

Regione
Emilia Romagna



Provincia di
Ferrara



Comune di
Bondeno



IMPIANTO AGROVOLTAICO DI 60MW SITO NEL COMUNE DI BONDENO (FE) E RELATIVE OPERE CONNESSE

PROGETTISTA INCARICATO:
Ing. Riccardo Clementi
Pec: riccardo.clementi@ingpec.eu



Scala

n.d.

Formato

A4

Titolo elaborato:

Piano Preliminare TRS

TECNICI COINVOLTI

Ing. Riccardo Clementi
Arch. Emiliano Manzato
Dott. Agr. Stefano Pesavento
Dott. Geol. Loris Tietto



CODICE ELABORATO

PROGETTO	CLASSE	TIPO	PROG.
RVFVER32	VIA10	R	01

Rev.	Data	Descrizione	Redige	Verifica	Approva
00	03/2023	Prima emissione	LT		
01	12/2023	Prima emissione	LT		
02					
03					
04					
05					
06					

GESTORE RETE ELETTRICA



SOCIETA' PROPONENTE:

Bondeno SRL
Via Mike Bongiorno, 13 - 20124 Milano
PEC: bondeno@pec-legal.it
REA: MI - 2677347
P.iva 05496160283

SOCIETA' di PROGETTAZIONE:

Renvalue SRL
Via Quattro Novembre, 2 Padova
PEC: cert@pec.renvalue.it

Indice

1	Premessa.....	2
2	Inquadramento normativo.....	2
2.1	Attività di controllo e vigilanza.....	3
3	Descrizione delle opere in progetto.....	5
3.1	Opere civili e interventi minori	5
4	Inquadramento territoriale.....	6
5	Inquadramento geologico-geomorfologico	8
6	Litostratigrafia sito specifica	10
7	Piano di cantierizzazione.....	12
7.1	Campioni ed analisi chimiche.....	16
8	Volumetrie previste di terre e rocce da scavo	18
8.1	Impianto fotovoltaico.....	18
8.2	Cavidotti e opere minori	18
8.2.1	Campo Bondeno Nord	19
8.2.2	Campo Bondeno Sud.....	20
8.2.3	Elettrodotto 36 kV.....	21
9	Modalità e volumetrie previste delle TRS da riutilizzare in sito	22
10	Conclusioni.....	23

1 Premessa

La presente relazione è finalizzata alla redazione del Piano Preliminare di Utilizzo delle terre e rocce da scavo dell'area oggetto dell'intervento per la "realizzazione di un impianto fotovoltaico connesso alla rete" ubicata lungo la Strada Provinciale SP 9 nel Comune di Bondeno.

L'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto è di circa 110 Ha, suddivisa in due aree di superficie circa equivalente, ed è situata a Sud-Ovest del centro abitato di Bondeno (FE) lungo la Strada Provinciale SP 9.

Il presente elaborato propone un piano di caratterizzazione da eseguirsi presso l'area oggetto dell'opera mediante l'esecuzione di indagini geognostiche che saranno necessarie per la caratterizzazione ambientale dei terreni oggetto di scavo.

Il presente elaborato intende dare riscontro alle richieste di integrazioni emerse nel corso del Comitato Tecnico regionale VIA di cui al prot. 02/08/2023.0776459; per praticità di lettura le integrazioni verranno evidenziate in [colore blu](#) al pari del testo del presente paragrafo

2 Inquadramento normativo

Per terre e rocce da scavo si intende quel suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera quali scavi in genere, perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento, gallerie, strade, ecc. Il DPR 120/2017 ricomprende in un unico corpo normativo tutte le disposizioni relative alla gestione delle terre e rocce da scavo con particolare riferimento:

- Alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'art. 184-bis, del D.Lgs. 152/2006, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA;
- Alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- All'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
- Alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

Le terre e rocce sono riutilizzabili come sottoprodotti (art. 184-bis – sottoprodotto D.Lgs. 152/2006), se rispettano i seguenti requisiti specifici ai sensi dell'art. 183, comma 1, lettera a):

- a) La sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;
- b) È certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;
- c) La sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) L'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.

Il DPR 120/2017 prevede che il soggetto che realizza l'opera da cui si originano le terre e rocce da scavo (soggetto proponente e/o produttore) debba attestare il rispetto dei suddetti requisiti, attraverso la predisposizione di un'apposita dichiarazione di utilizzo, che a seconda delle dimensioni del cantiere o che sia assoggettata a VIA/AIA, si esplica con un "piano di utilizzo" (PUT) o con una "dichiarazione di utilizzo" (DU).

Il produttore delle terre e rocce da scavo deve inviare ad Arpa, al comune del luogo di produzione e dei luoghi di utilizzo, la dichiarazione di utilizzo relativa alle caratteristiche dei materiali da scavare, secondo le modalità definite all'art. 21, almeno 15 giorni prima dell'inizio delle attività di scavo. La dichiarazione deve essere sottoscritta dal produttore, cioè "il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo", quindi il legale rappresentante della ditta che effettua lo scavo.

Il riutilizzo deve avvenire entro 1 anno, salvo il caso in cui il sito di riutilizzo preveda delle tempistiche superiori; la proroga può essere richiesta una sola volta.

Le "Linee guida (LG) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo di terre e rocce da scavo (TRS)", emanate dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), costituiscono un documento di indirizzo riguardo la gestione delle terre e rocce da scavo e l'applicazione del DPR 120/2017 anche per i proponenti.

Non rientrano nel campo di applicazione della Parte quarta del D.Lgs. 152/2006 come indicato all'art. 185:

- Comma 1, b) il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli artt. 239 e ss. relativamente alla bonifica di siti contaminati;
- Comma 1, c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è escavato;
- Comma 3, fatti salvi gli obblighi derivanti dalle normative comunitarie specifiche, sono esclusi dall'ambito di applicazione della Parte Quarta del presente decreto i sedimenti spostati all'interno di acque superficiali o nell'ambito delle pertinenze idrauliche ai fini della gestione delle acque e dei corsi d'acqua o della prevenzione di inondazioni o della riduzione degli effetti di inondazioni o siccità o ripristino dei suoli se è provato che i sedimenti non sono pericolosi ai sensi della decisione 2000/532/CE della Commissione del 3 maggio 2000, e successive modificazioni.

