

**ISTANZA VIA**  
**Presentata al**  
**Ministero della Transizione Ecologica**  
**e al Ministero della Cultura**  
**(Art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii**  
**Art. 12 del D.Lgs. 387/03 e ss.mm.ii.)**

**PROGETTO**

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)**  
**COLLEGATO ALLA RTN**  
**POTENZA NOMINALE (DC) 13,79 MWp**  
**POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 12,4 MW**  
**Comune di Bondeno (FE)**

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

21-00008-IT-BONDENO\_RS-04

**PROPONENTE:**

**TEP RENEWABLES (BONDENO PV) S.R.L.**  
**Viale Shakespeare, 71 00144 – Roma**  
**P. IVA e C.F. 16627431006– REA RM - 1666505**

**PROGETTISTA:**

**ING. MATTEO BERTONERI**  
**Iscritto all' Ordine degli Ing. della Provincia di Massa Carrara al n. 669 sez. A**

Data	Rev.	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
08/2022	0	Prima emissione	MM	GG	G. Calzolari

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 13,79 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 12,4 MW Comune di Bondeno (FE)</b>	Rev.	0
	<b>21-00008-IT-BONDENO_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	Pag.	2 di 15

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>LINEAMENTI GEOLOGICI E MORFOLOGICI GENERALI .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>AMBIENTE IDRICO: ACQUE SUPERFICIALI E ACQUE SOTTERRANEE.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>INQUADRAMENTO MORFOLOGICO DEL BACINO .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2</b>	<b>RAPPORTI TRA L'INTERVENTO PROPOSTO E LA FALDA SUPERFICIALE .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO.....</b>	<b>8</b>
<b>4.1</b>	<b>SCAVO POSA CAVI BT E AT.....</b>	<b>8</b>
<b>4.2</b>	<b>REALIZZAZIONE VIABILITÀ INTERNA.....</b>	<b>9</b>
<b>4.3</b>	<b>PLATEE DI FONDAZIONE CABINE.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>PIANO PRELIMINARE TERRE E ROCCE DI SCAVO .....</b>	<b>9</b>
<b>5.1</b>	<b>SCAVI E RIPORTI.....</b>	<b>9</b>
<b>5.2</b>	<b>RACCOMANDAZIONI GENERALI SULLA GESTIONE SCAVI E RIPORTI .....</b>	<b>10</b>
<b>5.3</b>	<b>DECESPUGLIAMENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>5.4</b>	<b>GESTIONE DELLE MATERIE IN USCITA.....</b>	<b>11</b>
<b>5.5</b>	<b>IMPIANTO DI CONFERIMENTO.....</b>	<b>12</b>
<b>5.6</b>	<b>RILEVATI E RINTERRI .....</b>	<b>12</b>
<b>5.7</b>	<b>MATERIALE PER RILEVATI .....</b>	<b>12</b>
<b>5.8</b>	<b>MATERIALI ARIDI PER SOTTOFONDAZIONI.....</b>	<b>13</b>
<b>5.9</b>	<b>MODALITÀ DI POSA .....</b>	<b>13</b>
<b>5.10</b>	<b>MATERIALE GRANULARE STABILIZZATO .....</b>	<b>14</b>
<b>5.11</b>	<b>PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RECUPERO E SCAVO .....</b>	<b>14</b>

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 13,79 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 12,4 MW Comune di Bondeno (FE)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00008-IT-BONDENO_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	3 di 15

## 1 PREMESSA

Nell'ambito della documentazione tecnica a corredo della progettazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica, sito nel Comune di Bondeno, è stato redatto il presente studio che descrive le modalità e le prescrizioni per l'esecuzione dei movimenti terra da eseguire sul sito identificato in progetto.

In accordo con le disposizioni del D.P.R. n. 120 del 13/06/2017, si andranno a definire, in via preliminare, i volumi di materiali che saranno movimentati all'interno dell'area di intervento e saranno stabilite le modalità generali delle procedure di campionamento in corso d'opera oltre che le modalità operative per tracciamenti, preparazione e compattazione del piano di posa, modalità di esecuzione, tolleranze, controlli e prove in sito.

