specifici sopralluoghi in campagna.

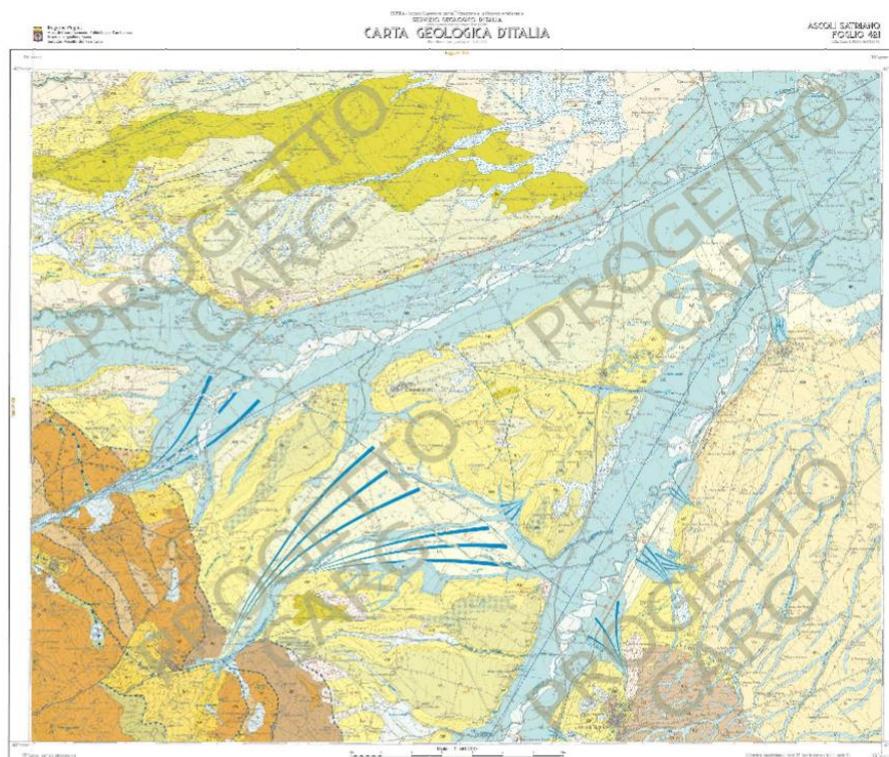


Figura 2.1– Foglio 421 "Ascoli Satriano" della Carta Geologica d'Italia (Progetto CARG scala 1:5000)

Dal punto di vista geologico e specificatamente geodinamico, l'area in esame è parte integrante del settore sud-occidentale dell'articolato sistema geostrutturale dell'Appennino meridionale rappresentato da tre domini: Catena – Avanfossa – Avarnpaese. Questi ultimi (Avanfossa – Avampaese), procedendo dall'interno verso la costa, appaiono approssimativamente come fasce orientate parallelamente all'attuale linea di costa (NO-SE) ed evidenziano due settori distinti aventi ognuno caratteristiche peculiari, molto diverse tra loro, sia nella dinamica dei processi esogeni, sia nei caratteri morfoevolutivi. Inoltre, questi settori, sono caratterizzati da confini alquanto netti e omologhi con quelli dei domini geodinamici prima citati.

Sotto l'aspetto strettamente geolitologico si può affermare che il basamento del Tavoliere è costituito da una potente serie di sedimenti carbonatici di età mesozoica, in prevalenza di piattaforma, su quali poggiano e affiorano localmente, depositi trasgressivi calcarenitici riferibili al Paleogene. Questi si inquadrano in due grandi complessi morfologico-strutturali, allungati in direzione appenninica (NO-SE) che si succedono da SO a NE.

- Complesso delle Unità mesozoiche e cenozoiche dell'Appennino meridionale, corrispondente ai domini alto-strutturali) che ospitano sedimenti flyscioidi prepliocenici (che costituiscono la

porzione sud-occidentale dei Monti della Daunia, le coperture detritiche e alluvionali del margine preappenninico);

- **Complesso delle Unità del Tavoliere**, verso nord-est, con carattere di "bacino", ospita terreni prevalentemente clastici d'età plio-quadernaria ed è solcato dai torrenti e dai fiumi più importanti della Puglia Nord-Occidentale che rappresenta l'esteso bassopiano morfologico sbarrato a nord dalle falde del Gargano.

Quanto detto induce a ritenere che i due elementi morfologico-strutturali siano l'espressione, in superficie, di due grandi geostrutture differenti, sia per le *facies sedimentarie*, che le caratterizzano, sia per il *luogo* occupato- nella paleogeografia dell'Italia Meridionale.

