



Rinnovabili da sempre

Impianto fotovoltaico flottante “Cave Podere Stanga” nel Comune di Piacenza

Studio di Impatto Ambientale

Legge Regione Emilia Romagna n. 20/2018 e smi

Decreto legislativo n. 152/2006 e smi

Dott. Agr. Andrea

VATTERONI

ODAF Provv. PI-LU-MS, n. 580

Dott. Agr. Elena

LANZI

ODAF Provv. PI-LU-MS, n. 688

Dott. Ing. Cristina

RABOZZI

Ord. Ing. Prov. SP, n. 1324 sez. A

Marzo 2022

SIA.REL.05

**Piano preliminare di gestione dei materiali e delle
terre e rocce da scavo**

Progettista

BP Engineering SrL

Coordinamento di progetto e consulenza tecnica

Hydrosolar SrL – Infralab SrL

Opere di rete per la connessione CP "Montale"

Sering Italia SrL

Opere di utenza per la connessione

Ing. Giovanni Antonio Saraceno – **3E Ingegneria SrL**

Geologia

Dott. Geol. Alessandro Murratzu, Dott. Geol. Simone Fiaschi – **Idrogeo Service SrL**

Studio di impatto ambientale e progettazione ambientale integrata

Dott. Agr. Andrea Vatteroni, Ing. Cristina Rabozzi, Dott. Agr. Elena Lanzi,
Arch. Pian. Terr. Michela Bortolotto, Ing. Sara Cassini

ENVIarea stp snc

Idrobiologia

Dott. Biol. Nicola Polisciano

Ambiente, Paesaggio, Biodiversità e Ecologia

Dott. Agr. Andrea Vatteroni, Ing. Cristina Rabozzi, Dott. Agr. Elena Lanzi,
Arch. Pian. Terr. Michela Bortolotto, Ing. Sara Cassini

ENVIarea stp snc

Cartografia vettoriale

Dott. Agr. Andrea Vatteroni, Arch. Pian. Terr. Michela Bortolotto

ENVIarea stp snc

Rendering e fotosimulazioni

Geom. Eleonora Frosini – **3D Visualization***

Acustica

Ing. Francesco Borchì, Ing. Gianfranco Colucci – **Vie en.ro.se. Ingegneria SrL**

SOMMARIO

Premessa	4
1. INQUADRAMENTO NORMATIVO E TECNICO SULLA GESTIONE DEI MATERIALI	5
1.1 Principale normativa nazionale di riferimento.....	5
1.2 La gestione dei materiali di risulta in qualità di rifiuto.....	5
1.3 Il concetto di sottoprodotto: la gestione dei materiali di risulta ai sensi degli artt. 185, co. 4 e dell’art. 184 del DLgs n. 152/2006 e smi	6
1.4 Il regolamento (DPR 120/2017) inerente la gestione semplificata delle terre e rocce da scavo in qualità di sottoprodotto e le Linee guida del Sistema Nazionale per la Protezione dell’ambiente	7
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	10
2.1 Criteri generali di progetto	10
2.2 Impianto fotovoltaico flottante	10
2.2.1 Layout impianto fotovoltaico.....	10
2.2.2 Caratteristiche tecniche dell’impianto fotovoltaico flottante.....	12
2.3 Opere di connessione	13
2.3.1 Cavidotto interrato di collegamento tra cabina MT impianto e CP “Montale”	13
2.3.2 Sotto Stazione Elettrica Utente (SSEU)	14
2.3.3 Impianto di rete E-Distribuzione CP “Montale”	15
2.4 Cantierizzazione delle opere	17
2.5 Cronoprogramma	21
2.6 Gestione e manutenzione dell’impianto.....	21
2.7 Dismissione dell’impianto (<i>decommissioning</i>)	23
2.7.1 Inquadramento normativo e gestionale in materia di rifiuti derivanti dalle operazioni di dismissione degli impianti fotovoltaici	23
2.7.2 Le fasi operative delle operazioni di dismissione	24
2.7.3 Tempistiche di decommissioning	25
2.7.4 Gestione dei rifiuti provenienti dalle operazioni di decommissioning	25
2.8 Interferenze dell’opera con infrastrutture stradali e ferroviarie, con il reticolo idrografico e con i sottoservizi	27
2.9 Interferenza del progetto con siti contaminati.....	29
3. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA ED IDROGEOLOGICA DELLE AREE INTERESSATE DAL PROGETTO	31
3.1 Geomorfologia	31
3.2 Caratterizzazione geologica e litotecnica	35
3.3 Assetto idrogeologico d’area vasta e locale.....	39
4. GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO	43
4.1 Considerazioni preliminari.....	43
4.2 Modalità di scavo e interferenze con la qualità chimica attesa	45
4.2.1 Scavo in tradizionale	45
4.2.2 Taglio del manto bituminoso in corrispondenza delle banchine stradali.....	45

4.2.3	Trivellazione orizzontale controllata per il sottoattraversamento della linea ferroviaria e dei corsi d’acqua	45
4.3	Verifiche analitiche	47
4.3.1	Indirizzi operativi per il campionamento	47
4.3.2	Determinazioni analitiche di laboratorio	48
4.4	Verifica di conformità e gestione dei materiali	52
4.4.1	Materiali terrigeni da reimpiegarsi in opera	52
4.4.2	Materiali terrigeni da gestirsi in qualità di rifiuto	54
4.4.3	Materiali bituminosi derivanti dalle operazioni di taglio dell’asfalto	55
4.4.4	Fanghi da trivellazioni orizzontali controllate	56
4.5	Quadro sinottico gestionale	56
4.6	Gestione operativa e tracciabilità dei materiali	59
4.6.1	Materiali terrigeni da reimpiegarsi in opera	59
4.6.2	Altri materiali da gestirsi come rifiuti	59
5.	CONSISTENZA DELL’OFFERTA IMPIANTISTICA PER LA GESTIONE DEI MATERIALI DA GESTIRSI IN QUALITÀ DI RIFIUTO	62

* * *

Premessa

Nell’ambito dello studio di impatto ambientale del progetto di impianto fotovoltaico flottante “Cave Podere Stanga” sito nel Comune di Piacenza (PC) si è resa necessaria la predisposizione del presente documento, funzionale a descrivere la gestione dei materiali che saranno prodotti come conseguenza delle attività di cantiere per la realizzazione del progetto in valutazione.

La predisposizione del presente documento si rende necessaria al fine di delineare una gestione – operativa ed ambientale nel contempo – delle ridotte volumetrie di materiale terrigeno che saranno prodotte per la realizzazione dell’intervento.

Al fine di garantire l’economicità del processo produttivo nonché per garantire una compatibilità ambientale del progetto si è previsto – compatibilmente con le caratteristiche chimico-fisiche attese e i principali strumenti legislativi vigenti a carattere nazionale e comunitario – di massimizzare il riutilizzo dei materiali di scavo in opera.

Si ricorrerà, in ordine a quanto sopra, ad una gestione dei modesti quantitativi di materiali terrigeni in esubero in qualità di rifiuto, secondo le procedure previste dalla Parte IV del DLgs n. 152/2006 e smi.

Tutto ciò premesso il presente documento si articola nei seguenti capitoli:

- inquadramento normativo
- caratteristiche principali del progetto
- interferenza del progetto con siti contaminati
- caratterizzazione geologica e geomorfologica dell’area di inserimento del progetto
- individuazione della gestione dei materiali da scavo
- consistenza dell’offerta impiantistica per la gestione dei materiali terrigeni qualificabili come rifiuto.

1. INQUADRAMENTO NORMATIVO E TECNICO SULLA GESTIONE DEI MATERIALI

1.1 Principale normativa nazionale di riferimento

Nel presente paragrafo si vanno ad inserire i principali riferimenti normativi ovvero i riferimenti della normativa di settore che sarà maggiormente richiamata nell'ambito del testo, rimandando alla dicitura "s.m.i." la restante parte di normativa che ha modificato quella di riferimento:

- D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22".
- D.Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 1999/31/Ce relativa alle discariche di rifiuti".
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale".
- D.M. 5 aprile 2006, n. 186: "Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998".
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".
- D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive".
- D.M. 27 settembre 2010 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005".
- DPR 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164"

1.2 La gestione dei materiali di risulta in qualità di rifiuto

Secondo l'attuale ordinamento è un rifiuto "qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi" (art. 183, D.Lgs. n. 152/2006 e smi). Il detentore è il soggetto che, avendo in carico il materiale di cui sopra, decide deliberatamente di disfarsene o, diversamente, ha l'obbligo di disfarsene.

Nell'atto di disfarsi dei rifiuti il produttore ha l'obbligo di garantire che questa attività non determini pregiudizio per la salute e per l'ambiente e, in tal senso, la normativa vigente infatti individua operazioni di *recupero* o in alternativa, di *smaltimento*, cui avviare i rifiuti prodotti così definite:

- Le operazioni di recupero sono intese come "[...] qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale [...]" (Cfr. Art. 183 "Definizioni" punto t del DLgs 152/2006 e s.m.i.).
- Le operazioni di smaltimento sono intese come "[...] qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia [...]" (Cfr. Art. 183 "Definizioni" punto z del DLgs 152/2006 e s.m.i.).

Secondo quanto indicato dall'art. 184 del D.Lgs. n. 152/2006 i rifiuti possono essere distinti, sulla base della pericolosità, in rifiuti pericolosi o non pericolosi, sulla base di specifiche caratteristiche chimiche e merceologiche che devono essere verificate preventivamente alla gestione degli stessi nell'ottica di assicurare l'ottimale attribuzione del codice dell'elenco europeo rifiuti (codice EER), qualificandone così la natura dello stesso e la gestione dello stesso.

Coerentemente con l'orientamento normativo comunitario e nazionale, l'obiettivo principale di qualsiasi politica in materia di rifiuti dovrebbe essere di ridurre al minimo le conseguenze negative della produzione e della gestione dei rifiuti per la salute umana e l'ambiente e puntare altresì a ridurre l'uso di risorse e promuovere l'applicazione pratica della gerarchia dei rifiuti (art. 179 del D.Lgs. n. 152/2006 smi, *Criteri di priorità nella gestione dei rifiuti*).

Come si potrà vedere più oltre, lo scarso fabbisogno di materiali terrigeni necessario per l'esecuzione degli interventi unitamente ad una consistente produzione attesa di materiali terrigeni e, infine, l'assenza - nelle aree contermini al comparto 3-2u - di cantieri/interventi che richiedano significativi fabbisogni di materiale terrigeno ha spinto la scrivente a non prendere in considerazione - sebbene consentito dalle vigenti normative in tema di rifiuti e/o sottoprodotti, concrete alternative alla gestione dei materiali terrigeni di risulta in ambito normativo di rifiuti.

Relativamente all'opera di che trattasi è necessario anticipare che le ridotte volumetrie che potranno provenire dalle previste attività di movimentazione terre, unitamente ai ridottissimi fabbisogni di reinterro e agli ulteriori fabbisogni previsti, ha spinto la scrivente a prendere in considerazione - per i materiali terrigeni in esubero - la gestione in qualità di rifiuto.

In tal senso sarà data preferenza, coerentemente con l'economicità delle varie soluzioni che si potranno prospettare, al ricorso ad impianti autorizzati - ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. n. 152/2006 smi - all'esecuzione delle operazioni di **recupero** (operazioni identificate con la lettera R di cui all'Allegato C, Parte quarta del D. Lgs. n. 152/2006 smi). Il ricorso ad impianti autorizzati - ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. n. 152/2006 smi - all'esecuzione di operazioni di **smaltimento** (operazioni identificate alla lettera D di cui all'allegato B, Parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 smi) dovrà essere effettuato solo nel caso in cui non sussistano presupposti economici e tecnici tali da indicare il conferimento presso impianti di recupero.

1.3 Il concetto di sottoprodotto: la gestione dei materiali di risulta ai sensi degli artt. 185, co. 4 e dell'art. 184 del DLgs n. 152/2006 e smi

Per quanto concerne la definizione di sottoprodotto, l'art. 183 (*Definizioni*) del D.Lgs. n. 152/2006 smi rimanda direttamente all'articolo 184-bis, commi 1 e 2 del medesimo decreto. Nello specifico l'art. 183, c. 1 lettera qq) definisce il sottoprodotto come "[...] qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa le condizioni di cui all'articolo 184-bis, comma 1, o che rispetta i criteri stabiliti in base all'articolo 184-bis, comma 2 [...]".

L'articolo 184-bis, interamente dedicato alla nozione di sottoprodotto, si divide in tre commi: il primo recante la definizione di sottoprodotto dettando alcune condizioni tassative che devono essere soddisfatte; il secondo in cui si preannuncia l'adozione, con appositi decreti ministeriali, di criteri quali - quantitativi per specifiche sostanze od oggetti da considerarsi sottoprodotti e non rifiuti. Il succitato articolo individua le seguenti condizioni necessarie per la sussistenza della qualifica di sottoprodotto:

"[...] 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 [...]"

Dalla lettura dell'elenco delle condizioni tassative alla base della qualifica di sottoprodotto, ne deriva che il sottoprodotto è tale se deriva da un processo di produzione di cui costituisce parte integrante ma che, tuttavia, non costituisce lo scopo primario della produzione e che, sin dal momento della sua produzione, sia certo il suo riutilizzo.

Da sottolineare che il successivo utilizzo non deve essere necessariamente integrale, ben potendo essere avviato a riutilizzo anche solo una parte del materiale prodotto a condizione, naturalmente, che la quota residua in esubero sia gestita come rifiuto.

Per quanto concerne la sub lettera (c), è opportuno chiarire che – con l’entrata in vigore del DM 161/2012, poi successivamente sostituito dal DM 120/2017 – le operazioni di “normale pratica industriale” sono state definite puntualmente, colmando una lacuna normativa che ha generato giurisprudenza e interventi del legislatore con comunicazioni e note esplicative.

1.4 Il regolamento (DPR 120/2017) inerente la gestione semplificata delle terre e rocce da scavo in qualità di sottoprodotto e le Linee guida del Sistema Nazionale per la Protezione dell’ambiente

Il DPR n. 120/2017, recante “disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”, è stato pubblicato sulla GU n. 183 del 7 agosto 2017 ed è entrato in vigore il 22 agosto 2017.

Con l’entrata in vigore il Regolamento ha abrogato il previgente DM n. 161/2012 (Regolamento recante la disciplina dell’utilizzazione delle terre e rocce da scavo, pubblicato su GU n. 221 del 21 settembre 2012) e gli artt. 41, co. 2 e 41-bis del DL 69/2013 convertito, con modificazioni, dalla L n. 98/2013.

Il Regolamento è composto da 31 articoli, suddivisi in sei titoli e da 10 allegati. Finalità del regolamento è quella di ricomprendere, in un unico *corpus* normativo, le disposizioni inerenti la gestione delle terre e rocce da scavo qualificabili – ai sensi degli artt. 185, co. 4 e 184-bis del D.Lgs. n. 152/2006 e smi – come sottoprodotti (vedi precedente § 1.3).

Il Regolamento, nello specifico, disciplina:

- la gestione delle terre e rocce da scavo, provenienti sia da cantieri di piccole¹ dimensioni che di grandi² dimensioni (assoggettati – o meno – alle procedure di *valutazione d’impatto ambientale* o di *autorizzazione integrata ambientale*) anche finalizzati alla costruzioni o manutenzione di reti ed infrastrutture, qualificabili come sottoprodotti
- il riutilizzo delle terre e rocce da scavo escludibili dal regime normativo di *rifiuto* e *sottoprodotto* nell’ambito dello stesso cantiere di provenienza
- il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come *rifiuti*
- la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nei siti interessati da procedimenti tecnico-amministrativi di bonifica ambientale

Il regolamento, nella sua articolazione, ripercorre quanto già definito dal previgente DM n. 161/2012 sebbene introduca alcune importanti novità, modificando alcune definizioni del previgente decreto ed introducendone di nuove.

In particolare le novità introdotte riguardano la definizione di “terre e rocce da scavo” in quanto – rispetto alla precedente nozione di “materiali da scavo” – il Regolamento:

- precisa che il suolo compreso nella definizione è solo quello sottoposto ad escavazione
- elimina qualsiasi riferimento esplicito – contenuto nel precedente DM n. 161/2012 – ai *materiali litoidi* e a tutte le altre frazioni granulometriche provenienti da escavazione negli alvei, zone golenali, spiagge e fondali lacustri e marini

¹ Escavo non superiore a 6.000 mc

² Escavo superiore a 6.000 mc

- ribadisce (in continuità con la L. 221/2015 “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell’uso eccessivo di risorse naturali”) che i “residui della lavorazione dei materiali lapidei” non sono in alcun modo assimilabili alle *terre e rocce da scavo*
- precisa che è ammessa la presenza – nelle terre e rocce da scavo riutilizzabili in qualità di sottoprodotto – di materiali di origine antropica (quali, a solo titolo di esempio, calcestruzzo, bentonite, etc) solo nel caso in cui le stesse non presentino una concentrazione degli inquinanti caratteristici superiori alle CSC di cui alla tab. 1, all. 5, p. 4[^] del D.Lgs. n. 152/2006 e smi, per le destinazioni d’uso sito specifiche (siti a destinazione d’uso “verde pubblico, privato e residenziale” o “commerciale, industriale ed artigianale”).

Il regolamento, inoltre, esclude dal proprio campo di applicazione:

- i rifiuti provenienti direttamente dall’esecuzione di interventi di demolizione di edifici o altri manufatti
- l’immersione in mare di materiali provenienti da attività di scavo, disciplinata dall’art. 109 del D.Lgs. n. 152/2006 e smi (*Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte*)

Fondamentale, infine, è la definizione di *sito di produzione* individuata dal regolamento e le ulteriori precisazioni individuate in seno alle “Linee guida sull’applicazione della disciplina per l’utilizzo delle terre e rocce da scavo”, predisposte dal GdL n. 8 “Terre e rocce da scavo” di ISPRA ed approvato con Delibera del Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente n. 54 del 9 maggio 2019. In particolare il combinato DPR n. 120/2017 – “Linee guida sull’applicazione della disciplina per l’utilizzo delle terre e rocce da scavo” individua che il *sito di produzione* consiste nell’“area cantierata caratterizzata da contiguità territoriale in cui la gestione operativa dei materiali non interessa la pubblica viabilità”. In tal senso, dunque, all’interno del sito possono essere presenti una o più aree di scavo e/o una o più aree di riutilizzo in modo tale da soddisfare la condizione per cui il terreno sia “*riutilizzato ... (omissis) ..., nello stesso sito in cui è stato escavato*” in base a quanto disciplinato dall’art.185, comma 1 lettera c del D.Lgs. n. 152/2006 e smi.

Il titolo II del regolamento, formato da 4 capi e 22 articoli, tratta – nel dettaglio – le terre e rocce da scavo che soddisfano la definizione di sottoprodotto. L’articolo 4 definisce, mutuandoli dall’art. 184-bis, comma 1, del D.Lgs. 152/2006 e smi, i criteri che devono essere soddisfatti per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti. L’articolo, inoltre, definisce che la sussistenza dei requisiti di cui sopra – con particolare riferimento ai cantieri di grande dimensione – deve essere attestata tramite la predisposizione di un *piano di utilizzo* e dal *documento di avvenuto utilizzo* i cui contenuti, rispettivamente, nell’ordine, sono dettagliati negli artt. 10, 11 e 12 e – infine – nell’allegato 5 allo stesso regolamento. Nel titolo II, inoltre, vengono chiarite le modalità e le caratteristiche per effettuare il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo, che può essere effettuato nel sito di produzione, nel sito di destinazione o in altro sito a condizione che vengano rispettati alcuni requisiti relativi alle caratteristiche ambientali, alla durata ed ubicazione del deposito. Vengono infine disciplinate le operazioni di trasporto e le procedure inerenti l’avvenuto utilizzo, in continuità con quanto già previsto dal previgente D.M. n. 161/2012.

Il titolo III del regolamento, formato da un solo articolo, individua le disposizioni per la gestione delle terre e rocce da scavo non escludibili dall’ambito normativo di rifiuto. In particolare viene disciplinato il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo non escludibili dall’ambito normativo di rifiuto chiarendo le modalità e le tempistiche per effettuare il deposito.

Il titolo IV del regolamento, anch’esso formato da un solo articolo, va a disciplinare l’uso delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, specificando – nel dettaglio – come operare nel caso di materiali terrigeni naturalmente contenenti amianto oltre le concentrazioni soglia di contaminazione individuate in tab. 1, all. 5, p. IV[^], titolo 5° del D.Lgs. n. 152/2006 e smi. In particolare

viene specificato che tali tipologia di materiali possono essere riutilizzati *esclusivamente nel sito di produzione sotto diretto controllo delle autorità competenti.*

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Criteri generali di progetto

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud ed evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici, ambientali e della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.

Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

In questo progetto la particolarità e al contempo l'innovazione, consiste nella applicazione della tecnologia fotovoltaica sopra la superficie costituita da due bacini lacuali già sede di un'area di cava oggi dismessa. In letteratura questi impianti sono noti come "flottanti" (floating PV).

Dal punto di vista dell'inserimento dei moduli sulla struttura portante realizzata su tubi galleggianti, la scelta dell'orientazione e dell'inclinazione per gli impianti industriali va effettuata tenendo conto che è generalmente opportuno mantenere il piano dei moduli in modo da non aumentare l'azione del vento o di altri eventi atmosferici sui moduli stessi, essendo la struttura galleggiante, cercando di massimizzare la resa energetica verso la superficie impegnata.

I criteri con cui è stata realizzata la progettazione definitiva dell'impianto fotovoltaico sono quindi: requisiti del Proponente e rispondenza alle leggi e norme tecniche vigenti; ottimizzazione del costo di gestione e di manutenzione degli impianti; ottimizzazione del rapporto costi/benefici vs ambiente; massima resa energetica vs superfici impegnate; compatibilità con le esigenze di tutela ambientali; orientamento moduli e inclinazione per garantire il minimo ombreggiamento tra moduli; massima sicurezza e disponibilità dell'impianto.

2.2 Impianto fotovoltaico flottante

L'impianto, denominato "Cave Podere Stanga", è di tipo flottante ovvero galleggiante ed è *grid-connected* con la tipologia di allaccio in alta tensione presso la CP-Montale di E-Distribuzione.