### 1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di intervento è ubicata in provincia di Ferrara, nel comune di Bondeno, dove verrà installato il campo FV, la nuova SE 132/36 kV e una parte del cavo interrato, e nei territori comunali di Vigarano Mainarda e Ferrara, all'interno dei quali si estenderà la restante porzione del cavo di connessione e in quest'ultimo anche la SET Ferrara nord 380. I raccordi che si connettono alla nuova SE 132/36 kV ricadono tutti nel comune di Bondeno tranne uno, da potenziare, che ricade nel comune di Finale Emilia.

Il campo fotovoltaico si colloca a ca.4 km a Sud dalla città di Bondeno, a oltre 10 km a ovest da Ferrara e a ca.65 km dalla costa adriatica.

Il progetto di intervento si inserisce nel paesaggio pianeggiante della Pianura Padana, in riva destra del fiume Po. Tale area, come ben si sa, risulta interamente a vocazione agricola con presenza di aree urbanizzate sparse la principale delle quali è il centro abitato di Ferrara; il sito di intervento si colloca, dunque, in area antropizzata. L'area di interesse risulta solcata da una moltitudine di elementi idrici, tra i quali il Cavo Napoleonico (o Scolmatore del Reno) che è un canale artificiale multifunzione della pianura emiliana che collega i fiumi Reno e Po e si estende a ca. 500 m dall'area deputata dall'installazione del campo FV e verrà interessato dai cavi di connessione.

Le coordinate del sito sede dell'impianto sono:

44°50'55.66"N

11°25'30.60"E

L'area è ricompresa nella cartografia CTR ai quadranti 185103 e 185144.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 13,79 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 12,4 MW</b> <b>Comune di Bondeno (FE)</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>21-00008-IT-BONDENO_RS-R04</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag. 4 di 15</b>