2.2 CARATTERI TETTONICI

In base alle più recenti interpretazioni, il modello geodinamico di questa porzione di territorio può essere di contro schematizzato con la seguente evoluzione paleogeografico-strutturale.

- formazione della piattaforma carbonatica mesozoico-paleogenica;
- frammentazione della piastra Apula con relativa individuazione dell'avanfossa a partire dal Miocene;
- riempimento di questo bacino subsidente durante il Plio-Pleistocene;
- sollevamento regionale concomitante con oscillazioni glacio-eustatiche del livello del mare e conseguente importante fase di terrazzamento mesopleistocenico-olocenica.

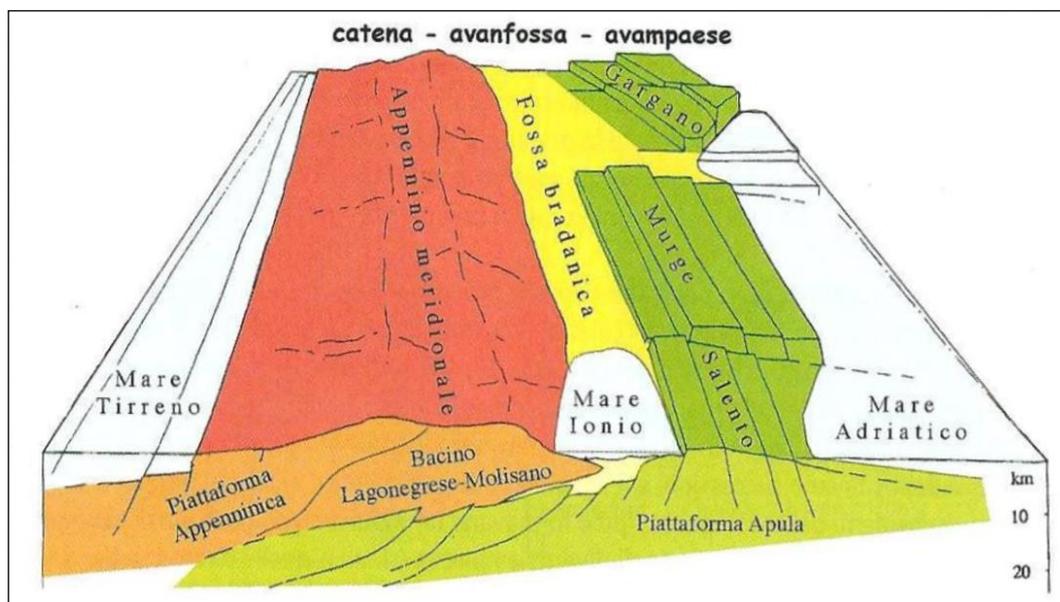


Figura 2.2 – Modello strutturale del sistema geodinamico Appennino-avampaese apulo. (da Funicello et al. 1991)

Le varie unità lito-stratigrafiche presenti nella parte più occidentale dell'area sono state interessate da fasi tettoniche mioceniche e plioceniche (Aprile et al., 1979; Di Nocera e Torre, 1987). Queste hanno determinato strutture geologiche complesse con rapporti di sovrapposizione e contatti (stratigrafici e/o tettonici) diversi e variabili da zona a zona.

Il motivo strutturale più evidente (vedi figura sopra riportata) è rappresentato da linee tettoniche con direzione NNO-SSE e NE-SO e in tale direzione si sviluppano anche gli assi di ampie strutture plicative, individuatesi fin dal Miocene medio. Le fasi tettoniche successive non hanno modificato

sostanzialmente questi allineamenti strutturali anche se ne hanno accentuati gli effetti coinvolgendo le formazioni plioceniche, determinando sovrascorrimenti e faglie inverse e rendendo tettonici molti dei contatti tra le varie formazioni geologiche.

L'evoluzione strutturale generale, che caratterizza la zona del Preappennino Dauno, è sostanzialmente iniziata con la sedimentazione, nel miocene, di una potente serie flyscioide sopra il complesso basale.