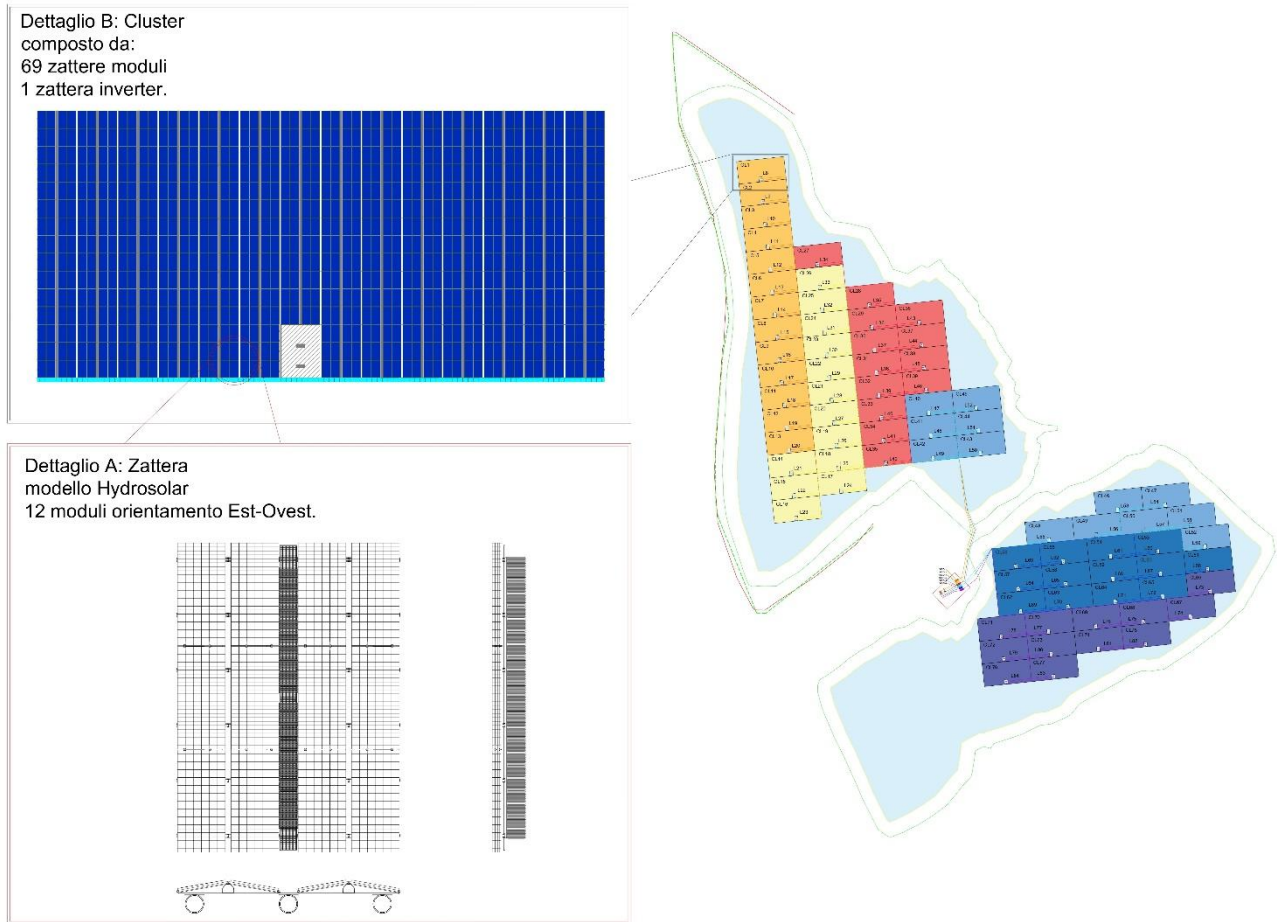
Ha una potenza totale pari a 30.602,88 kWp e una produzione di energia annua pari a 38.367 MWh (equivalente a 1.253,7 kWh/kW), derivante da 63.756 moduli che occupano una superficie di 143.150 m², ed è composto da 154 inverter (o generatori).

2.2.1 Layout impianto fotovoltaico

Il progetto per il quale si richiede la connessione in rete è un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare di tipo flottante, che prevede di installare 63.756 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 480 Wp ciascuno su strutture galleggianti sulla superficie di due bacini artificiali originati dalla precedente attività di cava di inerti.

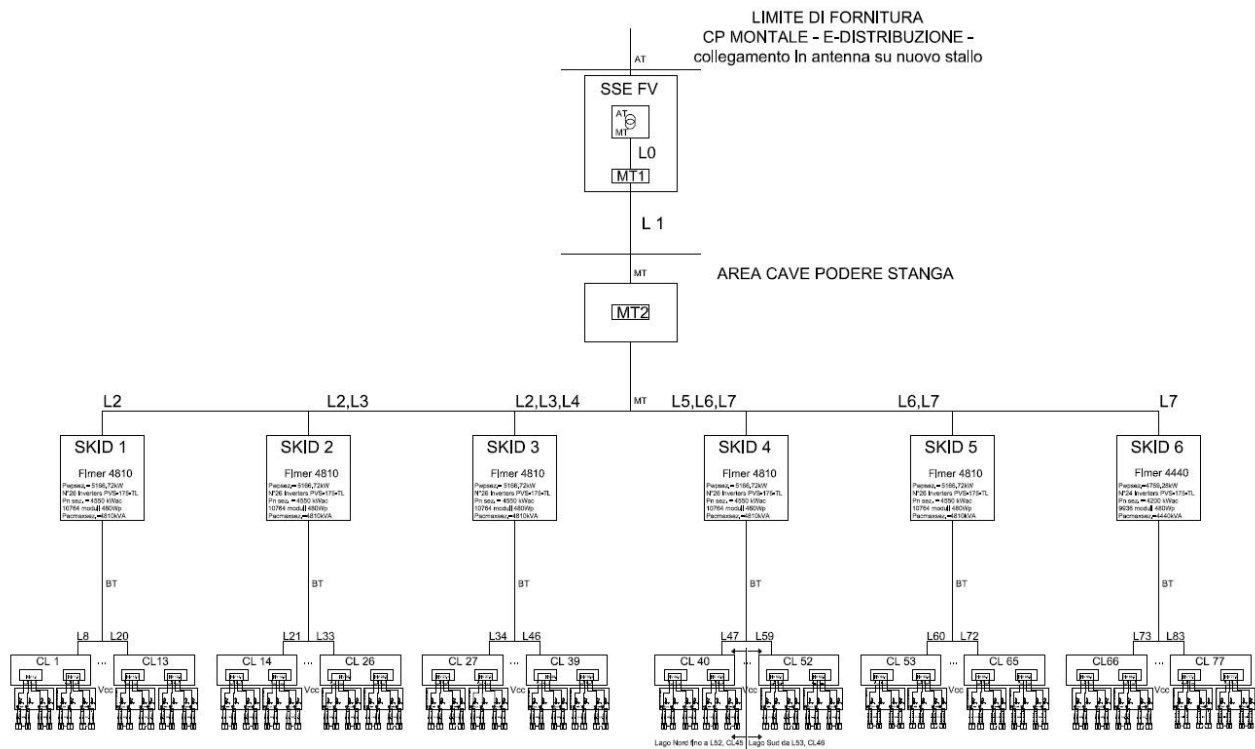
L'elemento base dell'impianto flottante è costituito da una zattera composta da 12 moduli fotovoltaici, indipendente sia dal punto di vista strutturale che del galleggiamento. Dal punto di vista elettrico, le zattere saranno invece collegate tra loro a formare dei Cluster modulari. Ogni Cluster sarà formato da 70 zattere, di cui 69 dedicate al supporto dei moduli fotovoltaici e una dedicata al supporto degli inverter (Figura 1). Scegliendo la tecnologia del produttore Italiano FIMER, si utilizzeranno n. 2 inverter da 175 kW ciascuno per ogni Cluster. Complessivamente l'impianto fotovoltaico sarà formato da 77 Cluster modulari.

Figura 1. Layout impianto con composizione dei cluster



I Cluster verranno collegati tra loro in sottocampi secondo lo schema rappresentato in Figura 2. L'uscita di ogni inverter a 800 Vac verrà collegata a uno Skid Fimer PVS-175-MVCS, un trasformatore BT/MT che eleverà la tensione da 800 Vac a 30kV. Si utilizzeranno in totale n. 5 Skid modello PVS-175-MVCS 4810 e n. 1 Skid modello PVS-175-MVCS 4440.

Figura 2. Schema a blocchi rete distribuzione impianto fotovoltaico



La tensione interna all'impianto fotovoltaico sarà quindi in MT pari a 30 kV. Le linee elettriche interne in MT termineranno in una cabina MT di impianto denominata MT2, la quale sarà a sua volta collegata alla cabina di utenza MT1 (situata all'interno della SSEU) mediante un cavidotto interrato a singola terna che si svilupperà per circa 6,7 km.

La cabina di utenza MT1, ubicata all'interno della nuova SSEU (Sotto Stazione di Utenza) che sarà realizzata in adiacenza all'esistente Cabina Primaria “Montale” di E-Distribuzione, riceve l'energia elettrica proveniente dall'impianto fotovoltaico ad una tensione pari a 30 kV e mediante un trasformatore elevatore AT/MT eleva la tensione al livello della RTN pari a 132 kV, per poi essere ceduta alla rete RTN. La connessione alla RTN sarà realizzata in antenna attraverso il nuovo stallo in progetto che verrà realizzato nella CP “Montale” di E-Distribuzione.

2.2.2 Caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico flottante

Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico flottante.

Tabella 1. Caratteristiche tecniche dell'impianto

DATI GENERALI	
Proponente	CVA EOS s.r.l Via Stazione 31 11024 Chatillon (AO)
Nome	Cave Podere Stanga
Regione	Emilia-Romagna
Comune	Piacenza (PC) 29122
Coordinate	45°03'13,69" N 9°47'41.64" E
Località	I Dossi
DATI MODULI	
Marca	Jinkosolar
Serie	JKM480M-78

LxPxH	2182×1029×35	mm
Pmax	480	W
DATI INVERTER		
Marca	ABB Fimer	
Serie	PVS-175-TL-SX2	
LxPxH	1080x867x458	mm
Pn	175 kWac	KWac
DATI IMPIANTO		
Potenza di connessione in immissione	26,95	MW
Potenza nominale AC	26,95	MW
Potenza totale picco	30,6	MWp
N°inverter totale	154	n°
Sup. lago nord	212.800	mq
Sup. lago sud	183.283	mq
N°moduli lago nord	37.260	n°
N°moduli lago sud	26.496	n°
Superficie moduli lago nord	83.659	mq
Superficie moduli lago sud	59.491	mq
Superficie impegnata moduli lago nord	82.388	mq
Superficie impegnata moduli lago sud	58.587	mq
LxH Zattere	4,72 x 6,6	m
Superficie zattera	31,2	mq
Zattere lago nord solo moduli	3.105	n°
Zattere lago sud solo moduli	2.208	n°
Zattere lago nord totali	3.150	n°
Zattere lago sud totali	2.240	n°
Sup. occ. Zattere lago nord	98.129	mq
Sup. occ. Zattere lago sud	69.780	mq
% sup. occ. Zattera lago nord	46,1%	%
% sup. occ. Zattera lago sud	38,1%	%
DESTINATI AL SEU (già compresi)		
Potenza immessa	1.050	kW
Potenza nominale	1.050	kW
Potenza totale picco	1.192	kWp
N°zattere	207	n°
N°moduli	2.484	n°
N°inverter	6	n°

2.3 Opere di connessione

2.3.1 Cavidotto interrato di collegamento tra cabina MT impianto e CP "Montale"

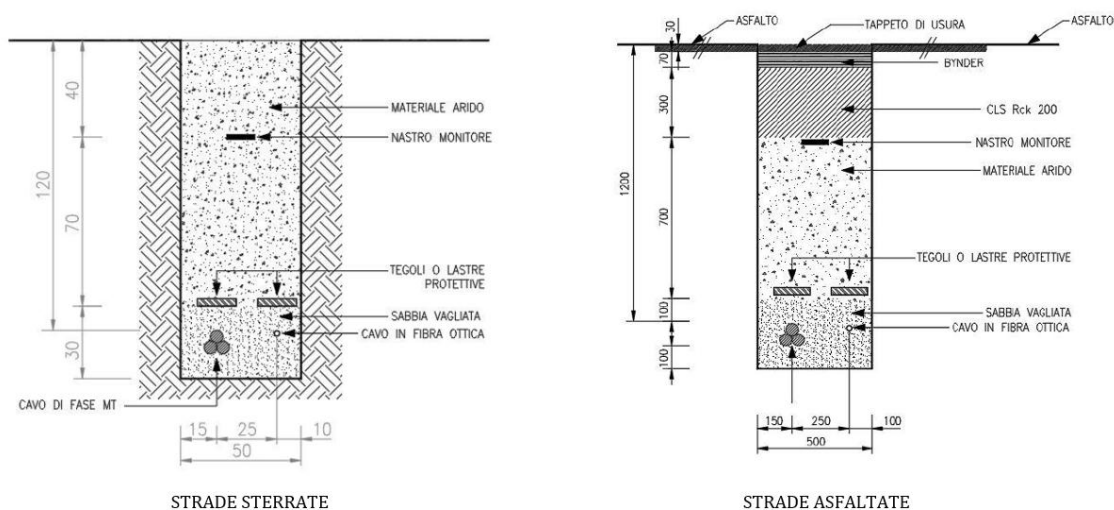
Il cavidotto interrato in MT a 30 kV che collegherà la cabina MT di impianto (denominata MT2) alla SSEU in progetto si sviluppa sul territorio comunale di Piacenza per una lunghezza complessiva di circa 6,7 km.

Il tracciato, partendo dall'area dell'impianto FV "Cave Podere Stanga" in località i Dossi di Roncaglia, dopo un breve tratto con direzione sud-ovest si innesta nella viabilità comunale esistente, oltrepassa l'A21 e raggiunge la S.P. n.10. Dopo averla percorsa in direzione sud-ovest per un breve tratto volge a sud e prosegue il suo percorso attraversando campi agricoli, la S.P. n.587, vari tratti ferroviari, l'autostrada A1 e la S.S. n.9, per poi immettersi nuovamente nella viabilità locale e terminare il suo percorso all'interno della SSEU.

La linea sarà realizzata interamente in cavo interrato ad una profondità di circa 1,40 m dal piano di calpestio (Figura 3). I cavi utilizzati saranno del tipo unipolare ad isolamento solido estruso con conduttori di alluminio aventi una sezione nominale di 630 mm² e verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Figura 3. Sezione tipica di posa del cavidotto interrato Mt, in semplice terna, su strade sterrate (a sinistra) e su sede stradale (a destra)



2.3.2 Sotto Stazione Elettrica Utente (SSEU)

La Sotto Stazione di Utente riceve l'energia proveniente dall'impianto fotovoltaico flottante ad una tensione pari a 30 kV e, mediante un trasformatore elevatore MT/AT, eleva la tensione al livello della RTN pari a 132 kV per il successivo collegamento alla C.P. di rete 132/15 kV “Montale”. La stazione di utenza sarà ubicata nel Comune di Piacenza (PC), a sud dell'area occupata dalla C.P. di rete esistente, in adiacenza a questa, ed interessa un'area di circa 916 m².

La stazione utente sarà costituita da due sezioni, in funzione dei livelli di tensione:

- una di media tensione a 30 kV (denominata MT1 in Figura 2);
- una di alta tensione a 132 kV con isolamento in aria.

Nella sezione in media tensione, composta dal quadro MT a 30 kV, è prevista l'installazione di:

- Sistema sbarre di collegamento;
- Montante partenza trasformatore;
- Montante alimentazione trasformatore ausiliari;
- Montante banco rifasamento (eventuali).

La sezione in alta tensione a 132 kV è composta da uno stallo di trasformazione con apparati di misura e protezione (TV e TA) ed il collegamento in sbarra al nuovo stallo interno alla C.P. “Montale”. Lo stallo utente di trasformazione è comprensivo, oltre del trasformatore, di scaricatore di sovratensione, interruttore, sezionatore e trasformatori di misura (TA e TV) per le protezioni, secondo quanto previsto dagli standard e dalle prescrizioni Terna.

Per maggiori dettagli dello schema unifilare, della planimetria e delle sezioni dell'impianto si rimanda alla tavola allegata “092.21.01.W05 - PTO - Stazione utenza - Plan elettromeccanica, sezioni, unifilare”.

2.3.2.1 Servizi ausiliari

Il sistema dei servizi ausiliari in c.a. è costituito da: quadro MT, due trasformatori MT/BT e un quadro BT centralizzato di distribuzione (costituito da due semiquadri). I servizi ausiliari in c.c. a 110 V sono alimentati da due raddrizzatori carica-batteria in tampone con una batteria prevista per un'autonomia di 4 ore. Il sistema dei servizi ausiliari in c.c. è costituito da: batteria, raddrizzatori, quadro di distribuzione centralizzato e quadri di distribuzione nei chioschi (comuni per c.a. e c.c.). È previsto l'utilizzo di un gruppo elettrogeno standard per installazione all'aperto di potenza pari a quello del TSA con serbatoio di gasolio incorporato e dotato di base in lamiera zincata con traversi per la movimentazione forcolabili dai quattro lati. Il gruppo sarà destinato ad alimentare le utenze BT, nel caso di mancanza di tensione da parte del trasformatore dei servizi ausiliari.

2.3.2.2 Opere civili

I fabbricati presenti nella SSEU sono costituiti da: un edificio quadri comando e controllo, composto da un locale comando e controllo e telecomunicazioni; un locale per i trasformatori MT/BT, un locale quadri MT, un locale misure e rifasamento ed un locale igienico.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche in AT saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato. Tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive in caso di guasto a terra sul sistema AT. La restante superficie sarà resa praticabile per il passaggio di mezzi e quindi avrà uno strato di binder chiuso.

L'area della stazione di utenza, sarà collegata con la viabilità esistente, mediante un nuovo tratto di strada di circa 50 m di lunghezza ed avrà un innesto del tipo a raso. Per l'ingresso alla stazione, è previsto un cancello carrabile con dimensione minima 6,00 m ed un cancello pedonale, per ciascuno degli ingressi previsti, inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

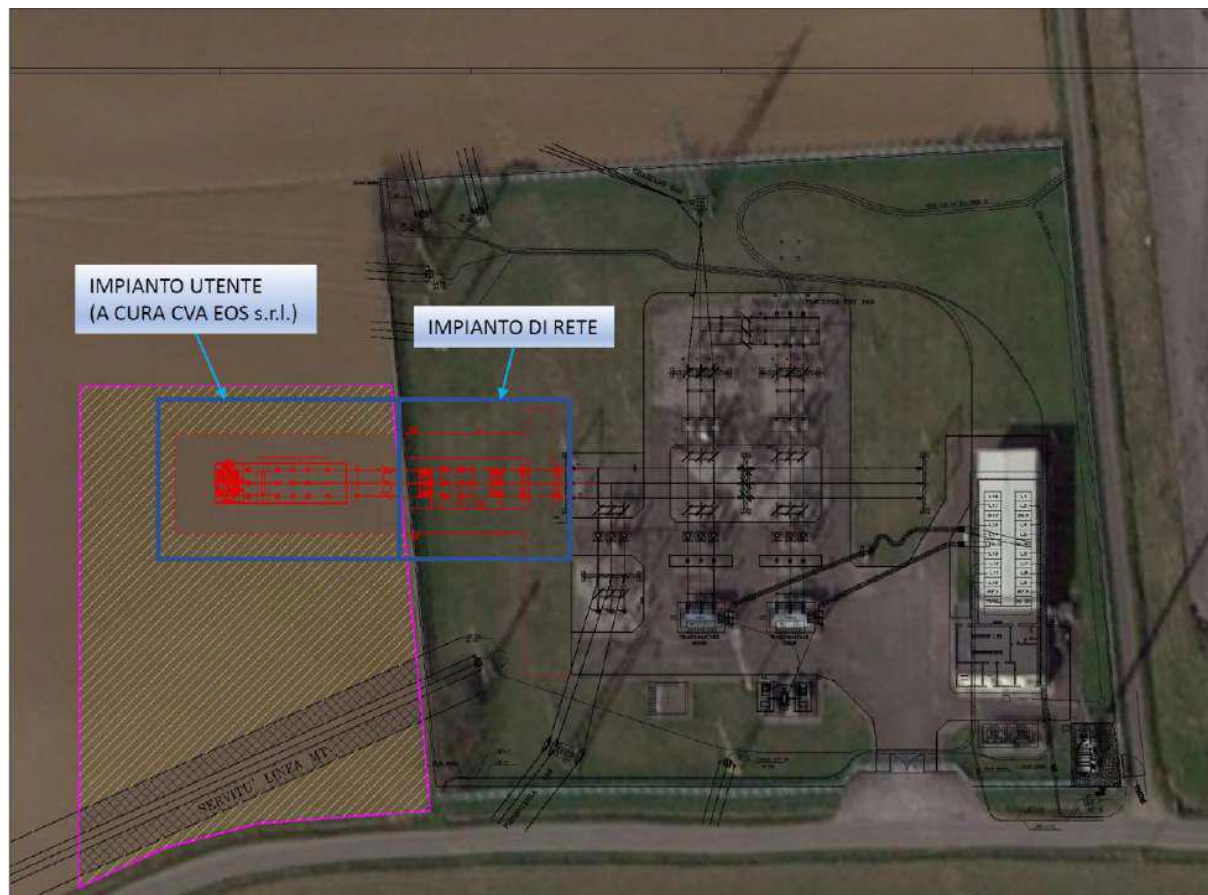
L'illuminazione della stazione sarà realizzata pali tradizionali di tipo stradale, con proiettori orientabili. Essa sarà compatibile con le normative contro l'inquinamento luminoso, in quanto sarà utilizzata per i corpi illuminanti la tecnologia led, e le lampade saranno orientate in modo che la parte attiva sia parallela alla superficie del terreno.

Le opere di convogliamento delle acque meteoriche consistono in una rete di collettori con chiusini. Prima dello scarico finale le acque di prima pioggia vengono deviate, mediante un pozzetto partitore regolato da valvola galleggiante, in una vasca di prima pioggia in LLDPE, di adeguate dimensioni, dotata di un gruppo di pompaggio per lo scarico verso il pozzetto di disoleatura e filtraggio. L'impianto disoleatore è dimensionato secondo la norma UNI EN 858 e dotato di filtro a coalescenza. Per garantire la pulizia, il filtro verrà dotato di tubazione per l'aria compressa. Sui lati perimetrali verranno collocati dei cordonati di protezione al fine di favorire il convogliamento delle acque meteoriche verso la rete di collettori scolanti.

2.3.3 **Impianto di rete E-Distribuzione CP “Montale”**

A valle del cavidotto interrato di cui al precedente § 2.3.1, sarà necessario realizzare un nuovo impianto di rete per la connessione ad Alta Tensione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico flottante sito presso “Cave Podere Stanga” all'interno della Cabina Primaria AT/MT 132/15Kv denominata “Montale” ed ubicata nel comune di Piacenza (PC).

Figura 4. Planimetria schematica dell'intervento in oggetto



La CP “Montale” esistente consente la distribuzione dell’energia elettrica sul territorio alle utenze alimentate in media (15 kV) e bassa tensione (380-220 V).

La CP “montale” si trova lungo la Strada della Mussina nel comune di Piacenza in un’area di circa 12.600 mq (Foglio 95 NCT del Comune di Piacenza, mappale n. 498).

Figura 5. Estratto di mappa catastale: Foglio n. 95, particella 498 con evidenziato il lotto di proprietà E-Distribuzione in cui sorge la CP “Montale”



Il nuovo impianto di rete sarà costituito dalle seguenti apparecchiature ricadenti all'interno dell'area Cabina esistente e collegate alle apparecchiature esistenti:

- sostegni tripolari
- sezionatori AT
- interruttore AT con TA accoppiato
- TV (trasformatore di tensione)

Oltre all'impianto di rete il proponente realizzerà nell'area di propria competenza posta in adiacenza alla CP “Montale” di E-Distribuzione il proprio impianto utente (SSEU).

La CP “Montale” è oggi dotata di n. 3 stalli di sezione AT, oltre ad una sezione MT posta in un fabbricato esistente e a due trasformatori da 40 MVA.

Nell'impianto viene effettuata la trasformazione dell'energia elettrica in alta tensione (132 kV) in media tensione (15 kV) e la distribuzione dell'energia elettrica in media tensione.

