



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.06

**Linee guida per la minimizzazione e la mitigazione
degli impatti in fase di cantiere**

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. INFORMAZIONI GENERALI E INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO	5
1.1 Soggetto proponente e disponibilità delle aree	5
1.2 Motivazioni e descrizione generale del progetto	5
1.3 Inquadramento territoriale	5
1.4 Aspetti catastali ed oneri reali sull'area	7
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	9
2.1 Criteri generali di progetto	9
2.2 Impianto fotovoltaico flottante	9
2.2.1 Layout impianto fotovoltaico	9
2.2.2 Caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico flottante	11
2.3 Opere di connessione	12
2.3.1 Cavidotto interrato di collegamento tra cabina MT impianto e CP “Montale”	12
2.3.2 Sotto Stazione Elettrica Utente (SSEU)	13
2.3.3 Impianto di rete E-Distribuzione CP “Montale”	14
2.4 Cantierizzazione delle opere	16
2.5 Cronoprogramma	20
2.6 Gestione e manutenzione dell'impianto	20
2.7 Dismissione dell'impianto (decommissioning)	22
2.7.1 Inquadramento normativo e gestionale in materia di rifiuti derivanti dalle operazioni di dismissione degli impianti fotovoltaici	22
2.7.2 Le fasi operative delle operazioni di dismissione	23
2.7.3 Tempistiche di decommissioning	24
2.7.4 Gestione dei rifiuti provenienti dalle operazioni di decommissioning	24
3. EMISSIONI IN ATMOSFERA	26
3.1 Azioni di cantiere connesse con le emissioni di atmosfera	26
3.2 Misure di prevenzione, minimizzazione e mitigazione funzionali a ridurre gli impatti del cantiere sulla qualità dell'area e sul benessere dei potenziali recettori umani ed ambientali	26
3.2.1 Misure da impiegarsi per le aree di cantiere poste entro 150 m dai recettori umani presenti nell'area	26
3.2.2 Misure e buone pratiche di cantiere per la gestione ordinaria e per le condizioni ambientali critiche	29
3.2.3 Accorgimenti per la minimizzazione e il contenimento delle emissioni inquinanti da mezzi d'opera	31
4. AGENTI FISICI	32
4.1 Azioni di cantiere connesse con l'alterazione del clima acustico locale	32
4.2 Misure di prevenzione, minimizzazione e mitigazione funzionali a ridurre gli impatti del cantiere sul clima acustico locale	35
5. TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE, SUOLO E SOTTOSUOLO	37
5.1 Misure da adottarsi per la prevenzione dell'inquinamento delle acque	37

5.2	Procedure di intervento e di eventuale trattamento in caso di sversamenti accidentali	37
5.3	Approvvigionamento idrico di cantiere	38
6.	GESTIONE DEI MATERIALI DA C&D E DEGLI ALTRI RIFIUTI PRODOTTI DAL CANTIERE	39
6.1	Indicazioni comuni per la gestione operativa e la tracciabilità dei materiali da costruzione e demolizione	39
6.1.1	Quadro di sintesi della produzione di materiali da C&D e delle ipotesi gestionali formulate	39
6.1.2	Materiali terrigeni da reimpiegarsi in opera	41
6.1.3	Altri materiali provenienti dalle operazioni di costruzione e demolizione da gestirsi come rifiuti	41
6.2	Altri rifiuti prodotti dal cantiere	44
7.	TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI	46
7.1	Azioni di cantiere potenzialmente interferenti con la tutela della biodiversità	46
7.2	Misure a tutela e protezione della vegetazione	46
7.2.1	Accorgimenti di cantiere per la protezione degli elementi vegetazionali	47
7.2.2	Ripristino della fertilità agronomica e pedologica dei suoli agricoli interessati dalle aree di cantiere	47
7.3	Misure a tutela della fauna	48
7.3.1	Fauna caratteristica degli ambienti emersi	48
7.3.2	Fauna caratteristica degli ambienti sommersi	49
8.	ADDESTRAMENTO DELLA MAESTRANZE	50

Premessa

Il presente documento si pone lo scopo di definire le modalità e le procedure da adottare durante la fase di cantiere per la realizzazione dell’impianto fotovoltaico flottante “Cave Podere Stanga” sito nel Comune di Piacenza (PC).

L’intervento in oggetto, come noto, consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico galleggiante in corrispondenza dei n. 2 bacini artificiali – dell’estensione di xxx ha – realizzati a seguito della coltivazione della cava – di proprietà del gruppo Bassanetti SpA – sita in loc. Podere Stanga nel Comune di Piacenza.

L’ambito di riferimento – vista la recente interruzione delle attività di coltivazione – presenta, come è ovvio, una forte connotazione antropica, inserita – in termini di area vasta – in un tipico paesaggio della bonifica idraulica, dominato dalla presenza di seminativi irrigui estensivi e coltivazioni agroforestali, poste a margine del corridoio fluviale del Fiume Po.

Il progetto in valutazione, oltre ad interessare le aree sopra descritte, prevede la realizzazione di un cavidotto interrato della lunghezza di 6,728 km il quale consentirà la connessione dell’area di produzione (l’impianto fotovoltaico flottante) con la Cabina Primaria “Montale”, sita a margine della ZI di Montale-Piacenza.

Il tracciato del cavidotto si svilupperà prevalentemente in corrispondenza di aree agricole presentanti le fisionomie già sopra delineate o a tergo della viabilità locale, interferendo, nel suo percorso dall’area di produzione a quella di consegna, con l’autostrada A21 ‘Piacenza-Brescia’, SP10 ‘Padana Inferiore’, Rio Riello, linea ferroviaria Piacenza-Cremona, linea ferroviaria AV, l’autostrada A1 ‘Milano-Napoli’, linea ferroviaria Bologna-Milano e, infine, SS n. 9 ‘Via Emilia’.

Nello sviluppo della progettazione dell’impianto particolare attenzione è stata dedicata allo sviluppo di un percorso di progettazione ambientale integrata: si è infatti individuato, coerentemente con quanto è emerso in fase di studio dell’impatto (ambientale, paesaggistico e sociale) dell’intervento, l’insieme delle misure di cantiere funzionali a prevenire, minimizzare o – laddove non possibile – mitigare gli impatti (diretti ed indiretti) negativi correlati con la realizzazione delle opere in progetto.

Tali misure di compatibilizzazione – afferenti alla fase di costruzione dell’opera – si completano con quelle relative alla fase di esercizio al fine di garantire le migliori *performance* ambientali, paesaggistiche e sociali dell’intervento in valutazione.

Sulla scorta di quanto emerso in fase di valutazione dell’impatto ambientale della fase di cantiere dell’opera le azioni di compatibilizzazione descritte nel presente elaborate sono funzionali a prevenire, minimizzare o mitigare gli impatti ambientali relativi alle seguenti componenti ambientali:

- emissioni in atmosfera
- clima acustico
- risorse idriche, suolo e sottosuolo
- biodiversità ed ecosistemi

Inoltre, al fine di garantire le migliori *performance* ambientali il presente documento fornisce indicazioni – genericamente volte alla tutela dell’ambiente – per:

- gestione dei materiali provenienti dalle attività di C&D
- gestione dei rifiuti provenienti dal cantiere
- addestramento delle maestranze

1. INFORMAZIONI GENERALI E INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO

1.1 Soggetto proponente e disponibilità delle aree

Il soggetto proponente il progetto in valutazione è CVA EoS SrL, società del gruppo CVA (Compagnia Valdostana delle Acqua) operante nel campo della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili (eolica, fotovoltaica ed idroelettrica) da oltre 20 anni su tutto il territorio nazionale, producendo tramite questi impianti circa 2,9 mld di kWh ogni anno.

Le aree interessate dall'impianto fotovoltaico flottante di cui al presente studio di impatto ambientale consistono in n. 2 bacini lacuali formatisi, negli ultimi 20 anni, come conseguenza delle attività estrattive svolte da Bassanetti Nello SrL, società del gruppo Bassanetti SpA che detiene – tramite la controllata B&B SrL – la titolarità delle aree. La proponente ha, relativamente alla produzione di energia elettrica da fonte energetica rinnovabile, acquisito il diritto di superficie e servitù delle aree suddette al fine di realizzare l'impianto fotovoltaico flottante di cui al presente studio di impatto ambientale.

1.2 Motivazioni e descrizione generale del progetto

Alla luce degli indirizzi programmatici a livello europeo, nazionale e regionale in tema di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili la società proponente, CVA Eos S.r.l., da sempre attenta alle opportunità che permettano di coniugare il contesto in cui essa opera con l'introduzione di elementi di innovazione tecnica, ha deciso di cogliere l'opportunità di proporre questo progetto inerente ad un impianto solare fotovoltaico del tipo “flottante” che consente di coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con il contenimento del consumo di suolo, contribuendo anche in tal modo alla tutela del paesaggio.

Le peculiarità della tecnologia fotovoltaica “flottante” hanno permesso di concretizzare l'idea progettuale di utilizzare uno specchio d'acqua ascrivibile a bacino di cava come area fruibile per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, introducendo quindi una diversificazione rispetto all'approccio più convenzionale che si rileva per tale tipologia impiantistica.

1.3 Inquadramento territoriale

Il progetto dell'impianto fotovoltaico flottante per la produzione di energia da fonte rinnovabile in oggetto ricade nella porzione nord-orientale del comune di Piacenza (Provincia di Piacenza), a circa 2 km in direzione sud del Fiume Po.

Figura 1. Inquadramento territoriale del progetto



L'area d'impianto è collocata in prossimità dell'autostrada A21 Torino-Brescia e comporta l'occupazione parziale di un'area lacuale artificiale derivante da un passato utilizzo estrattivo effettuata dal Gruppo Bassanetti. Il progetto, che misura complessivamente circa 17,25 ha, prevede che l'impianto sia suddiviso in due parti:

- la prima, situata nel lago più a nord, si estende per circa 10,0794 ha;
- la seconda, posta nel lago più a sud, è più piccola e si estende per circa 7,1676 ha.

L'area della cabina di consegna, localizzata fra i due laghi, ha una superficie di circa 3000 mq e non occupa suolo agricolo. Dalla cabina di consegna si sviluppa – in direzione sud e per una lunghezza complessiva di 6,7 km – il tracciato del cavidotto MT interrato. Il cavidotto MT è posto in opera privilegiando la viabilità esistente sebbene questo attraverserà, in parte, anche aree agricole a seminativo (circa 2,1 dei totali 6,7 km di sviluppo lineare).

Il cavidotto MT si collega alle opere di rete per la connessione alla CP 'Montale', espansione della cabina primaria 'Montale' localizzata a sud dell'area industriale di Piacenza.

Localizzata a nord dell'Autostrada A21, l'area di impianto si localizza in una morfologia pianeggiante e all'interno di un contesto prevalentemente agricolo di tipo intensivo e con aree coltivate a pioppeto. L'agroecosistema presenta scarsa infrastrutturazione ecologica e la vegetazione è legata per lo più al reticolo idrografico. L'edificato residenziale e rurale non presenta interesse storico-testimoniale né valore architettonico.