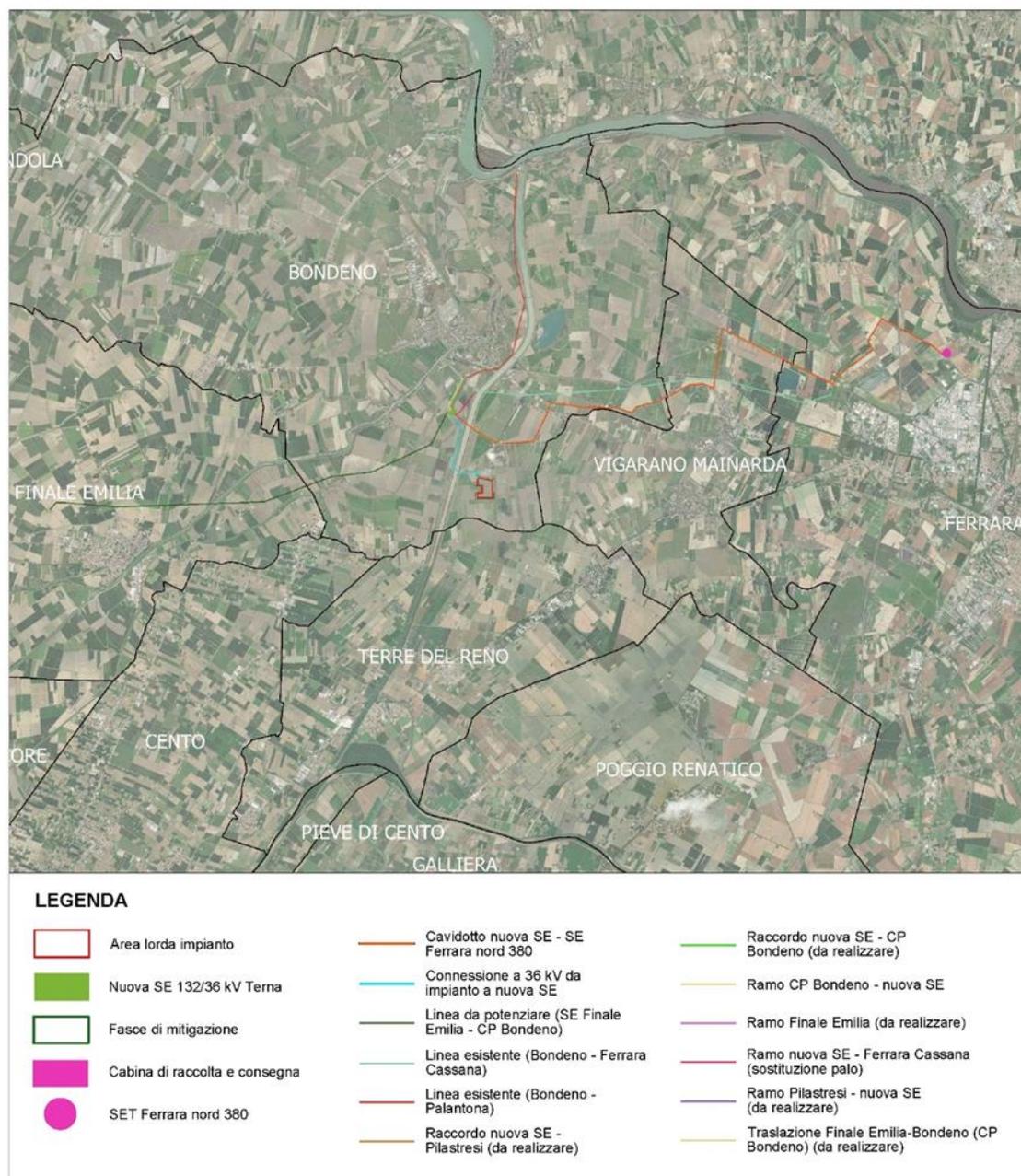


Figura 1.1 - Inquadramento territoriale dell'area di impianto

## 2 LINEAMENTI GEOLOGICI E MORFOLOGICI GENERALI

### 2.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

In un intorno significativo rispetto all'area interessata dall'impianto fotovoltaico in oggetto è stato eseguito un rilievo geologico di superficie finalizzato alla individuazione dei caratteri litologici, geomorfologici e strutturali dei terreni presenti, supportato dalle indagini geognostiche effettuate nell'area in esame. I dati ricavati dai sondaggi effettuati unitamente ai dati bibliografici esistenti hanno consentito di redigere una Carta Geologica in scala 1:

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 13,79 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 12,4 MW Comune di Bondeno (FE)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00008-IT-BONDENO_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	<b>5 di 15</b>

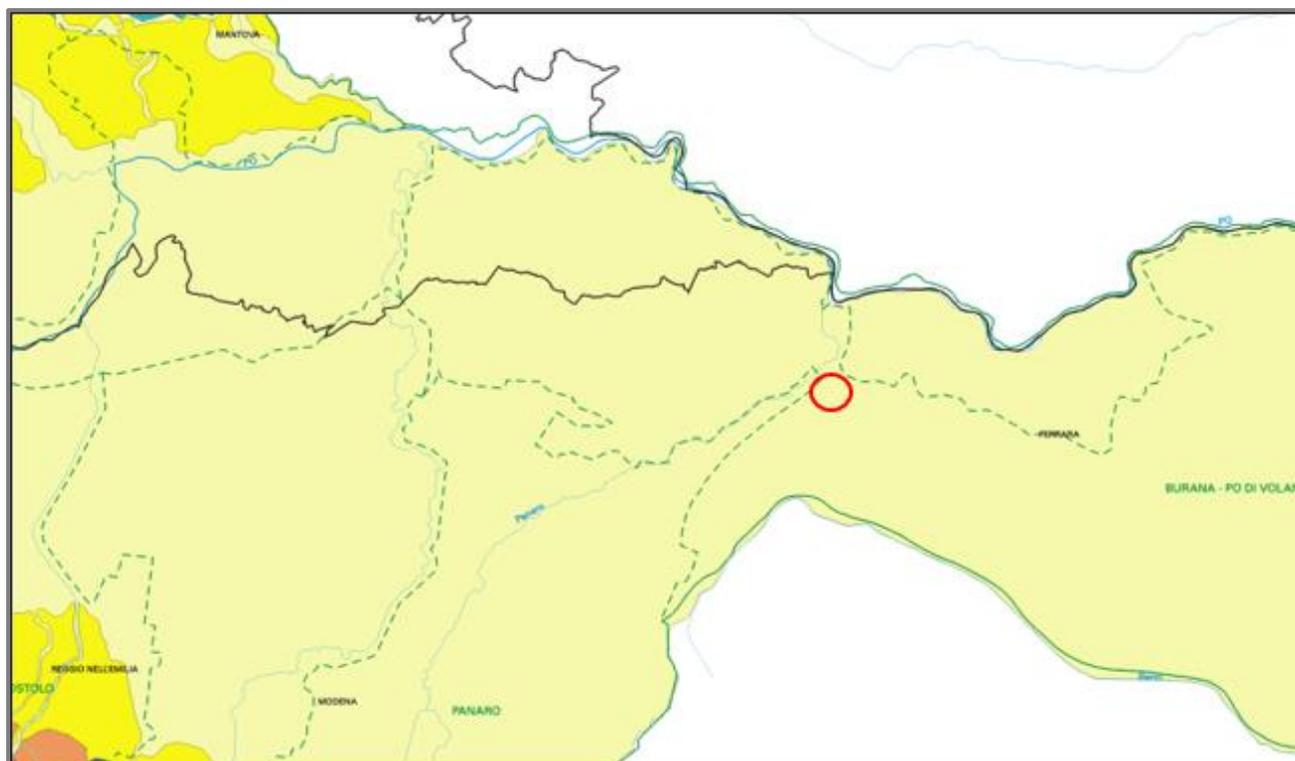
25.000, rappresentata in Figura 2.1, comprendente sia l'area interessata dall'impianto fotovoltaico sia le aree attraversate dalla linea AT di collegamento dell'impianto alla SE alla SE TERNA BONDENO (FE), e di definire i rapporti stratigrafico-strutturali intercorrenti tra le diverse formazioni affioranti.