Riguardo le modalità di gestione dei terreni escavati nel corso delle attività di espurgo, risagomature e risonamenti dei canali di bonifica, si rimanda ai documenti di indirizzo forniti ad Arpa dai Consorzi di Bonifica, acquisiti nell'ambito di un percorso fra Enti atto a condividere documenti di indirizzo riguardanti tematiche di comune interesse.

2.1 Attività di controllo e vigilanza

Arpa, ai sensi dell'art. 71 del DPR 445/2000 "Disposizioni legislative in materia di documentazione amministrativa", come Autorità destinataria della dichiarazione, qualora individui "irregolarità o omissioni rilevabili d'ufficio" e/o in tutti in casi in cui "sorgano dubbi sulla veridicità di quanto dichiarato":

- Deve effettuare controlli, anche a campione;

- Deve darne notizia al Comune territorialmente competente e all'interessato, che a sua volta deve regolarizzare o completare la dichiarazione.

Specificatamente alla gestione delle terre e rocce da scavo, il DPR 120/2017, ai sensi dell'art. 21 comma 6, stabilisce che le Agenzie di protezione ambientale territorialmente competenti, debbano effettuare "secondo una programmazione annuale, le ispezioni, i controlli, i prelievi e le verifiche necessarie ad accertare il rispetto degli obblighi assunti nella dichiarazione".

Il controllo documentale delle dichiarazioni sostitutive o qualora le stesse risultino carenti. Il fondato dubbio, quando rilevato, deve essere adeguatamente motivato.

Arpae, nella gestione delle terre e rocce da scavo, tramite le Aree Prevenzione Ambientale (APA) e l'Unità Siti Contaminati della Direzione Tecnica, svolge le seguenti attività:

- Verifica istruttoria e verifica preliminare del Piano di Utilizzo, su richiesta del soggetto che realizza l'opera o su richiesta motivata dell'Autorità che ne autorizza la realizzazione;
- Verifica del rispetto di quanto previsto nel Piano di Utilizzo, anche mediante sopralluoghi conoscitivi ed eventuali campionamenti in contraddittorio;
- Verifica delle analisi eseguite a carico del proponente;
- Verifica ed approvazione del piano di indagini per la determinazione dei valori di fondo naturale, nei casi in cui vi siano dei superamenti delle Concentrazioni Soglia Contaminazione (CSC);
- Verifica i requisiti di qualità ambientale (non superamento delle CSC), sia per il sito di produzione che per quello di destinazione, nel caso in cui il sito di produzione ricada in un sito oggetto di bonifica;
- Effettua ispezioni in tutti i casi in cui sorgono fondati dubbi sulla veridicità della dichiarazione sostitutiva;
- Effettua ispezioni in tutti i casi di pratiche riguardanti il riutilizzo di terre e rocce da scavo prodotte in siti interessati da procedure di bonifica con iter concluso;
- Promuove e incentiva la corretta gestione delle terre e rocce come sottoprodotti, anche attraverso la semplificazione delle modalità di trasmissione delle dichiarazioni di cui all'art. 21 del DPR 120/2017;
- Informatizzazione dei dati derivanti dalle dichiarazioni di gestione delle terre e rocce, con implementazione di data base e reportistica ambientale specifica.

Come indicazione da parte di ARPAE, le operazioni verranno supervisionate da personale tecnico in grado di riconoscere e gestire eventuali anomalie affioranti in fase operativa.

3 Descrizione delle opere in progetto

L'impianto agrovoltaiico è sito nel comune di Bondeno (FE), su una superficie di circa 110ha, suddivisa in due lotti di area circa equivalente, Figura 1.

L'impianto avrà una potenza elettrica di circa **62 MWp** e sarà connesso alla rete elettrica nazionale mediante nuovo elettrodotto a 36kV alla nuova Stazione Elettrica denominata 132/36kV "Bondeno". Il tracciato planimetrico della rete è mostrato nelle tavole di progetto. Il cavidotto che collegherà l'impianto di produzione alla rete MT locale verrà posato interrato secondo schema di canalizzazione tipico per elettrodotti interrati (interramento almeno 1 m da estradosso superiore del tubo).