A sud dell'A21 invece, dove si sviluppa la maggior parte del cavidotto e le opere di rete per la connessione CP 'Montale', il paesaggio cambia. In parte troviamo un'area agricola, anche se maggiormente infrastrutturata e urbanizzata (sono presenti anche Autostrada A1 e ferrovia regionale e ad alta velocità), fino ad un'area prettamente di carattere industriale.

Figura 2. Inquadramento territoriale del progetto

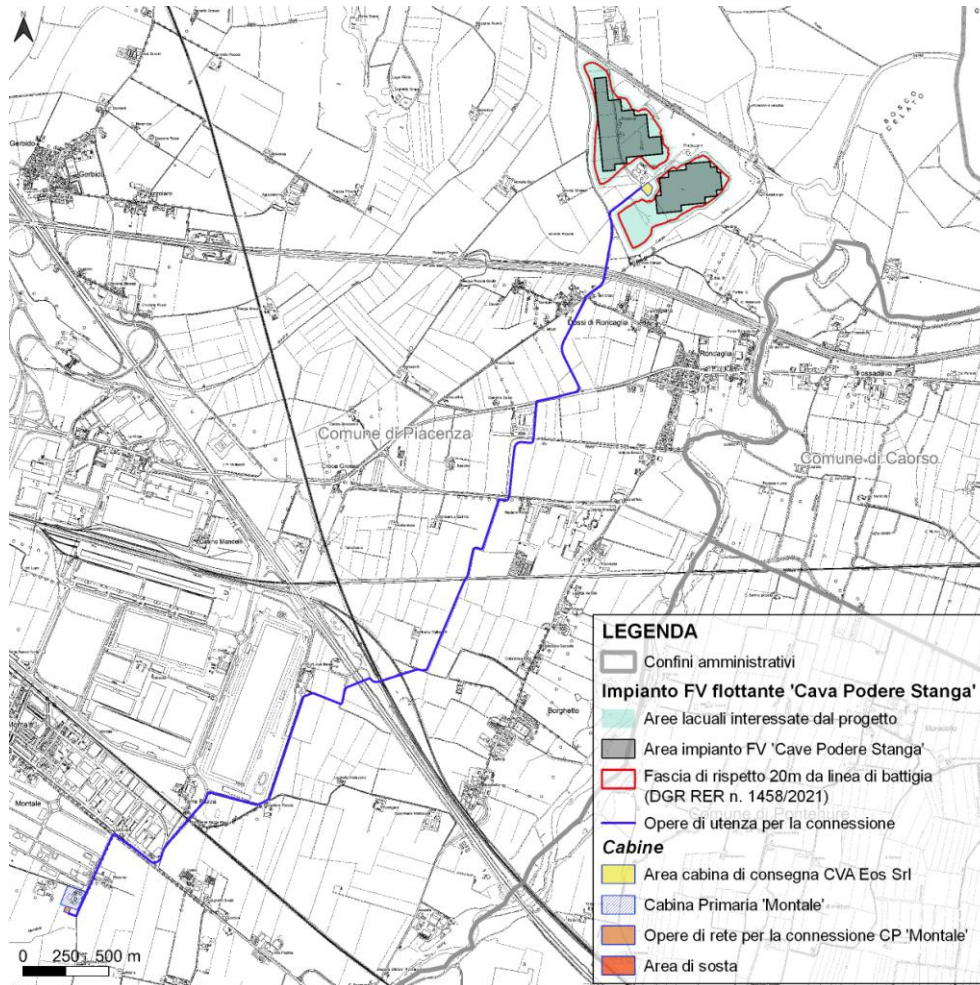


Figura 3. Area di progetto da ripresa drone

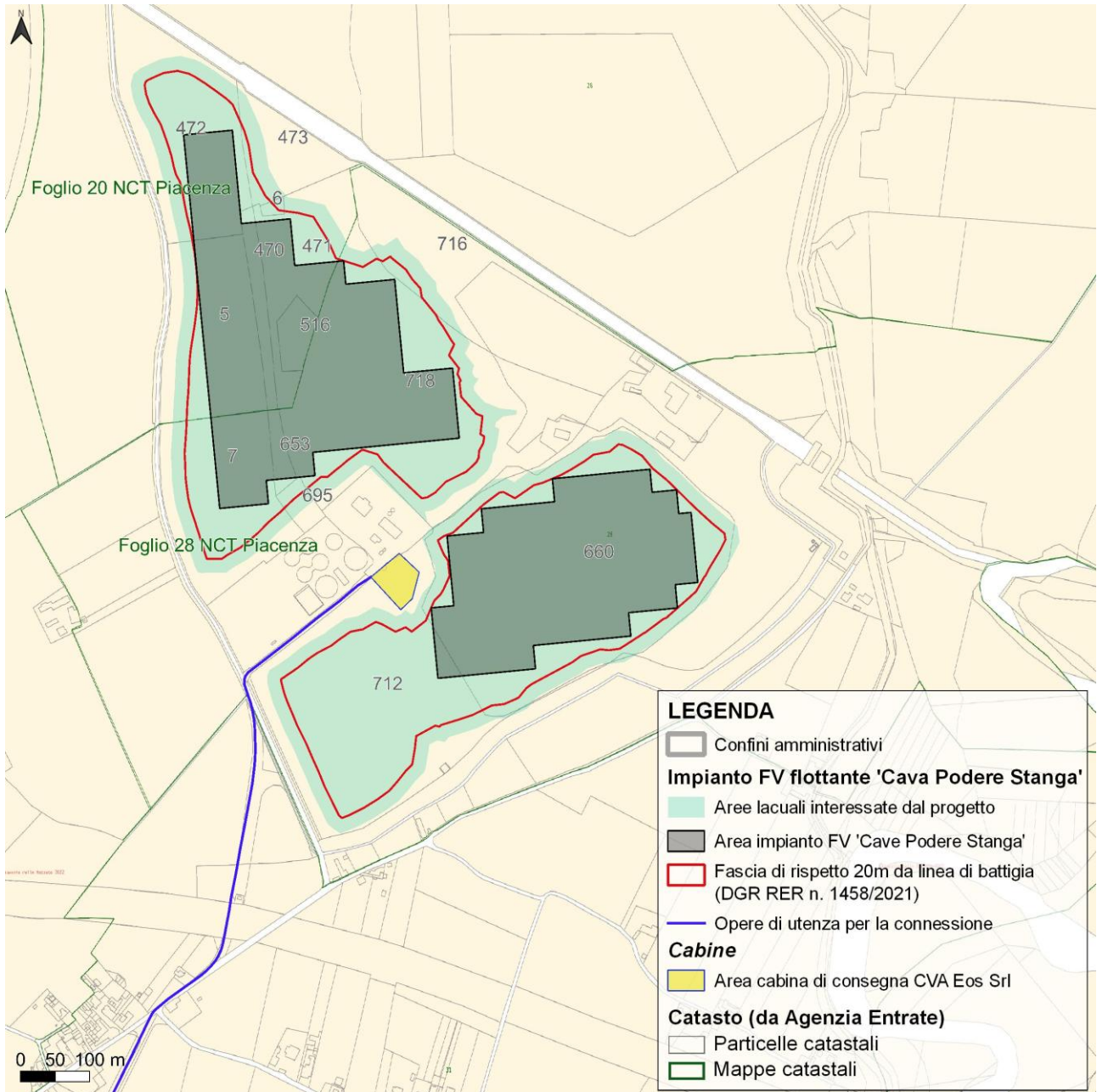


1.4 Aspetti catastali ed oneri reali sull'area

L'area in cui si prevede di realizzare l'impianto fotovoltaico flottante è ubicata nei terreni catastalmente censiti nel NCT del Comune di Piacenza (PC) nei Fogli 20 e 28, particelle 660, 712, 718, 695, 7, 653, 5, 470, 471, 516, 716, 6, 473, 472, di proprietà della società agricola B&B Srl, controllata dal Gruppo Bassanetti. In Figura 4 è riportato uno stralcio catastale contenente le particelle interessate dalla presenza dell'impianto.

Per quanto riguarda le opere di connessione alla RTN il progetto prevede la costruzione di un cavidotto interrato a 30 kV tra cabina di consegna e la cabina primaria, per una lunghezza totale di 6,728 km. Esso si svilupperà per la maggior parte su strada pubblica, mentre la restante parte su particelle di proprietà privata, prevalentemente di natura agricola (2,15 km ca. dei totali 6,7 km).

Figura 4. Inquadramento catastale dell'impianto fotovoltaico



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.

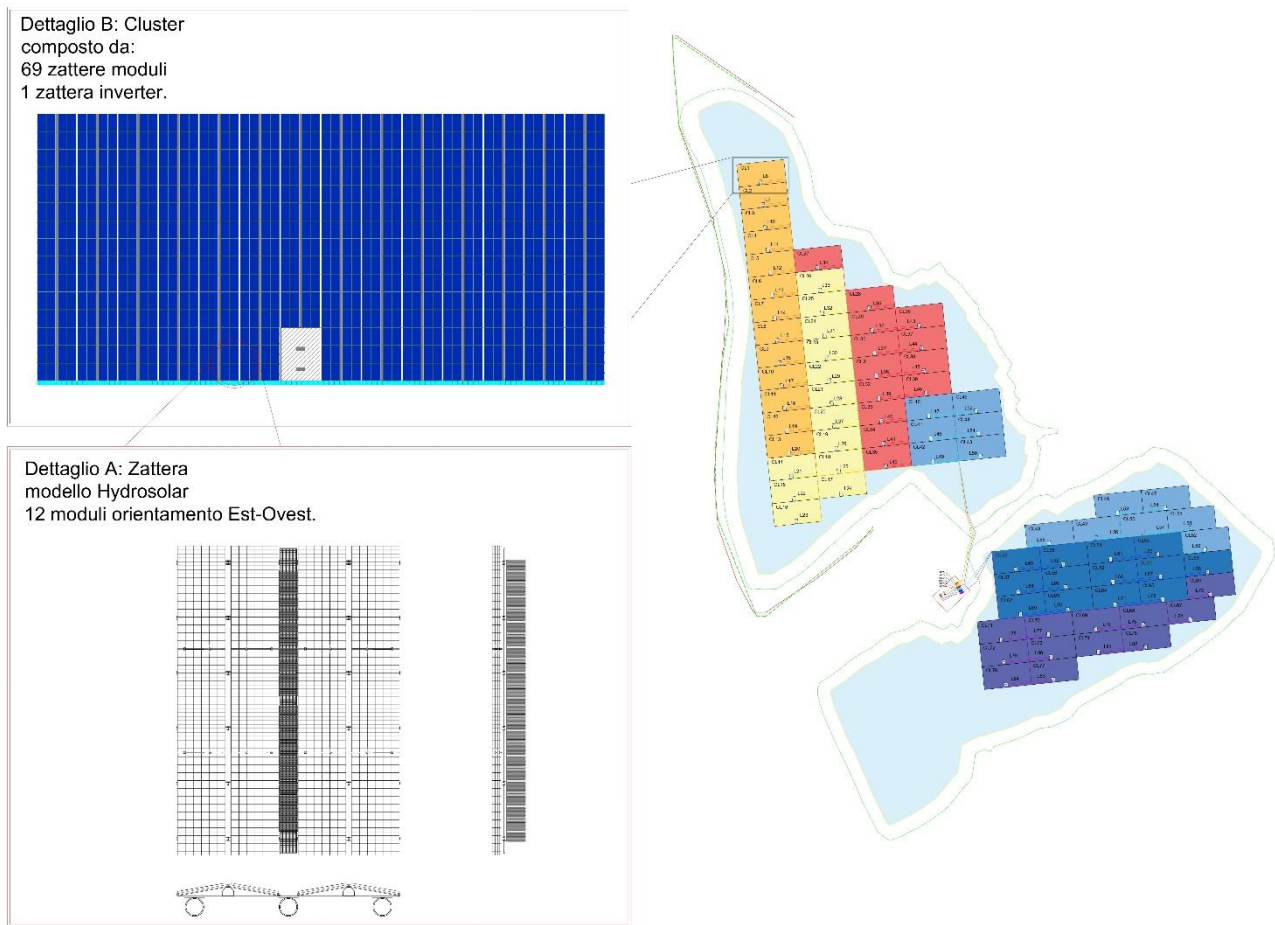
Ha una potenza totale pari a 30.602,88 kWp e una produzione di energia annua pari a 38.367 MWh (equivalente a 1.253,7 kWh/kW), derivante da 63.756 moduli che occupano una superficie di 143.150 m², ed è composto da 154 inverter (o generatori).