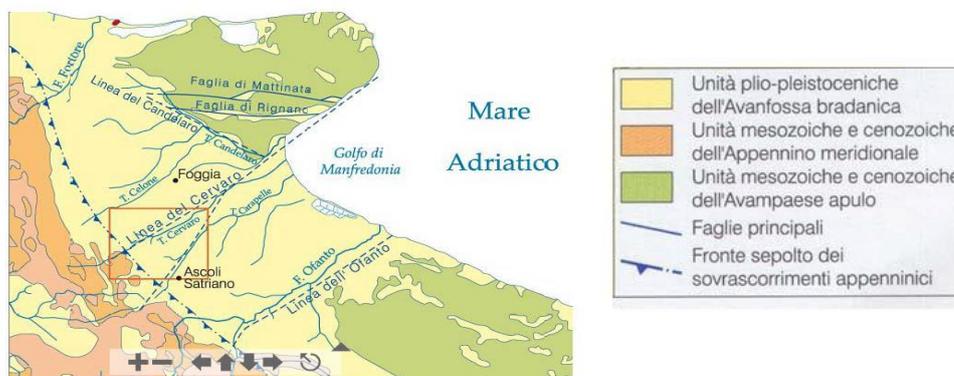


Figura 2.3 – Schema geologico e strutturale dell'area del Tavoliere e del Subappennino Dauno

Contemporaneamente alla trasgressione miocenica si determina un abbassamento dell'area con la formazione di un bacino di accumulo di depositi clastici provenienti, in prevalenza, da aree emerse limitrofe.

In seguito, nel periodo pliocenico, si configura una sedimentazione trasgressiva anche sui depositi flysciodi, dovuta a un successivo abbassamento.

Le strutture, oggi visibili, sono da attribuire ad una tettonica di tipo gravitativo dove i complessi flysciodi sono "scivolati" verso NE, in più riprese, sulle argille varicolori e successivamente anche sul termine argilloso-marnoso della formazione della Daunia, nel tardo Miocene.

In seguito si registra la ripresa dei movimenti gravitativi delle masse di flysch e successivi scivolamenti delle argille varicolori, in concomitanza dei fenomeni di subsidenza che hanno caratterizzato la formazione della Fossa Bradanica, legata a una tettonica di tipo epirogenico (sprofondamento).

La tettonica dei depositi pliocenici rispecchia all'incirca quella del substrato miocenico. Naturalmente tale stile influenza notevolmente la rete idrografica superficiale, fenomeno evidenziato dall'allineamento delle valli principali secondo i motivi tettonici preminenti.

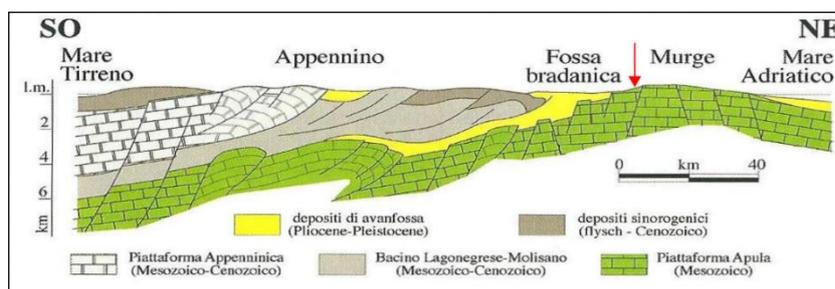


Figura 2.4 – Sezione geologica schematica attraverso l'avanfossa appenninica

3. CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA

L'area è stata già investigata a più riprese, in relazione a diversi interventi eseguiti nell'intero comprensorio, con la realizzazione indagini geomeccaniche a carotaggio continuo e indagini geofisiche con esecuzione di stendimenti sismici con la tecnica della rifrazione e MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves).

In questa fase di studi è stata eseguita una prima ricognizione cartografica e aerofotogrammetrica a cui ha fatto seguito una indagine di superficie che è stata integrata con i risultati di indagini geognostiche a carotaggio continuo e geofisiche pregresse (MASW e Tomografie Elettriche). Da qui si è risaliti alla determinazione dei parametri sismo-elastici del terreno indagato.

Di seguito si riportano i parametri geotecnici delle litologie di superficie.

3.1 SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA

Le esposizioni naturali e i tagli di origine antropica in corrispondenza di piccole cave di prestito, osservati in vari luoghi del comprensorio, unitamente ai sondaggi eseguiti nell'intera area hanno evidenziato la presenza di una sequenza di sabbie fini, talora limose, con intercalate lenti di ghiaia e ciottoli subarrotondati, poligenici, eterometrici, in matrice sabbiosa, medio-grossa, subordinatamente limosa, di colore beige, a volte rossastra. Queste lenti possono essere anche ben cementate e mostrare la presenza di blocchi calcarei di grandi dimensioni (fino a 20 cm). Poco frequenti sono sottili livelli, di spessore contenuto, di argilla o di arenaria.