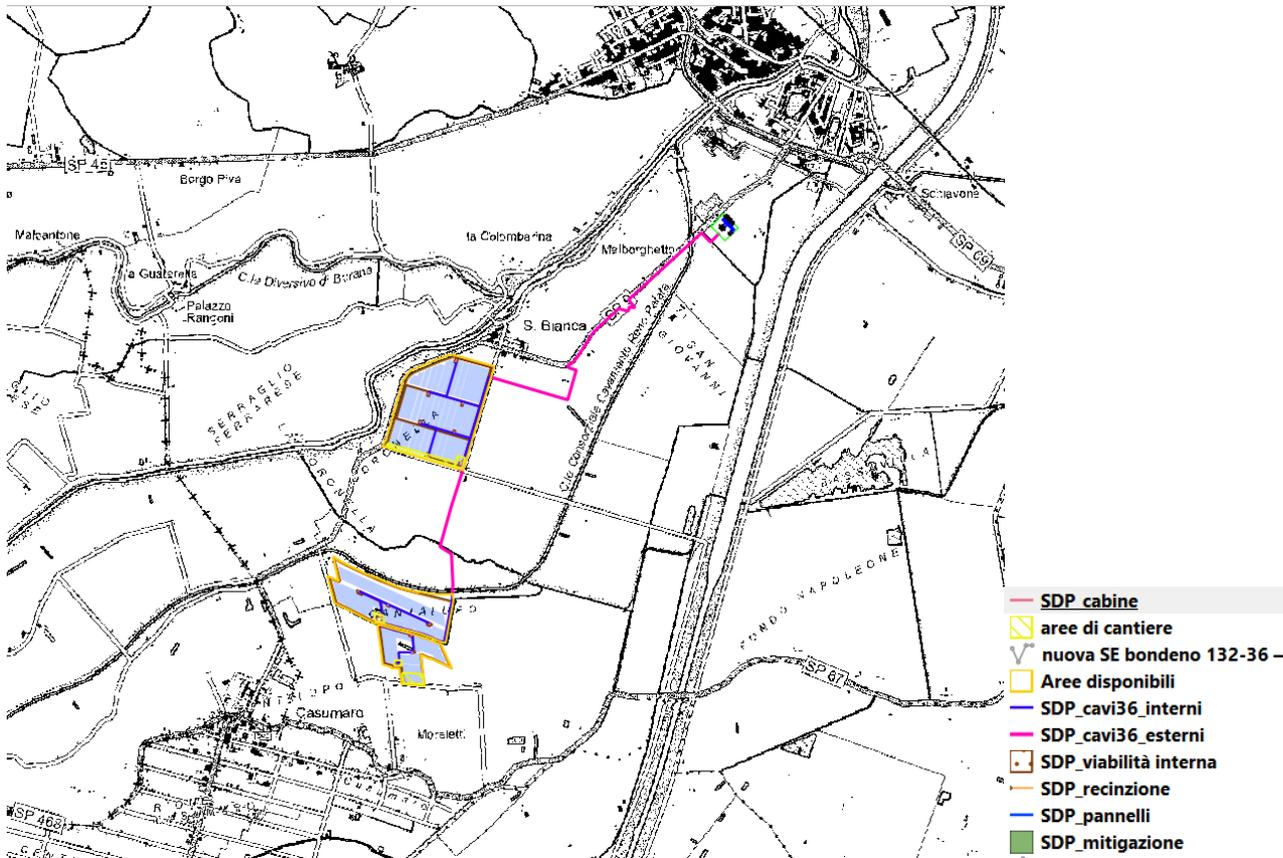


Figura 1 - Inquadramento opere di progetto su CTR

3.1 Opere civili e interventi minori

Per la costruzione dell'impianto FTV si prevedono le seguenti opere civili:

- livellamento piano campagna e creazione vasche di laminazione per regimazione idraulica
- spostamento/rafforzamento scoline
- trincee per cavidotti
- viabilità interna perimetrale per accesso agli skid con mezzi pesanti
- recinzione perimetrale in rete elettrosaldata alta 3m fissata a pali zincati infissi a terra con plinti in c.a. 50x50x50cm
- pali illuminazione e TVCC con pozzetto 60x60x60cm.

4 Inquadramento territoriale

Il Comune di Bondeno è attraversato dal fiume Panaro, cui si collega il Canale di Burana a Sud del centro abitato. L'area oggetto di studio si trova compresa tra il fiume Panaro, nelle immediate vicinanze, e il Cavo Napoleonico a poco più di 2 km in direzione Est.

Il territorio di Bondeno è situato nella Pianura Padana all'estremità occidentale della Provincia di Ferrara, in confine con le Province di Mantova e Modena. Il corso del Po funge da confine settentrionale. Il territorio non presenta rilievi di alcun tipo, fatta eccezione per le alte arginature dei numerosi corsi d'acqua che lo intersecano. A Bondeno infatti il fiume Panaro sfocia nel Po, e poco più a valle è presente il vasto alveo del Cavo Napoleonico, che collega il Po al sistema idrico delle province di Bologna e Modena. È presente poi una fitta rete di canali, il più cospicuo dei quali è il canale di Burana, residui anche di opere di bonifica realizzate nel XX secolo nel settore occidentale del comune di Bondeno. L'altezza s.l.m. del territorio bondenese va da un minimo di 5 metri ad un massimo di 14.

L'area in oggetto, come gran parte del territorio comunale di Bondeno, è pianeggiante e soggetta a lavorazione agricola, segnata dalla divisione omogenea delle singole unità agricole e con una rete scolante molto articolata, formata da fossati irrigui non molto profondi (mediamente 1,0 – 1,50 m).

L'area è facilmente raggiungibile percorrendo la strada provinciale Sp n. 9 che si snoda al piede dell'argine destro del fiume Padano. Questo è un fiume naturale che si eleva di alcuni metri sopra la piatta campagna agricola e con il suo corso ne caratterizza i luoghi.

Di seguito si riporta un'ortofoto con l'individuazione del centro urbano di Bondeno e la posizione del sito oggetto d'intervento per l'installazione dell'impianto fotovoltaico posizionato ad est:

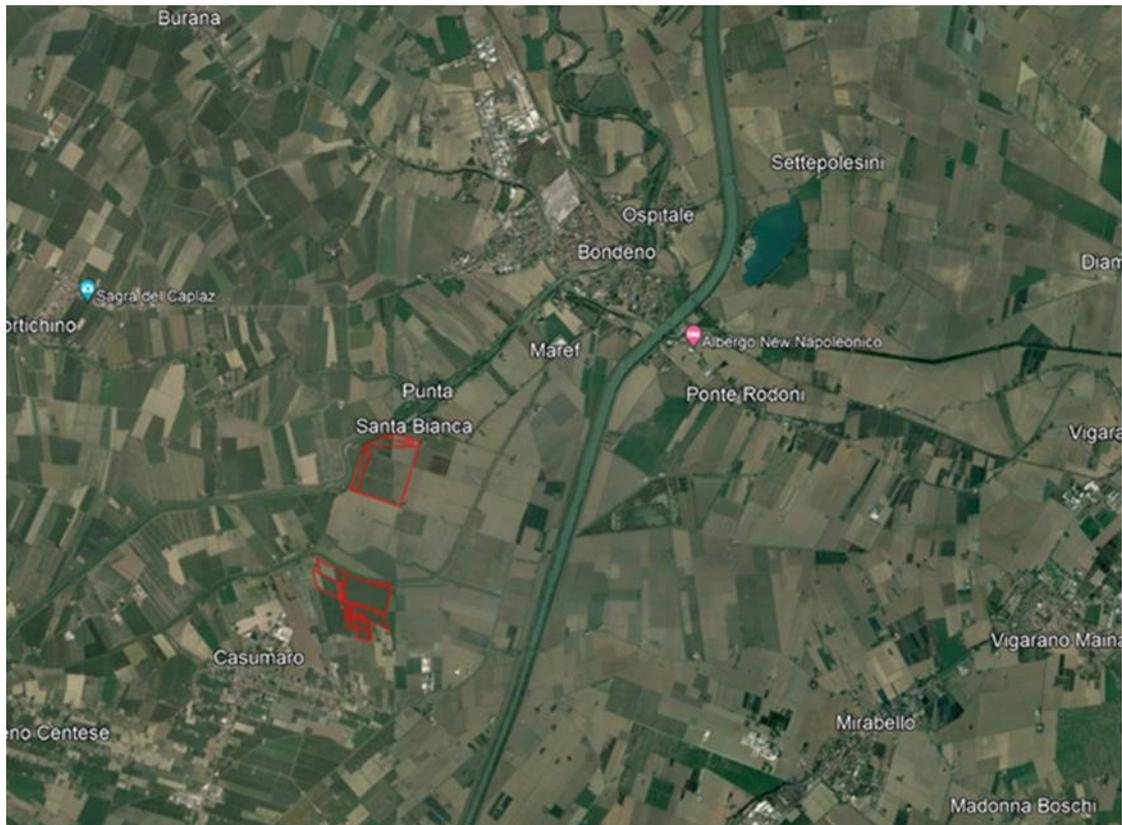


Figura 2 – Vista satellitare del progetto



Figura 3 - Ubicazione del sito

5 Inquadramento geologico-geomorfologico

Il territorio della Provincia di Ferrara è interamente pianeggiante, di origine alluvionale, in cui le altitudini più elevate non superano le poche decine di metri – nelle vicinanze del confine con la Provincia di Modena –, mentre una consistente porzione del territorio è a una quota persino inferiore al livello del mare – il punto più basso è a -3,44 m.

Attualmente l'altimetria del territorio provinciale ancora conserva le tracce dei dossi fluviali più recenti in quanto i più antichi molto spesso sono stati spianati, sia dall'azione naturale di erosione, sia da quella antropica. Inoltre la subsidenza, di natura tettonica e/o geotecnica, ha portato al completo seppellimento dei più antichi.

La rete idrografica risulta complessa a causa sia delle modestissime pendenze del suolo e della sua soggiacenza rispetto alle quote dei recapiti finali (necessità di ricorrere al sollevamento meccanico) sia della molteplicità di usi cui le acque sono destinate. Il corso d'acqua principale che attraversa la Provincia è il fiume Po: segna il confine con la Provincia di Rovigo e, nel territorio ferrarese, si divide in Po di Volano (che attraversa Ferrara), Po di Primaro e Po di Go-ro, il più meridionale del delta del fiume. Il fiume Reno segna il confine meridionale della Provincia da Cento con qualche interruzione fino ad Argenta: infine sfocia a sud del lido di Spina, in Provincia di Ravenna. I torrenti Idice e Sillaro attraversano la Provincia solo nel loro ultimo tratto, andando rispettivamente a sfociare nelle valli di Campotto e in Valle Santa. A ovest attraversa Bondeno il fiume Panaro, ultimo affluente del Po. Inoltre scorrono attraverso la Provincia numerosi canali artificiali, tra cui il Cavo Napoleonico, che collega Po e Reno, e l'idrovia Ferrarese.

Dirigendosi verso il mar Adriatico si incontrano le numerose valli d'acqua salmastra del Delta del Po: sono terreni che, a causa della subsidenza del territorio, vengono allagati dalle acque del mare. Le più importanti sono le Valli di Comacchio, estese su più di 10 000 Ha, che si suddividono in diverse valli. Le dimensioni attuali delle valli sono molto minori rispetto al passato, in quanto le grandi aree palustri sono state bonificate.

Elaborazioni recenti dimostrano, con un confronto con gli ultimi 25 anni di misurazioni, una marcata prevalenza di risalita di falda per le aree prossime al Ravennate, ma un trend in diminuzione nelle porzioni settentrionali, in prossimità del Po, dovuta non solo alla crisi idrica del fiume ma anche all'utilizzo delle acque golenali per finalità acquedottistiche. Un abbassamento di circa 0,10-0,15 m/anno è evidente anche per alcune zone tra il territorio di Cento e di Bondeno (probabilmente imputabile ancora una volta al sovrasfruttamento).

Le caratteristiche geomorfologiche dell'area oggetto di installazione dell'impianto agrivoltaico sono evidenziate nella cartografia tematica PTCP della Provincia di Ferrara.

Dalla carta Geomorfologica si evince che il sito in esame si trova in un'area interessata da *“paleo alvei di ubicazione sicura”*.

Dal portale del servizio geologico sismico e dei suoli dell'Emilia Romagna, si evince che l'area in esame si colloca in *“depositi di argine, canale e rotta fluviale”* e *“depositi di piana inondabile”*, Figura 4, al di sopra di una faglia profonda diretta dedotta e ad un sovrascorrimento profondo post-tortoniano dedotto.

I terreni della provincia sono, in genere, assai giovani e pedologicamente immaturi; la loro natura riflette chiaramente la storia idrografica del territorio. I componenti più grossolani, rilasciati negli ambienti di maggior energia, sono le sabbie, ma i più diffusi sono i limi e le argille, tipici di acque lente o ferme. Spesso, per via della notevole complessità dell'evoluzione idrografica, questi materiali si presentano frammisti (terreni di medio impasto).

I terreni sono differenziati in due grandi fasce, Figura 6: in quella costiera prevalgono i terreni sabbiosi, depositati dal mare; tutta questa zona è infatti costituita, in superficie, dalle sabbie (talora limose) dei cordoni litoranei antichi e recenti. Più a ovest prevalgono invece materiali più fini, ossia i limi, le argille e le loro mescolanze.

In questa seconda fascia è spesso presente anche torba, sedimento che ha origine, appunto, dalla vegetazione palustre. Le maggiori torbiere sono però tipiche della zona posta immediatamente a ridosso dei cordoni più interni: questi ultimi hanno ostacolato per secoli il deflusso a mare delle acque, determinando la formazione delle paludi più vaste e persistenti.