Il rilevamento geologico di superficie, esteso ad un'area di circa 18 ettari, interessata dalle opere dell'impianto, cartografato alla scala 1/10.000, e l'elaborazione dei risultati scaturiti dalle indagini geognostiche effettuate sui luoghi di intervento, ha portato al riconoscimento nell'area studiata, delle unità litostratigrafiche delle quali di seguito si descrivono le caratteristiche litologiche, giaciture, strutturali e mineralogiche.

Le unità lito-geologiche rilevate in ciascuna sotto area sono rappresentate nella colonna litostratigrafica di **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

- *Depositi di copertura eluviale/colluviale terrosa:* in superficie è presente, con spessori modesti, una copertura di alterazione di aspetto terroso di origine agraria e/o detritico eluviale costituita da materiali a grana medio fina di natura limo sabbioso e argilla limosa. Lo spessore di questo strato di copertura, nell'intera area in esame, varia dell'ordine di 1,60- 1,80 m da p.c. presenta una consistenza media per fenomeni di essiccamento, tipico degli strati superficiali, con variazioni volumetriche a ciclo stagionale.
- *Alluvioni fluviali e lacustri (Pleistocene- Olocene):* sono costituiti da argille limose, limi argillosi laminati, argille organiche, con frequenti intercalazioni torbose. Si fa presente la criticità geotecnica che sorge su questi ambienti morfologico deposizionali di bacino inter-fluviale, su cui ci ritroviamo, (Ambiente di tipo 2) riguardante la presenza diffusa di lenti di torba e/o di materiale organico rilevato nell'aria in esame, dello spessore di circa 5 metri entro i primi 10 m di profondità da piano campagna, che producono cedimenti totali e differenziali di notevole entità e cedimenti di consolidazione molto differiti nel tempo.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 13,79 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 12,4 MW</b> <b>Comune di Bondeno (FE)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00008-IT-BONDENO_RS-R04</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E</b> <b>ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	<b>6 di 15</b>