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.

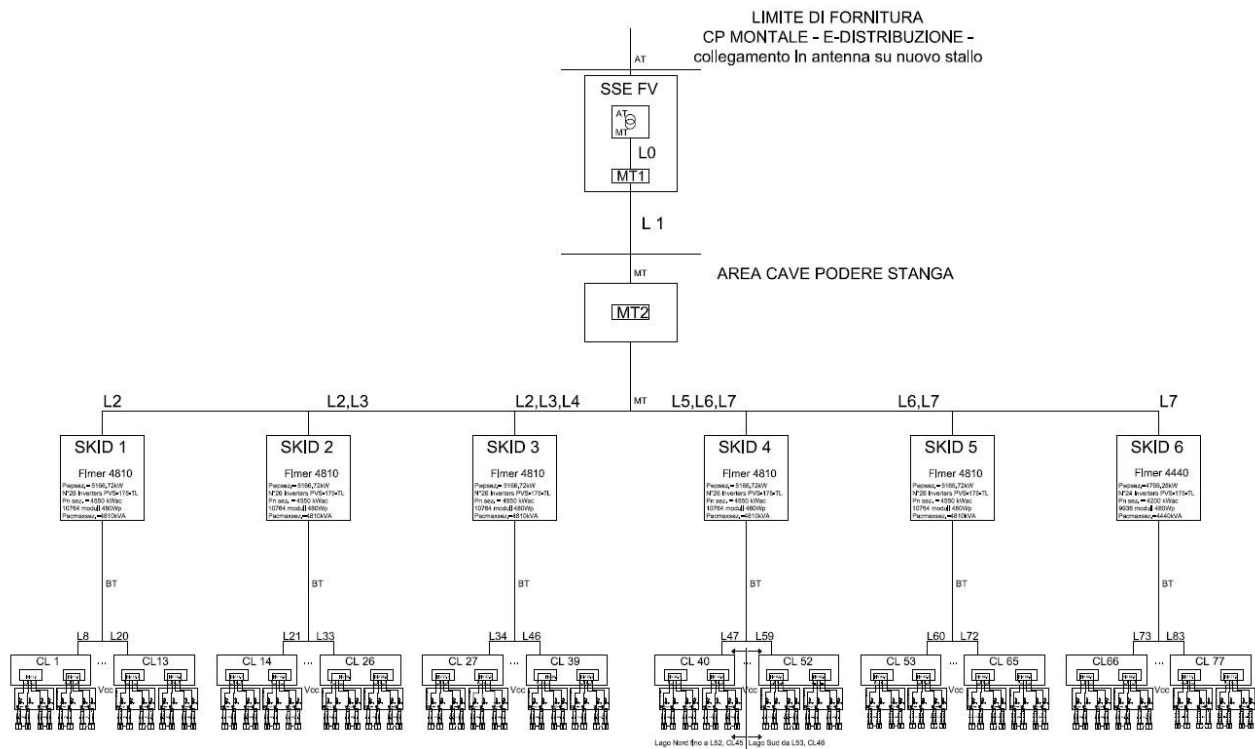
L'elemento base dell'impianto flottante è costituito da una zattera composta da 12 moduli fotovoltaici, indipendente sia dal punto di vista strutturale che del galleggiamento. Dal punto di vista elettrico, le zattere saranno invece collegate tra loro a formare dei Cluster modulari. Ogni Cluster sarà formato da 70 zattere, di cui 69 dedicate al supporto dei moduli fotovoltaici e una dedicata al supporto degli inverter (Figura 5). 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 5. Layout impianto con composizione dei cluster



I Cluster verranno collegati tra loro in sottocampi secondo lo schema rappresentato in Figura 6. 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 6. 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”

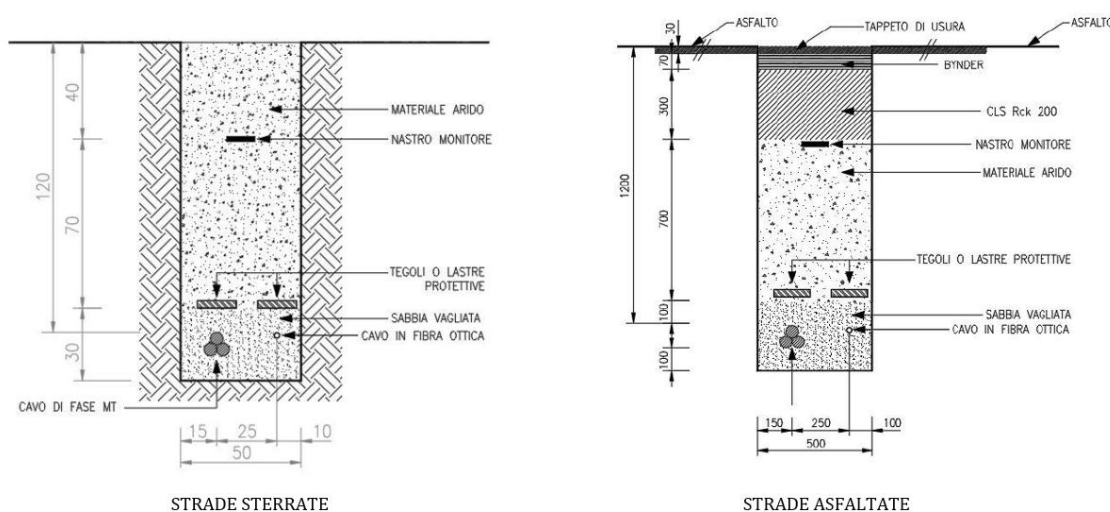
Il cavidotto interrato in MT a 30 kV che collegherà la cabina MT di impianto (denominata MT2) alla SSEU in progetto si sviluppa sul territorio comunale di Piacenza per una lunghezza complessiva di circa 6,7 km.

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 7). 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 7. 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 utente 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 6);
- 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.

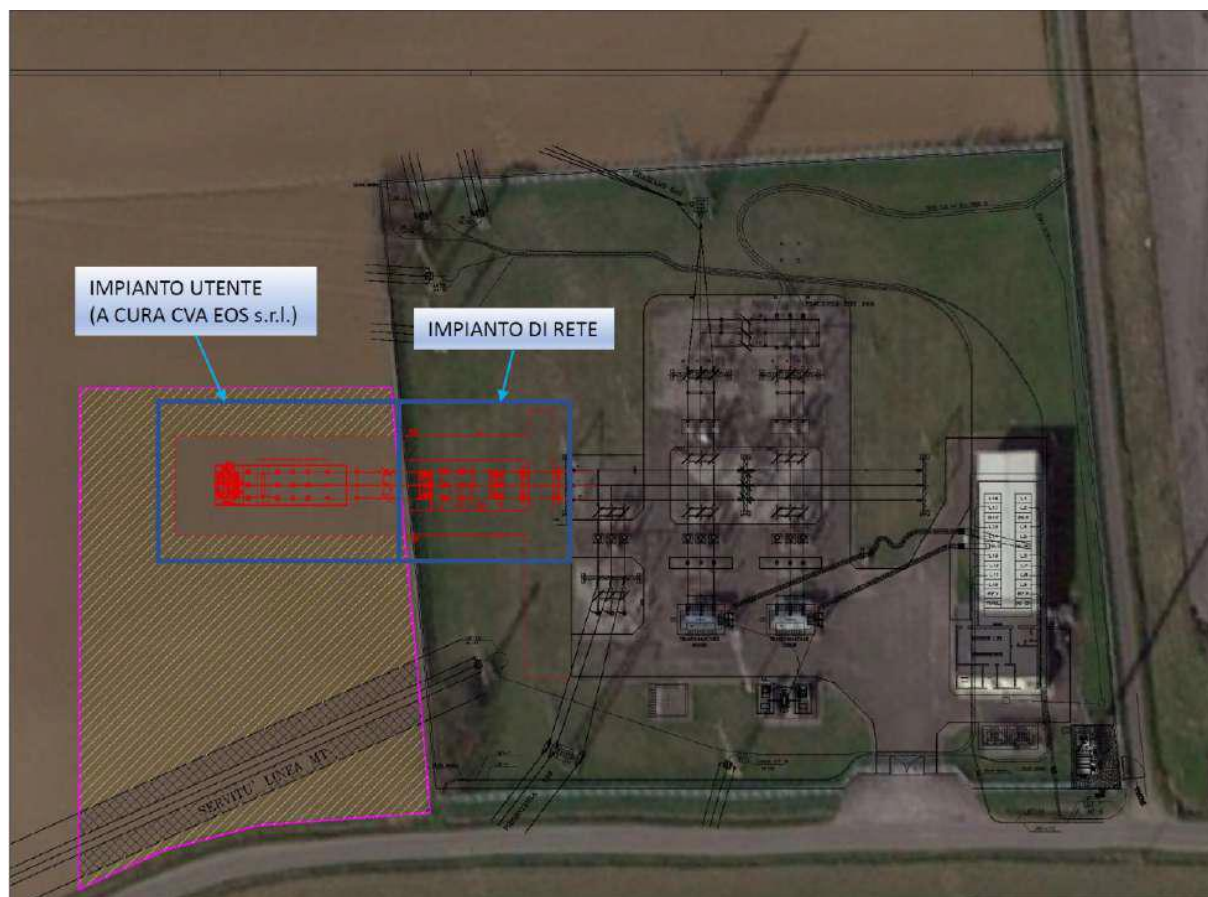
L’illuminazione della stazione sarà realizzata pali tradizionali di tipo stradale, con proiettori orientabili. Essa sarà compatibile con le normative contro l’inquinamento luminoso, in quanto sarà utilizzata per i corpi illuminanti la tecnologia led, e le lampade saranno orientate in modo che la parte 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 8. 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 9. 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 10. 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 quello 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 11.