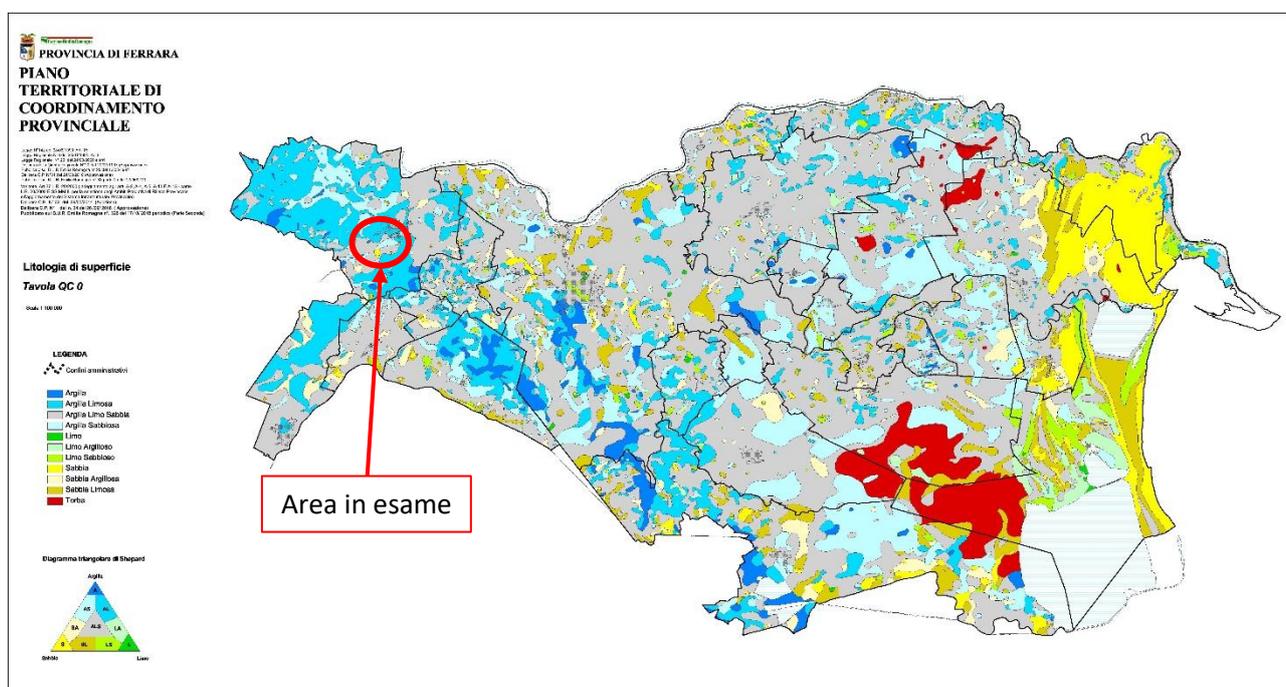


Figura 4 - Carta Litologica di superficie del PTCP - Provincia di Ferrara

La Carta Litologica del PTCP della Provincia di Ferrara evidenzia che i terreni superficiali nei quali è inserita la zona di indagine sono caratterizzati in generale da depositi alluvionali limo-argillosi.

6 Litostratigrafia sito specifica

Il territorio di Bondeno ricade nell'area dell'Alto Ferrarese, caratterizzata dalla totale collocazione in pianura e con altitudini comprese tra un massimo di 23,35 m s.l.m. (nel comune di Cento) ed un minimo di 4,4 m s.l.m.

I depositi affioranti nel territorio comunale appartengono al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore e rappresentano depositi di piana alluvionale. In particolare, sedimenti argilloso-limosi sono prevalenti e ricoprono quasi completamente la porzione occidentale e sud occidentale del territorio comunale, dove però sono presenti in abbondanza anche miscele ternarie di argilla-limo-sabbia; sedimenti argilloso-sabbiosi caratterizzano l'area compresa tra l'abitato di Bondeno ed il margine nord orientale del territorio comunale; sedimenti limosi sono presenti nella porzione centro settentrionale del territorio.

Dalla Carta delle Litologie del Piano Strutturale Associato di Bondeno (Figura 5 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) emerge che:

- l'area 1 presenta terreni prevalentemente argilloso-limosi, eccetto una fascia centrale caratterizzata da terreni argilloso-sabbiosi;
- l'area 2 è caratterizzata da terreni argilloso-limosi, eccetto nell'angolo nord-ovest caratterizzato da terreni argilloso-sabbiosi e nell'angolo sud-est caratterizzato da terreni sabbiosi-argillosi;
- l'area 3 è caratterizzata da terreni argillosi-limosi-sabbiosi, eccetto nell'angolo sud-ovest dove sono presenti terreni sabbiosi-argillosi.



Figura 5 – Estratto della Carta delle Litologie di Superficie del Piano Strutturale Associato di Bondeno

Dal punto di vista geomorfologico, le principali strutture che caratterizzano il territorio comunale sono i paleoalvei. Queste strutture corrispondono ad antichi decorsi fluviali, pensili rispetto alla pianura e che sono riconducibili alle principali direttrici dei corsi d'acqua. Strutturalmente un paleoalveo evidenzia nella maggior

parte dei casi, una parte centrale caratterizzata da depositi sabbiosi propri di alveo attivo e, lateralmente, da depositi di tipo argilloso-limoso. Spesso le ultime fasi di attività dei paleoalvei hanno comportato la deposizione di sedimenti limosi, che quindi ricoprono completamente le sabbie. In contrapposizione ai paleoalvei vi sono le aree depresse che rappresentano porzioni di territorio altimetricamente più basse di forma concava e denominate aree di interdosso.

Dalla Carta Geomorfologica del Piano Strutturale Associato di Bondeno (5) emerge che l'area 3 è attraversata da un paleoalveo con direzione NE-SO mentre le aree 1 e 2 non presentano elementi geomorfologici di rilievo.