#### LEGENDA:

-  **ROCCE TENERE PREVALENTEMENTE INCOERENTI**  
marne, argilliti, arenarie e conglomerati poco cementati, ecc. (RTE)
  -  **ALTERNANZA DI LITOTIPI ETEROGENEI A DIVERSO COMPORTAMENTO MECCANICO**  
calcari/marne, arenarie/argilliti, ecc. (ADM)
  -  **COMPLESSI STRUTTURALI CAOTICI E TETTONIZZATI**  
argille scagliose, cataclasi, ecc. (CSC)
  -  **DEPOSITI DERIVANTI DALL'ALTERAZIONE DI ROCCE E TERRENI**  
sabbioni, limi, argille, lateriti, ecc. (DCG)
  -  **DEPOSITI GLACIALI E FLUVIOGLACIALI**  
coltri e cordoni morenici, ecc. (DGL)
  -  **DEPOSITI ETEROGENEI E DI VERSANTE E DI TRASPORTO TORRENTIZIO**  
detriti di falda, accumoli di frana, conoidi, ecc. (DEV)
  -  **TERRENI A COMPORTAMENTO PLASTICO**  
limi, argille, ecc. (TCP)
  -  **TERRENI AD ABBONDANTE COMPONENTE ORGANICA**  
torbe (TCO)
  -  **ALLUVIONI FLUVIALI E LACUSTRI FIANCHEGGIANTI I PRINCIPALI CORSI D'ACQUA**  
ghiaie, sabbie e limi (AFL)
  -  **GHIACCIAI E VEDRETTE**
  -  Idrografia principale
  -  Fiume PO
  -  Limite dei bacini idrografici principali
  -  Limite del bacino idrografico del Po
  -  Limite regionale
  -  Laghi
-  **Area interessata dall'impianto fotovoltaico**

Figura 2.1- Stralcio carta geologica (1:25.000)

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 13,79 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 12,4 MW</b> <b>Comune di Bondeno (FE)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00008-IT-BONDENO_RS-R04</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E</b> <b>ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	<b>7 di 15</b>

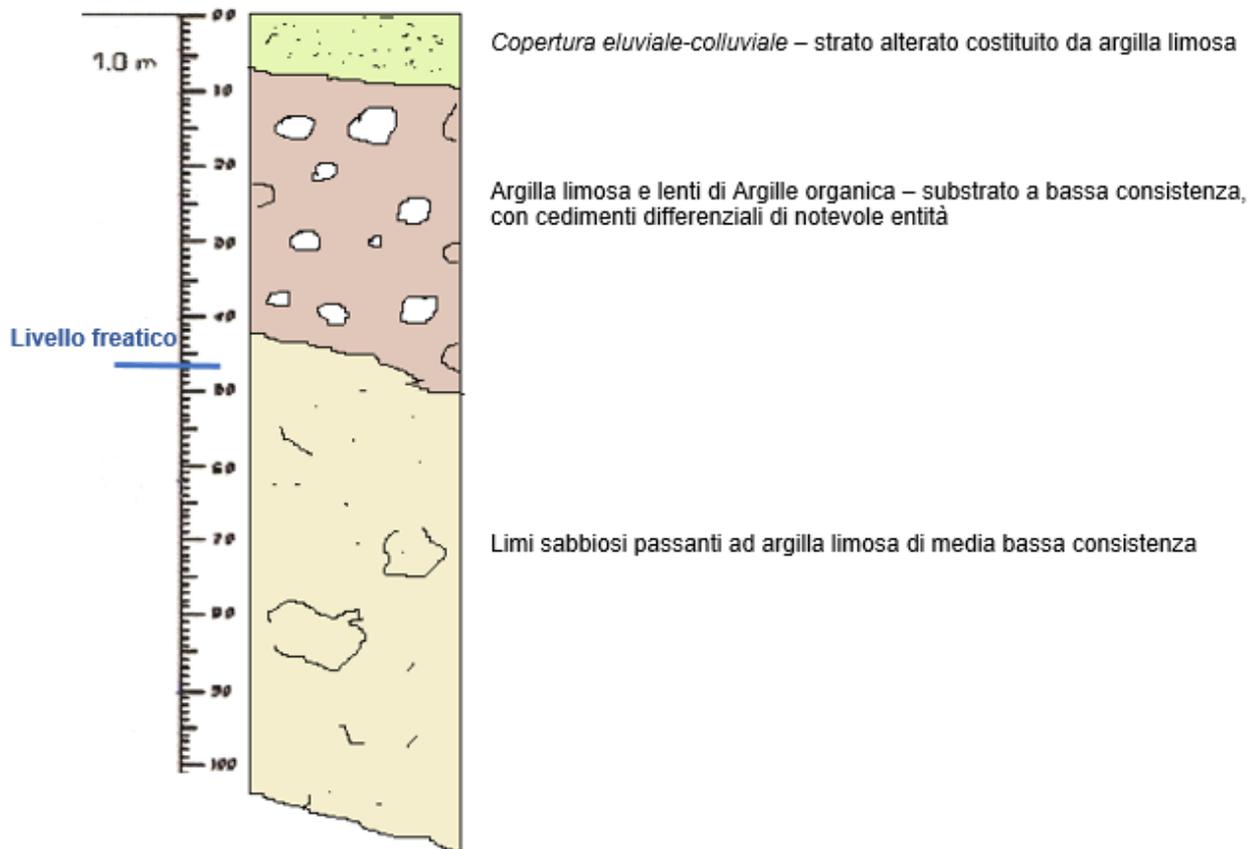


Figura 2.2 – Colonna litostratigrafica (1:100)