L'analisi delle stratigrafie, ottenute da sondaggi geotecnici eseguiti precedentemente, consente di definire che i terreni in esame, nella loro variabilità granulometrica e nei rapporti geometrici verticali tra i vari strati, pur nella loro eterogenietà, mostrano una sostanziale uniformità che permette di inquadrali in unità litotecniche dalle caratteristiche geotecniche definite.

La successione stratigrafica così individuata è si compone di uno strato superficiale costituito da terreno vegetale localmente misto a riporto generico, che poggia su banco ghiaioso talora molto cementato. Infine al di sotto si ha un livello sabbioso a tratti molto cementato.

3.2 INDIVIDUAZIONE UNITÀ LITOTECNICHE

L'analisi delle indagini pregresse e la conoscenza diretta dei luoghi ha permesso la ricostruzione dettagliata e il locale assetto litostratigrafico, con l'identificazione e la caratterizzazione dei principali orizzonti litologici caratteristici del substrato dell'area d'intervento e definendo, per ognuno di essi, le caratteristiche litotecniche peculiari indispensabili per una corretta progettazione geotecnica e strutturale delle opere che si vogliono realizzare consolidando alla base quanto già edificato.

Da quanto emerso nel corso delle indagini geognostiche è stato possibile individuare, nell'ambito della successione stratigrafica, diverse unità litotecniche omogenee per litologia e geotecnica.

Unità Litotecnica "A"

Si tratta di suoli di copertura, di natura prevalentemente limo-sabbiosa, talora frammisti a riporto generico e localmente arricchiti di sostanza organica. È considerato un suolo coesivo, molle/plastico, da molto compressibile a compressibile, mediamente permeabile. Il materiale si presenta generalmente sciolto o al più poco consistente. Lo spessore è compreso tra 2.00 e 4.00 metri.

Spessore variabile	$h = 2.00 \div 4.00 \text{ m}$
Peso volume medio	$\gamma_m = 17.00 \text{ KN/m}^3$
Angolo di resistenza al taglio medio (tensioni efficaci, a lungo termine)	$\varphi'_m = 20^\circ$
Coesione drenata media (tensioni efficaci, a lungo termine)	$c'_m = 9,8 \text{ kN/m}^2$
Modulo di compressibilità medio	$E_m = 2.50 \text{ MPa}$
Per $\varphi = 0$	
Coesione non drenata media (tensioni totali, a breve termine)	$c = c_{um} = 24.50 \text{ KN/m}^2$

Figura 3.1 – Caratteristiche geomeccaniche dell'unità litotecnica "A".

Unità litotecnica "B"

È costituita da depositi ghiaiosi poligenici, eterometrici in matrice sabbiosa, talora molto cementati (puddinghe). È un suolo non coesivo, molto denso, poco compressibile, permeabile. Lo spessore varia da 10 metri sino ad un massimo di 80 metri.

Spessore variabile	$h = 10,00 \div 25,00 \text{ m}$
Peso volume medio	$\gamma_m = 18,63 \text{ KN/m}^3$
Angolo di resistenza al taglio medio (tensioni efficaci, a lungo termine)	$\varphi'_m = 43^\circ$
Coesione drenata media (tensioni efficaci, a lungo termine)	$c'_m = 9,80 \text{ kN/m}^2$
Modulo di compressibilità medio	$E_m = 53.94 \text{ MPa}$
Velocità delle onde longitudinali	$V_p = 584 \text{ m/sec.}$
Modulo di Poisson	$\nu = 0.35$
Velocità delle onde trasversali	$V_s = 280 \text{ m/sec.}$
Modulo di Young dinamico	$E_{sd} = 317 \text{ MPa}$
Modulo di Taglio dinamico	$G_d = 117 \text{ MPa}$
Modulo di Taglio	$G = 317 \text{ MPa}$

Figura 3.2 – Caratteristiche geomeccaniche dell'unità litotecnica "B".

Unità litotecnica "C"

Questa unità è formata prevalentemente da depositi sabbiosi, talora molto cementati (arenaria), con intercalazioni limoso-argilloso-sabbiose. Ha un comportamento coerente, molto denso, poco compressibile, altamente permeabile.