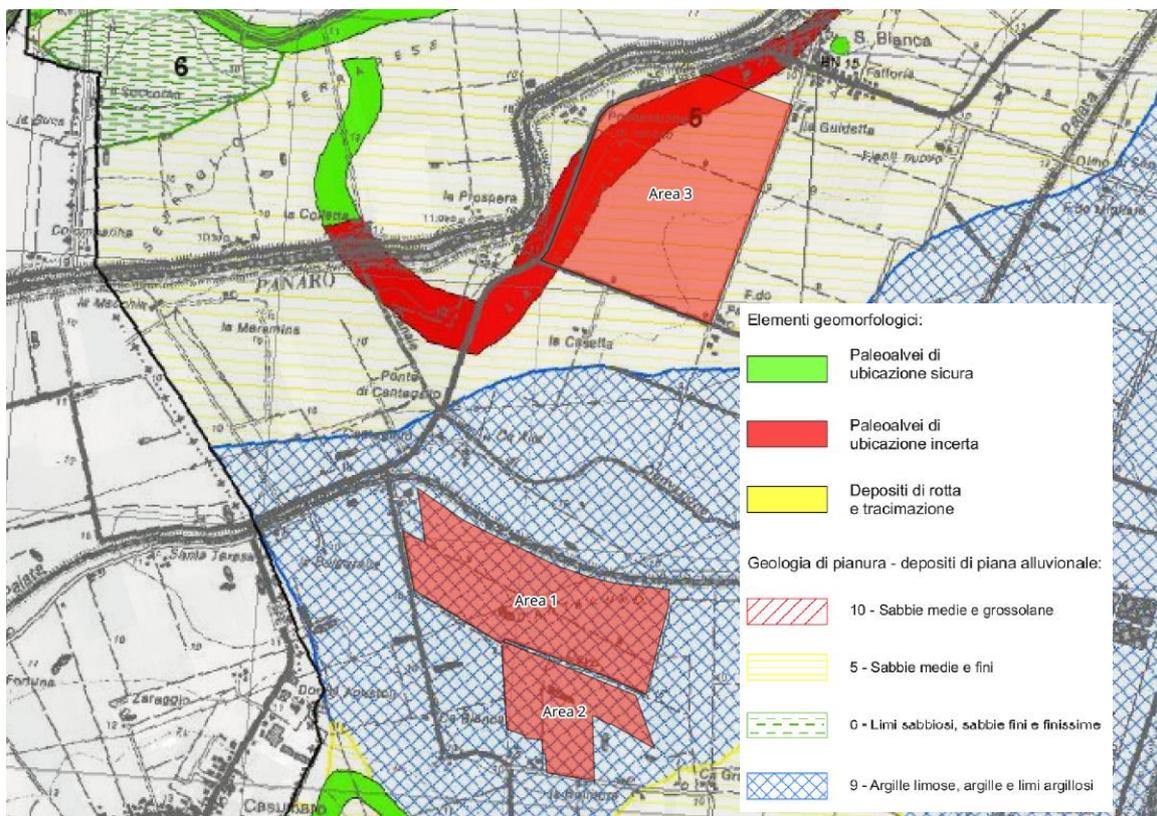


Figura 6 – Estratto della Carta Geomorfologica del Piano Strutturale Associato di Bondeno

7 Piano di cantierizzazione

Per la verifica delle matrici ambientali verrà effettuata una campagna d'indagine ambientale costituita dalla realizzazione di trincee esplorative superficiali con le seguenti caratteristiche:

- N. 119 trincee superficiali fino a 2,0 m da p.c.;

Nello specifico, constatato che l'estensione dell'area di intervento è pari a 1.102.303,00 mq, sono stati considerati come indicato da normativa n.07 campioni per i primi 10.000 mq a cui sono stati aggiunti n.230 campioni (n.01 campione ogni 5000 mq oltre i primi 10.000 mq) per un totale di n.237 campioni totali.

Inoltre sono stati considerati in tale assunzione il prelievo di campioni per scavi lineari (strade e cavidotti) in numero di 1 campione ogni 500 m di scavo lineare.

In Figura 9 e Figura 10 si restituisce l'estratto planimetrico riportante i punti d'indagine da effettuarsi presso il sito d'indagine.

La campagna sarà svolta secondo quanto previsto dalle vigenti normative in materia – specifiche al Paragrafo 2 "Inquadramento normativo":

- Linee Guida SNPA del 09/05/2015 – Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo;
- DPR 120/2017 – Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo;
- D.Lgs. n. 152 Testo Unico Ambientale del 03 aprile 2006 e s.m.i.: "Norme in materia ambientale".
- "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche" dell'A.G.I. – Associazione Geotecnica Italiana.

Applicando le Linee Guida SNPA, si prevedono i seguenti punti di campionamento:

Opera	Campo NORD	Campo SUD – Lotto 1	Campo SUD – Lotto 2	TOTALE
vasche di laminazione	16	14	8	38
fondazioni delle cabine	7	4	3	14
viabilità	15	8	7	30
cavidotti	9	6	4	19
elettrodotta				18
				118

L'idrografia dell'area in esame verrà modificata come segue:

- Per quanto riguarda l'impianto Nord si proseguirà ad ingrandire le tre scoline orizzontali presenti per raccogliere l'acqua e regimarla prima del rilascio sullo scolo di est;
- Per quanto riguarda l'impianto Sud:
 - Si proseguirà alla chiusura di tutte le scoline;
 - Creazione nel lato Nord di due piani inclinati pendenti verso il lungo canale orizzontale dove già confluisce l'acqua, allargando lo stesso con creazione di bacino di laminazione;
 - Nel lato Sud si provvederà alla movimentazione di terreno affinché la porzione a destra penda verso il centro;
 - Allargamento del macero esistente e uso di una piccola area a est per la creazione di bacino di laminazione;
 - Lo scarico sarà previsto a nord sul canale presente che divide i due impianti.

Nelle figure successive, 7 e 8, si presenta il layout con l'idrografia in progetto.



Figura 7 - Idraulica Bondeno Nord



Figura 8 - Idraulica Bondeno Sud

7.1 Campioni ed analisi chimiche

Il prelievo dei campioni di terreno ed eventuali rifiuti sarà eseguito in conformità alle norme vigenti, con esplicito riferimento all'Allegato 4 del DPR 120/2017, D.Lgs. 152/06, secondo la norma Norma UNI EN ISO n° 10820 in materia di quartatura e prelievo di campioni rappresentativi.

In particolare, per ogni orizzonte litologico significativo di sondaggio da sottoporre ad analisi, non superiore al metro, sarà formato un campione medio secondo la seguente procedura:

- eliminazione dei ciottoli con diametro > 2 cm (per i soli campioni di terreno);
- omogeneizzazione del campione;
- prelievo della quantità richiesta per le analisi mediante quartatura.

Si prevede il prelievo di n° 02 campioni per ogni punto di indagine:

- un campione entro il primo metro superficiale da 0,0-1,0 m da p.c.;
- un campione nella zona di fondo scavo, tra 1,0-2,0 m da p.c..

Il criterio di scelta dei campioni da mandare in analisi sarà di tipo ragionato, in maniera da analizzare i terreni che saranno oggetto di scavo.

I campioni saranno prelevati da tecnico abilitato, dovranno essere conservati in contenitori di materiale idoneo in funzione degli analiti da determinare, in ambiente refrigerato a circa 4°C ed al riparo dalla luce, e dovranno essere trasportati al laboratorio di analisi nel minor tempo possibile e comunque entro le 48 ore dal prelievo.