Nell'area è oggi presente un fabbricato atto a contenere le apparecchiature in media tensione ed un piazzale all'aperto per le apparecchiature in alta tensione, a cui sarà aggiunta una nuova sezione (impianto di rete) finalizzata a connettere l'impianto utente SSEU del proponente con la CP “Montale”. L'impianto è completamente telecomandato, esercito a distanza da apposito centro di manovra. La presenza di personale è limitata esclusivamente all'esecuzione di programmate e saltuarie operazioni di manutenzione.

2.4 Cantierizzazione delle opere

Come meglio individuato nel successivo § 2.5, la costruzione dell'opera richiederà 11 mesi.

La realizzazione dell'opera, come meglio dettagliato nel documento "Relazione generale", cod. el. PRO.REL.01, richiederà 16 fasi di lavorazioni che, di seguito, si vanno a descrivere:

- Fase 1: rilievi strumentali e tracciamenti. Prima di iniziare qualsiasi attività di installazione è necessario rilevare in campo le quote di riferimento piano-altimetriche e topografiche al fine di predisporre, previa redazione del progetto esecutivo e l'ottenimento di tutti i relativi permessi e autorizzazioni, l'infissione di pali in legno o metallo e rete plastificata a maglia larga, lungo tutti i perimetri interessati e aree interessate dall'intervento. Le zone interessate saranno quelle all'interno dell'area di impianto di produzione, quelle della SSEU e dell'elettrodotto di connessione in MT;
- Fase 2: preparazione viabilità ed accessi. Nella definizione del layout dell'impianto e della viabilità per il raggiungimento ed il collegamento delle aree di servizio temporanee, si utilizzeranno i tracciati stradali già esistenti (strade di cava, strade pubbliche, ecc.), provvedendo, dove necessario, alla sistemazione di questi per il transito dei mezzi ed integrandoli, in minima parte, con nuove brevi piste di raccordo ove necessario. In particolare l'unica viabilità di nuova realizzazione sarà quella relativa all'accesso alla SSEU (Sottostazione Elettrica di Utenza AT/MT) in quanto per tutte le altre necessità si useranno le strade esistenti;
- Fase 3: preparazione aree stoccaggio e cantiere. Contestualmente alla preparazione della viabilità, si procederà alla preparazione delle zone di stoccaggio (PRO.TAV.06). Le zone interessate saranno quelle all'interno dell'area di impianto di produzione, quelle della SSEU e cavidotto MT. Tramite operazioni di livellamento e/o spianamento con successivo imbrecciamento dell'area con rullatura si prepara il terreno al fine di avere un fondo compatto e consistente capace di supportare il traffico veicolare e le manovre necessarie da compiere entro tali aree. Nelle aree di stoccaggio verranno installati anche i box di servizio al cantiere. Per quanto attiene alle aree di stoccaggio (rif. 092.21.01.R01 - PTO - Relazione tecnica Cavo MT) lungo il tragitto del cavidotto di MT, saranno predisposte delle zone di deposito delle bobine dei cavi con passo tipico 500-800 m definite in fase di progettazione esecutiva in accordo con i Comuni e i vari enti interessati. Per la SSEU lo stoccaggio provvisorio verrà realizzato sulla viabilità predisposta;
- Fase 4: pulizia dei terreni e livellamenti. Terminata la fase di preparazione della viabilità, delle piazzole e del cantiere, si potrà procedere con la preparazione dei terreni di installazione della cabina di Consegna MT2 e degli skid nell'area di impianto e dell'area destinata alla realizzazione della SSEU completa di cabina MT1 e vani tecnici;
- Fase 5: consegna materiali in aree stoccaggio e cantiere. La fase di approvvigionamento, consegna e distribuzione dei materiali e dei componenti dentro le aree dei sotto-cantieri, riveste una fase di notevole importanza per la realizzazione del progetto. In accordo con il Programma delle Consegne, sarà predisposto nell'ufficio del cantiere un apposito Registro delle Consegne, gestito dal Responsabile di Cantiere o da un preposto del Proponente, con l'indicazione del responsabile della gestione della consegna fin dalla prima fase di ricevimento della merce fino alla sua distribuzione nel sottocantiere attraverso una viabilità prestabilita. Si provvederà all'approvvigionamento delle aree di stoccaggio dei materiali conferendovi: strutture metalliche, corpi galleggianti costituiti da tubazioni in HDPE, moduli fotovoltaici, materiale elettrico vario, quadri, minuteria metallica, ecc. Lo stesso tipo di gestione centralizzata sarà implementato per gli addetti alle lavorazioni: ogni giorno saranno presenti in loco almeno 20 operatori, con punte massime di 180 operatori/giorno, in relazione allo stato di avanzamento dei lavori. Lo spostamento degli operatori verrà programmato ed effettuato con appositi mezzi in entrata (alle ore 7,30) e in uscita (alle ore 17,30), sotto le direttive del responsabile agli ingressi. Attingendo alle liste operatori, aggiornata per sottocantiere e gestita nell'ufficio centrale da un addetto, giungeranno sul sottocantiere di proprio riferimento le maestranze di varia specializzazione.
- Fase 6: assemblaggio zattere, strutture, moduli e inverter. In questa fase si assemblano le zattere, che costituiscono la vera tipicità di questa iniziativa, atte a sostenere l'impianto completo di moduli e inverter. L'assemblaggio avverrà secondo le specifiche indicazioni del produttore

utilizzando tecnici specializzati e verrà suddiviso tra 5 squadre di lavoro per il montaggio in parallelo delle zattere. Le operazioni coinvolgeranno almeno 5 squadre da 4 persone in parallelo con una producibilità stimata in 1 zattera/h. In questo modo si potranno assemblare le 5.390 zattere previste dal progetto in circa 6.5 mesi;

- Fase 7: trasporto zattere e varo nei bacini. Le zattere, non appena assemblate, saranno caricate immediatamente con i mezzi e gli operatori preposti, sui camion gru per il varo nel bacino. Per questa operazione si utilizzerà la strada esistente di cava fino ai punti indicati come Varo1 (bacino nord) e Varo2 (bacino sud), facilmente accessibili dalla viabilità principale. Questi punti potranno spostarsi in fase di progettazione esecutiva. Si procederà quindi al varo delle zattere cominciando dal Bacino Nord e proseguendo con quello Sud non appena terminate le operazioni sul primo. Una volta varate, le zattere saranno interbloccate una all'altra attraverso appositi fissaggi, sino a formare il layout di progetto. Le operazioni in acqua saranno effettuate utilizzando piccoli natanti ad alimentazione elettrica o manuale;

Figura 6. Punti di varo delle zattere nei bacini nord (Varo 1) e sud (Varo 2)



- Fase 8: scavi, posa e reinterri elettrodotti MT e BT. Le attività di scavo-posa-ripristini degli elettrodotti in MT e BT, già iniziate appena terminate le operazioni di preparazione delle aree e ricevuti i primi materiali, potranno proseguire in parallelo all'attività di installazione delle zattere. Questa fase durerà circa 2,5 mesi interessando tutti i tre sotto-cantieri. Lo scavo delle trincee per la posa dei cavidotti sarà eseguito da operatori specializzati, coadiuvati da appropriate macchine operatrici (ecsvatori, bobcat, pale meccaniche);
- Fase 9: posa in opera skid e cabine MT1 e MT2. Poco dopo aver iniziato la fase di predisposizione dei cavidotti MT/BT potrà iniziare quella di posa in opera dei manufatti a servizio dell'opera di rete (MT1, MT2 e Control Room) e dei gruppi pre-assemblati Skid nelle aree individuate dal progetto. La funzione di questi manufatti sarà quella di alloggiare i componenti quali i trasformatori, i dispositivi di sicurezza, gli interruttori e i sistemi di monitoraggio e controllo minimizzando gli impatti. Tutti i prefabbricati, dotati di una propria vasca di fondazione, saranno direttamente appoggiati sul suolo appositamente livellato, imbrecciato e costipato;

- Fase 10: posa cavi BT/segnali e cablaggi CC e BT. Come detto in precedenza gli inverter saranno installati sulle zattere. All'interno di ogni Cluster da 70 zattere, una verrà dedicata all'alloggiamento degli inverter (scelti appositamente per applicazioni da esterno). In questa fase di lavoro, gli operatori elettricisti esperti (PES) andranno a realizzare il collegamento tra i pannelli e il relativo inverter (via string box) e tra quest'ultimo e gli skid installati in precedenza previa posa dei cavi BT sulle canalizzazioni predisposte sulle zattere, nonché tutti i collegamenti di terra previsti. Inoltre saranno posati tutti gli altri cavi necessari al funzionamento dei servizi ausiliari (sensori di misura di irraggiamento, temperatura etc). Questa fase si svilupperà in 7 mesi circa di lavoro impiegando fino a 50 persone al giorno;
- Fase 11: posa cavi MT: skid/MT2/MT1 fino a SSEU. In questa fase si lavorerà sul collegamento tra tutti gli skid e la sottostazione di trasformazione MT/AT attraverso l'elettrodotto MT esterno che si svilupperà, come anticipato, su di una lunghezza di 6,7 km ca.. La fase di lavoro comprende il passaggio dei cavi elettrici all'interno dei cavidotti MT già precedentemente messi in opera. Per tali operazioni sarà necessario l'impiego di idonei mezzi meccanici di tiro dei cavi, vista la notevole lunghezza dei tratti;
- Fase 12: costruzione SSEU – opere edili ed elettromeccaniche. In questa fase le opere interesseranno solo la zona all'interno dell'area destinata alla localizzazione della SSEU con una superficie totale, compresa di viabilità, pari a circa 1.850 mq;
- Fase 13: collegamenti SSEU e cavi AT. In questa fase si andranno ad eseguire sia la posa dei cavi AT a partire dall'uscita del trasformatore MT/AT che tutti i collegamenti all'interno della SSEU compreso il collegamento dalla trasformazione MT/AT fino all'ultimo trasformatore. Dal trasformatore con lame partirà poi il collegamento verso la CP Montale;
- Fase 14: montaggio recinzione SSEU, TVCC. Nell'ultima fase dei montaggi della SSEU si realizzerà una recinzione metallica compresa di un cancello di ingresso metallico con apertura di 5 m;
- Fase 15: ripristino delle aree. Terminati i lavori, si procederà nella dismissione delle opere di cantiere (per ciascun sottocantiere), avendo terminato le lavorazioni per la realizzazione del parco fotovoltaico e delle relative opere ad esso connesse quali ad esempio i servizi ausiliari e le opere per la connessione alla RTN.
- Fase 16: allaccio alla RTN e messa in esercizio. A fine lavori e rinterri ultimati, si procederà con i collaudi necessari a provare la buona esecuzione dell'opera. A tale scopo, per dimostrare la conservazione dell'integrità e delle caratteristiche di tenuta elettrica dei cavi, saranno eseguite le prove in accordo alla norma IEC 62067.

Le fasi di lavoro sopra brevemente descritte richiederanno un numero medio di 100 operatori (picco: 180 operatori), per una durata di 11 mesi totali.

Le lavorazioni dovranno essere condotte tramite l'impiego dei seguenti macchinari:

Camion gru	5
Pala meccanica	3
Escavatori	3
Bobcat	2
Manitou	3
Camioncini	3
Rulli compattatori	3
Autobotti per abbattimento polveri	2
Autobetoniere	2
Trivella (solo per cavidotto)	1

2.5 Cronoprogramma

Come evidenziato nell’elaborato “Relazione generale”, cod. el. PRO.REL.01, le attività di costruzione dell’impianto richiederanno circa 11 mesi e, con riferimento alle diverse fasi operative tracciate nel precedente § 2.1, queste saranno ripartite come evidenziato nella seguente Figura 7.

Figura 7. Cronoprogramma delle attività di realizzazione dell’impianto

Fasi di lavoro	Mesi											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 Rilievi strumentali e tracciamenti	■											
2 Preparazione viabilità e accessi	■											
3 Preparazione aree stoccaggio e cantiere.		■	■									
4 Pulizia terreni e livellamento aree impianto e SSEU		■	■	■								
5 Consegna materiali in aree stock e cantiere			■	■	■	■	■	■	■	■		
6 Assemblaggio zattere, strutture, moduli e inverter				■	■	■	■	■	■	■	■	
7 Trasporto zattere e varo nel bacino con camion gru				■	■	■	■	■	■	■	■	
8 Scavi, posa e reinterri elettrodotti MT e BT			■	■	■	■	■					
9 Posa in opera skid e cabine MT1 e MT2			■	■	■	■	■					
10 Posa cavi BT e cablaggi CC e BT (da moduli a skid)				■	■	■	■	■	■	■	■	
11 Posa cavi MT: skid/MT2/MT1 fino SSEU					■	■	■	■				
12 Costruzione SSEU opere edili ed elettromeccaniche				■	■	■	■					
13 Collegamenti SSE e cavi AT verso CP Montale						■	■	■	■			
14 Montaggio recinzione SSEU, TVCC, monitoraggio						■	■	■	■	■		
15 Ripristino delle aree										■	■	
16 Allaccio alla rete messa in esercizio e collaudo											■	■

2.6 Gestione e manutenzione dell’impianto

Come tutti gli impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile industriali, anche il fotovoltaico è caratterizzato da costi di investimento (CAPEX) e da ridotti costi di gestione e manutenzione (OPEX). Su un orizzonte temporale di trenta anni, che è il tempo di vita degli impianti, tale specificità può essere trasformata in occupazione e preparare figure altamente professionali.

Gli impianti flottanti (floating PV) o galleggianti, oltre ad avere il grande vantaggio di non “consumare” suolo, consentono di abbassare i costi di manutenzione e di operare gli interventi di assistenza programmata in misura ridotta: i moduli, montati sopra un bacino di acqua dolce, non avranno infatti necessità di subire frequenti pulizie che invece sono necessari per gli impianti installati sulla terra ferma, specialmente in installazioni caratterizzate da terreni particolarmente polverosi come possono essere quelli di provenienza agricola. L’aria in prossimità del pelo libero dell’acqua è caratterizzata da una presenza limitata di polveri: la maggior parte dei residui innalzati dal vento che soffia sul terreno circostante non riesce infatti a superare la riva dell’acqua.

Per le operazioni di pulizia e lavaggio dei moduli fotovoltaici, ove necessaria, si utilizzerà una impresa specializzata (stimata 0.5 metri cubi per MW): per impianti non flottanti di notevoli dimensioni, l’attrezzatura necessaria a muovere tali quantità impatterebbe sensibilmente sui costi di manutenzione. Inoltre, operazioni come il taglio periodico della vegetazione o la pulizia del terreno vengono meno, riducendo i costi.

La gestione dell’impianto comprenderà le seguenti lavorazioni, alcune delle quali durante l’arco dell’anno avranno cadenza regolare e ripetitiva:

- attività di controllo e vigilanza dell’impianto che si protrarrà per l’intero arco della giornata (24 ore) tramite la verifica a vista diretta e/o con l’ausilio di sistemi integrati di sorveglianza e di informatizzazione (video-sorveglianza, controllo remoto, sistemi automatici di allarme, ecc.);
- monitoraggio giornaliero delle funzionalità tecniche e produttive dell’impianto,
- controllo visivo e verifica dei componenti elettrici costituenti l’impianto,

- pulizia dei moduli ogni qualvolta le condizioni climatico-atmosferiche lo dovessero richiedere (successivamente a precipitazioni piovose ad alta concentrazione di fanghi e sabbie o nei periodi particolarmente siccitosi e polverosi), tramite lavaggio da effettuarsi tramite l’impiego di acqua demineralizzata e senza l’impiego di saponi di alcun genere. Le operazioni di lavaggio dei moduli saranno eseguite ricorrendo a ditte specializzate che provvederanno a portare in loco i volumi di acqua demineralizzata necessari tramite autobotte.
 - dove necessario, il mantenimento del terreno con falciature
 - monitoraggio degli effetti della presenza dell’impianto a regime
- Quadro di sintesi delle manutenzioni previste è di seguito riportato in

Tabella 2. Quadro di sintesi delle operazioni di gestione e manutenzione dell’impianto

Componenti da controllare	Frequenza verifiche	Note
Lettura e trasmissione dati	settimanale	---
Controllo funzionamento inverter	settimanale	Verifica visiva funzionamento spie
Controllo interfaccia interna all’inverter	mensile	Verifica spegnimento a mancanza di rete
Quadri elettrici QAC	mensile	Verifica con tasto di prova funzionamento interruttori differenziali
Ispezione moduli	semestrale	Verifica integrità e pulitura moduli
Quadri elettrici QSF	semestrale	Verifica integrità involucri, tenuta all’acqua, serraggio connessioni e presenza anomali surriscaldamenti
Cablaggi elettrici esterni	semestrale	Verifica integrità
Quadri elettrici QDC	annuale	Verifica integrità involucri, tenuta all’acqua, serraggio connessioni e presenza anomali surriscaldamenti
Misura resistenza di isolamento tra pannelli e terra	annuale	---
Verifica continuità elettrica di messa a terra	annuale	---
Controllo sottostruttura metallica	annuale	Verifica integrità e serraggio bulloni
Misura grandezze elettriche (in CA e in CC)	annuale	---
Calcolo rendimento impianto	annuale	Comparazione tra dati reali, dati stimati e irraggiamento
Cablaggi elettrici interni	annuale	Verifica integrità involucri, serraggio connessioni e presenza anomali surriscaldamenti
Controllo inverter e cablaggi elettrici interni	annuale	Verifica integrità involucri, serraggio connessioni e presenza anomali surriscaldamenti, riferirsi al manuale del

Componenti da controllare	Frequenza verifiche	Note
		costruttore
Aree esterne cabina di consegna CVA EoS	mensile, tra aprile e agosto	Sfalcio della vegetazione

2.7 Dismissione dell’impianto (*decommissioning*)

Come noto la vita utile dell’impianto fotovoltaico flottante “Cave Podere Stanga” è stata stimata, sulla base di quanto oggi noto in materia, in 30 anni.

Al termine di tale lasso temporale è ragionevole pensare – in analogia a quanto oggi comunemente eseguito e tenendo conto che il proposto progetto fa capo ad una iniziativa imprenditoriale di natura privata – che potranno essere eseguite operazioni di upgrade tecnologico dell’impianto (c.d. operazioni di *repowering* o *revamping*) finalizzate a prolungare la vita utile dell’impianto. Tali soluzioni, oggi solo ipotizzabili, dovranno naturalmente essere sottoposte – a tempo debito – agli opportuni percorsi autorizzativi, sulla base del quadro normativo che sarà vigente in materia.

Alternativamente a quanto sopra, sulla base di scelte imprenditoriali specifiche di natura tecnico-economica o in funzione di indicazioni normative future ostative il repowering o il revamping d’impianto, le opere in progetto dovranno essere sottoposte ad interventi di smantellamento (c.d. *decommissioning*) opportunamente progettati.

Di seguito – tenendo in considerazione l’alternativa di dismettere l’impianto a fine vita – vengono sviluppati gli elementi tecnici ed ambientali di tali operazioni.

2.7.1 *Inquadramento normativo e gestionale in materia di rifiuti derivanti dalle operazioni di dismissione degli impianti fotovoltaici*

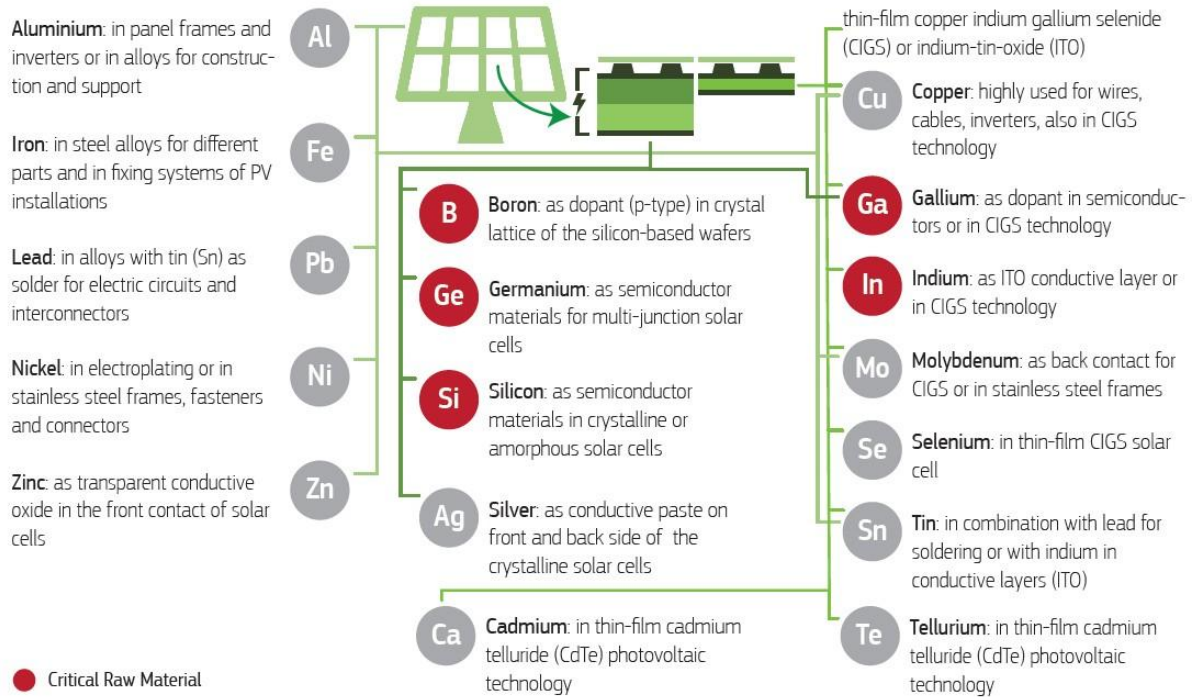
Il sistema di gestione dei rifiuti per il FV in Italia è regolato dal D.Lgs. 49/2014, recante *Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), in attuazione della Direttiva Europea 2012/19*. Il 26 settembre 2020 è inoltre entrato in vigore il Decreto legislativo 3 settembre 2020, n. 118 che definisce nuove regole sia nella fase di gestione che di finanziamento dei fine vita dei RAEE da fotovoltaico.

Da evidenziare, ai fini della gestione dei rifiuti, la novità del Decreto che ha introdotto il principio di responsabilità del Produttore ovvero l’onere del finanziamento e della gestione di un sistema di riciclo dei prodotti diventati rifiuti, da parte di chi immette per primo (produce, importa o commercializza con il proprio marchio) il prodotto stesso sul mercato italiano.

Il piano d’azione dell’UE per l’economia circolare mira infatti ad azioni specifiche nel settore delle materie prime critiche e tra le sfide principali da affrontare nel passaggio a un’economia più circolare, indica proprio l’aumento del loro recupero. Il passaggio da un’economia tradizionale, lineare, a un’economia circolare richiede, tra le sfide principali da affrontare, la conservazione di risorse importanti all’interno del sistema paese e l’aumento del recupero delle materie prime essenziali. Ciò è fondamentale specialmente per un paese povero di risorse come l’Italia, dove reperire materie prime a basso costo assume una importanza strategica.

Il riciclo di silicio, come pure indio, gallio e altre materie prime da moduli fotovoltaici (vetro, alluminio, rame, argento, germanio ed altri) ha un elevato potenziale. Secondo alcuni studi di letteratura viene indicato un tasso di riciclo raggiungibile senza perdite economiche ovvero come profitto oltre il 95%.

Figura 8. Materie prime impiegate nelle tecnologie del solare fotovoltaico



Inoltre i moduli al silicio di nuova produzione hanno bisogno di molta più energia per essere prodotti rispetto ai moduli di uguale capacità che utilizzano materiali riciclati, rendendo quindi la produzione di quest'ultimo tipo più competitiva e conveniente (Hahne e Gerhard, 2010).