### 3 AMBIENTE IDRICO: ACQUE SUPERFICIALI E ACQUE SOTTERRANEE

#### 3.1 INQUADRAMENTO MORFOLOGICO DEL BACINO

L'area in esame dal punto di vista idrografico rientra nella porzione settentrionale del sottobacino del Delta del Po.

In epoca olocenica e storica l'area oggetto di studio era interessata da una fitta rete idrografica i cui corsi d'acqua erano liberi di espandere le proprie acque di piena nelle zone circostanti: nelle sponde naturali dell'alveo e nelle aree immediatamente circostanti (aree di più alta energia idrodinamica) erano depositati i materiali più grossolani trasportati in sospensione, mentre i sedimenti più fini si distribuivano lontano, nelle aree situate tra un alveo e l'altro (acque di esondazione caratterizzate da bassa energia di trasporto).

Nel sottosuolo si rinvengono alternanze di strati sabbiosi, talora ghiaiosi, permeabili con strati limoso – argillosi poco permeabili o impermeabili variamente ondulati.

Il complesso idrogeologico affiorante nell'area in esame, in base al tipo e al grado di permeabilità che possiede, rientra nella classe dei "Terreni poco permeabili o impermeabili" caratterizzata da terreni essenzialmente plastici appartenenti alla facies pelitica-arenacea, costituita da argille sabbiose-siltose, ricoperte da argille torbiditiche, e presenta caratteristiche di bassa permeabilità con un coefficiente di permeabilità  $K$  valutabile tra  $10^{-4}$  e  $10^{-7}$  cm/s.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 13,79 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 12,4 MW Comune di Bondeno (FE)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00008-IT-BONDENO_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	8 di 15

I terreni interessati dall'impianto fotovoltaico presentano un paesaggio con immense distese pianeggianti, tipico di ambiente deposizionale di bacino inter-fluviale, costituiti da depositi a tessitura fine come argille e limi più o meno argillosi talora di natura organica/torbosa tipici degli ambienti deposizionali a bassa energia che caratterizzano le aree interfluviali della pianura in esame.

Le caratteristiche di elevata erodibilità dei terreni, prevalentemente argillosi o argilloso-sabbiosi, spesso se alterati e degradati, unitamente ad altri fattori, quali l'acclività e l'azione degli agenti esogeni, contribuiscono allo stato di erosione diffusa, esponendo i terreni ad una azione di degradazione fisica e denudamento superficiale, laddove è scarsa la vegetazione.

L'area oggetto d'intervento progettuale rientra in una area a morfologia pianeggiante, ad una quota altimetrica media di circa 9 mt s.l.m.

Il rilievo geomorfologico dettagliato alle sole aree interessate dall'impianto fotovoltaico evidenzia aree caratterizzate da ampie zone a morfologia pianeggiante ad andamento regolare interrotte da canali e fossi di irrigazione, all'interno delle quali non si riscontrano fenomenologie particolari. Quindi attualmente l'area in studio, da un rilevamento geomorfologico di superficie, non risulta interessata da evidenti processi morfogenetici in atto, tali da comprometterne la stabilità. Inoltre la superficie netta interessata dall'impianto agri-fotovoltaico non risulta essere mappata a pericolosità e rischio geomorfologico, risulta secondo i rilievi del P.A.I. (Piano per l'Assetto Idrogeologico) della Regione Emiliana essere mappata all'interno di un'area a rischio idraulico "R1 moderato".

### **3.2 RAPPORTI TRA L'INTERVENTO PROPOSTO E LA FALDA SUPERFICIALE**

Si rimanda agli elaborati specialistici Relazione Geologica e Geotecnica "Rif. 21-00008-IT-BONDENO\_RS-R05" e Relazione idrologica e idraulica "Rif. 21-00008-IT-BONDENO\_CV-R09" per maggiori dettagli sull'area di interesse.