I campioni di terreno prelevati saranno sottoposti ad analisi chimica di laboratorio per la ricerca dei parametri della Tabella 4.3, da confrontarsi con le CSC - Concentrazioni Soglia di Contaminazione – ai sensi del D.Lgs. 03/04/06 n. 152, Allegato Parte IV, allegato Titolo V, allegato 5, tab. 1, colonna A, per siti ad uso residenziale e verde pubblico.

TERRENO
SET BASE
ANALISI SULLA FRAZIONE <2 mm
Frazione granulometrica > 2 mm (% ss)
Residuo a 105 °C (%)
COMPOSTI INORGANICI
Arsenico (mgAs/kg ss)
Cadmio (mgCd/kg ss)
Cobalto (mgCo/kg ss)
Cromo totale (mgCr/kg ss)
Cromo esavalente (mgCr/kg ss)
Mercurio (mgHg/kg ss)
Nichel (mgNi/kg ss)
Piombo (mgPb/kg ss)
Rame (mgCu/kg ss)
Zinco (mgZn/kg ss)
IDROCARBURI
Idrocarburi pesanti (C>12) (mg/Kgss)
ALTRE SOSTANZE
Amianto (mg/Kgss)

Tabella 2.3 – Set analitico base

8 Volumetrie previste di terre e rocce da scavo

I volumi di scavo derivano dalla realizzazione di n. 02 bacini di laminazione della profondità di circa 1,0 m ognuno con un'area di circa 2500 m², dai volumi derivanti dallo scavo e messa in opera del sistema di tubazioni drenanti e dei cavidotti, dalla realizzazione della viabilità interna e delle cabine.

8.1 Impianto fotovoltaico

Di seguito Tabella riepilogativa dei volumi di scavo:

SOTTOCAMPO NORD	Area max (mq)	Area min (mq)	H (m)	V (mc)
Invaso NORD 1	8.215,77	6.278,64	1,00	7.225,53
Invaso NORD 2	6.266,75	4.356,86	1,00	5.282,96
Invaso NORD 3	7.712,64	5.821,57	1,00	6.744,98
	Lunghezza (m)	Area sezione (mq)	H (m)	V (mc)
Affossatura Est	864,74	2,70	1,00	2.334,80
Totale Invasi NORD				21.588,27

SOTTOCAMPO SUD Lotto 1	Lunghezza (m)	Area sezione (mq)	H (m)	V (mc)
Affossatura Centrale	79,42	0,70	1,00	55,59
	Area max (mq)	Area min (mq)	H (m)	V (mc)
Invaso SUD 1	16.175,86	13.297,19	1,00	14.713,04
Invaso SUD 2	3.912,75	3.546,25	1,00	3.728,00
Totale Invasi SUD – Lotto 1				18.496,63

SOTTOCAMPO SUD Lotto 2	Lunghezza (m)	Area sezione (mq)	H (m)	V (mc)
Affossatura Nord	136,70	0,70	1,00	95,69
	Area max (mq)	Area min (mq)	H (m)	V (mc)
Invaso SUD 3	12.797,71	12.458,20	0,50	6.313,79
Macero	2.836,46		1,00	2.836,46
Invaso SUD 4	1.589,02	1.222,51	1,00	1.401,77
Totale Invasi SUD – Lotto 2				10.552,01

8.2 Cavidotti e opere minori

Gli scavi necessari per la posa delle fondazioni delle cabine e dei cavidotti sia interni che esterni all'area dell'impianto verranno effettuati mediante escavatore, mentre i profilati metallici di sostegno delle vele fotovoltaiche all'interno dell'impianto verranno infissi a spinta. I cavidotti MT che partono dalla cabina di trasformazione utente fino all'impianto saranno del tipo corrugato con doppia parete liscia internamente in polietilene alta densità (PEAD) e dovranno contenere il filo guida in rame isolato per un eventuale reinfilaggio dei cavi, filo che rimarrà anche dopo la posa dei conduttori di alimentazione. Gli scavi a sezione ristretta, necessari per la posa dei cavi elettrici avranno ampiezza massima di 1,5 m e profondità massima di 1 m.

Di seguito si riportano le Tabelle riepilogative dei volumi da scavo.

8.2.1 Campo Bondeno Nord

Tabella 1: volumi movimenti di terra delle fondazioni

Movimentazioni terra Fondazioni						
Cabina	q.tà	Lungh. (m)	Largh. Media (m)	Prof. (m)	Volume occupato dalle fondazioni	Volume terreno in esubero redistribuito in sito
Skid di trasformazione	6	8	3	0,5	72	72
Magazzino	2	7	3	0,2	8,4	8,4
Cabina di arrivo linee 36kV	1	13	3,5	0,6	27,3	27,3
Volumi totali per fondazioni cabina (mc)					107,7	107,7

Tabella 2: Volumi movimentazioni di terra della viabilità interna

Movimentazioni terra Viabilità interna				
	Superficie	Prof.(m)	Volume occupato dalla fondazione	Volume terreno in esubero redistribuito in sito
Strade interne di accesso con mezzi pesanti	16.374	0,3	4.912,2	4.912,2
Piazzola di accesso	28.082	0,3	8.424,6	8.424,6
Volumi totali per viabilità (mc)				13.336,8

Tabella 3: Volumi movimentazioni di terra per cavidotti

Movimentazioni terra Cavidotti								
Sottocampo	Lungh. (m)	Largh.media (m)	Prof. (m)	V trincea scavato	V occupato dai cavidotti + sabbia vagliata	V terreno reinterrato	V terreno in esubero redistribuito in sito	V materiale di rifiuto
Sud	6.050	0,8	0,85	4.114	1.210	2.904	1.210	0
Sud	3.250	0,4	1,4	1.820	325	1.495	325	0
Volumi totali per trincee cavidotti (mc)					1.535	4.399	1.535	0

8.2.2 Campo Bondeno Sud

Tabella 4: volumi movimenti di terra delle fondazioni

Movimentazioni terra Fondazioni						
Cabina	q.tà	Lungh. (m)	Largh. Media (m)	Prof. (m)	Volume occupato dalle fondazioni	Volume terreno in esubero redistribuito in sito
Skid di trasformazione	6	8	3	0,5	72	72
Magazzino	2	7	3	0,2	8,4	8,4
Cabina di arrivo linee 36kV	1	13	3,5	0,6	27,3	27,3
Volumi totali per fondazioni cabina (mc)					107,7	107,7