Figura 9. Catena del valore della tecnologia del fotovoltaico al silicio cristallino. Fonte: ENEA



2.7.2 Le fasi operative delle operazioni di dismissione

La sequenza di fasi operative da eseguire possono essere sinteticamente riassunte nel seguente modo:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza e smontaggio dei moduli fotovoltaici;
- disconnessione di tutti i collegamenti elettrici CC, AC, dati;
- smontaggio e rimozione delle apparecchiature in campo;
- recupero dei cavi elettrici CC tra moduli e Inverter;
- recupero dei cavi AC BT da Inverter a Skid;
- smontaggio delle strutture di supporto dei pannelli e delle zattere;
- rimozione cabine e locali tecnici;
- recupero dei cavi elettrici MT;

- Rimozione Skid Fimer e componenti AT;
- Demolizione delle opere in calcestruzzo della SSE di utenza;
- Ripristino delle aree – cavidotti, aree platee, aree cavidotti

Si rimanda all’elaborato “Relazione generale”, cod. el. PRO.REL.01, per maggiori dettagli circa l’operatività delle attività di *decommissioning*.

2.7.3 *Tempistiche di decommissioning*

Come evidenziato nell’elaborato “Relazione generale”, cod. el. PRO.REL.01, le attività di *decommissioning* richiederanno circa 7,5 mesi e, con riferimento alle diverse fasi operative tracciate nel precedente § 2.7.2, questi saranno ripartito come evidenziato nella seguente Figura 10.

Figura 10. Cronoprogramma delle attività di decommissioning

Fasi di lavoro		Mesi										
		1	2	3	4	5	6	7	8			
1	disconnessione dell’intero impianto dalla rete elettrica	■										
2	messa in sicurezza e smontaggio dei moduli fotovoltaici	■	■	■	■	■						
3	disconnessione di tutti i collegamenti elettrici CC, AC, dati		■	■	■							
4	smontaggio e rimozione delle apparecchiature in campo			■	■	■						
5	recupero dei cavi elettrici CC tra moduli e Inverter				■	■	■					
6	recupero dei cavi AC BT da Inverter a Skid					■	■					
7	smontaggio delle strutture di supporto dei pannelli e delle zattere						■	■	■			
8	rimozione cabine e locali tecnici							■	■			
9	recupero dei cavi elettrici MT								■			
10	Rimozione Skid Fimer e componenti AT									■		
11	Demolizione delle opere in calcestruzzo della SSE di utenza										■	
12	Ripristino delle aree – cavidotti, aree platee, aree cavidotti											■

2.7.4 *Gestione dei rifiuti provenienti dalle operazioni di decommissioning*

2.7.4.1 *Moduli fotovoltaici*

I pannelli fotovoltaici provenienti dalla dismissione dell’impianto verranno gestiti in conformità al D.Lgs. 49/2014, per come integrato dal DLgs n. 118/2020, con il codice EER 16.02.14 “Rifiuti provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche – apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16.02.09 a 16.02.13”.

In ogni caso, oltre la componentistica elettrica ed elettronica, anche i moduli fotovoltaici rientrano nell’ambito di applicazione dei RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) la cui gestione è disciplinata dalla Direttiva 2012/19/EU.

Si è costituita a livello europeo l’Associazione “PV Cycle”, costituita da principali operatori del settore, per la gestione dei pannelli fotovoltaici fine vita utile ed esistono già alcuni impianti di gestione operativi, soprattutto in Germania.

In Italia le imprese del settore stanno muovendo i primi passi.

Per le diverse tipologie di pannelli (c-Si, p-Si, a-Si, CdTe, CIS), si sta mettendo a punto la migliore tecnologia per il recupero e riciclaggio dei materiali, soprattutto del silicio di grado solare o i metalli pregiati.

I moduli fotovoltaici sono costituiti da materiali non pericolosi cioè silicio (che costituisce le celle), il vetro (protezione frontale), fogli di materiale plastico EVA (protezione posteriore) e alluminio (per la cornice).

Allo stato attuale delle tecnologie disponibili, gli scenari di recupero dei materiali costituenti i pannelli fotovoltaici a silicio cristallino sono di seguito evidenziati:

Tabella 3. Materiali costituenti i moduli fotovoltaici e relativa percentuale di recupero degli stessi allo stato attuale delle tecnologie disponibili

Materiale	Percentuale p/p del materiale nel pannello fotovoltaico	Percentuale di recupero dei materiali
Vetro	74,16 %	90 %
Alluminio (cornici)	10,30 %	> 95 %
Silicio (celle)	3,48 %	90 %
Eva (tedlar)	10,75 %	non recuperabile
Altro (Ribbon)	2,91 %	> 95 %

Allo stato attuale delle tecnologie disponibili, il recupero complessivo di materia supera l’85%.

2.7.4.2 Strutture di galleggiamento

Le strutture di galleggiamento previste sono costituite, in prevalenza, di carpenteria metallica e, secondariamente, in tubi in HDPE (plastiche). Tutti i materiali di risulta dallo smantellamento delle strutture di galleggiamento (ferro e acciaio: EER 17.04.05, metalli misti: EER 17.04.07, plastiche: EER 17.02.03) saranno avviati a recupero off site secondo la normativa vigente al momento della dismissione.

2.7.4.3 Materiali ed apparati elettrici ed elettronici

Le linee elettriche, i quadri di campo e gli apparati e le strumentazioni elettroniche (inverter, trasformatori, ecc.) delle cabine, gli eventuali impianti di illuminazione e di videosorveglianza saranno rimossi ed avviate al recupero presso società specializzate autorizzate.

La strumentazione e i macchinari ancora funzionanti verranno riutilizzati in altra sede; i materiali non riutilizzabili saranno invece gestiti come rifiuti ed avviati off site presso impianti autorizzati alla gestione dei rifiuti (art. 208 o 216 del DLgs n. 152/2006 e smi), con recupero finale di materiali quali ferro, plastiche e rame.

Il recupero è stimato in misura non inferiore all’80% (% superiore per i cavi elettrici).

2.7.4.4 Cabine elettriche, pozzetti prefabbricati, piste e piazzole

Le strutture prefabbricate delle cabine e dei pozzetti dei cavidotti, degli eventuali plinti dei pali di illuminazione e di sostegno dei paletti di recinzione e del cancello di ingresso, saranno rimosse, così come il rilevato costituito dai materiali inerti delle piste e piazzole e dell’area di accesso.

Tutti i materiali di risulta verranno avviati a recupero presso ditte esterne specializzate, saranno prodotti principalmente i seguenti rifiuti:

- materiali edili (EER: 17.01.01, 17.01.02, 17.01.03, 17.01.07)
- ferro e acciaio (EER: 17.04.05).

La rete di recinzione in maglia metallica, ove prevista, i paletti di sostegno e il cancello di accesso, i pali di illuminazione trattandosi di strutture totalmente amovibili, saranno rimosse ripristinando lo stato originario dei luoghi.

Anche questi materiali verranno avviati a recupero presso ditte esterne specializzate, saranno prodotti rottami ferrosi (cancello, recinzione, pali di sostegno rete recinzione e pali illuminazione) (EER 17.04.05).

2.8 Interferenze dell’opera con infrastrutture stradali e ferroviarie, con il reticolo idrografico e con i sottoservizi

Nel presente paragrafo sono esaminate le interferenze dell’impianto fotovoltaico, del cavidotto interrato e dell’adeguamento della CP AT “Montale” con le infrastrutture stradali e ferroviarie, con il reticolo idrografico e con i sottoservizi ivi presenti.

Con riferimento all’area d’impianto, rimandando – per una verifica puntuale – alle cartografie della vincolistica sovraordinata prodotte (tavole da SIA.TAV.01 a SIA.TAV.05), è possibile osservare che l’area dell’impianto in valutazione non presenta interferenza con elementi esterni: la sua geometria è stata infatti progettata al fine di rispettare le fasce di rispetto del reticolo idrografico presente nelle vicinanze oltre – naturalmente – ai vincoli localizzativi di cui alla DasL n. 28/2010³ e relativa “Carta unica dei criteri generali di localizzazione degli impianti fotovoltaici” della Regione Emilia Romagna (vedi, per dettagli, il § 5.8 del documento SIA.REL.01), e alle prescrizioni realizzative di cui alla DGR Emilia Romagna n. 1458/2021⁴ (vedi, per dettagli, il § 5.9 del documento SIA.REL.01).

Con riferimento al cavidotto MT esterno all’area d’impianto – che collega l’impianto fotovoltaico flottante “Cave Podere Stanga” con la CP “Montale” ove saranno realizzati i necessari adeguamenti – numerose sono le interferenze. Nello specifico il tracciato del cavidotto, partendo dall’area di impianto, dopo un breve tratto con direzione sud-ovest si innesta nella viabilità comunale esistente, oltrepassa l’A21 “Autostrada dei vini” e raggiunge la S.P. n.10 (già S.S. n.10 Padana Inferiore), la percorre in direzione sud-ovest per un breve tratto e volge a sud proseguendo il suo percorso attraverso campi agricoli a seminativi, oltrepassando il Nuovo Colatore Riello, la S.P. n.587 (Strada di Cortemaggiore), la Ferrovia Piacenza-Cremona, intercetta la viabilità esistente e la percorre in direzione sud-ovest fino ad oltrepassare vari tratti ferroviari, l’A1 “Autostrada del Sole”, si reimmette sulla viabilità locale esistente, la percorre con direzione sud-ovest e poi sud, oltrepassa la Ferrovia Piacenza-Bologna e si immette nella S.S. n.9 (via Emilia Parmense), la percorre per un tratto con direzione ovest per poi svoltare verso sud ed immettersi nella viabilità locale, fino a terminare il suo percorso all’interno della stazione di utenza.

Riferendosi per una visualizzazione planimetrica delle interferenze all’elaborato di progetto “Planimetria su ortofoto con attraversamenti”, cod. el. 092.21.01.W02, si va – nella seguente tabella – a riportare l’insieme delle interferenze individuate per ciò che concerne il cavidotto MT esterno all’area impianto.

Tabella 4. Interferenze del cavidotto MT esterno all’impianto

ID Interferenza	Tipo interferenza	Ente o Soggetto interessato
1	Linea BT	e-Distribuzione
1a	Linea BT	e-Distribuzione
2	Linea TT	Telecom
3	Fosso senza nome	Consorzio di Bonifica di Piacenza
4	Linea AT 132 kV n.651 Caorso CS - San Rocco PO	TERNA SpA
5	Fosso senza nome	Consorzio di Bonifica di Piacenza
6	Metanodotto	Snam Rete Gas

³ Prima individuazione delle aree e dei siti per l’installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l’utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica

⁴ Indirizzi attuativi della DasL n. 28/2010 per promuovere la realizzazione di impianto fotovoltaici in aree di cava dismesse

ID Interferenza	Tipo interferenza	Ente o Soggetto interessato
7	Fosso senza nome	Consorzio di Bonifica di Piacenza
8	A21 - Autostrada dei vini	SATAP (Gruppo SIAS)
9	Fosso senza nome	Consorzio di Bonifica di Piacenza
10	Metanodotto	Snam Rete Gas
11	Linea BT	e-Distribuzione
12	Linea BT	e-Distribuzione
13	Fosso senza nome	Consorzio di Bonifica di Piacenza
14	S.P. n.10 (Padana Inferiore) al km. 195+440	ANAS
15	Fosso senza nome	Consorzio di Bonifica di Piacenza
16	Nuovo Colatore Riello	Consorzio di Bonifica di Piacenza
17	Metanodotto	Snam Rete Gas
18	S.P. n.587 - (Str. Di Cortemaggiore)	Provincia di Piacenza
19	Fosso senza nome	Consorzio di Bonifica di Piacenza
20	Linea TT	Telecom
21	Metanodotto	Snam Rete Gas
22	Fosso senza nome	Consorzio di Bonifica di Piacenza
23	Linea BT	e-Distribuzione
24	Linea TT	Telecom
25	Linea AT 380 kV n.375 Parma Vigheffio - San Rocco PO	TERNA SpA
26	Fosso senza nome	Consorzio di Bonifica di Piacenza
27	Linea FF.SS. Piacenza - Cremona	RFI
28	Fosso senza nome	Consorzio di Bonifica di Piacenza
29	Fosso senza nome	Consorzio di Bonifica di Piacenza
30	Linea BT	e-Distribuzione
31	Linea AT 132 kV n.690 Fiorenzuola CP - San Rocco PO	TERNA SpA
32	Linea FF.SS.	RFI
33	Linea BT	e-Distribuzione
34	Linea FF.SS.	RFI
35	Fosso senza nome	Consorzio di Bonifica di Piacenza
36	A1 - Autostrada del sole	Autostrade per l'Italia
37	Fosso senza nome	Consorzio di Bonifica di Piacenza
38	Linea AT 132 kV n.011G - B01A Fiorenzuola RT - Fior NK	TERNA SpA
39	Linea TT interrata	Telecom

ID Interferenza	Tipo interferenza	Ente o Soggetto interessato
40	Linea BT interrata	e-Distribuzione
41	Linea AT 132 kV n.011G - B01A Fiorenzuola RT - Fior NK	TERNA SpA
42	Linea AT 132 kV n.011G - B01A Fiorenzuola RT - Fior NK	TERNA SpA
43	Linea BT	e-Distribuzione
44	Linea FF.SS.	RFI
45	Linea BT interrata	e-Distribuzione
46	S.S. n.9 - via Emilia Parmense	ANAS
47	Linea BT interrata	e-Distribuzione
48	Linea BT interrata	e-Distribuzione
49	Metanodotto	Snam Rete Gas
50	Fosso senza nome	Consorzio di Bonifica di Piacenza
51	S.S. n.9 - via Emilia Parmense	ANAS
52	Fosso senza nome	Consorzio di Bonifica di Piacenza
53	Metanodotto	Snam Rete Gas
54	Linea MT	e-Distribuzione
55	Linea AT 132 kV n.648 Fiorenzuola CP - Montale	TELAT
56	Linea MT	e-Distribuzione

Le interferenze del cavidotto con il reticolo idrografico significativo e con le infrastrutture stradali e ferroviarie individuate verranno superate ricorrendo alla tecnica della trivellazione orizzontale controllata (TOC), per come meglio descritto nel successivo § 4.2.3.

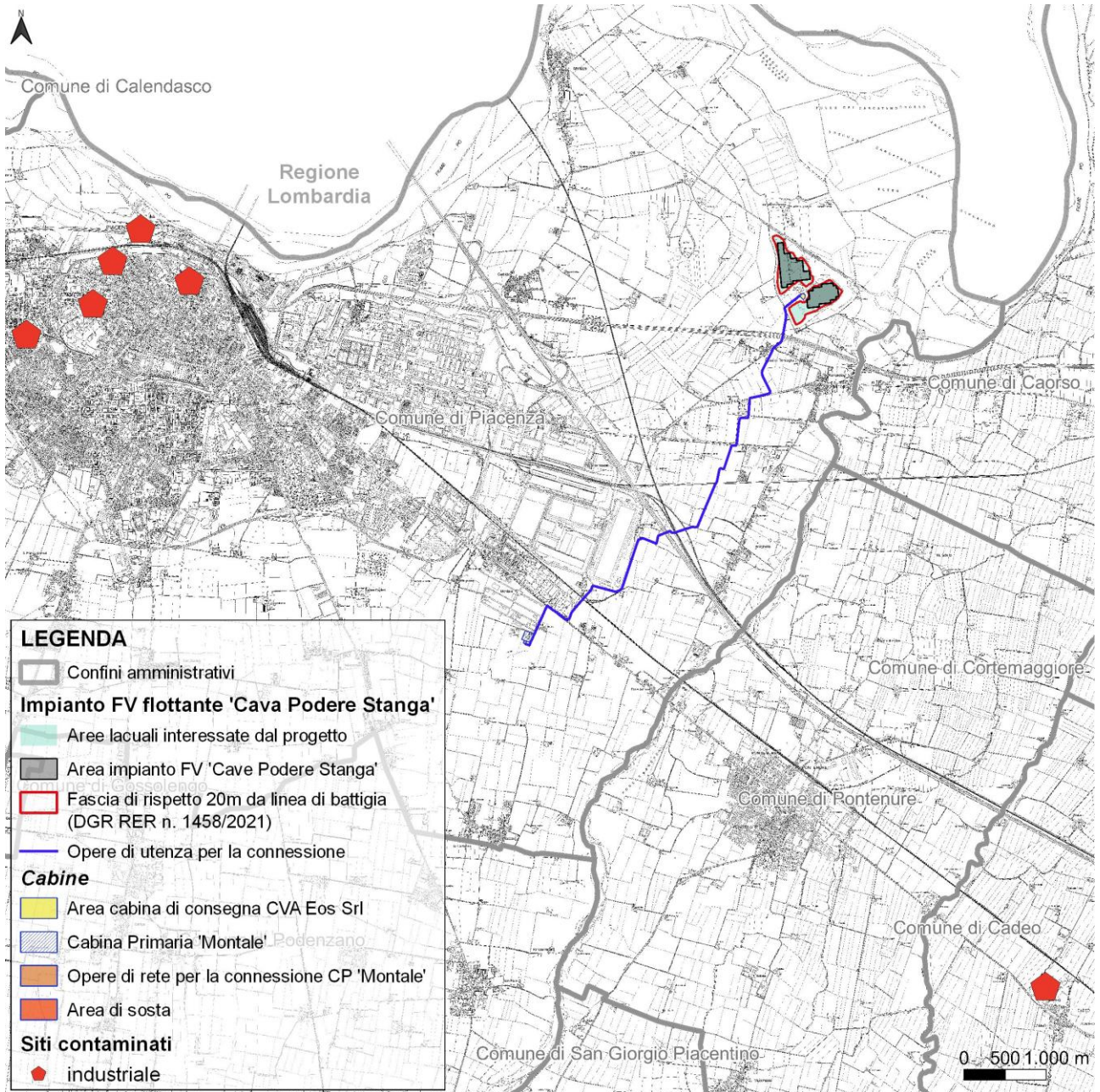
2.9 Interferenza del progetto con siti contaminati

Prima di passare alla descrizione delle modalità di gestione dei materiali che saranno oggetto di scavo per la realizzazione del progetto, si è reso necessario effettuare uno *screening* delle aree contaminate nelle aree limitrofe a quelle di intervento, onde poter valutare un'eventuale sovrapposizione dei lavori di scavo e, più in generale, movimentazione dei materiali con eventuali siti contaminati o a potenziale rischio di contaminazione.

A tal fine si è fatto riferimento all'Anagrafe regionale dei siti contaminati – aggiornata al giugno 2021 – resa disponibile sul portale istituzionale della Regione Emilia Romagna.

Secondo quanto indicato nell'Anagrafe regionale i siti sottoposti a procedimento di bonifica presenti nel Comune di Piacenza sono 19. Nelle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico flottante e delle opere di rete non sono presenti di siti contaminati ai sensi della Parte IV, Titolo V del D.lgs. n. 152/2006 s.m.i. I siti più prossimi all'area in esame sono legati alla presenza di attività industriali e distano più di 6 km. Si veda, per maggiori dettagli, la successiva Figura 11 o l'elaborato SIA.TAV.03.

Figura 11. Siti contaminati prossimi all'area in esame. Fonte: Anagrafe regionale dei siti contaminati



3. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA ED IDROGEOLOGICA DELLE AREE INTERESSATE DAL PROGETTO

3.1 Geomorfologia

Dal punto di vista geomorfologico, come estratto dalla relazione geologica del Piano Struttura Comunale (PSC) di Piacenza, l'area di interesse si ricade nella zona di pianura pedemontana distale che confina con la fascia di meandreggiamento del Fiume Po, compresa ad est dal Torrente Nure e ad ovest dal Fiume Trebbia.

Nell'ambito geografico in esame gli interventi antropici hanno pesantemente condizionato la superficie del suolo e i corsi d'acqua sono rimasti le uniche zone che mantengono un elevato grado di naturalità nonostante le massicce opere di regimazione (arginature, pennelli, traverse, etc).

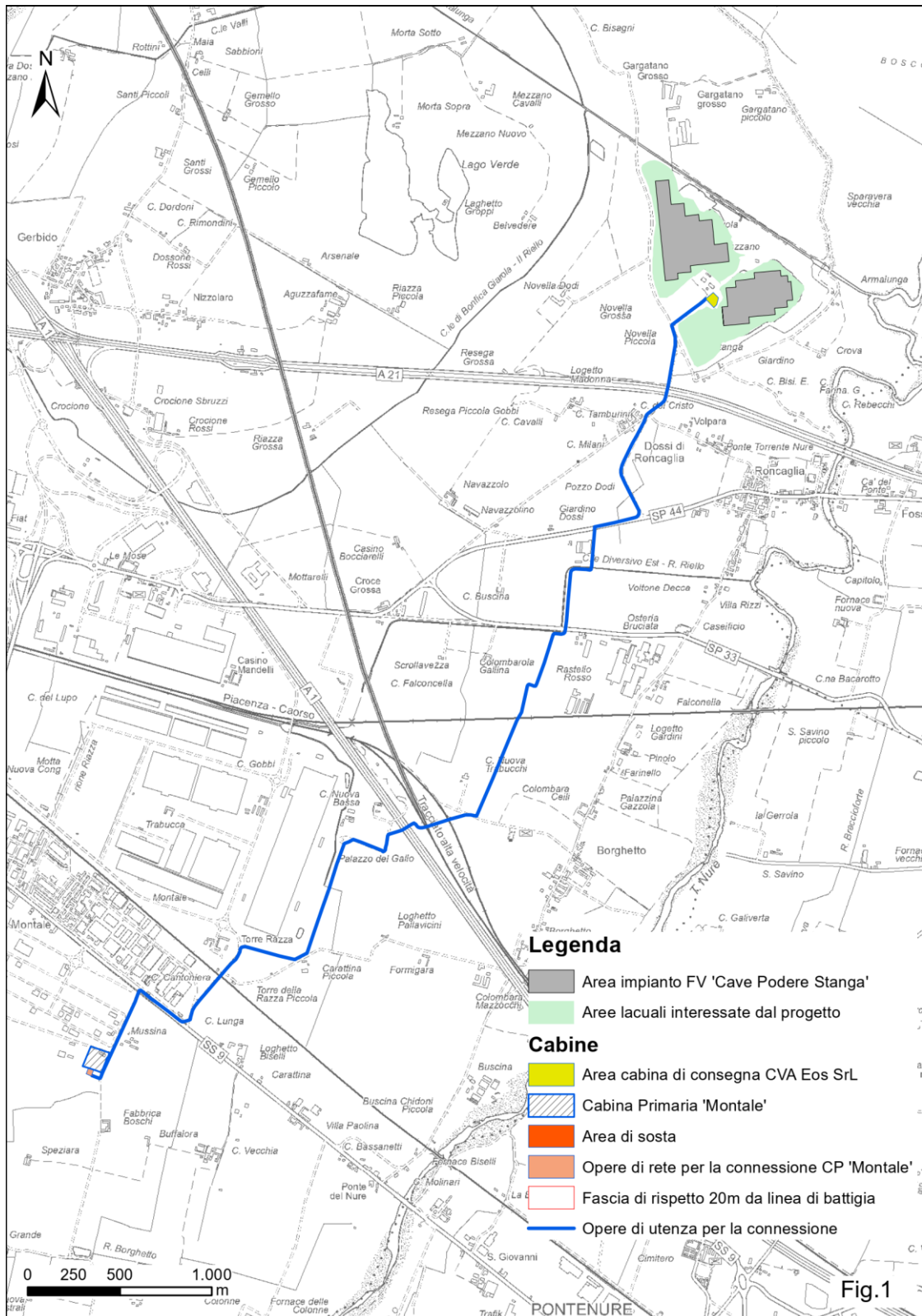
La pianura pedemontana è costituita dall'impalcatura della conoide alluvionale del fiume Trebbia e, in misura inferiore, del torrente Nure. Il fiume Trebbia mostra un andamento prevalentemente rettilineo, mentre il torrente Nure lo presenta nella parte meridionale del territorio comunale, fino all'altezza della frazione di Roncaglia, per poi assumere un andamento molto più sinuoso nella zona settentrionale.