Spessore variabile	$h = 10,00 \div 80,00 \text{ m}$
Peso volume medio	$g_m = 18,63 \text{ KN/m}^3$
Angolo di resistenza al taglio medio (tensioni efficaci, a lungo termine)	$\phi'_m = 41^\circ$
Coesione drenata media (tensioni efficaci, a lungo termine)	$c'_m = 9,80 \text{ kN/m}^2$
Modulo di compressibilità medio	$E_m = 27.50 \text{ MPa}$
Velocità delle onde longitudinali	$V_p = 2414 \text{ m/sec.}$
Modulo di Poisson	$\nu = 0.39$
Velocità delle onde trasversali	$V_s = 1018 \text{ m/sec.}$
Modulo di Young dinamico	$E_{sd} = 6256 \text{ MPa}$
Modulo di Taglio dinamico	$G_d = 2247 \text{ MPa}$
Modulo di Taglio	$G = 417 \text{ MPa}$

Figura 3.3 – Caratteristiche geomeccaniche dell'unità litotecnica "C".

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Si prevede di realizzazione un impianto fotovoltaico installato a terra della potenza di 131,7 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 30 kV con linee elettriche MT in cavidotto interrato.

La distribuzione interna della connessione MT farà capo ad una cabina Stazione Utenza di trasformazione MT/AT localizzata in prossimità dell'area interessata.

La connessione dell'impianto è costituita da cavo interrato in AT che si sviluppa prevalentemente lungo viabilità pubblica SP120, strade comunali e un piccolo tratto su proprietà privata per una lunghezza complessiva di circa 7.3 km. Il punto di allaccio dell'impianto è la sottostazione di trasformazione 380/150 kV della RTN denominata "Deliceto" localizzata nel comune di Deliceto (FG).

4.1 SCAVO POSA CAVI BT E MT

Sono previsti scavi per la posa di cavi MT e BT all'interno del campo fotovoltaico. 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.

Inoltre per quanto riguarda la linea di connessione AT dal campo fotovoltaico al punto di connessione, prevedendosi scavi su strade prevalentemente provinciali, comunali o vicinali, non è previsto riutilizzo ma solo smaltimento delle terre estratte, con impiego di materiale selezionato per i riempimenti.

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

4.2 REALIZZAZIONE VIABILITÀ INTERNA

La viabilità interna all'impianto fotovoltaico sarà costituita da tratti di nuova realizzazione tutti inseriti nelle aree contrattualizzate. Per l'esecuzione dei tratti di viabilità interna di nuova costruzione si realizzerà un rilevato per le cui geometrie si rimanda agli elaborati progettuali.

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

4.3 PLATEE DI FONDAZIONE CABINE

Si prevede la realizzazione fuori terra dei piani di posa per n. 26 cabine di trasformazione, n. 1 cabina utenza MT/AT, n.10 cabine prefabbricate a uso magazzini e uffici con livellamento e regolarizzazione delle superfici, compattazione del terreno in sito, posa e compattazione di materiale idoneo e realizzazione di platea di sostegno in magrone secondo le sagome e le geometrie indicate dagli elaborati progettuali, su cui sarà predisposta la platea di fondazione in C.A. della cabina.

4.4 OPERE DI DRENAGGIO

Il progetto prevederà la realizzazione di fossi di scolo realizzati con ingegneria naturalistica, bacini di laminazione e infiltrazione.

Sono state progettate opere di accumulo (10x10m, 20x20m, 30x30m) che permetteranno l'infiltrazione nel terreno delle acque meteoriche, regolando lo scarico ai corpi idrici superficiali. Tutte le opere di regimazione rientreranno nell'ambito dell'Ingegneria naturalistica. Considerato il rischio idraulico del sito sono stati previsti degli argini a protezione delle aree a maggior rischio.

5. 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 e spianamento che interesseranno porzioni di suolo di modesto spessore, tutto il materiale sarà ricollocato all'interno delle aree di intervento.