Tabella 5: Volumi movimentazioni di terra della viabilità interna

Movimentazioni terra Viabilità interna				
	Superficie	Prof.(m)	Volume occupato dalla fondazione	Volume terreno in esubero redistribuito in sito
Strade interne di accesso con mezzi pesanti	2.670	0,3	801	801
Piazzola di accesso	11.002	0,3	3.300,6	3.300,6
Volumi totali per viabilità (mc)				4.101,6

Tabella 6: Volumi movimentazioni di terra per cavidotti

Movimentazioni terra Cavidotti								
Sottocampo	Lungh. (m)	Largh.media (m)	Prof. (m)	V trincea scavato	V occupato dai cavidotti + sabbia vagliata	V terreno reinterrato	V terreno in esubero redistribuito in sito	V materiale di rifiuto
Sud	2.480	0,8	0,85	1.686,4	496	1.190,4	496	0
Sud	2.616	0,4	1,4	1.464,96	261,6	1.203,36	261,6	0
Volumi totali per trincee cavidotti (mc)					3.151,36	2.393,76	757,6	0

8.2.3 Elettrodotto 36 kV

Tabella 7: Volumi movimentazioni di terra per elettrodotto

Movimentazioni terra Elettrodotto							
Lungh. (m)	Largh.media (m)		V trincea scavato	V occupato dai cavidotti + sabbia vagliata	V terreno reinterrato	V terreno in esubero ridistribuito in sito	V materiale di rifiuto
4.900	0,4	1,4	2.744	490	2.254,00	490,00	0,00

9 Modalità e volumetrie previste delle TRS da riutilizzare in sito

L'intervento prevede innanzitutto la sistemazione generale dell'area mediante operazioni di livellamento del terreno in funzione del posizionamento delle strutture di supporto dei pannelli.

Si prevede in questa fase il totale riutilizzo in sito dei materiali derivanti dagli scavi, mediante la realizzazione della tecnica agronomica della baulatura con pendenza di 0.1-0.2% che verrà realizzata su tutta l'area di installazione dei trackers di moduli fotovoltaici.

Le terre, trattandosi di suolo escavato in sito, verranno semplicemente distribuite nelle zone circostanti gli scavi a scopo di rimodellamento e livellamento dell'intera area di progetto.

Altri volumi derivano dagli scavi delle fondazioni per le cabine elettriche (scavo per la platea di circa 40 cm) e lo scotico superficiale della viabilità interna. Si tratta di volumi nettamente inferiori a quelli dei bacini di mitigazione.

Tabella 8: Quadro riassuntivo volumi

Opere di invarianza idraulica	50.732,61	63,25 %
Strade	17.438,40	21,74 %
Fondazioni	215,40	0,27 %
Cavidotti	9.085,36	11,33 %
Elettrodotta	2.744,00	3,42 %

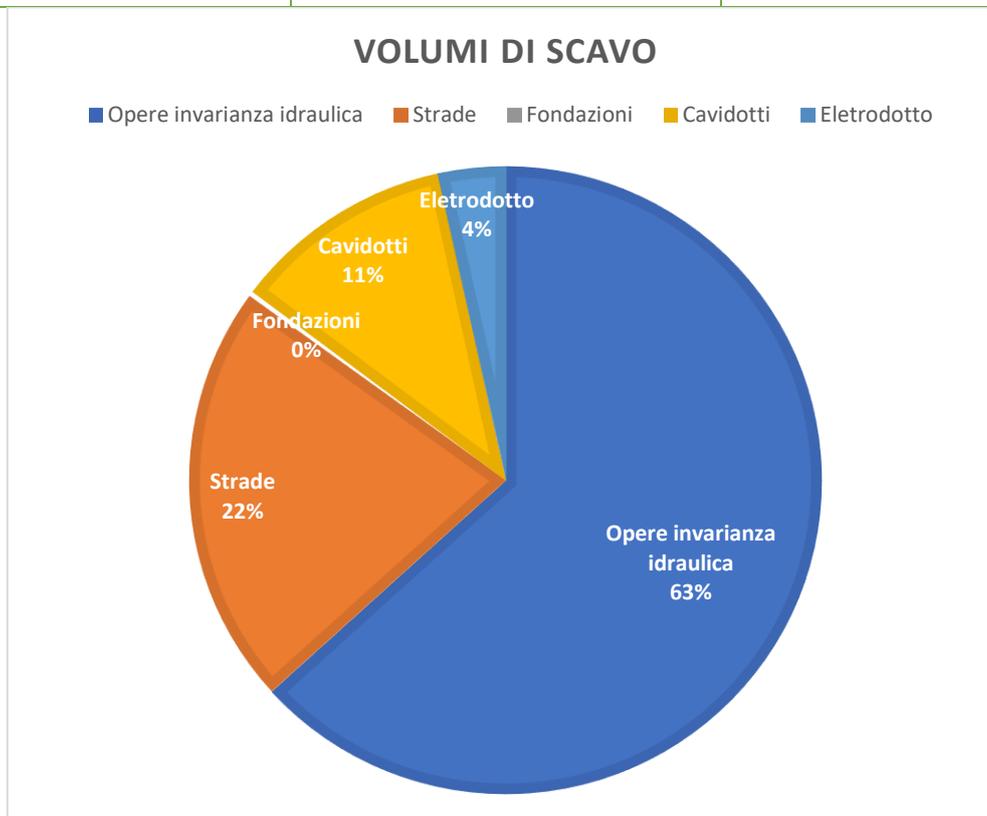


Figura 9 - Grafico percentuali volumi terre e rocce da scavo

10 Conclusioni

Nell'ambito delle attività di realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere di connessione alla rete elettrica locale, è prevista la produzione delle terre e rocce da scavo e il riutilizzo totale in sito del materiale per modellamenti, riempimenti, rilevamenti, ripristini, ecc.

Non si prevede, in via preliminare, alcuna cessione del terreno scavato all'esterno del cantiere.

La gestione dei terreni non rispondenti ai requisiti di qualità ambientale o eccedenti (e quindi non reimpiegabili in sito) comporterà l'avvio degli stessi ad operazioni di recupero/smaltimento presso impianti autorizzati nel rispetto delle disposizioni normative vigenti.

TRS : Ad integrazione della caratterizzazione chimica dei suoli si suggerisce che le operazioni di scavo siano supervisionate da personale tecnico in grado di riconoscere e gestire eventuali anomalie affioranti in fase operativa.