Nella zona considerata la fascia di meandreggiamento del fiume Po è larga 6-8 km e, nel suo complesso, è caratterizzata da un assetto suborizzontale con superfici piane e/o poco ondulate. In particolare, in prossimità dell'area di impianto (loc. Mortizza), il Po descrive un ampio meandro strizzato con concavità rivolta verso sud.

Nonostante il corso d'acqua sia regolato da importanti opere spondali, le parti convesse delle curve sono caratterizzate da fenomeni di erosione laterale mentre quelle concave da sedimentazione attiva. Il rapporto erosione/sedimentazione, allo stato attuale, risulta inferiore all'unità.

Lungo gli antichi percorsi del Po, individuali anche ad oltre 2 km di distanza dall'attuale alveo, sono stati individuati dei sistemi di lanche. Morfologicamente si tratta di strette e lunghe depressioni arcuate nel piano campagna, caratterizzate dal sovente affioramento della superficie freatica in specchi lacustri. Nel territorio comunale è stato individuato un esempio di lanca terminale a nord-est del centro abitato, rappresentato dal vecchio tracciato del torrente Nure.

Figura 12. Inquadramento su topografia 1:25.000



Dalla consultazione della carta geomorfologica del PSC (Figura 13) risulta che le componenti progettuali siano interessate dalle seguenti forme geomorfologiche:

- l'area impianto fotovoltaico “cave Podere Stanga” ricade in area pianeggiante, in prossimità dei *“bacini lacustri”* e risulta situato ad una distanza minima di circa 15 m dal Canale Bonifica Armalunga, a N delle aree lacuali interessate dal progetto, ed a circa 350 m ad W del Torrente Nure;
- l'elettrodotto in cavo MT con tensione nominale di 30 kV, di collegamento tra l'Impianto Fotovoltaico flottante con la stazione di utenza in prossimità della C.P. di rete “e-Distribuzione 132/15 kV Montale”, nel suo percorso complessivo di circa 6,7 km, interessa:
 - per circa 600 m, a partire dall'area cabina di consegna CVA EoS SrL in direzione S-SW, *“depositi di argine naturale, barra fluviale e canale fluviale, indistinti, della piana di meandreggiamento del fiume Po; sabbie e sabbie limose con locali intercalazioni di ghiaietto”*;
 - per circa 1,5 km, il tracciato MT intercetta *orli di terrazzo fluviale* che delimitano il passaggio ai *“depositi di interconoide costituiti da argille limose e limi argillosi con intercalazioni di ghiaie e sabbie”*;
 - per ulteriori 4,0 km circa, il cavidotto MT attraversa una zona *“delle conoidi alluvionali distali”* per poi confluire, nell'ultimo tratto di circa 500 m, in *“zona delle conoidi alluvionali”*.
- la Cabina primaria “Montale” ricade in *“zona delle conoidi alluvionali”*.

L'area cabina di consegna MT ed il tratto di cavidotto MT, per una lunghezza di circa 2 km, attraversano un'area mappata in “Fascia C”, ovvero in Fascia di inondazione per piena catastrofica – zone di rispetto dell'ambito fluviale.

Complessivamente, l'area in oggetto è interessata inoltre da una rete idrica secondaria piuttosto fitta che crea una maglia di cavi, canali e fossi artificiali (Figura 14), o comunque con evidente grado di antropicità, frutto degli interventi di miglioramento fondiario operati al fine di assicurare ai terreni agricoli un sufficiente e regolare drenaggio nei periodi di pioggia ed un'adeguata dotazione di acque irrigue nei mesi asciutti. Questi elementi, per la duratura permanenza sul territorio, giustificano a loro volta la stabilità morfologica e la perfetta aderenza della pianificazione romana al paesaggio.

Figura 13. Estratto Carta geomorfologica PSC

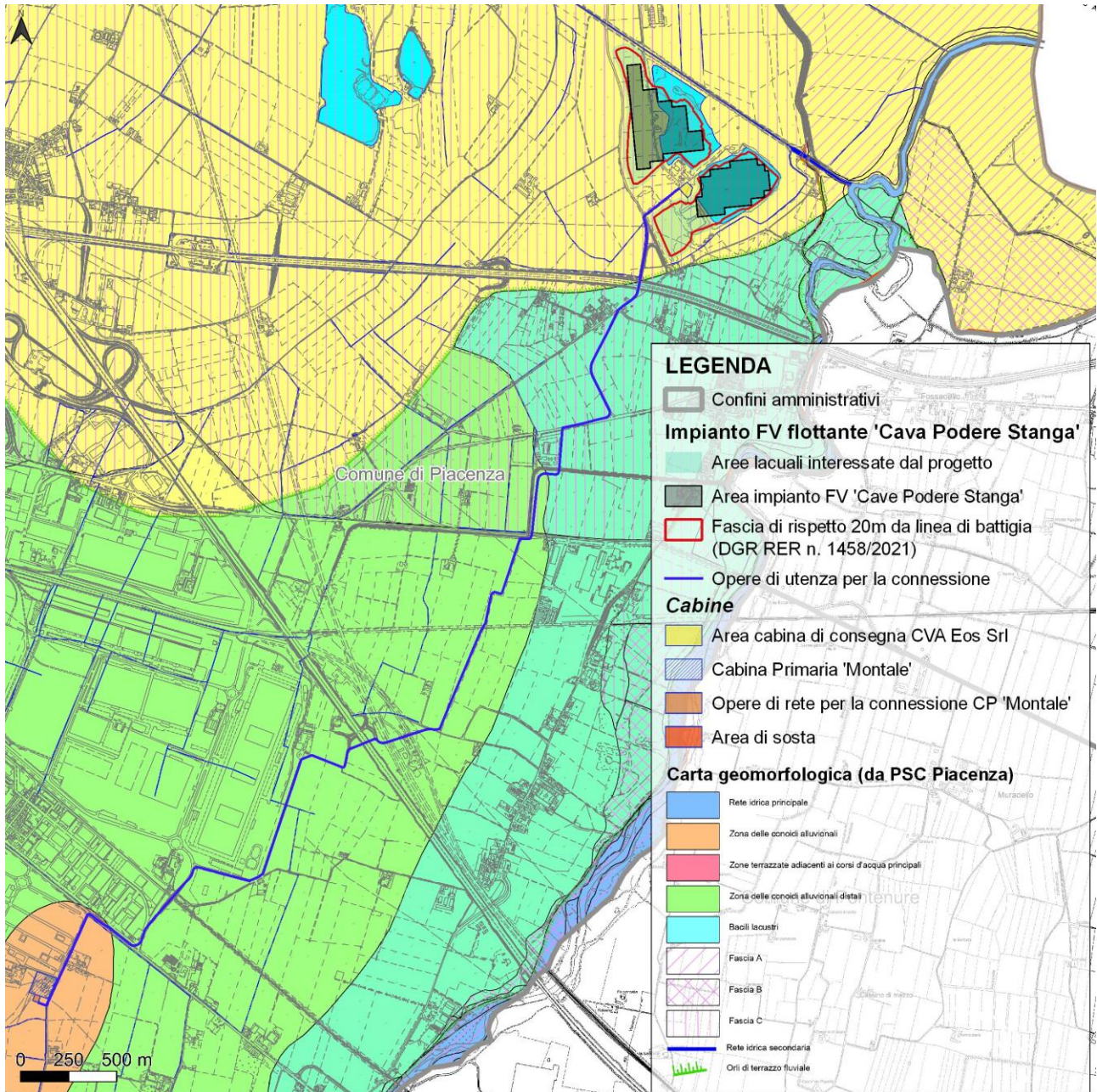
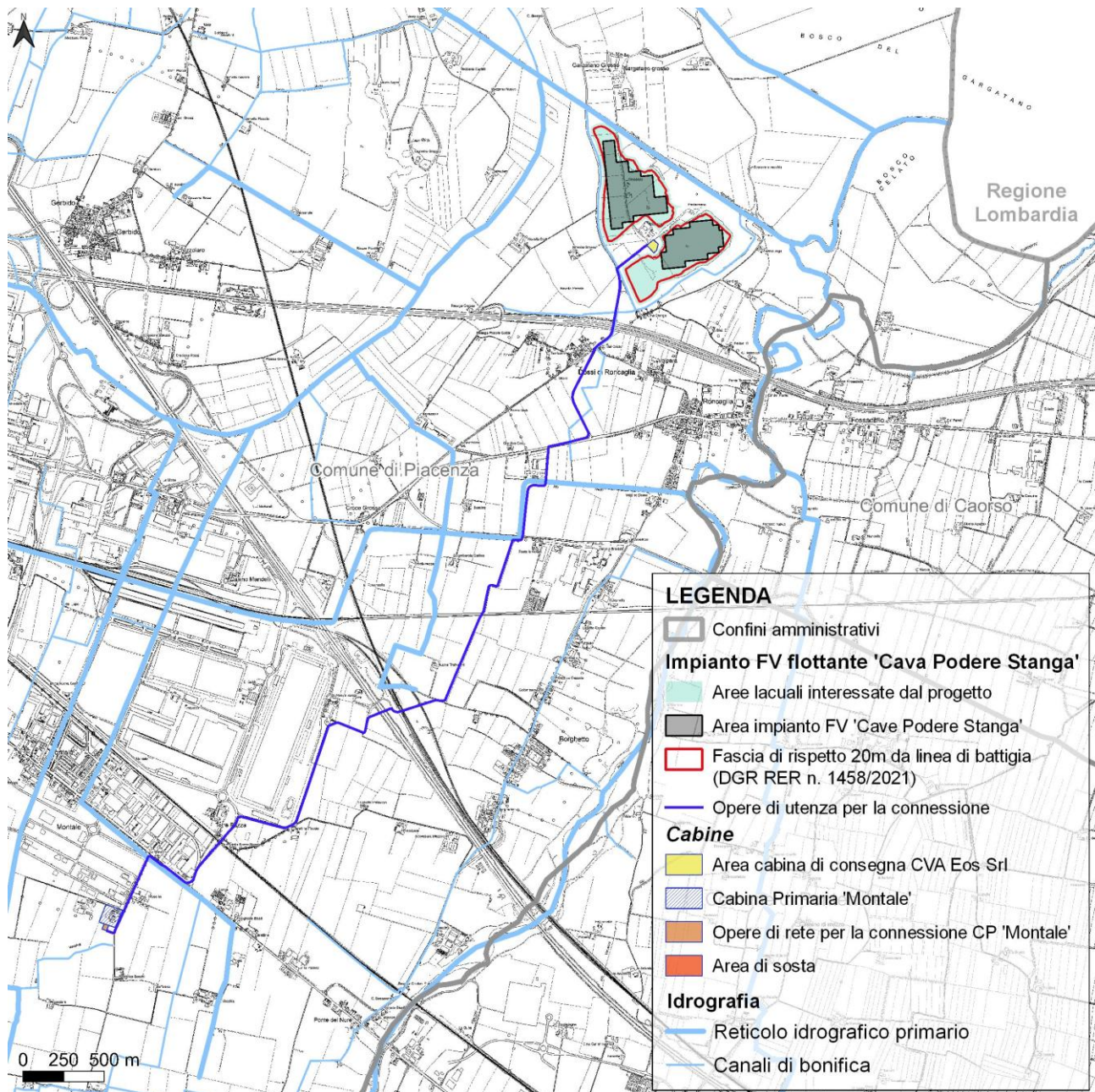


Figura 14. Aste fluviali. Fonte: Geoportale Regione Emilia Romagna e PCN



3.2 Caratterizzazione geologica e litotecnica

L'area di interesse si colloca nella Pianura Padana, in sinistra idrografica del Fiume Po, nella porzione est del Comune di Piacenza, in località i Dossi di Roncaglia, in un'area pianeggiante ad ovest del Torrente Nure, in corrispondenza delle aree lacuali delle cave.

L'assetto geologico dell'area è legato, a livello di area vasta, ai numerosi cicli erosivo-deposizionali verificatesi nel corso del Quaternario, e che hanno contribuito al colmamento e alla modellazione geologica e geomorfologica dell'area della Pianura Padana.

Come riportato da Ricci Lucchi et al. (1982), gli eventi morfogenetici e deposizionali che hanno dato origine alla serie di aggradazione/progradazione che caratterizza la formazione della coltre deposizionale, deriva da un succedersi di situazioni di squilibrio generate dall'alternanza di cicli glaciali responsabili di altrettante variazioni del livello del mare con conseguenti fasi alterne di

accrescimento ed erosione, queste ultime definite da superfici di discontinuità e terrazzamento individuabili nell'area della Pianura.

La ricostruzione di un assetto stratigrafico più di dettaglio è stato possibile dall'analisi delle unità geologiche affioranti e dalle stratigrafie delle numerose perforazioni eseguite nel territorio per scopi di ricerca idrica e di *oil and gas*.

Come riportato nella relazione geologica del PSC, tali approfondimenti hanno permesso l'individuazione di 4 macroaree, ad assetto stratigrafico omogeneo dal punto di vista geotecnico, che caratterizzano il territorio comunale di Piacenza:

ALLOMEMBRO DI RAVENNA AES8 (Olocene-Pleistocene Superiore; attuale – 20.000 BP)

Lo spessore massimo dell'Unità è di circa 20 metri. Il profilo di alterazione varia da qualche decina di cm fino ad 1 m ed è di tipo A/Bw/Bk (C). Il tetto dell'unità è rappresentato dalla superficie deposizionale, per gran parte relitta, corrispondente al piano topografico, mentre il contatto di base è discontinuo, spesso erosivo e discordante, sugli altri allomembri e sulle unità più antiche.

- Depositi di conoide alluvionale ad alimentazione appenninica, prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi;

La successione stratigrafica è costituita da livelli di ghiaie poligeniche ed eterometriche in matrice sabbiosa e/o limosa e sabbie amalgamate o con sottili intercalazioni di argille e/o limi di limitata continuità areale. I livelli ghiaiosi sono quasi sempre prossimi al piano campagna o comunque a ridotta profondità. Le eventuali intercalazioni limose ed argillose, generalmente con sviluppo spaziale ridotto, possono presentare localmente spessori anche superiori ai 2 metri. Il rapporto ghiaia ed argilla è comunque superiore all'unità. Le condizioni di edificabilità dal punto di vista geologico-geotecnico, sono favorevoli. I terreni di fondazione presentano prevalentemente un comportamento granulare con alta e medio-alta resistenza al taglio e bassi e medio bassi indici di compressibilità. Il tetto delle ghiaie e lo spessore dei livelli ghiaiosi potrebbe però essere discontinuo in senso spaziale, comportando, in caso di fondazioni superficiali, possibili problematiche connesse ai cedimenti differenziali.

- Depositi d'interconoide ad alimentazione appenninica costituiti da alluvioni sabbiose e limo-argillose solcate localmente da canali di ghiaie;

Si tratta della zona d'interdigitazione dei depositi di conoide distale del T. Nure e del F. Trebbia con quelli di paleo alveo e barra fluviale del F. Po. La successione stratigrafica è costituita da livelli di ghiaie di ghiaie poligeniche ed eterometriche in matrice sabbiosa e/o limosa e sabbie intervallati da livelli di argille e/o limi. Il rapporto ghiaia ed argilla è generalmente pari all'unità. Le condizioni di edificabilità dal punto di vista geologico-geotecnico, sono in genere favorevoli. La presenza anche consistente di argille e limi a comportamento coesivo con bassi e medio-bassi valori di resistenza al taglio ed alti e medio alti indici di compressibilità, comporta limitazioni nell'applicazione dei carichi per fondazioni dirette.

Anche nelle situazioni più favorevoli con presenza di terreni a comportamento granulare il tetto delle ghiaie e lo spessore dei livelli ghiaiosi potrebbe essere discontinuo in senso spaziale, con comportando, in caso di fondazioni superficiali, possibili problematiche connesse ai cedimenti differenziali. Per carichi significativi, o per inaccettabilità di cedimenti da parte delle strutture, è necessaria la realizzazione di fondazioni profonde, da intestare nei livelli ghiaiosi sottostanti, dei quali dovrà essere verificata la resistenza e lo spessore.

UNITA' MODENA (Olocene; post IV-VII sec. d.C.)

- Depositi di canale fluviale, rotta e argine prossimale ghiaiosi e sabbiosi ad alimentazione appenninica, localmente intercalati da lenti di sabbie fini limose e limi argillosi;

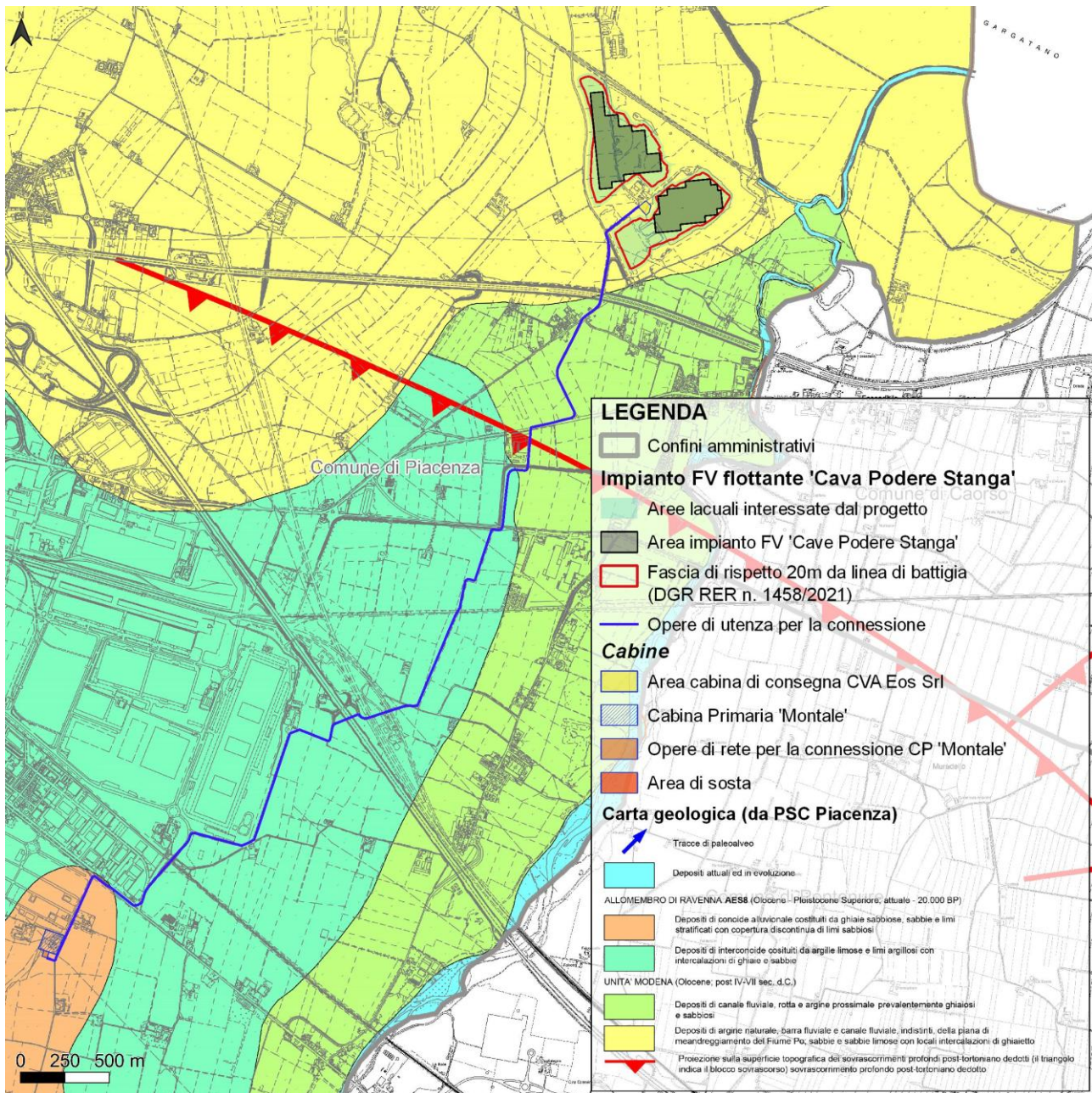
I depositi di canale e barra fluviale appartengono alle zone di pertinenza fluviale del T. Nure e del Fiume Trebbia. La successione stratigrafica è costituita da livelli di ghiaie poligeniche ed eterometriche in matrice sabbiosa e/o limosa e sabbie amalgamati o con sottili intercalazioni di argille e/o limi di limitata continuità areale. I livelli ghiaiosi sono quasi sempre prossimi al piano campagna o comunque a ridotta profondità. Le eventuali intercalazioni limose ed argillose, generalmente con sviluppo spaziale ridotto, possono presentare localmente spessori anche superiori ai 2 metri. Il rapporto ghiaia ed argilla è generalmente pari all'unità. Le condizioni di edificabilità dal punto di vista geologico-geotecnico sarebbero favorevoli se non intervenissero problematiche di natura idraulica legate alla vicinanza del T. Nure e del F. Trebbia. I terreni di fondazione presentano prevalentemente un comportamento granulare con alta e medio-alta resistenza al taglio e bassi e medio bassi indici di compressibilità. Il tetto delle ghiaie e lo spessore dei livelli ghiaiosi potrebbe però essere discontinuo in senso spaziale, comportando, in caso di fondazioni superficiali, possibili problematiche connesse ai cedimenti differenziali.

- Depositi di argine naturale, barra fluviale e canale fluviale, indistinti, della piana di meandreggiamento del Fiume Po ad alimentazione assiale costituiti da sabbie e sabbie limose prevalenti.

I depositi della piana di meandreggiamento del Fiume Po appartengono alle zone di pertinenza fluviale del F. Po. La successione stratigrafica è costituita da livelli di sabbie, sabbie ghiaiose e sabbie limose amalgamati o con sottili intercalazioni di limi sabbiosi e/o limi argillosi di limitata continuità areale. I livelli sabbiosi prevalenti sono quasi sempre prossimi al piano campagna o comunque a ridotta profondità. Le condizioni di edificabilità dal punto di vista geologico-geotecnico sarebbero favorevoli se non intervenissero problematiche di natura idraulica legate alla vicinanza del F. Po. I terreni di fondazione presentano prevalentemente un comportamento granulare con alta e medio-alta resistenza al taglio e bassi e medio bassi indici di compressibilità. Il tetto delle sabbie e lo spessore dei livelli sabbiosi potrebbe però essere discontinuo in senso spaziale, comportando, in caso di fondazioni superficiali, possibili problematiche connesse ai cedimenti differenziali.