Figura 11. 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*

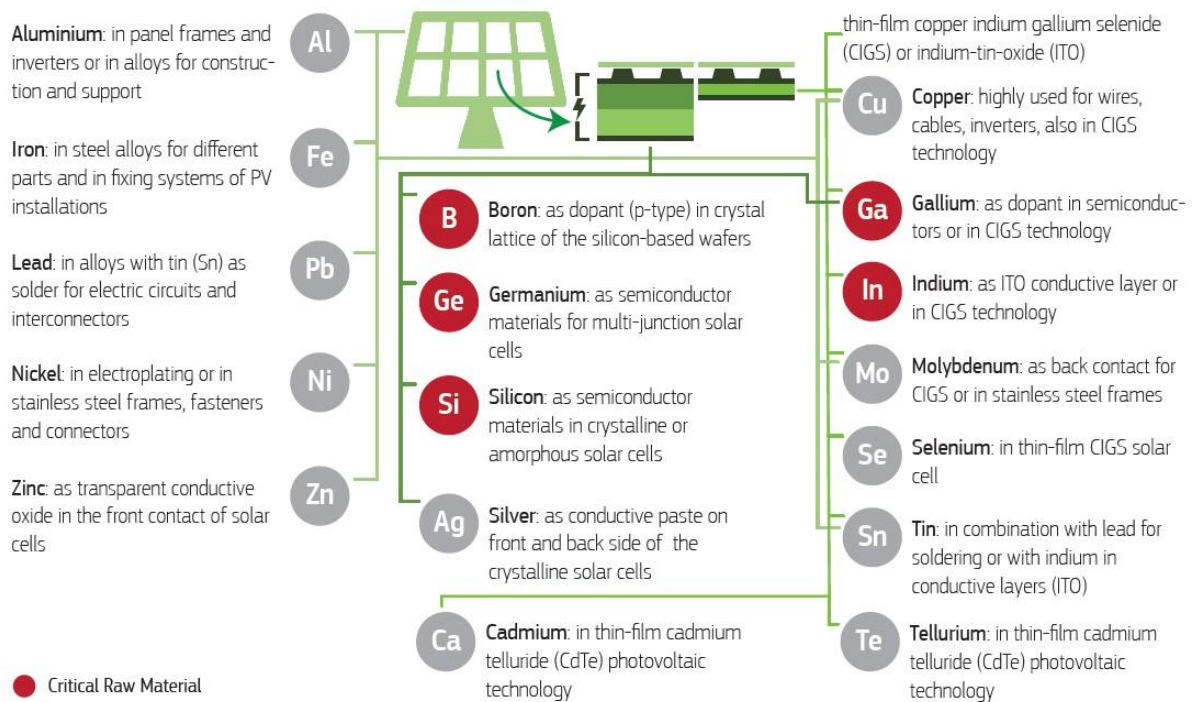
Il sistema di gestione dei rifiuti per il FV in Italia è regolato dal D.Lgs. 49/2014, recante *Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), in attuazione della Direttiva Europea 2012/19*. Il 26 settembre 2020 è inoltre entrato in vigore il Decreto 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 12. 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 13. 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 14.

Figura 14. 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 avviati 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).

3. EMISSIONI IN ATMOSFERA

3.1 Azioni di cantiere connesse con le emissioni di atmosfera

Le azioni di cantiere che potranno svolgere un ruolo attivo e significativo nella produzione di emissioni in atmosfera sono prevalentemente da ricollegarsi a:

scavi e riporti, demolizioni, taglio della vegetazione

movimentazione dei mezzi d'opera off site e in site

movimentazione in-out degli automezzi privati delle maestranze impiegate nel cantiere

Queste, adeguatamente descritte nell'elaborato "Studio di Impatto Ambientale" (cod. el. SIA.REL.01), potranno – oltre a creare pressioni sullo stato di qualità dell'aria – ingenerare, per via indiretta, pressioni sul livello di benessere dei recettori umani (ed ambientali) posti in adiacenza delle aree dell'impianto fotovoltaico e/o delle aree interessate dalla realizzazione del cavidotto interrato e dell'adeguamento della CP "Montale".

3.2 Misure di prevenzione, minimizzazione e mitigazione funzionali a ridurre gli impatti del cantiere sulla qualità dell'area e sul benessere dei potenziali recettori umani ed ambientali

3.2.1 Misure da impiegarsi per le aree di cantiere poste entro 150 m dai recettori umani presenti nell'area

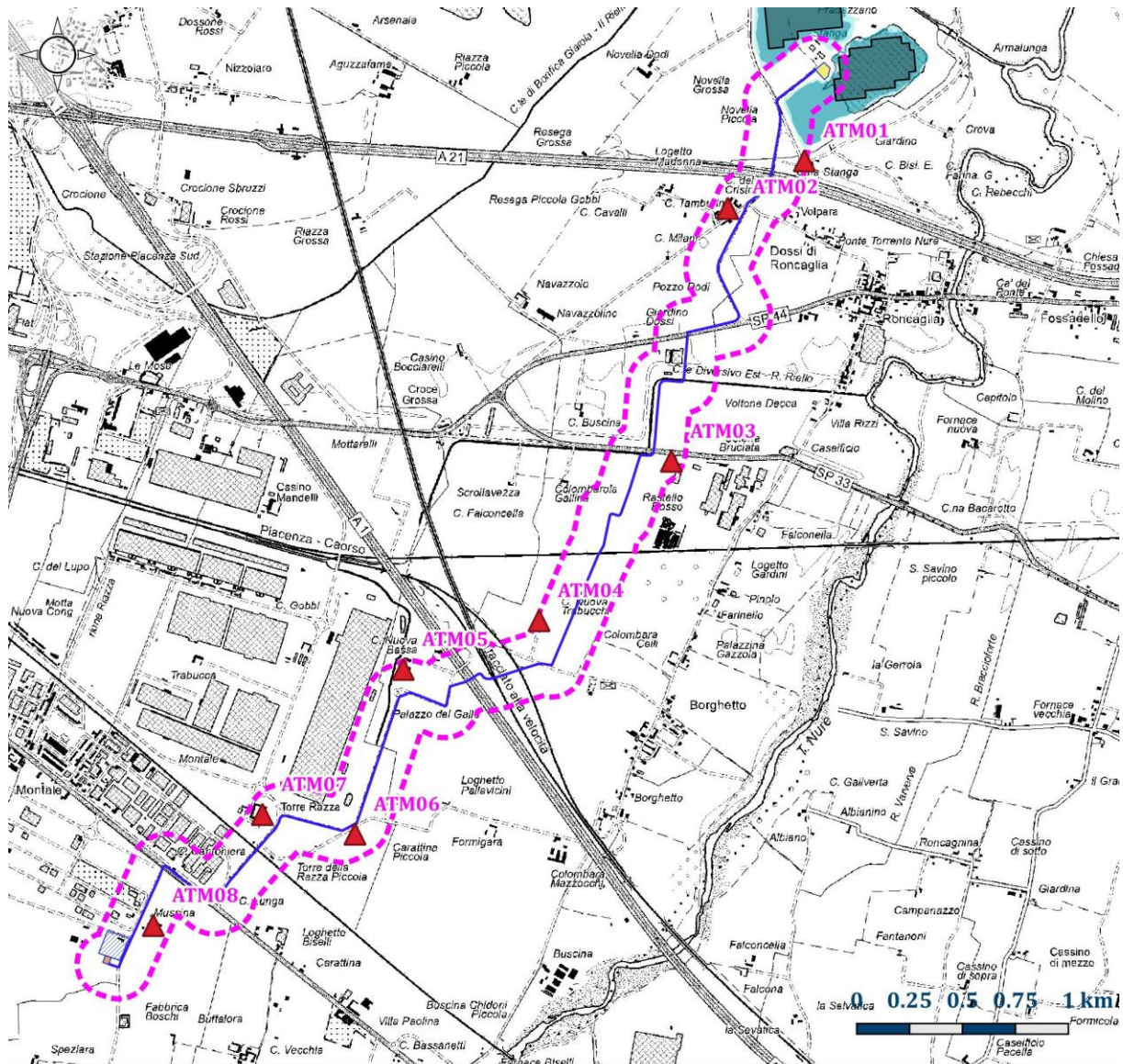
Le misure di prevenzione, minimizzazione e mitigazione più oltre individuate sono state sviluppate con riferimento alle lavorazioni di scavo, reinterro e demolizioni poste entro 150 m dai seguenti recettori (elencati da nord verso sud):

- ATM-01: Cascina Stanga
- ATM-02: Dossi di Roncaglia
- ATM-03: Rastello Rosso
- ATM-04: Cascina Nuova Trabucchi
- ATM-05: Palazzo del Gallo
- ATM-06: Carattina Piccola
- ATM-07: Torre Razza
- ATM-08: Mussina

in quanto è per tali lavorazioni che sono attesi impatti significativi, seppur lievi, reversibili e a breve termine.

Si veda, per una collocazione dei recettori potenziali sopra richiamati la successiva Figura 15.

Figura 15. Individuazione planimetrica dei recettori civili posti entro 150 m dal tracciato del cavidotto in MT



Legenda

Progetto impianto fotovoltaico flottante "Cave Podere Stanga" nel Comune di Piacenza (PC)

- Area impianto FV 'Cave Podere Stanga'
- Aree lacuali interessate dal progetto
- Opere di utenza per la connessione

Cabine

- Area cabina di consegna CVA Eos Srl
- Cabina Primaria 'Montale'
- Area di sosta
- Opere di rete per la connessione CP 'Montale'

Recettori potenzialmente esposti ad emissioni di PM10 in fase di cantiere

- Area potenzialmente interessata da emissioni polverulente significative (buffer 150 m da cavidotto MT)



- ▲ Recettori individuati
- ATM01: Cascina Stanga
- ATM02: Dossi di Roncaglia
- ATM03: Rastello Rosso
- ATM04: Cascina Nuova Trabucchi
- ATM05: Palazzo del Gallo
- ATM06: Carattina Piccola
- ATM07: Torre Razza
- ATM08: Mussina

Si tratta, nello specifico, di:

- carico del materiale scavato negli autocarri. Durante questa delicata fase operativa è possibile – al fine di ridurre significativamente le emissioni polverulente di cantiere – adottare i seguenti accorgimenti operativi:
 - riduzione dell’altezza di caduta del materiale dalla benna dell’escavatore al cassone. L’adozione di tale accorgimento dovrà essere verificato l’adeguato utilizzo dei mezzi d’opera da parte degli addetti, i quali dovranno essere adeguatamente formati in merito (vedi § 8);
 - limitazione (o sospensione) delle attività di scavo e reinterro durante le giornate ventose.

Con l’adozione di tali pratiche operative è possibile – coerentemente con quanto evidenziato dalle “Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti”¹ (ARPAT, 2018) – supporre una riduzione delle emissioni polverulente della fase del 50%.

- contemporaneità delle sorgenti di emissione: qualora sia possibile da un punto di vista operativo e nell’ambito dell’organizzazione di dettaglio del cantiere, si ritiene necessario – per tutte le lavorazioni di demolizione, scavo e reinterro poste entro 150 m dai gruppi di recettori individuati in Figura 15 – dovrà essere evitata la contemporaneità tra le operazioni di scotico-sterro e quelle di ripristino morfologico e rimodellamento. L’adozione di tali accorgimenti potrà significativamente prevenire i *ratei* di emissioni polverulente di cantiere.
- transito di autocarri e mezzi d’opera su strade a sterro preventivamente sottoposte a bagnatura delle superfici. Il transito dei mezzi d’opera sulla viabilità di cantiere – tipicamente a sterro – è tipicamente responsabile di una parte significativa delle emissioni polverulente di cantieri edili di natura analoga a quello in valutazione. In tal senso sarà necessario sottoporre a bagnatura tutte le superfici viarie a sterro di cantiere adottando volumi e frequenze di bagnature differenziate tra le piste di cantiere che potranno essere poste entro 150 m dai principali recettori umani individuati in Figura 15 e quelle poste oltre tali distanze. In particolare i volumi e frequenze suddette dovranno essere individuati con il fine di traguardare:
 - un’efficienza dell’abbattimento delle emissioni polverulente dell’80% per la viabilità di cantiere posta entro 150 m dai suddetti recettori
 - un’efficienza dell’abbattimento delle emissioni polverulente del 50% per tutte le altre piste di cantiere.