5.1 SCAVI E RIPORTI

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

Tabella 5.1: Scavi e riporti

AREA	Volume sterro (mc)	Volume riporto (mc)	Bilancio sterri riporti (mc)	Quota finito (m.s.l.m.)
Viabilità interna campo FV	9.782,54	0,00	9.782,54	da p.c +10 cm
Fondazioni cabine PS	933,66	0,00	933,66	attuale p.c.
Fondazioni cabine uffici	81,60	0,00	81,60	attuale p.c.
Fondazioni cabine Magazzini	146,97	0,00	146,97	attuale p.c.
Fondazioni cabina generale MT	159,39	0,00	159,39	attuale p.c.
Plinti di fondazione recinzione	82,94	0,00	82,94	attuale p.c.
Fondazione cancello di accesso	8,42	0,00	8,42	attuale p.c.
bacini di laminazione	8.736,00	1,00	8.735,00	da p.c. -1 m circa
canalette regimazione	42.534,70	0,00	42.534,70	da p.c. -0,5 m medio
Posa cavi MT all'interno del sito *	37.731,20	33.958,08	3.773,12	attuale p.c.
Posa cavi AT connessione *	9.636,00	8.672,40	963,60	attuale p.c.
Rinfianchi e livellamenti	0,00	67.201,94	-67.201,94	attuale p.c.
			*scavo e riempimento con materiale da scavo	
Sono esclusi i riporti di materiale di approvvigionamento				

I volumi di terreno eccedenti, saranno ridistribuiti uniformemente sull'area e il materiale agrario sarà selezionato e riutilizzato per la sistemazione e modellazione delle aree verdi.

5.2 RACCOMANDAZIONI GENERALI SULLA GESTIONE SCAVI E RIPORTI

Di seguito si riporta la proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire prima dell'inizio dei lavori:

1. numero e caratteristiche dei punti di indagine;
2. numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
3. parametri da determinare.

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 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 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.

5.3 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.

5.4 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	17.05.04 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.

5.5 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 rammoliscono 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.

5.6 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	50% in peso
- % di limo / argilla	15% in peso

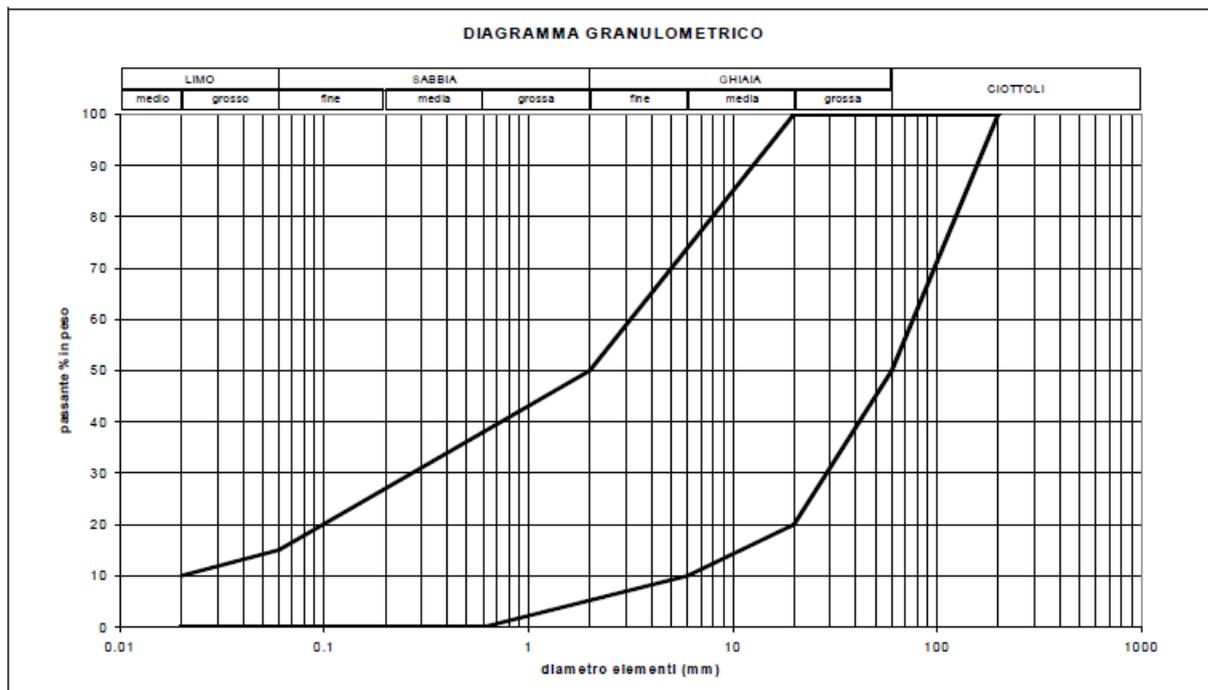


Figura 5.2: Planimetria con suddivisione aree di intervento con indicazione

E' 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.

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

5.7 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.

5.8 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.

5.9 MATERIALE GRANULARE STABILIZZATO

E' 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%. E' 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: AI-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

5.10 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.