Dalla consultazione della Carta geologica del PSC (Figura 15) risulta che le componenti progettuali siano interessate dalle seguenti Unità geologiche:

Figura 15. Estratto Carta geologica PSC



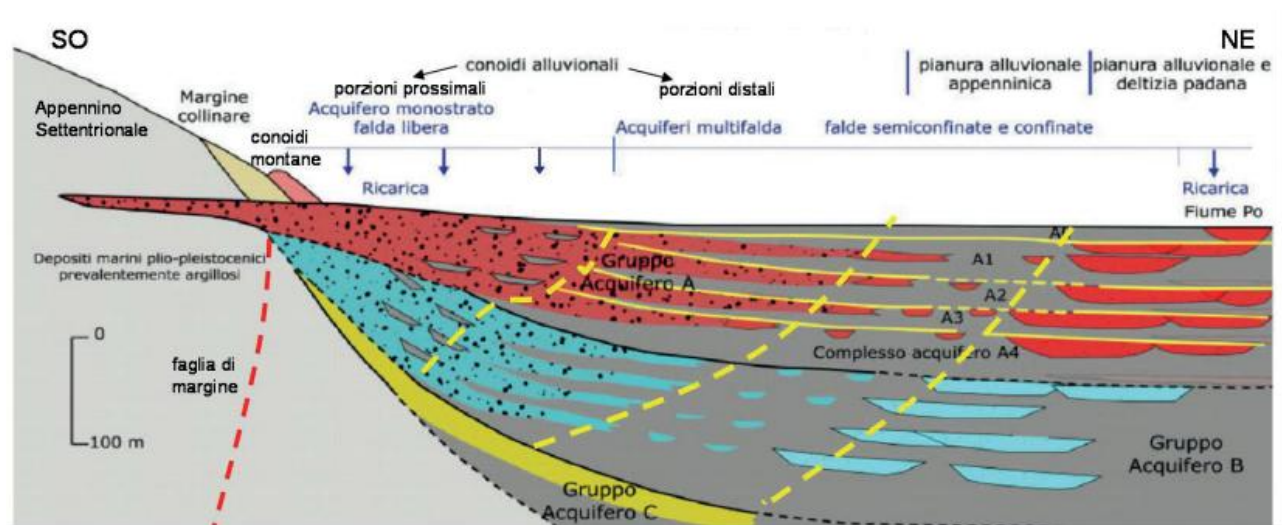
- l'area impianto fotovoltaico “cave Podere Stanga”, ricade nell'UNITA' MODENA – *depositi di argine naturale, barra fluviale e canale fluviale, indistinti, della piana di meandreggiamento del Fiume Po; sabbie e sabbie limose con intercalazioni di ghiaietto;*
- l'elettrodotto in cavo MT con tensione nominale di 30 kV, di collegamento tra l'Impianto Fotovoltaico flottante con la stazione di utenza in prossimità della C.P. di rete “e-Distribuzione 132/15 kV Montale”, nel suo percorso complessivo di circa 6,7 km, interessa:
 - per circa 600 m, a partire dall'area cabina di consegna CVA EoS SrL in direzione S-SW, la stessa UNITA' MODENA - *depositi di argine naturale, barra fluviale e canale fluviale, indistinti, della piana di meandreggiamento del fiume Po; sabbie e sabbie limose con locali intercalazioni di ghiaietto;*

- per circa 1,5 km, il tracciato MT intercetta la stessa UNITA' MODENA “*depositi di canale fluviale, rotta e argine prossimale prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi*”;
- per ulteriori 4,0 km circa, il cavidotto MT attraversa l'ALLOMEBRO DI RAVENNA AES8 – nei depositi di interconoide costituiti da argille limose e limi argillosi con intercalazioni di ghiaie e sabbie, per poi confluire, nell'ultimo tratto di circa 500 m, nei “*depositi di conoide alluvionale costituiti da ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati con copertura discontinua di limi sabbiosi*”.
- la Cabina primaria “Montale” ricade nell'ALLOMEBRO DI RAVENNA AES8 – nei “*depositi di conoide alluvionale costituiti da ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati con copertura discontinua di limi sabbiosi*”.

3.3 Assetto idrogeologico d'area vasta e locale

L'area di intervento si inserisce nel Bacino Idrogeologico Pleistocenico della Pianura Emiliano-Romagnola. Come estratto dagli elaborati conoscitivi del Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia-Romagna, tale bacino risulta caratterizzato da tre gruppi acquiferi principali, A, B e C, disposti secondo la sezione idrostratigrafica di figura sottostante.

Figura 16. Sezione idrostratigrafica schematica degli acquiferi della pianura emiliano-romagnola ed identificazione dei complessi idrogeologici (Chahoud et al., 2013)



Secondo quanto riportato anche nella relazione geologica del PSC, tali gruppi acquiferi presentano le caratteristiche a seguire:

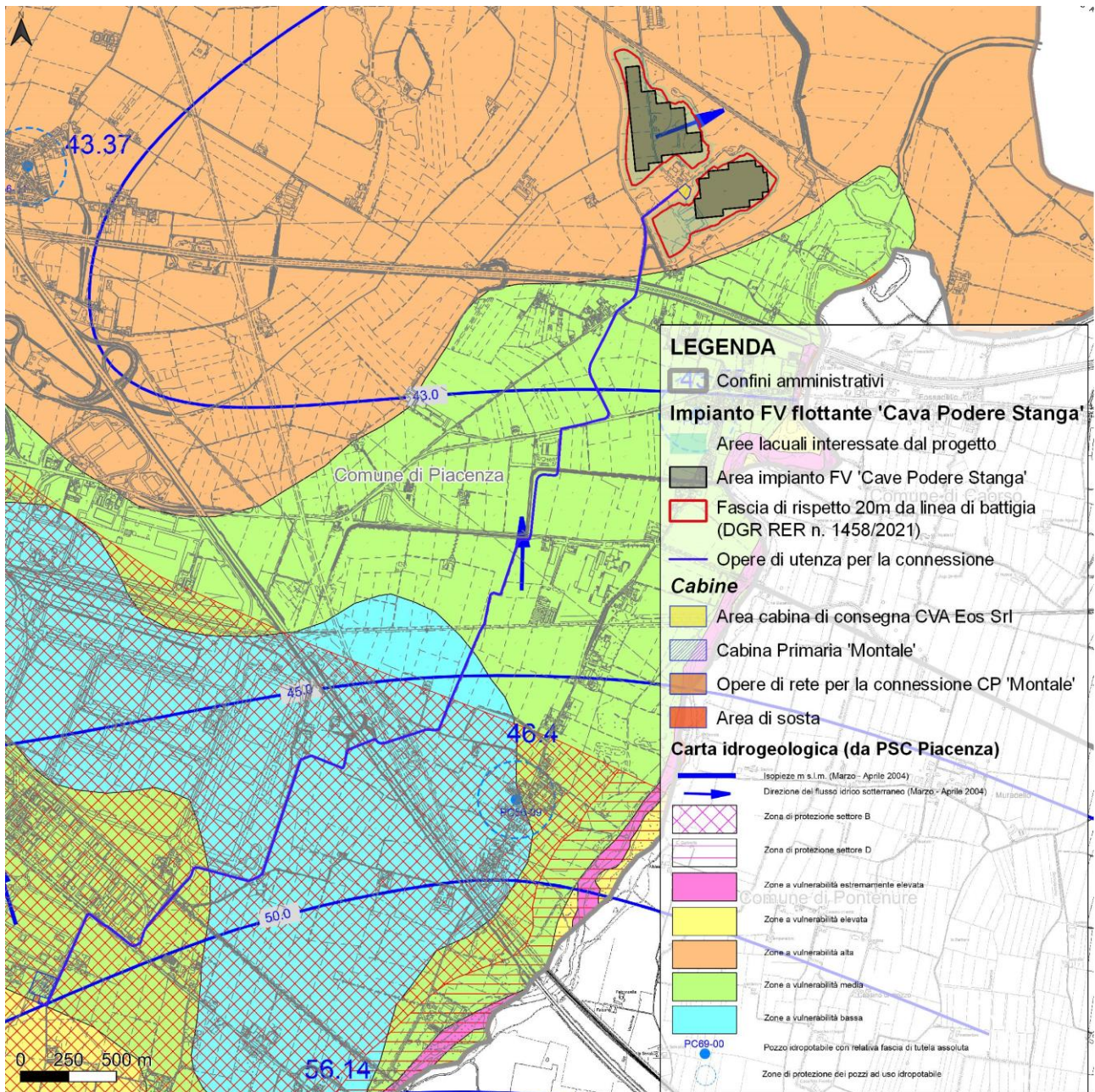
- Gruppo Acquifero C

I depositi grossolani di origine marino-marginale e di delta-conoide costituiscono Sistemi Acquiferi confinati di grande estensione, intercalati da Barriere di Permeabilità di notevole spessore (> 8 m) e continuità, la cui correlazione è possibile in tutta l'alta pianura piacentina. Tale gruppo risulta deformato e strutturato per effetto dei movimenti tettonici tardo-quadernari del Margine Appenninico Padano; in conseguenza di ciò, gli assi strutturali sepolti condizionano notevolmente la profondità a cui può essere incontrato uno stesso Sistema Acquifero del Gruppo C che, nel Comune di Piacenza ma si estende alla profondità di circa 200 m dalla superficie topografica;

- Gruppi Acquiferi B ed A

d'origine alluvionale, non costituiscono mai, se non nelle zone strettamente apicali di conoide, un acquifero freatico, monostrato e indifferenziato. Essi sono invece molto più complessi e articolati del Gruppo C a causa della giustapposizione e sovrapposizione di differenti sistemi deposizionali, ma possono comunque essere studiati e cartografati in dettaglio, evidenziando le aree di interconnessione presenti tra Sistemi Acquiferi generalmente separati e l'estensione delle principali Barriere di Permeabilità. La superficie erosiva di separazione tra Gruppo Acquifero A e B in Comune di Piacenza si estende alla profondità di 140 metri dalla superficie topografica. Lo spessore dei sedimenti, appartenenti al sistema Emiliano Romagnolo Superiore, che contengono il Gruppo Acquifero A è di circa 140 metri.

Figura 17. Estratto Carta idrogeologica PSC



Dall’assetto strutturale dei gruppi acquiferi, visibile in Figura 16, gli Acquiferi del gruppo A risultano quelli di interesse ai fini della realizzazione delle opere.

Dalla consultazione della Carta Idrogeologica del PSC (Figura 17) risulta che le componenti progettuali siano interessate dalle seguenti caratteristiche idrogeologiche:

- l’area impianto fotovoltaico “cave Podere Stanga” ricade in una *zona classificata a vulnerabilità alta*. La direzione del flusso idrico sotterraneo (secondo dati ricavati nel periodo Marzo-Aprile 2004) è verso NE;
- l’elettrodotto in cavo MT con tensione nominale di 30 kV, di collegamento tra l’Impianto Fotovoltaico flottante con la stazione di utenza in prossimità della C.P. di rete “e-Distribuzione 132/15 kV Montale”, nel suo percorso complessivo di circa 6,7 km, interessa:

- per circa 600 m, a partire dall'area cabina di consegna CVA EoS Srl in direzione S-SW, una *zona classificata a vulnerabilità alta*, con direzione del flusso idrico sotterraneo (secondo dati ricavati nel periodo Marzo-Aprile 2004) è verso NE;
- per circa 2,5 km, il tracciato MT intercetta una *zona a vulnerabilità media*, con direzione del flusso idrico sotterraneo (secondo dati ricavati nel periodo Marzo-Aprile 2004) è verso N, ed un livello isopiezometrico a 43 m slm; considerando una quota media di circa 47 m slm, viene attesa una falda a circa - 4 m;
- per ulteriori 2,0 km circa, il cavidotto MT attraversa una *zona a vulnerabilità bassa* ed interessata da *Zona di protezione settore B*, ovvero, *aree caratterizzate da ricarica indiretta della falda*. L'area è attraversata dalle isopiezometriche con valore 45 e 50 m slm. Considerando le quote medie del terreno in tale area, variabile da circa 45 m a 50 m slm, viene attesa un livello acquifero alla profondità di circa -7-8 m;
- i restanti 1,5 km, il tracciato MT attraversa nuovamente una *zona a vulnerabilità media* ed interessata da *Zona di protezione settore B*, ovvero, *aree caratterizzate da ricarica indiretta della falda*; con direzione del flusso idrico sotterraneo (secondo dati ricavati nel periodo Marzo-Aprile 2004) verso NO; il livello piezometrico in tale area è di 50 m slm. Considerando le quote medie del terreno in tale area di circa 62 m slm, viene attesa un livello acquifero alla profondità di circa -12 m;
- la Cabina Primaria "Montale" ricade una *zona a vulnerabilità media* ed interessata da *Zona di protezione settore B*, ovvero, *aree caratterizzate da ricarica indiretta della falda*; con direzione del flusso idrico sotterraneo (secondo dati ricavati nel periodo Marzo-Aprile 2004) verso NO; il livello piezometrico in tale area è di 50 m slm. Dato che la CP si trova ad una quota di circa 62 m slm, viene attesa una falda a circa -12 m.

4. GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO

4.1 Considerazioni preliminari

Nell’ambito del progetto in valutazione, come meglio espresso nel precedente § 2, le principali operazioni di cantiere che potranno determinare la produzione di materiali di risulta potranno essere le seguenti:

- Area impianto FV flottante “Cave Podere Stanga”: scavi (scotico / sezione obbligata) per la realizzazione della cabina di consegna e dei cavidotti interni al sito
- Opere di utenza per la connessione
 - scavi (scotico / sezione obbligata) per la realizzazione del tracciato del cavidotto e per la stazione MT/AT
 - demolizione – locale – di manto bituminoso per la realizzazione del tracciato del cavidotto (tratti del cavidotto interferenti con la banchina stradale)
 - fanghi di perforazione provenienti dai tratti di cavidotto realizzati tramite tecnica della trivellazione orizzontale controllata (tratti del cavidotto interferenti con linea ferroviaria e con corsi d’acqua)
- Opere di rete per la connessione alla CP “Montale”: scavi (scotico / sezione obbligata) per la realizzazione dell’intervento

Nel rimandare all’elaborato “Planimetria di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo”, cod. el. SIA.TAV.09, per una visualizzazione delle diverse tipologie e tratte di scavo che si renderanno necessarie per la realizzazione dell’opera si va di seguito a riportare quadro delle volumetrie di scavo attese per la realizzazione dell’opera.

Tabella 5. Quadro sinottico delle volumetrie di scavo attese per la realizzazione dell'opera

Area di progetto	Opera		Modalità di scavo	Scavi (mc in banco)			
	Id	Denominazione / tipologia area di scavo		Scavi totali	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Fanghi da TOC
Area impianto fotovoltaico (FTV)	FTV.Cb	Cabine di sottocampo e di consegna	Scavo in tradizionale	55	55		
	FTV.Cv	Cavidotti ed opere elettriche interne	Scavo in tradizionale	220	220		
Cavidotto MT (CVD)	CVD.T00-T01	Strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose <i>L=1634 m</i>	Taglio manto bituminoso + scavo in tradizionale	1143,8	980,4	163,4	
	CVD.T01-T02	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose <i>L=188 m</i>	Scavo in tradizionale	131,6	131,6		
	CVD.T02-T03	Sotto-attraversamento Rio Riello <i>L=36 m</i>	Trivellazione orizzontale controllata (TOC)	25,2			25,2
	CVD.T03-T04	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose <i>L=424 m</i>	Scavo in tradizionale	296,8	296,8		
	CVD.T04-T05	Strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose <i>L=12 m</i>	Taglio manto bituminoso + scavo in tradizionale	8,4	7,2	1,2	
	CVD.T05-T06	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose <i>L=569 m</i>	Scavo in tradizionale	398,3	398,3		
	CVD.T06-T07	Sotto-attraversamento linea FFSS Cremona-Piacenza <i>L=54 m</i>	Trivellazione orizzontale controllata (TOC)	37,8			37,8
	CVD.T07-T08	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose <i>L=583 m</i>	Scavo in tradizionale	408,1	408,1		
	CVD.T08-T09	Strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose <i>L=338 m</i>	Taglio manto bituminoso + scavo in tradizionale	236,6	202,8	33,8	
	CVD.T09-T10	Sotto-attraversamento autostrada A1 'Milano-Napoli' <i>L=78 m</i>	Trivellazione orizzontale controllata (TOC)	54,6			54,6
	CVD.T10-T11	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose <i>L=349 m</i>	Scavo in tradizionale	244,3	244,3		
	CVD.T11-T12	Strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose <i>L=2416 m</i>	Taglio manto bituminoso + scavo in tradizionale	1691,2	1449,6	241,6	
	CVD.T12-T13	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose <i>L=47 m</i>	Scavo in tradizionale	32,9	32,9		
Adeguamento CP "Montale" (CP)	CP.01	Regolarizzazione superfici e fondazioni platea	Scavo in tradizionale	250	250		
Totali				5234,6	4677	440	117,6

Come meglio evidenziato nella precedente Tabella 5, la realizzazione dell'opera necessiterà di scavi per un totale pari a 5.235 mc ca. di cui 4.677 mc ca. saranno riconducibili a materiali terrigeni, 440 mc a materiali bituminosi provenienti dal taglio del manto stradale e 120 mc ca. a fanghi di perforazione derivanti dagli interventi di trivellazione orizzontale controllata, necessaria per il sottoattraversamento della linea ferroviaria e dei corsi d'acqua, entrambi prodotti per la realizzazione del cavidotto.

4.2 Modalità di scavo e interferenze con la qualità chimica attesa

4.2.1 Scavo in tradizionale

La pressoché totalità degli scavi previsti per la realizzazione dell'opera sarà eseguita tramite il ricorso esclusivo a scavi in tradizionale ossia mediante il ricorso a mezzi meccanici (escavatori) che non vedranno l'impiego di additivi o sostanze chimiche. Si tratterà, sommariamente, di scavi di sbancamento e scavi di fondazione a sezione obbligatoria.

I materiali derivanti dagli scavi tradizionali all'aperto sono costituiti da terreni naturali o, riferendosi alla realizzazione del cavidotto interrato di collegamento dell'impianto fotovoltaico alla CP "Montale", da terreni posti in adiacenza a banchine stradali, localmente interessati da manto stradale bituminoso. In generale la giacitura di questi terreni ne influenza direttamente le caratteristiche merceologiche e, conseguentemente, lo stato di qualità chimico fisico degli stessi.

I materiali generati dalle operazioni di scavo in tradizionale all'aperto non risulteranno essere alterati nelle caratteristiche chimiche originarie. Sarà necessario, in ogni caso, eseguire - prima dell'avvio dei lavori - specifiche indagini di caratterizzazione volte a definire univocamente lo stato di qualità chimica dei vari materiali movimentati tramite scavo in tradizionale al fine di meglio dettagliare la gestione operativa di esse.

4.2.2 Taglio del manto bituminoso in corrispondenza delle banchine stradali

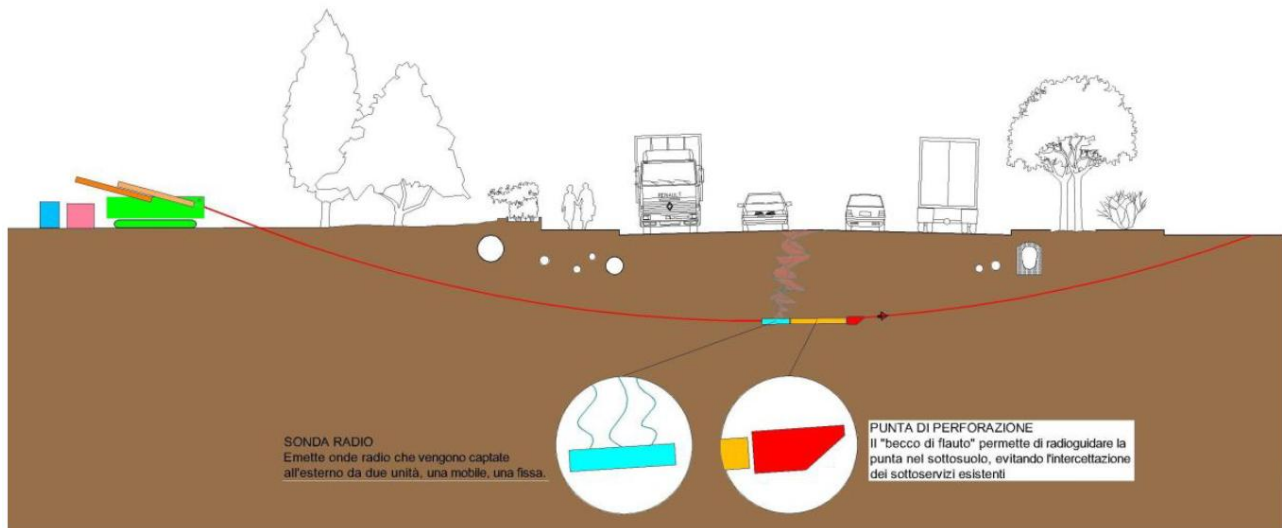
Per la realizzazione di quota parte del cavidotto interrato di collegamento dell'impianto fotovoltaico alla CP "Montale" sarà necessario - preliminarmente all'esecuzione degli scavi in tradizionale - eseguire interventi di taglio del manto bituminoso al quale seguiranno interventi di asportazione del *binder* in asfalto per una sua gestione separata rispetto ai materiali terrigeni p.d. derivanti dalle operazioni di scavo in tradizionale. Nello specifico tali attività saranno necessarie in corrispondenza delle tratte CVD.T00-T01, CVD.T04-T05, CVD.T08-T09, CVD.T11-T12.

4.2.3 Trivellazione orizzontale controllata per il sottoattraversamento della linea ferroviaria e dei corsi d'acqua

Per la realizzazione di quota parte del cavidotto, laddove il progetto del cavidotto interferisce con la linea ferroviaria FFSS Cremona-Piacenza, con l'autostrada A1 'Milano-Napoli' e con il Rio Riello, si provvederà ad eseguire uno scavo - con contestuale posa del cavidotto - tramite la tecnica della trivellazione orizzontale controllata.

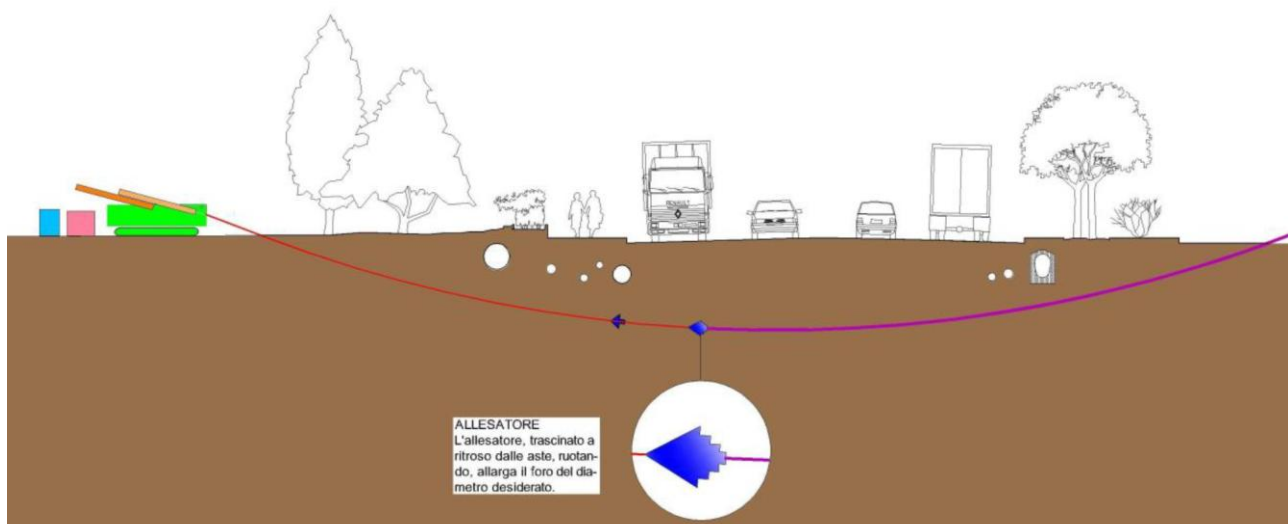
Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

Figura 18. Trivellazione orizzontale controllata: realizzazione del foro pilota con controllo altimetrico



Nell'ambito della perforazione di ritorno – durante la quale si esegue l'alesaggio del perforo iniziale ('foro pilota') – la trivellazione viene eseguita, al fine di rendere il funzionamento dell'utensile più fluido, ricorrendo all'immissione di acqua nel foro. Conseguentemente il materiale di risulta deve essere pompato all'esterno del perforo e presenterà una consistenza non palabile (un fango, per l'appunto).