I quantitativi di acqua necessari dovranno essere compiutamente determinati riferendosi alle Linee guida ARPAT (vedi Tabella 4), considerando un traffico medio <5 mezzi/ora, quindi si ha che:

- per le lavorazioni ad una distanza >150 m dai recettori saranno effettuate bagnature con un intervallo di tempo tra due applicazioni pari a circa 9 ore e una quantità media di acqua compresa tra 0,2 l/m² al fine di garantire un’efficienza di abbattimento del 50%;
- per le lavorazioni ad una distanza <150 m dai recettori saranno effettuate bagnature con un intervallo di tempo tra due applicazioni pari a circa 9 ore e una quantità media di acqua compresa tra 0,5 l/m² al fine di garantire un’efficienza di abbattimento del 80%.

¹ Sebbene il documento citato sia stato sviluppato in ambito toscano, questo costituisce – a livello nazionale – il principale riferimento in materia di emissioni polverulenti

Tabella 4. Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive t (h) per un valore di $tr_h < 5$

Efficienza di abbattimento	50%	60%	75%	80%	90%
Quantità media del trattamento applicato I (l/m ²)					
0.1	5	4	2	2	1
0.2	9	8	5	4	2
0.3	14	11	7	5	3
0.4	18	15	9	7	4
0.5	23	18	11	9	5
1	46	37	23	18	9
2	92	74	46	37	18

La bagnatura della viabilità di cantiere a sterro dovrà essere eseguita ricorrendo ad autobotte della capacità di 15 mc. Per tale attività si ritiene necessario che l’esecutore dei lavori debba registrare, su appositi registri di cantiere da potersi esibire all’occorrenza, i consumi d’acqua e le durate e la localizzazione dell’attività di bagnatura;

Oltre alle azioni sopra descritte potranno essere adottate le seguenti misure di mitigazione per il contenimento delle emissioni di polveri:

- contenimento della velocità di transito all’interno delle aree di lavorazione;
- copertura e/o bagnatura dei cumuli con teli durante i periodi particolarmente ventosi e siccitosi. nel caso fosse necessario stoccare temporaneamente le terre scavate in prossimità dell’area di cantiere si procederà alla bagnatura dei cumuli o in alternativa alla copertura degli stessi per mezzo di apposite telonature mobili in grado di proteggere il cumulo dall’effetto erosivo del vento e limitarne la conseguente dispersione di polveri in atmosfera;
- organizzazione di un layout d’impianto in grado di ottimizzare le movimentazioni di materiali e mezzi all’interno dell’area.







Infine, sempre con riferimento ai gruppi di recettori posti entro 150 m dalle aree di cantiere individuati in Figura 15, sarà necessario delimitare il cantiere mediante barriere schermanti aventi funzione di abbattimento delle polveri, costituite da pannelli metallici montati su elementi prefabbricati tipo new jersey, autoportanti ed auto-stabilizzanti. Gli stessi saranno inoltre utilizzati per gli eventuali cumuli di stoccaggio temporaneo dei materiali posti entro tale distanza dai recettori suddetti.





3.2.2 Misure e buone pratiche di cantiere per la gestione ordinaria e per le condizioni ambientali critiche

Oltre alle misure specifiche illustrate nel precedente § 3.2.1, si sono individuate una serie di misure di prevenzione, minimizzazione e mitigazione funzionali a ridurre – nella gestione ordinaria di cantiere e in quella associabile a condizioni ambientali “critiche” (giornate ventose, periodi siccitosi) – gli impatti di cantiere sulla qualità dell’aria e sul benessere dei potenziali recettori umani.

Le misure, illustrate di seguito in Tabella 5, fanno riferimento alle indicazioni contenute nel documento “Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti” (ARPAT, 2018).

Tabella 5. Misure e buone pratiche (ordinarie e aggiuntive) per il contenimento delle emissioni polverulente di cantiere

Fase	Azione ordinaria	Azione correttiva aggiuntiva	
Sollevamento di polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo			
Azioni di prevenzione / minimizzazione			
<i>limitare le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<i>riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento e copertura dei cumuli con teli durante i periodi particolarmente ventosi e siccitosi</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<i>localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>innalzamento barriere intorno ai cumuli temporanei di stoccaggio</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate			
<i>bagnatura della viabilità interna</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>bassa velocità di circolazione dei mezzi (max 10 km/h)</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fase	Azione ordinaria	Azione correttiva aggiuntiva	
Azioni di prevenzione / minimizzazione			
<i>uso dei camion con chiusura del carico tramite copertura telonata durante le movimentazioni, sia su strada asfaltata che non asfaltata</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade pavimentate			
<i>pulizia delle ruote dei veicoli in uscita dal cantiere, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>bassa velocità di circolazione dei mezzi (max 10 km/h)</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>uso dei camion con chiusura del carico tramite copertura telonata durante le movimentazioni, sia su strada asfaltata che non asfaltata</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

3.2.3 **Accorgimenti per la minimizzazione e il contenimento delle emissioni inquinanti da mezzi d'opera**

Al fine di minimizzare e dunque contenere le emissioni inquinanti che i mezzi d'opera potranno produrre durante la fase di cantierizzazione dell'opera si ritiene sufficiente che i veicoli a servizio del cantiere siano omologati e che dunque presentino livelli emissivi almeno rispettosi delle seguenti normative europee:

- veicoli commerciali leggeri (massa inferiore a 3,5 t, classificati N1 secondo il Codice della strada): Direttiva 1998/69/EC, Stage 2000 (Euro 3);
- veicoli commerciali pesanti (massa superiore a 3,5 t, classificati N2 e N3 secondo il Codice della strada): Direttiva 1999/96/EC, Stage I (Euro III);
- macchinari mobili equipaggiati con motore diesel (non-road mobile sources and machinery, NRMM: elevatori, gru, escavatori, bulldozer, trattori, ecc.): Direttiva 1997/68/EC, Stage I.

4. AGENTI FISICI

4.1 Azioni di cantiere connesse con l’alterazione del clima acustico locale

Pur rimandando all’elaborato “Studio previsionale d’impatto acustico” (cod. elab. SIA.REL.04) per maggiori dettagli inerenti la valutazione appropriata dell’impatto generato dalla costruzione delle opere sul clima acustico delle aree d’intervento e relativi recettori, si va di seguito a tracciare una breve sintesi delle valutazioni condotte e dei relativi risultati ottenuti. Le valutazioni, è necessario chiarire, hanno riguardato il solo periodo diurno in quanto i lavori di costruzione interesseranno il solo orario diurno.

La valutazione dell’impatto acustico in fase di cantiere è stata effettuata suddividendo le opere di cantiere in 3 macro-cantieri, così definibili:

- Cantiere A – Area impianto fotovoltaico ‘Cave podere Stanga’
 - A1 Allestimento del cantiere
 - A2 Pulizia, livellamenti e scotimenti
 - A3 Consegna e stoccaggio materiali
 - A4 Assemblaggio zattere, strutture, moduli, inverter
 - A5 Trasporto zattere e varo nei bacini
- Cantiere B – Linea interrata in MT (tra l’impianto fotovoltaico e la Stazione Elettrica Utenza):
 - B1 Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere
 - B2 Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea
 - B3 Posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni
 - B3_1 Perforazione teleguidata
 - B3_2 Staffaggio su ponti o strutture pre-esistenti;
 - B3_3 Posa del cavo in tubo interrato;
 - B3_4 Realizzazione manufatti per attraversamenti corsi d’acqua
 - B4 Ricopertura della linea e ripristini
- Cantiere C – Stazione Elettrica Utenza (CP Montale)
 - C1 Allestimento di cantiere
 - C2 Fondazioni e cunicoli
 - C3 Costruzione dei fabbricati
 - C4 Ingressi e recinzioni
 - C5 Strade e piazzole

Gli interventi di costruzione, come meglio dettagliato e chiarito nei precedenti §§ 2.5 e 2.4, richiederà ca. 11 mesi.

Per lo svolgimento dei lavori si sono presi a riferimento quelli che potranno essere utilizzati in fase di cantiere, sinteticamente illustrati nella successiva Tabella 6.

Tabella 6. Potenze dei macchinari “tipo” ipotizzati per le lavorazioni oggetto di analisi

Macchinario	Marca e modello ‘tipo’		Potenza sonora Lw(A)
Escavatore idraulico		ESCAVATORE CINGOLATO JCB JS 160 NL	101 dB(A)

Macchinario	Marca e modello 'tipo'		Potenza sonora Lw(A)
Miniescavatore		CATERPILLAR 303.5 E CR	95 dB(A)
Pala Caricatrice Cingolata		Liebherr LR 624	109 dB(A)
Autocarro con braccio gru		AUTOCARRO SCANIA CVP 340	92 dB(A)
Furgone		AUTOCARRO IVECO	90 dB(A)
Argano Tiracavi		Argano idraulico IR Ingersoll Rand MAN RIDER LS2-150HLP	105 dB(A)
Autocarro		AUTOCARRO DA TRASPORTO MERCEDES BENZ ACTROS 3344	101 dB(A)
Autobetoniera		AUTOBETONIERA IVECO TRAKKER CURSOR 440	90 dB(A)
Trivellatrice T.O.C.		VERMEER D8x12 NAVIGATOR®	104 dB(A)
Autobotte Acqua		DAIMLER CHRYSLER MB1324	101 dB(A)
Rullo compattatore		DYNAPAC CC900S	103 dB(A)
Manitou		MANITOU MT 730 H	103 dB(A)

Successivamente si è predisposta una associazione tra le varie macro-fasi e fasi di cantiere e i macchinari impiegati, prendendo sempre a riferimento la condizione più gravosa (macchinario con maggiore potenza sonora o eventuale somma energetica dei macchinari che possono lavorare contemporaneamente in questa situazione). I risultati di tali calcoli sono evidenziati nelle successive tabelle.