## **4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO**

L'opera in progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico installato a terra della potenza di 13,79 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 AT/MT, e distribuzione interna di impianto a tensione nominale 36 kV con linee elettriche AT in cavidotto interrato.

La distribuzione interna della connessione AT farà capo ad una cabina di raccolta e consegna interna al campo fotovoltaico, dalla quale si estenderà la connessione in AT sino alla nuova SE 132/36 kV.

### **4.1 SCAVO POSA CAVI BT E AT**

Sono previsti scavi per la posa di cavi all'interno del campo fotovoltaico. In tal caso si prevedrà 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.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 13,79 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 12,4 MW</b> <b>Comune di Bondeno (FE)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00008-IT-BONDENO_RS-R04</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E</b> <b>ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	9 di 15

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. 4 cabine di trasformazione, n.1 cabina di raccolta e consegna, n.1 manufatto a uso magazzino e n. 1 manufatto a uso ufficio con 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.

## 5 PIANO PRELIMINARE TERRE E ROCCE DI SCAVO

Secondo quanto previsto dal D.P.R. 13 giugno 2017, n.120, il presente cantiere si configura quale "cantiere di grandi dimensioni" in quanto prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiore a 6000 mc, nell'ambito di attività e/o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

### 5.1 SCAVI E RIPORTI

Per quanto concerne il consumo di risorsa, il volume di sterro relativo agli scavi effettuati per la costruzione delle fondazioni inerenti all'area sede delle cabine, qualora possibile, sarà riutilizzato in situ, previa caratterizzazione, in modo da minimizzare il conferimento a discarica e ridurre al minimo l'approvvigionamento dall'esterno.

Per quanto concerne gli interventi di realizzazione del campo fotovoltaico, si fa presente che l'intera area recintata sarà interessata dalla preparazione del terreno mediante pulitura e trinciatura.

Il progetto prevede una riorganizzazione dei canali esistenti secondo una disposizione allineata con la posa dei pannelli fotovoltaici per limitare al minimo l'interferenza dei canali con i pannelli stessi e una riduzione di numero, con un incremento della sezione per compensare i volumi di raccolta. Per il riempimento delle canalette verrà importato materiale inerte drenante da cava di prestito per un quantitativo pari a ca. 539 mc.

Gli scavi della linea di connessione interesseranno massimamente la pubblica via.

Il prodotto di tali scavi è costituito da due parti: la prima (stimata pari al 40% del totale) relativa al materiale estratto durante le operazioni di scavo dal piano di campagna ad una profondità di 40 cm; la seconda (stimata pari al 60% del totale) relativa al materiale estratto durante le operazioni di scavo oltre i 40 cm di profondità.

Il prodotto degli scavi dello strato superficiale sarà destinato ad impianto autorizzato alle operazioni di recupero e quota parte conferito in discarica autorizzata.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 13,79 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 12,4 MW Comune di Bondeno (FE)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00008-IT-BONDENO_RS-R04</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	10 di 15

Il prodotto degli scavi del secondo strato sarà destinato a recupero prevedendo, previo accertamento durante le fasi esecutive, il riutilizzo del materiale in situ.

Il prodotto degli scavi della linea di connessione che interesseranno, in quota parte minore, le proprietà private, sarà destinato a recupero prevedendo, previo accertamento durante le fasi esecutive, il riutilizzo del materiale in situ.

Le operazioni di rimozione del terreno in fase di costruzione saranno eseguite nel rispetto della normativa e delle linee di indirizzo vigenti in materia di gestione dei cantieri, di concerto con l'Autorità competente.

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

AREA	VOLUME STERRO (MC)	VOLUME RIPORTO (MC)	BILANCIO STERRI RIPORTI (MC)	QUOTA FINITO (M.S.L.M.)
Posa cavi interni al sito	2.373	2.373	0	attuale p.c.
Posa cavo connessione	2.512	1.507	1.005	attuale p.c.
Viabilità interna campo FV	604	604	0	attuale p.c.
Canalette regimazione acque	3.675	3.675	0	- 0.1 m
Fondazioni cabine PS	41	41	0	attuale p.c.
Fondazioni cabine uffici	14	14	0	attuale p.c.
Fondazioni cabine magazzini	30	30	0	attuale p.c.
Fondazioni cabina raccolta e consegna	64	64	0	attuale p.c.