Figura 19. Trivellazione orizzontale controllata: alesaggio del foro pilota e tiro del tubo camicia



Tali materiali di risulta saranno gestiti separatamente rispetto ai materiali terrigeni provenienti dagli scavi in tradizionale ed univocamente in qualità di rifiuti.

4.3 Verifiche analitiche

4.3.1 Indirizzi operativi per il campionamento

4.3.1.1 Attività di campionamento da eseguirsi prima dell'avvio dei lavori

Prima dell'avvio dei lavori si procederà con l'esecuzione di campionamenti funzionali a verificare lo stato di qualità chimica dei materiali (di scavo e di taglio/scarifica del *binder* in asfalto) che saranno prodotti per la realizzazione dell'intervento.

Riferendosi alle opere ricadenti **all'interno dell'area impianto** si procederà con l'esecuzione di campionamenti della matrice ambientale suolo e sottosuolo, come segue:

- area destinata alla realizzazione della cabina di consegna: si procederà con la realizzazione di n. 1 trincea esplorativa a mezzo di escavatore gommato a benna rovescia sino ad una profondità di 50 cm da piano campagna (orizzonte che sarà – al momento dell'esecuzione dei lavori – interessato dallo scavo)
- aree destinate alla realizzazione di cavidotti ed opere elettriche interrato interne: per ciascuna opera (cavidotti, pozzetti etc) si procederà con la realizzazione di n. 1 trincea esplorativa a mezzo di escavatore gommato a benna rovescia sino ad una profondità di 100 cm da piano campagna (orizzonte che sarà – al momento dell'esecuzione dei lavori – interessato dallo scavo)

Il campionamento, in ragione dei contaminanti che dovranno essere ricercati (vedi oltre), sarà di tipo medio composito. Il materiale estratto dall'escavatore – ordinatamente riposto a tergo dello scavo per livello di profondità – sarà sottoposto a campionamento secondo le usuali procedure di quartatura (IRSA CNR Quad. 64) formando, per ciascuna trincea, n. 1 campione rappresentativo.

Ciascun campione sarà sottoposto a vagliatura (con vaglio a maglia rettangolare avente $\phi=2$ cm) in accordo con le specifiche tecniche indicate dall'all. 2, parte IV, titolo quinto del D.Lgs. n. 152/2006 smi e successivamente sarà posto e conservato in barattoli di vetro provvisti di chiusura a vite, opportunamente etichettati e siglati. I campioni così prelevati saranno trasferiti nel più breve tempo possibile – a temperatura controllata mai superiore a 4°C – al laboratorio di analisi incaricato, che dovrà procedere con l'avvio delle analisi entro un massimo di 30 giorni dal momento del prelievo.

La benna dell'escavatore dovrà essere sottoposta ad accurata pulizia a conclusione di ciascun campionamento tramite l'utilizzo di idropulitrice.

Riferendosi alle **aree che saranno interessate dagli scavi per la posa del cavidotto interrato di collegamento dell'impianto fotovoltaico alla CP “Montale”**, si procederà come segue:

- scavi interessanti aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose (tratte CVD.T03-T04, CVD.T05-T06, CVD.T07-T08, CVD.T10-T11, CVD.T12-T13): si procederà con la realizzazione di n. 1 trincea esplorativa a mezzo di escavatore gommato a benna rovescia sino ad una profondità di 140 cm da piano campagna (orizzonte che sarà – al momento dell'esecuzione dei lavori – interessato dallo scavo) ogni 250 ml di sviluppo dello scavo. Il campionamento, in ragione dei contaminanti che dovranno essere ricercati (vedi oltre), sarà di tipo medio composito. Il materiale estratto dall'escavatore – ordinatamente riposto a tergo dello scavo per livello di profondità – sarà sottoposto a campionamento secondo le usuali procedure di quartatura (IRSA CNR Quad. 64) formando, per ciascuna trincea, n. 1 campione rappresentativo da suddividersi in n. 2 aliquote: (a) aliquota sottoposta a vagliatura con vaglio a maglia rettangolare avente $\phi=2$ cm per la verifica del reimpiego in opera dei materiali (gestione in qualità di sottoprodotto); (b) aliquota *tal quale* per la classificazione della pericolosità del rifiuto ai sensi della Dec. 532/2000/CEE e per l'esecuzione di test di cessione ai sensi del DM 05/02/1998 e smi (vedi oltre);
- scavi interessanti strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose (tratte CVD.T00-T01, CVD.T04-T05, CVD.T08-T09, CVD.T11-T12): si procederà con la realizzazione di n. 1 trincea

esplorativa a mezzo di escavatore gommato a benna rovescia sino ad una profondità di 140 cm da piano campagna (orizzonte che sarà – al momento dell'esecuzione dei lavori – interessato dallo scavo) ogni 250 ml di sviluppo dello scavo. Si procederà alla realizzazione di n. 2 campioni: uno relativo al binder in asfalto e l'altro relativo al materiale terrigeno in posto. Il campione di *binder* in asfalto sarà *tal quale* mentre, riferendosi al materiale terrigeno si procederà come illustrato nel punto precedente.

Riferendosi, infine, all'area – dell'estensione pari a circa 600 mq – destinata ad ospitare le **opere di rete per la connessione alla CP "Montale"**, ove sono univocamente previsti scavi di scotico e scavi a sezione obbligata in tradizionale su terreni agricoli, si procederà con la realizzazione di n. 1 trincea esplorativa a mezzo di escavatore gommato a benna rovescia sino ad una profondità di 120 cm da piano campagna (orizzonte che sarà – al momento dell'esecuzione dei lavori – interessato dallo scavo). Il campionamento, in ragione dei contaminanti che dovranno essere ricercati (vedi oltre), sarà di tipo medio composito. Il materiale estratto dall'escavatore – ordinatamente riposto a tergo dello scavo per livello di profondità – sarà sottoposto a campionamento secondo le usuali procedure di quartatura (IRSA CNR Quad. 64) formando n. 1 campione *tal quale* per la classificazione della pericolosità del rifiuto ai sensi della Dec. 532/2000/CEE e per l'esecuzione di test di cessione ai sensi del DM 05/02/1998 e smi (vedi oltre).

4.3.1.2 Attività di campionamento da eseguirsi in corso d'opera

I fanghi che potranno essere prodotti per la realizzazione del sottoattraversamento del cavidotto della linea ferroviaria e dei corsi d'acqua tramite il ricorso alla trivellazione orizzontale controllata, non potranno altro che essere gestiti in qualità di rifiuto. Dato il processo che potrà generare il rifiuto (capitolo 01 dell'EER: "rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali"), lo stesso non potrà altro che essere codificato con EER 01.05.99⁵. Preme ricordare che, per tale tipologia di rifiuto l'Elenco Europeo dei Rifiuti non prevede codice specchio e, in tal senso, l'avvio del rifiuto ad impianto autorizzato – ai sensi dell'art. 208 del DLgs n. 152/2006 e smi – alla sua gestione non dovrà essere preceduto da analisi di caratterizzazione della pericolosità e/o a test di cessione se non *specificatamente* previsto dall'autorizzazione dell'impianto al quale – sulla base delle dinamiche economiche che potranno ingenerarsi in fase esecutiva – ci si potrà rivolgere. Qualora – visti anche i modesti volumi in gioco – l'impianto *off site* che si potrà individuare per la gestione di tale tipologia di rifiuto dovesse richiedere accertamenti analitici preliminari al conferimento, si procederà con l'esecuzione degli stessi.

4.3.2 **Determinazioni analitiche di laboratorio**

4.3.2.1 Opere ricadenti all'interno dell'area impianto

Riferendosi alle **opere ricadenti all'interno dell'area impianto**, stante la volontà di procedere – qualora sia verificata l'idoneità dello stato di qualità chimico-fisica dei materiali di scavo – con il riutilizzo in opera dei terreni che saranno prodotti per la realizzazione della cabina di consegna (id opera in Tabella 5: FTV.Cb) nonché di quelli provenienti dai cavidotti e dalle opere elettriche interne (id opera in Tabella 5: FTV.Cv) sarà necessario – ai sensi dell'art. 185, co. 1, lettera c) del DLgs n. 152/2006 e smi – verificare per tali materiali il rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (di seguito CSC) previste dal legislatore per l'uso "commerciale, industriale ed artigianale" (colonna B, tab. 1, all. 5, p.te 4[^], tit. 5° del DLgs n. 152/2006 e smi). Riferendosi a quanto previsto all'allegato 4 al DPR n. 120/2017, stante il fatto che l'area dell'impianto fotovoltaico si colloca a più di 20 m dalla più

⁵ "Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali" – "fanghi di perforazione ed altri rifiuti di perforazione" – "rifiuti non specificati altrimenti" (allegato D alla parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 smi)

prossima *infrastruttura viaria di grande comunicazione*, sarà necessario eseguire – *in loco* ossia prima dell’avvio delle operazioni di scavo funzionali alla realizzazione dell’opera – le seguenti determinazioni analitiche di laboratorio:

Tabella 6. Determinazioni analitiche funzionali alla verifica del rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) per l’uso verde (col. A, tab. 1, all. 5, p.te 4[^], tit. 5° del DLgs n. 152/2006 e smi)

Parametro	UdM	Metodica
Composti inorganici		
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cromo Totale	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cromo VI	mg/kg s.s.	IRSA CNR Notiziario dei metodi analitici (ISSN 1125-2464) n. 2 (2005)
Idrocarburi		
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	UNI EN ISO 16703:2011
Altre sostanze		
Amianto	mg/kg s.s.	CNR IRSA App. III Q 64 Vol. 3 1996

4.3.2.2 Cavidotto di collegamento dell’impianto fotovoltaico alla CP “Montale”

Tutti gli scavi che saranno realizzati per la posa del cavidotto interrato di progetto si svilupperanno, come noto, in aree agricole o – in taluni casi – al margine della banchina stradale. In alcuni casi (vedi – per dettagli – la precedente Tabella 5) lo scavo interesserà univocamente aree non caratterizzate dalla presenza di *binder* stradale mentre, in altri, lo scavo richiederà l’esecuzione di taglio del *binder* in materiale bituminoso. Sono qui esclusi i materiali provenienti dalle trivellazioni orizzontali controllate, funzionali a sottoattraversare la linea ferroviaria FFSS Piacenza-Cremona, l’asse autostradale A1 ‘Milano-Napoli’ e il Rio Riello, interferenti con il tracciato di progetto.

I materiali provenienti dal *binder* in materiale bituminoso, come anticipato, saranno univocamente gestiti come rifiuti. In tal senso, stante la natura lineare dei lavori che genereranno tali materiali di risulta, si provvederà – *in loco* ossia prima dell’avvio delle operazioni di scavo funzionali alla realizzazione dell’opera – con l’esecuzione di determinazioni analitiche di laboratorio finalizzate a:

- classificare il rifiuto in termini di pericolosità, ai sensi della Dec. CEE/CEA/CECA n. 532/2000
- valutare il recupero del rifiuto in impianto di recupero autorizzato in procedura semplificata (art. 216 del DLgs n. 152/2006 e smi) effettuando un test di cessione in acqua deionizzata a 24 ore, da effettuarsi secondo le specifiche individuate dall’allegato 3 al DM 5 febbraio 1998 e smi (metodica UNI EN 12457-12), riportate nella seguente Tabella 7.

Tabella 7. Determinazioni analitiche per valutare il recupero del rifiuto in impianto di recupero operante in regime semplificato

Parametro	UdM	Metodica
pH	-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Nitrati T.C. in acqua deionizzata	mg/l di NO ₃ ⁻	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009
Fluoruri T.C. in acqua deionizzata	mg/l di F ⁻	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009
Cloruri T.C. in acqua deionizzata	mg/l di Cl ⁻	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009
Solfati T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009
Cianuri T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 9213
Bario T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Rame T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Zinco T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Berillio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Cobalto T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Nichel T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Vanadio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Arsenico T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Cadmio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Cromo totale T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Piombo T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Selenio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Mercurio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + MI-A016 Rev. 03/2015
COD T.C. in acqua deionizzata	mg/l di O ₂	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705
Amianto T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + CNR IRSA APP. III Q 64 VOL. 3 1996

Per quanto riguarda i materiali provenienti dagli scavi in tradizionale, considerando:

- la volontà di reimpiegare gli stessi per il ricolmamento dello scavo;
- la necessità di gestire i modesti esuberanti previsti in qualità di rifiuto;
- il fatto che quota parte degli scavi interesseranno infrastrutture viarie di grande comunicazione (in particolare, vedi Tabella 8);

si procederà - *in loco* ossia prima dell'avvio delle operazioni di scavo funzionali alla realizzazione dell'opera - con l'esecuzione di determinazioni analitiche di laboratorio finalizzate a:

- verificare il rispetto delle CSC per la destinazione d'uso “commerciale, industriale ed artigianale” (colonna B, tab. 1, all. 5, p.te 4^a, tit. 5° del DLgs n. 152/2006 e smi) per i parametri individuati nella successiva Tabella 8;
- classificare il rifiuto in termini di pericolosità, ai sensi della Dec. CEE/CEA/CECA n. 532/2000
- valutare il recupero del rifiuto in impianto di recupero autorizzato in procedura semplificata (art. 216 del DLgs n. 152/2006 e smi) effettuando un test di cessione in acqua deionizzata a 24 ore, da effettuarsi secondo le specifiche individuate dall'allegato 3 al DM 5 febbraio 1998 e smi (metodica UNI EN 12457-12), riportate nella precedente Tabella 7.

Tabella 8. Determinazioni analitiche funzionali alla verifica del rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) per l'uso industriale (col. B, tab. 1, all. 5, p.te 4[^], tit. 5° del DLgs n. 152/2006 e smi)⁶

Parametro	UdM	Metodica
Composti inorganici		
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cromo Totale	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cromo VI	mg/kg s.s.	IRSA CNR Notiziario dei metodi analitici (ISSN 1125-2464) n. 2 (2005)
Idrocarburi aromatici		
Benzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006
Stirene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006
Tolulene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006
Xilene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006
Sommatoria Organici Aromatici	mg/kg s.s.	Per calcolo
Idrocarburi policiclici aromatici		
Benzo (a) antracene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Benzo (a) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Benzo (b) fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Benzo (g, h, i) perilene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Benzo (k) fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Crisene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Dibenzo (a, e) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Dibenzo (a, h) antracene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Dibenzo (a, h) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Dibenzo (a, i) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Dibenzo (a, l) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Indenopirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/kg s.s.	Per calcolo
Idrocarburi		
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	UNI EN ISO 16703:2011
Altre sostanze		
Amianto	mg/kg s.s.	CNR IRSA App. III Q 64 Vol. 3 1996

⁶ Rispetto ai parametri individuati, nella precedente Tabella 6, per la verifica dell'idoneità dei materiali terrigeni al riutilizzo all'interno dell'area di impianto fotovoltaico si è prevista - coerentemente con quanto previsto dall'allegato 4 al DPR 120/2017 - anche la ricerca degli Idrocarburi aromatici (BTEXS) e idrocarburi policiclici aromatici (IPA) in ragione del fatto che gli scavi si svilupperanno in adiacenza a infrastrutture viarie

4.4 Verifica di conformità e gestione dei materiali

4.4.1 Materiali terrigeni da reimpiegarsi in opera

Come già detto, la gran parte dei materiali terrigeni prodotti come conseguenza delle operazioni di scavo in tradizionale saranno – fatto salva la verifica del rispetto delle CSC di cui alla colonna A o B, tab. 1, all. 5, p.te 4[^], titolo quinto del DLgs n. 152/2006 e smi – reimpiegati in opera per colmare i fabbisogni di materiali terrigeni di progetto.

In tal senso il previsto riutilizzo sarà consentito a condizione che le determinazioni analitiche (da eseguirsi *in loco*, ossia prima dell’avvio delle operazioni di scavo funzionali alla realizzazione dell’opera) rispettino le seguenti concentrazioni:

Tabella 9. Livelli massimi ammissibili di concentrazione dei contaminanti nei materiali terrigeni da reimpiegarsi in opera⁷

Parametro	UdM	Metodica	Materiali terrigeni provenienti da opere ricadenti all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico (id opere: FTV) ⁸	Materiali terrigeni provenienti dalla realizzazione del cavidotto MT (id opere: CVD)	
				Tratte CVD.T03-T04, CVD.T05-T06, CVD.T07-T08, CVD.T10-T11, CVD.T12-T13	Tratte CVD.T00-T01, CVD.T04-T05, CVD.T08-T09, CVD.T11-T12
				Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose ⁹	Strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose ¹⁰
Composti inorganici					
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	50	20	50
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	15	2	15
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	250	20	250
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	500	120	500
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	1000	100	1000
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	600	120	600

⁷ L’assenza, in tabella, di concentrazioni soglia di contaminazione sta a significare – come individuato nella precedente nota a piè di pagina n. 6 – che il presente piano di gestione dei materiali non prevede la ricerca dei relativi parametri, in accordo – alla luce del fatto che le opere in questione si vengono a collocare ad oltre 20 m dalla più prossima *infrastruttura viaria di grande comunicazione* – con quanto previsto dall’allegato 4 al DPR 120/2017

⁸ I valori di concentrazione riportati in colonna fanno riferimento a quelli di col. B, tab. 1, p.te 4[^], tit. 5° DLgs 152/2006 e smi (siti ad uso “commerciale, artigianale ed industriale”)

⁹ I valori di concentrazione riportati in colonna fanno riferimento a quelli di col. A, tab. 1, p.te 4[^], tit. 5° DLgs 152/2006 e smi (siti ad uso “verde pubblico, privato e residenziale”)

¹⁰ I valori di concentrazione riportati in colonna fanno riferimento a quelli di col. B, tab. 1, p.te 4[^], tit. 5° DLgs 152/2006 e smi (siti ad uso “commerciale, artigianale ed industriale”)

Parametro	UdM	Metodica	Materiali terrigeni provenienti da opere ricadenti all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico (id opere: FTV) ⁸	Materiali terrigeni provenienti dalla realizzazione del cavidotto MT (id opere: CVD)	
				Tratte CVD.T03-T04, CVD.T05-T06, CVD.T07-T08, CVD.T10-T11, CVD.T12-T13 Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose ⁹	Tratte CVD.T00-T01, CVD.T04-T05, CVD.T08-T09, CVD.T11-T12 Strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose ¹⁰
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	1500	150	1500
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	5	1	5
Cromo Totale	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	800	150	800
Cromo VI	mg/kg s.s.	IRSA CNR Notiziario dei metodi analitici (ISSN 1125-2464) n. 2 (2005)	15	2	15
Idrocarburi aromatici					
Benzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006			2
Etilbenzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006			50
Stirene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006			50
Toluene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006			50
Xilene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006			50
Sommatoria Organici Aromatici	mg/kg s.s.	Per calcolo			100
Idrocarburi policiclici aromatici					
Benzo (a) antracene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Benzo (a) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Benzo (b) fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Benzo (g, h, i) perilene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Benzo (k) fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Crisene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			50
Dibenzo (a, e) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Dibenzo (a, h) antracene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Dibenzo (a,	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 +			10

Parametro	UdM	Metodica	Materiali terrigeni provenienti da opere ricadenti all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico (id opere: FTV) ⁸	Materiali terrigeni provenienti dalla realizzazione del cavidotto MT (id opere: CVD)	
				Tratte CVD.T03-T04, CVD.T05-T06, CVD.T07-T08, CVD.T10-T11, CVD.T12-T13 Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose ⁹	Tratte CVD.T00-T01, CVD.T04-T05, CVD.T08-T09, CVD.T11-T12 Strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose ¹⁰
h) pirene		EPA 8270D 2014			
Dibenzo (a, i) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Dibenzo (a, l) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Indenopirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			5
Pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			5
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/kg s.s.	Per calcolo			100
Idrocarburi					
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	UNI EN ISO 16703:2011	750	50	750
Altre sostanze					
Amianto	mg/kg s.s.	CNR IRSA App. III Q 64 Vol. 3 1996	1000	1000	1000

4.4.2 Materiali terrigeni da gestirsi in qualità di rifiuto

La quota parte del materiale terrigeno proveniente dalle operazioni di scavo che non potrà essere riutilizzato in opera (materiale terrigeno in esubero, per un volume in banco stimabile in 742 mc ca.) sarà univocamente gestito come rifiuto (codice EER 17.05.04: terre e rocce, diverse da quelle di cui al codice 17.05.03*), facendo ricorso - laddove si dovessero verificare le condizioni più oltre individuate - ad impianti autorizzati, ai sensi dell'art. 216 del DLgs n. 152/2006 e smi, all'esecuzione delle operazioni di recupero identificate con la lettera R in allegato C alla Parte Quarta del DLgs n. 152/2006 e smi, con particolare riferimento all'operazione R5 (recupero/riciclo di altre sostanze inorganiche).

Affinché le ipotesi gestionali sopra formulate possano essere percorse occorrerà verificare quanto segue:

- non pericolosità del rifiuto ai sensi della Dec. 2000/532/CE
- verifica delle caratteristiche generiche del rifiuto indicate al punto 7.31-bis.2¹¹ dell'allegato 1 del DM 5 febbraio 1998, come modificato dal DM n. 186/2006 e smi

¹¹ “Materiale inerte vario costituito da terra con presenza di ciottoli, sabbia, ghiaia, trovanti, anche di origine antropica”

- rispetto delle condizioni indicate dal punto 7.31-bis.3 dell'allegato 1 del DM 5 febbraio 1998 smi, ossia conformità del test di cessione sul rifiuto tal quale (eseguito secondo la metodica UNI EN 12457-2) ai limiti di cui all'allegato 3 al Dm 5 febbraio 1998 smi, di seguito tracciati in Tabella 10.