Tabella 7. Associazione mezzi alle Macrofasi e Potenza sonora associata: macro-cantiere A - parco fotovoltaico

Fasi e macrofasi	A1	A2	A3	A4	A5
Macchine operatrici					
Escavatore idraulico		1			
Miniescavatore		2			
Pala caricatrice		1			
Autocarro gru	2		2		2
Furgone	2		2	1	1
Manitou			1	1	3
Rullo compattatore		1			
Argano tiracavi			1		
Autocarro	1	1	1		
Autobetoniera					
Autobotte polveri		1			
Trivellatrice				1	
Fase lavorativa LWA in dB(A)	102	110	108	105	104

Tabella 8. Associazione mezzi alle Macrofasi e Potenza sonora associata: macro-cantiere B - Cavidotto

Fasi e macrofasi	B1	B2	B3	B3_1	B3_2	B3_3	B3_4	B4
Macchine operatrici								
Escavatore idraulico		1	1				1	1
Miniescavatore		1				1	1	
Pala caricatrice		1				1		
Autocarro gru	1		1		1	1	1	
Furgone	1			1	1		1	
Rullo compattatore								1
Argano tiracavi			1					
Autocarro	1	1				1	1	1
Autobetoniera					1		1	1
Autobotte polveri	1	1						
Trivellatrice	1			1				1
Fase lavorativa LWA in dB(A)	106	110	107	94	106	110	105	107

Tabella 9. Associazione mezzi alle Macrofasi e Potenza sonora associata_ macro-cantiere C - Stazione Utenza

Fasi e macrofasi	C1	C2	C3	C4	C5
Macchine operatrici					
Escavatore idraulico		1		1	1
Miniescavatore		1			
Pala caricatrice					1
Autocarro gru	2		1	2	1
Furgone					
Manitou	1		2		
Autocarro	1	1	1		1
Autobetoniera		1	1	1	1
Autobotte polveri	1			1	1
Trivellatrice					
Fase lavorativa LWA in dB(A)	104	105	105	102	110

Sulla base dello scenario sopra individuato si è poi effettuata la stima dei livelli sonori in facciata, facendo riferimento alla nota relazione

$$L_{p1} = L_w - 20 \cdot \log_{10}(R) - 11 + s + f$$

Dove:

L_{p1} è il livello di pressione sonora stimato in facciata al ricettore in dB(A);

R è la distanza tra sorgente e ricettore in (m);

L_w è il livello di potenza sonora della sorgente sonora;

" f " correzione, +3 dB(A), per considerare la riflessione della facciata;

" s " correzione, +3 dB(A), per considerare il fatto che il macchinario è appoggiato a terra su terreno compatto;

I calcoli, condotti per ciascuno dei 371 recettori presi a riferimento e per ciascuna delle tre macro-fase di cantiere, ha potuto evidenziare che durante le fasi di cantiere, presso alcuni ricettori, saranno presenti criticità sia sul rispetto dei limiti assoluti (emissione ed immissione) di zona definito dai piani di classificazione acustica comunali sia sul rispetto del criterio differenziale di immissione. In base alle analisi condotte si ritiene dunque necessario procedere con la richiesta di autorizzazione in deroga.

4.2 Misure di prevenzione, minimizzazione e mitigazione funzionali a ridurre gli impatti del cantiere sul clima acustico locale

Premesso quanto sopra esposto si riportano nel presente paragrafo alcune indicazioni sugli interventi di mitigazione e sulle procedure e gli accorgimenti tecnici che si potranno attuare per la limitazione del disturbo (interventi di prevenzione e minimizzazione).

Prescrizioni riguardanti i macchinari:

- utilizzo di macchinari con livello di potenza sonora LW(A) inferiore o uguale a quello indicato in tabella 16;
- secondo quanto indicato nella parte B dell'Allegato 1 del Decreto Legislativo n.262 del 4 settembre 2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto", è richiesto l'utilizzo di macchinari con data di immatricolazione successiva al 3 gennaio 2006;

Modalità operative e misure procedurali:

- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi e/o che possano provocare disturbo;
- rispetto del piano di manutenzione e corretto utilizzo di ogni attrezzatura.
- accensione dei macchinari soltanto nell'imminenza della lavorazione e loro spegnimento immediatamente dopo la fine della lavorazione;

Viabilità di cantiere:

- Minimizzare quanto possibile il numero degli automezzi e dei conseguenti viaggi necessari per l'allontanamento dei materiali;
- quando possibile, attuare la strategia logistica di approvvigionamento dei materiali di costruzione/trasporto dei rifiuti con tecniche multisettoriali e a "carichi completi", consentendo di ridurre la frequenza dei mezzi a servizio del cantiere;
- utilizzare attrezzature di riduzione del volume dei materiali da allontanare;
- trasportare carichi adeguatamente fissati e/o isolati;
- ridurre la velocità di transito e manovra;
- evitare di fare funzionare il motore a veicolo fermo.

Suggerimenti per la limitazione del disturbo:

- dove tecnicamente compatibile con la tipologia di lavorazioni si consiglia l'utilizzo di macchinari di tipo elettrico;
- eseguire le lavorazioni più rumorose a distanza dai ricettori, quando possibile.

Al fine di contenere i livelli emissione entro i 75 dB(A) (valore ritenuto convenzionalmente come livello massimo obiettivo da raggiungere per le attività temporanee di cantiere anche in condizione di deroga) sui ricettori maggiormente esposti, si consiglia di intervenire, nelle fasi di lavorazione svolte nelle immediate vicinanze dei ricettori, mediante interventi di mitigazione e procedurali di seguito esposti:

- accensione dei macchinari soltanto nell'imminenza della lavorazione e loro spegnimento immediatamente dopo la fine della lavorazione;
- uso di un solo macchinario per lavorazione. I macchinari utilizzati nelle lavorazioni non dovranno lavorare in contemporanea.
- privilegiare l'utilizzo di macchinari di tipo elettrico;
- al fine di poter ridurre il contributo di energia sonora proveniente dall'utilizzo degli utensili di tipo manuale si consiglia di prevedere interventi di mitigazione acustica che consistono nella predisposizione di barriere acustiche tramite utilizzo di pannelli fonoassorbenti/ fonoisolanti mobili. Tali barriere consentiranno di predisporre delle aree che dovranno essere dedicate all'utilizzo di tali macchinari. Tali schermature, potranno essere realizzate mediante l'utilizzo di barriere acustiche mobili di altezza pari a 2 metri, costituite da pannelli fonoassorbenti/ fonoisolanti accostati tra loro, con soluzione di continuità. A tali barriere sono richieste caratteristiche di fonoisolamento ($R_w \geq 22$ dB) e fonoassorbimento ($\alpha_w \geq 0,6$).

5. TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE, SUOLO E SOTTOSUOLO

5.1 Misure da adottarsi per la prevenzione dell'inquinamento delle acque

Di seguito si riporta una descrizione delle misure e delle procedure adottate la fine di prevenire l'inquinamento della risorsa idrica:

- Evitare i ristagni di acque predisponendo opportuni sistemi di regimazione delle acque meteoriche non contaminate. Si prevede infatti la realizzazione di un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle acque meteoriche dilavanti dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori e compatibilmente con lo stato dei luoghi.

Figura 16. Tipologico canaletta perimetrale inerbita.



- I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici saranno effettuati su pavimentazione impermeabile. I rifornimenti di carburanti e lubrificanti sono effettuati mediante mezzi mobili per i quali sarà garantita la tenuta e l'assenza di sversamenti di carburante durante il tragitto adottando apposito protocollo. Si provvederà al controllo della tenuta dei tappi dal bacino di contenimento delle cisterne mobili ed evitare le perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti. Si controlleranno inoltre giornalmente i circuiti oleodinamici.
- pulizia periodica (manutenzione ordinaria) delle superfici scolanti per le aree di cantiere per la rimozione di eventuali accumuli di materiale terroso al fine di limitare il trascinarsi di particelle da parte delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici impermeabili. Il piano di pulizia delle superfici scolanti impermeabilizzate prevede:
 - In condizioni normali, la pulizia all'occorrenza, in funzione delle condizioni meteo climatiche (frequenza maggiore nei periodi secchi)
 - In condizioni accidentali, in cui può verificarsi uno sversamento, la pulizia delle superfici potrà essere eseguita con idropulitrice e/o attraverso l'impiego di appositi materiali assorbenti.

5.2 Procedure di intervento e di eventuale trattamento in caso di sversamenti accidentali

In caso di verifica di sversamenti accidentali si dovrà procedere come di seguito:

- confinare l'area su cui è avvenuto lo sversamento tamponando con materiale assorbente per limitare lo spandimento ed evitando che raggiunga le caditoie di raccolta o i canali esterni;
- raccogliere l'olio sversato e cospargere la zona con materiale assorbente;

- raccogliere il materiale in contenitori metallici e smaltire il rifiuto secondo le norme vigenti.

Le azioni generali che dovranno essere prese allo scopo di minimizzare sversamenti di liquidi possono essere così schematizzate:

- uso di contenitori idonei al trasporto e allo stoccaggio per ciascun tipo di liquido
- mantenimento in buono stato di tutti i contenitori
- il carico, lo scarico e il trasferimento di sostanze potenzialmente inquinanti verrà effettuato sempre in aree impermeabilizzate con teli impermeabili o vasche di contenimento il livello di riempimento dei contenitori sarà sempre ben visibile, al fine di
- evitare traboccamenti e fuoriuscite di liquidi
- mantenimento in buono stato di tutte le tubature e condotte e relative connessioni destinate al trasporto di liquidi
- effettuazione di regolari ispezioni e manutenzione di tutte le attrezzature e mezzi di lavoro

In situazione di emergenza (ex art. 240 del D. Lgs.n. 152/2006) occorrerà attivare le opportune misure di prevenzione e/o di messa in sicurezza di emergenza finalizzate a prevenire o, laddove ciò non sia più possibile, ad evitare la diffusione dei contaminanti nelle matrici ambientali adiacenti e ad impedire il contatto diretto della popolazione con la contaminazione presente.

L'adozione di tali misure deve essere effettuata tempestivamente ogniqualvolta si verifichi un evento potenzialmente in grado di contaminare o si sia in presenza di una contaminazione storica.

Trattandosi di misure da adottare in situazioni di urgenza, e quindi in assenza di dati specifici, le tipologie di intervento da mettere in atto saranno definite in base ad ipotesi cautelative ed avranno principalmente lo scopo di:

- Eliminare e/o contenere le fonti primarie di contaminazione;
- Eliminare e/o contenere liquidi contaminanti in sospensione o non contenuti; Limitare e/o mitigare la diffusione della contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque di falda;
- Inibire l'accesso di personale non autorizzato alle aree sospette e/o potenzialmente contaminate; Limitare e/o contenere la emissione di vapori nell'atmosfera.

In ogni caso, una volta adottate le misure di prevenzione o di messa in sicurezza di emergenza, dovranno sempre essere previste idonee attività di monitoraggio e controllo, al fine di verificare il permanere della loro efficacia nel tempo, in attesa che vengano adottati gli interventi di bonifica veri e propri.

Nel seguito si riporta una breve descrizione delle principali tipologie di interventi di messa in sicurezza che riguardano generalmente:

- rimozione di rifiuti ammassati in superficie;
- svuotamento di vasche, bidoni, container contenenti sostanze potenzialmente pericolose;
- raccolta di liquidi sversati, drenaggi;
- copertura o impermeabilizzazione temporanea di suoli e fanghi contaminati.

5.3 Approvvigionamento idrico di cantiere

L'approvvigionamento idrico di cantiere avverrà mediante autobotte. Saranno quindi installati alcuni serbatoi presso le aree di cantiere nei quali saranno accumulati i volumi di acqua necessari per:

- servizi igienici;
- reintegro circuito impianto lavaggio mezzi.

Per la bagnatura delle strade di cantiere e dei cumuli (operazioni previste per la mitigazione degli impatti sull'atmosfera- emissioni di polveri) si farà uso di autobotte attrezzata per la bagnatura delle superfici.