*Sono esclusi i riporti di materiale di approvvigionamento*

Tabella 5-1 - Scavi e riporti

## 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:

- numero e caratteristiche dei punti di indagine;
- numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- parametri da determinare.

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

- effettuerà il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto sopra pianificato;
- 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:
  - le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
  - la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
  - la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
  - la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 13,79 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 12,4 MW</b> <b>Comune di Bondeno (FE)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00008-IT-BONDENO_RS-R04</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E</b> <b>ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	11 di 15

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](#).

### 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, diversi 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 17.05.03
5. Materiale di risulta posa cavi e condotte con tecnica NO-DIG	17.05.04 Terre e rocce da scavo diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03

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:

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 13,79 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 12,4 MW Comune di Bondeno (FE)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00008-IT-BONDENO_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	<b>12 di 15</b>

- 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 IMPIANTO DI CONFERIMENTO

Per il conferimento delle terre non riutilizzate in situ e per il materiale classificabile con rifiuto, è stato individuato un impianto che possa accogliere tutti i materiali e che si trovi in prossimità del cantiere.

L'impianto è:

HERAMBIENTE SERVIZI INDUSTRIALI S.R.L.

N. AUTORIZZAZIONE: 5313

TIPOLOGIA AUTORIZZAZIONE: Autorizzazione Integrata Ambientale

DATA AUTORIZZAZIONE: 05/11/2020

DATA SCADENZA AUTORIZZAZIONE: 04/11/2032

OPERAZIONE SVOLTA (R/D): Recupero - Smaltimento

## 5.6 RILEVATI E RINTERRI

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

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

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

## 5.7 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 |

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 13,79 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 12,4 MW Comune di Bondeno (FE)</b>	<b>Rev.     0</b>
	<b>21-00008-IT-BONDENO_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.     13 di 15</b>

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.

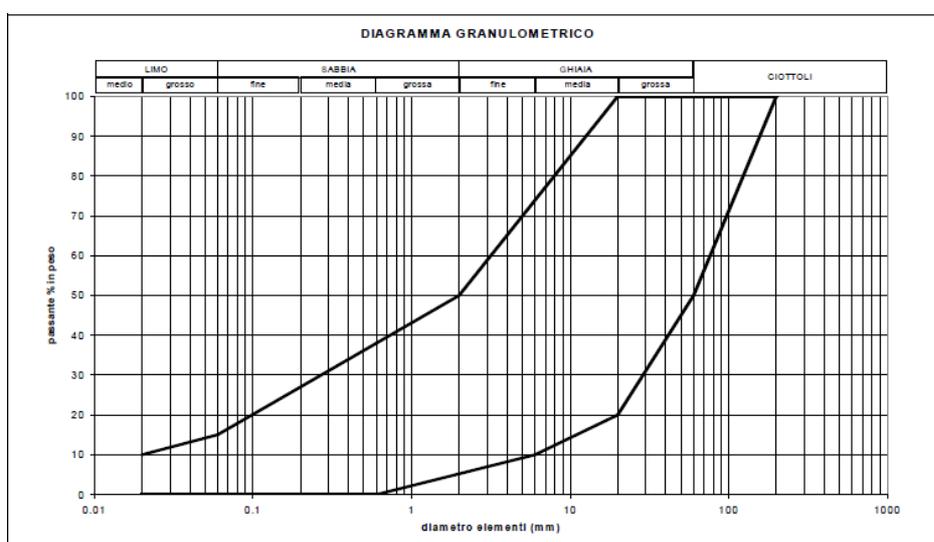


Figura 5.1– Diagramma granulometrico

## 5.8 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 75 mm; rapporto tra la quantità passante al setaccio 0,075 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.

## 5.9 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

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 13,79 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 12,4 MW Comune di Bondeno (FE)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00008-IT-BONDENO_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	14 di 15

dalla prova AASHO modificata, oppure un MD pari a 80 N/mm<sup>2</sup> (circa 800 kgf/cm<sup>2</sup>) 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.

## 5.10 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: 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

## 5.11 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.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 13,79 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 12,4 MW Comune di Bondeno (FE)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00008-IT-BONDENO_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	15 di 15

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.