Tabella 10. Test di cessione secondo DM 5/2/1998 e smi: valori limite (allegato 3 al decreto)

Parametro	UdM	Metodica	Concentraz. limite
pH	-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	5,5 ÷ 12
Nitrati T.C. in acqua deionizzata	mg/l di NO3-	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	50
Fluoruri T.C. in acqua deionizzata	mg/l di F-	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	1,5
Cloruri T.C. in acqua deionizzata	mg/l di Cl-	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	100
Solfati T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	250
Cianuri T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 9213	50
Bario T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	1
Rame T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	0,05
Zinco T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	3
Berillio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	10
Cobalto T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	250
Nichel T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	10
Vanadio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	250
Arsenico T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	50
Cadmio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	5
Cromo totale T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	50
Piombo T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	50
Selenio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	10
Mercurio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + MI-A016 Rev. 03/2015	1
COD T.C. in acqua deionizzata	mg/l di O2	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705	30
Amianto T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + CNR IRSA APP. III Q 64 VOL. 3 1996	30

4.4.3 **Materiali bituminosi derivanti dalle operazioni di taglio dell'asfalto**

Come anticipato, gli scavi che saranno necessari per la posa del cavidotto interrato nelle tratte A1-A2, A3-A4, A7-A8, A11-A12, A13-A14, A15-A16, richiederanno l'esecuzione di taglio del *binder* in materiale bituminoso e la gestione di tali materiali – stimati in 440 mc ca in banco – in qualità di rifiuto.

Verificata, a seguito dell'esecuzione di specifiche determinazioni analitiche (classificazione rifiuto secondo Dec. 532/2000/CE), la non pericolosità del rifiuto – che dunque potrà essere classificato con il codice EER 17.03.02 (miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01) – lo stesso potrà essere gestito ricorrendo ad impianti autorizzati, ai sensi dell'art. 216 del DLgs n. 152/2006 e smi, all'esecuzione delle operazioni di recupero identificate con la lettera R in allegato C alla Parte Quarta del DLgs n. 152/2006 e smi, con particolare riferimento all'operazione R5 (recupero/riciclo di altre sostanze inorganiche).

Affinché le ipotesi gestionali sopra formulate possano essere percorse occorrerà verificare quanto segue:

- verifica delle caratteristiche generiche del rifiuto indicate al punto 7.6.2¹² dell'allegato 1 del DM 5 febbraio 1998, come modificato dal DM n. 186/2006 e smi;
- rispetto delle condizioni indicate dal punto 7.6.3 dell'allegato 1 del DM 5 febbraio 1998 smi, ossia conformità del test di cessione sul rifiuto tal quale (eseguito secondo la metodica UNI EN 12457-2) ai limiti di cui all'allegato 3 al Dm 5 febbraio 1998 smi, di tracciati nella precedente Tabella 10.

4.4.4 Fanghi da trivellazioni orizzontali controllate

Come anticipato, i fanghi provenienti dalle trivellazioni orizzontali controllate necessarie per il sottoattraversamento della linea ferroviaria FFSS Piacenza-Cremona, dell'asse autostradale A1 'Milano-Napoli' e del Rio Riello (tratte A5-A6 e A9-A10) – stimabili in ca. 118 mc – saranno gestiti in qualità di rifiuto.

Relativamente a tale tipologia di rifiuto, come già descritto in precedenza, non si prevede l'esecuzione di qualsivoglia accertamento analitico preliminare alla produzione del rifiuto né, peraltro, preliminare al trasporto dello stesso presso l'impianto off site – autorizzato alla gestione dei rifiuti ai sensi dell'art. 208 del DLgs n. 152/2006 e smi – che si potrà individuare in fase esecutiva in quanto il rifiuto in oggetto – riconducibile all'EER 01.05.99 non prevede codice specchio.

Qualora l'atto autorizzativo dell'impianto di gestione del rifiuto che si potrà individuare in fase esecutiva dovesse prevedere specifiche indagini per il conferimento, si provvederà ad eseguire le stesse su di un campione del materiale stoccato in sito in appositi contenitori in regime di deposito temporaneo in cantiere¹³, avviando il trasporto solo a seguito dell'ottenuta verifica di conformità.

4.5 Quadro sinottico gestionale

Nel presente paragrafo si va a tracciare un quadro sinottico, anche gestionale, dei materiali di scavo che saranno generati per la realizzazione dell'opera.

¹² Rifiuto solido costituito da bitume ed inerti

¹³ Tale deposito di potrà configurare come "deposito temporaneo prima della raccolta", per come definito dall'art. 183, co. 1, lettera bb) del DLgs n. 152/2006 e smi (il raggruppamento dei rifiuti ai fini del trasporto degli stessi in un impianto di recupero e/o smaltimento, effettuato, prima della raccolta ai sensi dell'articolo 185-bis)

Tabella 11. Quadro sinottico gestionale

Area di progetto	Opera		Modalità di scavo	Scavi (mc in banco)				Fabbisogni (mc in banco)		Riutilizzi di materiali terrigeni (mc in banco)			Esuberi (mc in banco)			
	Id	Denominazione / tipologia area di scavo		Scavi totali	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Fanghi da TOC	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Da stessa opera	Da altre opere di progetto	In altre opere di progetto	Totali	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Fanghi da TOC
Area impianto fotovoltaico (FTV)	FTV.Cb	Cabine di sottocampo e di consegna	Scavo in tradizionale	55,0	55,0	---	---	55,0	---	55,0	---	---	---	---	---	---
	FTV.Cv	Cavidotti ed opere elettriche interne	Scavo in tradizionale	220,0	220,0	---	---	220,0	---	220,0	---	---	---	---	---	---
Cavidotto MT (CVD)	CVD.T00-T01	Strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose <i>L=1634 m</i>	Taglio manto bituminoso + scavo in tradizionale	1143,8	980,4	163,4	---	980,4	163,4	857,9	---	---	286,0	122,6	163,4	---
	CVD.T01-T02	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose <i>L=188 m</i>	Scavo in tradizionale	131,6	131,6	---	---	131,6	---	117,5	---	---	14,1	14,1	---	---
	CVD.T02-T03	Sotto-attraversamento Rio Riello--L=36 m	Trivellazione orizzontale controllata (TOC)	25,2	---	---	25,2	---	---	---	---	---	25,2	---	---	25,2
	CVD.T03-T04	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose <i>L=424 m</i>	Scavo in tradizionale	296,8	296,8	---	---	296,8	---	265,0	---	---	31,8	31,8	---	---
	CVD.T04-T05	Strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose <i>L=12 m</i>	Taglio manto bituminoso + scavo in tradizionale	8,4	7,2	1,2	---	7,2	1,2	6,3	---	---	2,1	0,9	1,2	---
	CVD.T05-T06	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose <i>L=569 m</i>	Scavo in tradizionale	398,3	398,3	---	---	398,3	---	355,6	---	---	42,7	42,7	---	---
	CVD.T06-T07	Sotto-attraversamento linea FFSS Cremona-Piacenza--L=54 m	Trivellazione orizzontale controllata (TOC)	37,8	---	---	37,8	---	---	---	---	---	37,8	---	---	37,8
	CVD.T07-T08	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose--L=583 m	Scavo in tradizionale	408,1	408,1	---	---	408,1	---	364,4	---	---	43,7	43,7	---	---
	CVD.T08-T09	Strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose--L=338 m	Taglio manto bituminoso + scavo in tradizionale	236,6	202,8	33,8	---	202,8	33,8	177,5	---	---	59,2	25,4	33,8	---
	CVD.T09-T10	Sotto-attraversamento autostrada A1 'Milano-Napoli' <i>L=78 m</i>	Trivellazione orizzontale controllata (TOC)	54,6	---	---	54,6	---	---	---	---	---	54,6	---	---	54,6
	CVD.T10-T11	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose <i>L=349 m</i>	Scavo in tradizionale	244,3	244,3	---	---	244,3	---	218,1	---	---	26,2	26,2	---	---
	CVD.T11-T12	Strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose <i>L=2416 m</i>	Taglio manto bituminoso + scavo in tradizionale	1691,2	1449,6	241,6	---	1449,6	241,6	1268,4	---	---	422,8	181,2	241,6	---
	CVD.T12-T13	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose <i>L=47 m</i>	Scavo in tradizionale	32,9	32,9	---	---	32,9	---	29,4	---	---	3,5	3,5	---	---
Adeguamento CP "Montale" (CP)	CP.01	Regolarizzazione superfici e fondazioni platea	Scavo in tradizionale	250,0	250,0	---	---	---	---	---	---	250,0	250,0	---	---	
Totali				5234,6	4677,0	440,0	117,6	4427,0	440,0	3935,0	0,0	0,0	1299,6	742,0	440,0	117,6

Legenda
742,00 gestione in qualità di rifiuto con codice EER 17.05.04 (terre e rocce, diverse da quelle di cui al codice 17.05.03*) con avvio ad impianto autorizzato, ai sensi dell'art. 216 del DLgs n. 152/2006 e smi, all'esecuzione delle operazioni di recupero R5 (recupero/riciclo di altre sostanze inorganiche)

440,00	gestione in qualità di rifiuto con codice EER 17.03.02 (miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01*) con avvio ad impianto autorizzato, ai sensi dell'art. 216 del DLgs n. 152/2006 e s.m.i., all'esecuzione delle operazioni di recupero R5 (recupero/riciclo di altre sostanze inorganiche)
117,60	gestione in qualità di rifiuto con codice EER 01.05.99 (Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali" - "fanghi di perforazione ed altri rifiuti di perforazione" - "rifiuti non specificati altrimenti") con avvio ad impianto autorizzato, ai sensi dell'art. 208 del DLgs n. 152/2006 e s.m.i., all'esecuzione delle operazioni di recupero R5 (recupero/riciclo di altre sostanze inorganiche)

4.6 Gestione operativa e tracciabilità dei materiali

4.6.1 *Materiali terrigeni da reimpiegarsi in opera*

Come anticipato, la gran parte dei materiali terrigeni derivanti dalle operazioni di scavo (poste sia all'interno dell'area destinata ad ospitare l'impianto fotovoltaico che lungo lo sviluppo planimetrico del cavidotto interrato) sarà gestita – ai sensi ed in ottemperanza dell'art. 185, co. 1, lettera c) del DLgs n. 152/2006 e smi – in qualità di sottoprodotto.

Naturalmente, come già detto, affinché tale ipotesi gestionale possa rendersi perseguibile sarà necessaria specifica conferma nell'esecuzione delle indagini di caratterizzazione previste prima dell'avvio dei lavori (vedi § 4.3.1).

4.6.2 *Altri materiali da gestirsi come rifiuti*

4.6.2.1 Aspetti operativi

Riferendosi ai **materiali terrigeni provenienti dalle attività di scavo prodotti all'interno dell'area di impianto fotovoltaico**, si segnala che – in base alle esigenze operative di cantiere – questi potranno essere temporaneamente accantonati in cumulo posto all'interno delle aree di cantiere (cantiere logistico), presso un area preparata per il deposito temporaneo¹⁴ dei materiali terrigeni.

Il deposito temporaneo presenterà una superficie di 150 mq ca. e sarà in grado di ospitare un volume di materiale terrigeno pari a circa 300 mc ca. in banco. In tale area sarà depositato temporaneamente il materiale terrigeno prodotto dagli scavi previsti all'interno dell'area di impianto (pari a poco meno di 300 mc in banco). Tutti i materiali terrigeni di scavo qui accumulati saranno reimpiegati in opera coerentemente con quanto previsto dall'art. 185, co. 1, lettera c) del DLgs n. 152/2006 e smi (vedi precedente § 4.6.1).

L'area di deposito temporaneo sarà, preventivamente al deposito dei materiali di scavo, modellata in maniera da minimizzare le asperità naturali del terreno. Su tre lati sarà realizzato un cordolo perimetrale in terra di sezione trapezoidale di altezza pari a 0,85 m e base superiore pari a 0,60 m o, in alternativa, da New Jersey. Inoltre si realizzerà una idonea rete di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche volta ad evitare il ruscellamento incontrollato delle acque venute a contatto con i rifiuti ivi deposti. Da un punto di vista costruttivo si procederà come segue:

- modellamento della superficie su cui sorgerà il modulo di deposito temporaneo tramite limitate movimentazioni di materiale, allo scopo di regolarizzare la superficie e creare una pendenza omogenea dell'ordine dello 1% in direzione del lato privo di arginatura;
- predisposizione di una canaletta di sezione trapezoidale posta ai piedi della pendenza, come individuata al punto precedente, realizzata mediante impiego di escavatore meccanico per la realizzazione di uno scavo a sezione obbligatoria di altezza pari a 60 cm. Nella realizzazione della canaletta verrà creata una pendenza omogenea nell'ordine del 0,5%;
- impermeabilizzazione della canaletta con geotessile tessuto in polietilene ad alta densità (HDPE), rivestito con uno strato di polietilene a bassa densità (LDPE), ancorato con un franco di sicurezza di circa 100 cm;
- realizzazione di un pozzetto di sicurezza in cls posto lateralmente all'area di stoccaggio nel quale verranno convogliate le acque raccolte dalla canaletta di cui al punto precedente.

Qualora, durante la fase di deposito temporaneo dei rifiuti suddetti il livello dell'acqua nel pozzetto raggiungesse il franco di sicurezza, stimato in circa 0,3 m da p.c., si procederà allo svuotamento tramite autobotte, conferendo il rifiuto liquido ad idoneo impianto autorizzato, sempre previa caratterizzazione analitica.

¹⁴ Vedi, per una definizione e per le condizioni (anche temporali) di "deposito temporaneo" quanto indicato dall'art. 183, co. 1, lettera m) del DLgs n. 152/2006 e smi

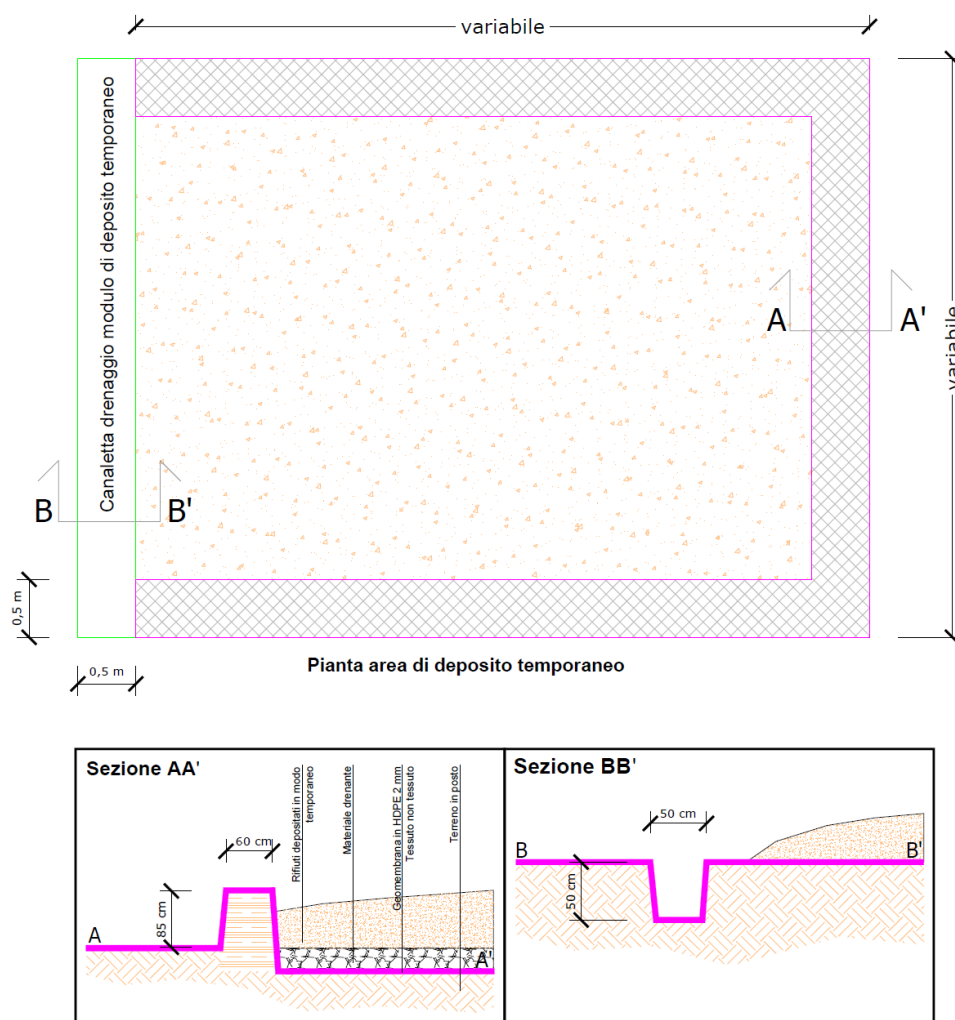
Seguirà, poi, l'impermeabilizzazione della superficie e degli argini in terra con telo di materiale polimerico (HDPE armato con LDPE) dello spessore di 1 mm previa stesura di tessuto non tessuto a protezione del telo stesso. Al di sopra della geomembrana impermeabilizzante sarà quindi posato uno strato di terreno compattato dello spessore di 10 - 15 cm per evitare danneggiamenti della struttura impermeabile realizzata dovuti al transito dei mezzi d'opera.

Al fine di evitare problematiche lacerazioni e/o rotture del telo impermeabile e di permettere un più agevole scarico del materiale terrigeno contaminato, in corrispondenza della canaletta verranno poste, a debita distanza, 2 lastre in metallo capaci di resistere al peso degli automezzi di trasporto. Tale accorgimento, inoltre, permetterà di contenere le alterazioni alla sezione trapezoidale della canaletta.

Al termine di ogni giornata di lavoro si provvederà a stendere sopra ciascun cumulo un telo impermeabile in PE, opportunamente ancorato, in modo da evitare fenomeni di dilavamento dei rifiuti ivi depositati da parte delle acque meteoriche.

Di seguito si va a riportare tipologico costruttivo dell'area di deposito temporaneo che sarà realizzata.

Tabella 12. Tipologico costruttivo dell'area di deposito temporaneo



Di contro, riferendosi ai materiali **provenienti dalle attività di scavo prodotti per la realizzazione del cavidotto interrato di collegamento dell'impianto fotovoltaico alla CP “Montale”**, si segnala che:

- gli esuberanti di materiali terrigeni – così come la totalità dei materiali bituminosi – saranno temporaneamente accumulati a tergo scavo e – a ritombamento dello scavo avvenuto – saranno direttamente caricati – separati per categoria merceologica – su automezzo (debitamente autorizzato come da specifiche individuate nel successivo § 4.6.2.2) per il trasporto ad impianto autorizzato alla gestione dei rifiuti;
- la totalità dei fanghi di perforazione provenienti dalle trivellazioni orizzontali controllate necessarie per il sottoattraversamento della linea ferroviaria FFSS Piacenza-Cremona, dell’asse autostradale A1 ‘Milano-Napoli’ e del Rio Riello (tratte A5-A6 e A9-A10) sarà direttamente caricata da auto spurgo (debitamente autorizzato come da specifiche individuate nel successivo § 4.6.2.2) per il trasporto ad impianto autorizzato alla gestione dei rifiuti.

Infine, riferendosi ai **materiali terrigeni che potranno essere prodotti per la realizzazione dell’ampliamento della CP “Montale”** (pari a circa 250 mc), si segnala che questi saranno temporaneamente depositati in cantiere per il successivo trasporto – tramite autocarro debitamente autorizzato al trasporto rifiuti conto terzi – ad impianto autorizzato alla gestione dei rifiuti.

4.6.2.2 Tracciabilità ed aspetti autorizzativi

I materiali terrigeni da scavo che non potranno essere reimpiegati all’interno delle varie opere di cantiere in quanto in esubero rispetto ai fabbisogni di cantiere, così come la totalità dei materiali bituminosi derivanti dalle operazioni di taglio / scarifica dell’asfalto e i fanghi derivanti dalle operazioni di trivellazioni orizzontali controllate necessarie per il sottoattraversamento della linea ferroviaria FFSS Piacenza-Cremona, dell’asse autostradale A1 ‘Milano-Napoli’ e del Rio Riello (tratte A5-A6 e A9-A10), saranno gestiti – come più volte detto – in qualità di rifiuto.

La tracciabilità di tali rifiuti sarà assicurata attraverso la predisposizione di tutta la modulistica prevista dalla Parte Quarta del DLgs n. 152/2006 e smi. In particolare:

- ciascun automezzo che sarà impiegato per il trasporto dei rifiuti dovrà essere debitamente accompagnato – ai sensi dell’art. 193, co. 1 del DLgs n. 152/2006 e smi – da Formulario di Identificazione Rifiuto (di seguito FIR)
- nell’area di cantiere operativo (previsto all’interno dell’area ove sarà realizzato l’impianto fotovoltaico) sarà mantenuto, debitamente compilato, registro di carico / scarico in ottemperanza a quanto previsto dall’art. 190 del DLgs n. 152/2006 e smi

Il trasporto dei rifiuti dal luogo di produzione¹⁵ / dal sito di deposito temporaneo¹⁶ dovrà essere effettuato ad opera di operatore economico debitamente autorizzato al trasporto, conto terzi, di rifiuti speciali e non pericolosi ed iscritto – in ottemperanza all’art. 212, co. 5 del DLgs n. 152/2006 e smi – all’Albo Nazionale dei Gestori Ambientali, categoria 4¹⁷, classe E¹⁸ o superiore¹⁹. Oltre a ciò dovrà essere mantenuta, nell’area di cantiere operativo, copia della / delle autorizzazioni (rilasciate ai sensi dell’art. 216 del DLgs n. 152/2006 e smi) degli impianti di destino finale dei rifiuti che saranno prodotti.

¹⁵ Ci si riferisce ai materiali terrigeni in esubero / ai materiali bituminosi derivanti dalle operazioni di taglio dell’asfalto provenienti dagli interventi di realizzazione del cavidotto esterno all’impianto fotovoltaico propriamente detto

¹⁶ Ci si riferisce ai materiali terrigeni in esubero stoccati, in cumulo, all’interno dell’area logistica di cantiere e provenienti dalle opere poste all’interno dell’area destinata ad ospitare l’impianto fotovoltaico.

¹⁷ Raccolta e trasporto di rifiuti speciali non pericolosi

¹⁸ Quantità annua complessivamente trattata superiore o uguale a 3000 tonnellate e inferiore a 6000 tonnellate

¹⁹ Si intendono le classi, nell’ordine, dalla D alla A

5. **CONSISTENZA DELL’OFFERTA IMPIANTISTICA PER LA GESTIONE DEI MATERIALI DA GESTIRSI IN QUALITÀ DI RIFIUTO**

Tenendo in considerazione:

- i modesti volumi di rifiuti che ci si attende che siano prodotti nell’ambito del progetto in valutazione
- gli esiti della consultazione dei dati aggregati regionali inerenti la consistenza impiantistica degli impianti autorizzati, ai sensi degli artt. 208 o 216 del DLgs n. 152/2006 e smi, all’esecuzione delle operazioni di recupero R5 presenti nella provincia di Piacenza (oltre 50 impianti)²⁰;

si ritiene che l’offerta impiantistica presente nel raggio di 70 km dal sito di produzione **sia più che sufficiente per la gestione dei rifiuti** (terrigeni – EER 17.05.04, bituminosi – EER 17.03.02, fanghi da perforazione EER 01.05.99) che saranno prodotti per l’attuazione del progetto

²⁰ Si fa riferimento al documento “La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna – Report 2020” elaborato da Regione Emilia Romagna e da ARPAE Emilia Romagna nel quale vengono annualmente analizzate la produzione di rifiuti [“domanda”] e la consistenza impiantistica [“offerta”] della Regione Emilia Romagna. Il report – per ciò che concerne i rifiuti speciali – si basa sui dati delle dichiarazioni annuali MUD, opportunamente uniformati ed elaborati da ARPAE CTR rifiuti – Sezione regionale del catasto rifiuti nella finalità di comporre il quadro conoscitivo regionale e provinciale annuale. Il report 2020 è disponibile sul portale istituzionale di ARPAE Emilia Romagna