6. GESTIONE DEI MATERIALI DA C&D E DEGLI ALTRI RIFIUTI PRODOTTI DAL CANTIERE

6.1 Indicazioni comuni per la gestione operativa e la tracciabilità dei materiali da costruzione e demolizione

6.1.1 *Quadro di sintesi della produzione di materiali da C&D e delle ipotesi gestionali formulate*

Nel rimandare, per i dettagli, all’elaborato “Piano di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo” (SIA.REL.05), si va di seguito a fornire un quadro di sintesi dell’attesa produzione di materiali da C&D di progetto e delle ipotesi gestionali ivi formulate.

Nell’ambito del progetto in valutazione 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 10. 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 10, 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.

Le ipotesi gestionali formulate nell’ambito del documento “Piano di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo” (SIA.REL.05) sono così sintetizzabili:

- materiali terrigeni derivanti dalle operazioni di scavo in tradizionale per la realizzazione delle opere ricadenti nell’area impianto e per la posa del cavidotto interrato di collegamento dell’impianto fotovoltaico alla CP “Montale”: gestione in qualità di sottoprodotto per la quota parte dei fabbisogni di reinterro previsitati; gestione in qualità di rifiuto (codice EER: 17.05.04) per le volumetrie in esubero
- materiali terrigeni derivanti dalle operazioni di scavo in tradizionale per la realizzazione dell’adeguamento della CP “Montale”: gestione in qualità di rifiuto (codice EER: 17.05.04);
- materiali bituminosi derivanti dal taglio del binder in asfalto in corrispondenza delle porzioni del cavidotto interferente con le banchine stradali: gestione in qualità di rifiuto (codice EER: 17.03.02);
- fanghi derivanti dalle operazioni di trivellazioni orizzontali controllate necessarie per il sottoattraversamento delle linee ferroviarie e del Rio Riello: gestione in qualità di rifiuto (codice EER: 01.05.99).

6.1.2 *Materiali terrigeni da reimpiegarsi in opera*

Come meglio e più diffusamente illustrato nel documento “Piano di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo” (SIA.REL.05), 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 illustrato nel suddetto documento, affinché tale ipotesi gestionale possa rendersi perseguibile sarà necessaria specifica conferma nell’esecuzione delle indagini di caratterizzazione previste prima dell’avvio dei lavori.

6.1.3 *Altri materiali provenienti dalle operazioni di costruzione e demolizione da gestirsi come rifiuti*

6.1.3.1 *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 temporaneo² 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

² 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

coerentemente con quanto previsto dall'art. 185, co. 1, lettera c) del DLgs n. 152/2006 e smi (vedi precedente § 6.1.2).

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 depositi. 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.

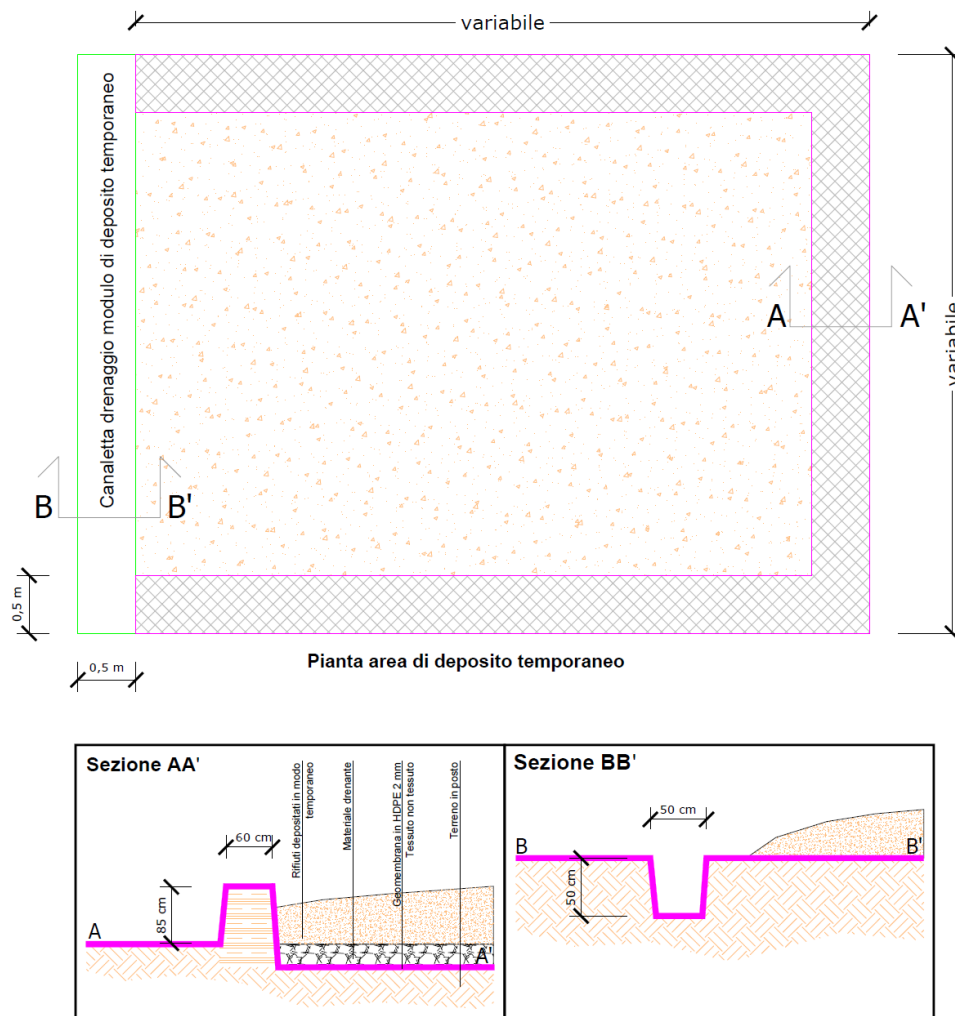
Seguirà, poi, l'impermeabilizzazione della superficie e degli argini in terra con telo di materiale polimerico (HDPE armato con LDPE) dello spessore di 1 mm previa stesura di tessuto non tessuto a protezione del telo stesso. Al di sopra della geomembrana impermeabilizzante sarà quindi posato uno strato 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 11. 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 bituminosi³ – 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 § 6.1.3.2) 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 § 6.1.3.2) per il trasporto ad impianto autorizzato alla gestione dei rifiuti.

³ Provenienti, si rammenta, dalla scarifica del *binder* in asfalto in corrispondenza delle tratte A1-A2, A3-A4, A7-A8, A11-A12, A13-A14, A15-A16

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.

6.1.3.2 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 produzione⁴ / dal sito di deposito temporaneo⁵ 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 4⁶, classe E⁷ o superiore⁸. 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.

6.2 **Altri rifiuti prodotti dal cantiere**

Al di là delle modalità gestionali previste per i materiali di risulta dalle attività di costruzione e demolizione, trattate nel precedente paragrafo, nel corso dello svolgimento delle attività di cantiere sarà necessario assicurare una corretta gestione anche dei rifiuti che – prodotti nel corso delle lavorazioni per l'attuazione del progetto in valutazione – non potranno essere riconducibili ai codici EER del capitolo 17 (rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione, compreso il terreno proveniente dai siti contaminati).

Si tratta di differenti tipologie di rifiuto prodotte – in quantitativi contenuti se raffrontati con quelli provenienti dalle attività di C&D – non come conseguenza diretta delle attività di costruzione e/o demolizione quanto – piuttosto – come conseguenza indiretta delle attività di cantiere per la realizzazione del progetto.

⁴ 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

⁵ 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.

⁶ Raccolta e trasporto di rifiuti speciali non pericolosi

⁷ Quantità annua complessivamente trattata superiore o uguale a 3000 tonnellate e inferiore a 6000 tonnellate

⁸ Si intendono le classi, nell'ordine, dalla D alla A

A solo titolo di esempio, ci si riferisce ai rifiuti generati dalle maestranze (prevalentemente RSU o rifiuti assimilabili a domestici, RAEE etc), a quelli derivanti dalla manutenzione dei mezzi di cantiere (oli esausti, batterie o accumulatori, RAEE, etc) e agli imballaggi delle materie prime impiegate in cantiere per la costruzione.

Tutti gli “altri rifiuti prodotti dal cantiere”, analogamente a quanto indicato per i rifiuti da C&D, saranno gestiti seguendo le ordinarie procedure di legge di carattere nazionale e comunitario.

In termini generali, le procedure per la gestione di tali rifiuti consisteranno in:

- separazione preventiva dei rifiuti pericolosi eventualmente presenti e loro conferimento differenziato al più appropriato recupero e/o smaltimento.
- separazione dei rifiuti per codice EER
- predisposizione in cantiere di aree appositamente adibite con contenitori di capacità idonea destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose. Particolare cura sarà posta al controllo dei materiali stoccati e delle condizioni del deposito durante e dopo eventuali eventi atmosferici intensi, al fine di prevenire possibili danni o situazioni di pericolo.
- dovrà essere fornito l’elenco delle ditte che trattano i rifiuti prodotti dalle lavorazioni, provvedendo al necessario aggiornamento.

7. TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI

7.1 Azioni di cantiere potenzialmente interferenti con la tutela della biodiversità

Le azioni di cantiere che potranno interferire con la vegetazione e la fauna delle aree interessate dal progetto sono prevalentemente da ricollegarsi a:

- scavi e riporti, demolizioni e locale taglio della vegetazione
- movimentazione mezzi d’opera off site e in site
- movimentazione in-out degli automezzi privati delle maestranze impiegate nel cantiere
- allestimento di presidi di cantiere (recinzioni ed illuminazione)

7.2 Misure a tutela e protezione della vegetazione

In fase di costruzione, le interferenze tra le attività di cantiere per la realizzazione dell’impianto fotovoltaico flottante “Cave Podere Stanga” e lo stato di conservazione della componente floristica sono molto contenute.

Questo sia in funzione del ridotto valore che la componente assume nelle aree interessate dal progetto (vedi “Studio di impatto ambientale”, cod. el. SIA.REL.01) che della ridotta interferenza che, intrinsecamente, il cantiere per la realizzazione dell’impianto potrà ingenerare.

Le interferenze dirette che la fase di cantiere dell’opera potrà determinare sulla componente sono, brevemente, riconducibili al solo taglio – peraltro di ridottissima entità – di vegetazione (coltivazioni agrarie annuali o vegetazione ruderale/sinantropica, mai riconducibile a formazioni naturali o seminaturali) necessario per l’interramento del cavidotto di progetto.

Le interferenze indirette attese sono brevemente riconducibili a:

- *emissioni e diffusione di polveri e sostanze gassose.* Queste possono arrivare a determinare, in particolari contesti, fenomeni di fitotossicità (acuta, cronica, invisibile). Tale interferenza, con riferimento al cantiere in linea per la realizzazione del cavidotto interrato, si considera genericamente limitata agli areali posti entro 15-20 m dalle aree di scavo e assume valori di assoluta irrilevanza sia in ragione degli assetti botanici caratteristici delle aree (seminativi, vegetazione sinantropica/ruderale) sia per la ridotta durata delle attività di cantiere. Sono – tali interferenze – facilmente minimizzabili attraverso l’adozione di specifici protocolli operativi di cantiere;
- *danneggiamento meccanico della vegetazione ad opera – involontaria o accidentale – di mezzi d’opera.* Anche in questo caso tale fenomeno è circoscritto ad un limitatissimo intorno della viabilità di cantiere (3-5 m) e assume valori di assoluta irrilevanza - per la realizzazione sia del cavidotto di progetto che per l’adeguamento della CP “Montale” – sia per la presenza di assetti botanici di ridottissimo valore (seminativi, vegetazione sinantropica/ruderale) sia per la ridotta durata delle attività di cantiere. Nessuna interferenza indiretta è attesa per gli interventi di interramento del cavidotto / realizzazione della cabina utente nell’area di impianto, sostanzialmente priva di vegetazione in ragione della forte artificializzazione del sito estrattivo. Anche in questo caso tali interferenze sono facilmente minimizzabili attraverso l’adozione di specifici protocolli operativi di cantiere;
- *inertizzazione della fertilità agronomica e pedologica dei suoli ricadenti all’interno delle aree di cantiere.* La movimentazione di mezzi d’opera funzionali all’esecuzione dei movimenti terra per la realizzazione del cavidotto interrato così come quelli necessari per la realizzazione dell’adeguamento della CP “Montale” potrà determinare l’alterazione qualitativa del pedosuolo interessato dalle aree di cantiere: in corrispondenza di tali aree si renderà necessaria l’esecuzione di ridotti riporti di materiale arido al fine di garantire una buona ed agevole percorribilità dei mezzi di cantiere. Il riporto di tali materiali fa sì che il suolo sottostante sia sottoposto in modo sensibilmente inferiore agli agenti atmosferici così che le normali attività microbiologiche o biochimiche del suolo ne risultino alterate, a discapito della fertilità pedologica dello stesso. A

questo, inoltre, si aggiunga che la ripetuta percorrenza della viabilità di cantiere da parte dei mezzi d’opera tipicamente impiegati (escavatori, autocarri etc) determinerà una compattazione del suolo, ingenerando un peggioramento della struttura pedologica ed agronomica dei suoli. Tali interferenze, fortemente contenuta in ragione della ridotta estensione (temporale e spaziale), sono in ogni caso facilmente minimizzabili attraverso l’adozione di specifici protocolli operativi di cantiere e attraverso la previsione – a conclusione delle attività di cantiere – di specifici interventi di riattivazione biologica, chimica e fisica dei suoli sottoposti agli *stress* sopra richiamati;

Sulla base di quanto sopra l’insieme delle buone pratiche di cantiere che potranno garantire la minimizzazione delle interferenze di questo con la componente floristica sono riconducibili a:

- protezione degli elementi vegetazionali posti al di fuori delle aree di cantiere;
- ripristino della fertilità agronomica e pedologica dei suoli agricoli interessati dalle aree di cantiere.

7.2.1 *Accorgimenti di cantiere per la protezione degli elementi vegetazionali*

Tutti gli elementi vegetazionali significativi che, posti nelle aree di cantiere, non andranno incontro ad una interferenza diretta con l’opera, dovranno essere accuratamente protetti durante la cantierizzazione dell’intervento.

La protezione di questi si potrà svolgere attraverso l’individuazione di una zona di protezione, da definirsi come area delimitata all’interno della quale non potranno essere eseguite lavorazioni meccaniche né potrà essere depositato materiale di qualsiasi natura.

La zona di protezione sarà individuata a terra con una barriera di protezione (in legno o in altro materiale idoneo) posta a 3 metri oltre gli elementi vegetazionali significativi. Tali aree, oltre a proteggere gli elementi vegetazionali significativi, andranno a costituire *aree di non intervento* e di *rifugio* per la fauna minore che, accidentalmente, dovesse venire a trovarsi all’interno delle aree di cantiere. Nel caso si renda necessario intervenire all’interno della zona di protezione, si procederà con particolare cautela mediante scavi manuali e rispetto delle radici portanti della pianta. Eventuali radici fino a 3 cm di diametro che vengano tagliate e/o sfibrate saranno rifilate con un taglio netto e ripetutamente disinfettate e trattate con anticrittogamici. Radici più grosse, qualora interferite, saranno protette dalla disidratazione con teli in juta e, se necessario, mediante bagnature. In ogni caso si prevede di limitare il più possibile gli interventi in prossimità di tali esemplari evitando di lasciare scavi aperti per lunghi periodi, soprattutto nei mesi estivi.

All’interno della zona di protezione:

- non potranno essere in alcun modo depositati materiali terrigeni, materiali da costruzione e/o macchinari di vario tipo
- non potrà essere ammesso il transito di mezzi di cantiere nell’ottica generale di evitare il costipamento del terreno e delle radici il quale determinerebbe una riduzione della disponibilità di ossigeno, acqua ed elementi minerali per il capillizio radicale.

Parimenti sarà necessario assicurare che eventuali acque di lavaggio dei mezzi meccanici debbano essere convogliate lontano dalle radici.

7.2.2 *Ripristino della fertilità agronomica e pedologica dei suoli agricoli interessati dalle aree di cantiere*

Tutte le aree agricole interessate dalla posa del cavidotto interrato e quelle afferenti all’adeguamento della CP ‘Montale’ saranno – come meglio descritto in precedenza – sottoposte ad uno stress che potrebbe avere un’influenza sulla fertilità agronomica e pedologica dei suoli. A tal fine tutte le aree agricole interessate dalla posa del cavidotto saranno – a seguito dell’esecuzione dei lavori – sottoposte

ad una erpicatura superficiale (5 cm) e contestuale spargimento di compost o altro ammendante funzionale al miglioramento della struttura e della fertilità dei suoli.

7.3 Misure a tutela della fauna

In fase di costruzione, le interferenze tra le attività di cantiere per la realizzazione dell’impianto fotovoltaico flottante “Cave Podere Stanga” e lo stato di conservazione della componente faunistica sono molto contenute.

Questo sia in funzione del ridotto valore che la componente assume nelle aree interessate dal progetto (vedi “Studio di impatto ambientale”, cod. el. SIA.REL.01) che della ridotta interferenza che, intrinsecamente, il cantiere per la realizzazione dell’impianto potrà ingenerare.

Data la natura stessa dell’intervento le interferenze sono differenziate in funzione degli ambiti di riferimento.

Per ciò che riguarda gli ambienti emersi (non lacuali), le compagini faunistiche interessate sono da ricondursi a erpetofauna, avifauna, chiroterofauna e micro mammiferi. Le categorie di interferenza che si sono prese in considerazione fanno riferimento a:

- emissioni di polveri e gassose generate durante le attività di cantiere che vedono l’impiego di mezzi d’opera (escavatori, autocarri);
- pressioni acustiche con conseguente aumento del disturbo antropico;
- mortalità diretta accidentale (*road mortality*) come conseguenza del traffico indotto legato alla movimentazione dei mezzi d’opera;
- illuminazione notturna a presidio delle aree di cantiere.

Per ciò che riguarda gli ambienti sommersi (lacuali), le compagini faunistiche interessate sono da ricondursi ad ittiofauna e batracofauna. Le categorie di interferenza che si sono prese in considerazione fanno riferimento a:

- intorbidamento delle acque;
- disturbo della fascia litoranea con distruzione / alterazione / frammentazione dei microhabitat in essa presenti.

Di seguito, per ambito di riferimento (emerso, sommerso) si va a tracciare l’insieme degli accorgimenti di cantiere che potranno contribuire con la minimizzazione delle ridottissime interferenze attese.

7.3.1 Fauna caratteristica degli ambienti emersi

Al fine di minimizzare i già di per se stessi contenuti impatti che il cantiere per la realizzazione dell’intervento potrà determinare sulle compagini faunistiche caratteristiche degli ambienti emersi si prevede di:

- adottare buone pratiche di conduzione del cantiere, riconducibili a:
 - adozione di protocolli di lavoro capaci di minimizzare le emissioni polverulente, a tutela dell’espletamento ordinario del metabolismo delle diverse compagini faunistiche. In particolare:
 - utilizzo di autocarri e macchinari con caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente in termine di emissioni di inquinanti;*
 - limitazione della movimentazione di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;*
 - movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita;*
 - limitazione della velocità di circolazione dei mezzi all’interno delle aree di cantiere e lungo la viabilità che dal sito di intervento conduce alla viabilità pubblica;*

copertura, con teloni, dei mezzi di trasporto in uscita dal cantiere.

- adozione di protocolli di lavoro capaci di minimizzare l'alterazione del clima acustico, a tutela delle popolazioni faunistiche e dell'espletamento, in condizioni di tranquillità, di tutte le fasi di vita (riproduzione, alimentazione, riposo etc). In particolare:

utilizzo di macchine e mezzi d'opera che presentano bassi livelli di emissioni sonore in relazione alla gamma disponibile sul mercato e comunque rispondenti ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie così come recepiti dalla normativa nazionale;

utilizzo preferenziale, a parità di funzione, di macchine con potenza minima appropriata al tipo di intervento;

utilizzo di carter e silenziatori per i macchinari (impianti fissi), dove possibile.

- contenere la velocità dei mezzi meccanici all'interno delle aree di cantiere
- utilizzo esclusivo delle piste di cantiere o delle aree di cantiere per la movimentazione dei mezzi d'opera
- conduzione del cantiere secondo principi di sostenibilità ambientale privilegiando l'impiego di tecniche e/o mezzi a ridotto impatto ambientale
- rispetto dei cicli giornalieri di giorno e notte, evitando l'esecuzione dei lavori in orari non diurni
- impiego di impianti di illuminazione notturna delle aree di cantiere ad accensione telecomandata tramite sistema di sorveglianza
- impiego di recinzioni di cantiere capaci di garantire la permeabilità faunistica tramite il mantenimento di una 'luce' inferiore di altezza pari a 20 cm
- realizzazione di aree di 'non intervento' (Scoccianti C., 1998 e 2000) all'interno delle aree di cantiere, presso le quali non saranno svolte lavorazioni né transiteranno mezzi. In queste aree l'Erpetofauna e la fauna minore potranno trovare rifugio durante le fasi di cantiere per poi ridispersersi nelle aree limitrofe al termine dei lavori;

7.3.2 Fauna caratteristica degli ambienti sommersi

Al fine di minimizzare i già di per se stessi contenuti impatti che il cantiere per la realizzazione dell'intervento potrà determinare sulle compagini faunistiche caratteristiche degli ambienti sommersi si prevede di:

- adottare le buone pratiche di cantiere già sopra espresse
- calendarizzare gli interventi di posa degli elementi flottanti al di fuori dei periodi di massima criticità per l'ittiofauna, l'avifauna e la batracofauna ossia nel periodo compreso tra la media estate (luglio) e l'inverno inoltrato (febbraio) all'interno del quale la riproduzione delle compagini faunistiche sopra espresse non è attivo.

8. ADDESTRAMENTO DELLA MAESTRANZE

La formazione degli operatori è un elemento indispensabile per la buona gestione del cantiere. Tutti gli operatori dovranno pertanto essere edotti preventivamente in merito alle buone pratiche non solo ai fini della sicurezza personale, ma anche ai fini della protezione ambientale. L’addestramento dovrà essere programmato e dovrà prevedere nello specifico l’approfondimento delle varie problematiche su esposte.