



COMUNE DI MAGIONE
PROVINCIA DI PERUGLIA
REGIONE UMBRIA

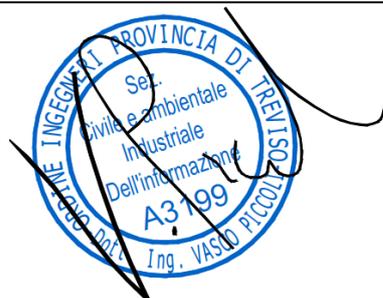
PROGETTO DEFINITIVO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRO-FOTOVOLTAICI
DENOMINATO "TORRE DELL'OLIVETO" DELLA POTENZA DI PICCO COMPLESSIVA
P=26'260.08 kWp E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 20'700 kW SITO IN VIA
REGIONALE 220 PIEVAIOLA NEL COMUNE DI MAGIONE (PG)

Proponente

Greencells Italia Srl

WALTHER-VON-DER-VOGELWEIDE PLATZ 8 BOLZANO
P. IVA: 03114740214

Progettazione



Preparato
Pietro Ing. Martignoni

Verificato
Gianandrea Ing. Bertinazzo

Approvato
Vasco Ing. Piccoli

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Titolo elaborato

PIANO DI CANTIERIZZAZIONE

<i>Elaborato N.</i> 8RG	<i>Data emissione</i> 30/06/23			
	<i>Nome file</i> CANTIERIZZAZIONE			
<i>N. Progetto</i>	<i>Pagina</i> COVER	00	30/06/23	PRIMA EMISSIONE
		REV.	DATA	DESCRIZIONE

Sommario

1	Introduzione	3
2	Breve descrizione dell'impianto FV in oggetto	3
3	Piano di cantierizzazione e misure di mitigazione.....	5
3.1	Piano di cantierizzazione impianto.....	5
3.1.1	Accantieramento e preparazione delle aree	5
3.1.2	Installazione sistema di sicurezza e realizzazione fascia di mitigazione ambientale	5
3.1.3	Adeguamento delle strade di accesso ed interne con opere di regimazione idraulica	6
3.1.4	Livellamento del terreno	6
3.1.5	Battitura pali strutture di sostegno	6
3.1.6	Montaggio strutture e tracking system	6
3.1.7	Installazione dei moduli FV.....	6
3.1.8	Installazione cabine elettriche.....	6
3.1.9	Realizzazione cavidotti e posa cavi.....	7
3.2	Misure di mitigazione degli impatti.....	7
3.2.1	Emissioni/traffico.....	7
3.2.2	Rumore	9
3.2.3	Rifiuti.....	10

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

1 Introduzione

La presente relazione costituisce l'analisi del piano di accantieramento relativo all'installazione ed esercizio dell'impianto di generazione elettrica da fonte fotovoltaica denominato "Torre dell'Oliveto", da realizzarsi nel Comune di Magione (PG).

2 Breve descrizione dell'impianto FV in oggetto

L'impianto agri-fotovoltaico denominato "Torre dell'Oliveto" sarà realizzato nel territorio del Comune di Magione (PG) ed è identificato dalle seguenti coordinate geografiche relative alla posizione baricentrica dell'impianto FV:

Tabella 1 - Dati generali d'impianto

Dati generali società proponente		
Committente	Greencells Italia srl	
Luogo di realizzazione impianto		
Denominazione	Torre dell'Oliveto	
Ubicazione	Magione (PG)	
Coordinate di ubicazione	[gradi decimali]	43,060236° 12,259735°
Superficie di interesse	[Ha]	38,76
Dati elettrici generali		
Potenza di picco lato fotovoltaico DC	[kWp]	26.260,08
Potenza elettrica AC	[kW]	20.700,00
Potenza elettrica approvata dal Distributore	[kW]	20.700,00
Produzione da PVSyst (1° anno)	[MWh]	42.846
Produzione specifica da PVSyst (1° anno)	[kWh / kWp / anno]	1.632
Dati del distributore		
Codice di rintracciabilità	335360383	

Nelle figure seguenti è riportata la posizione del sito interessato su immagine satellitare.

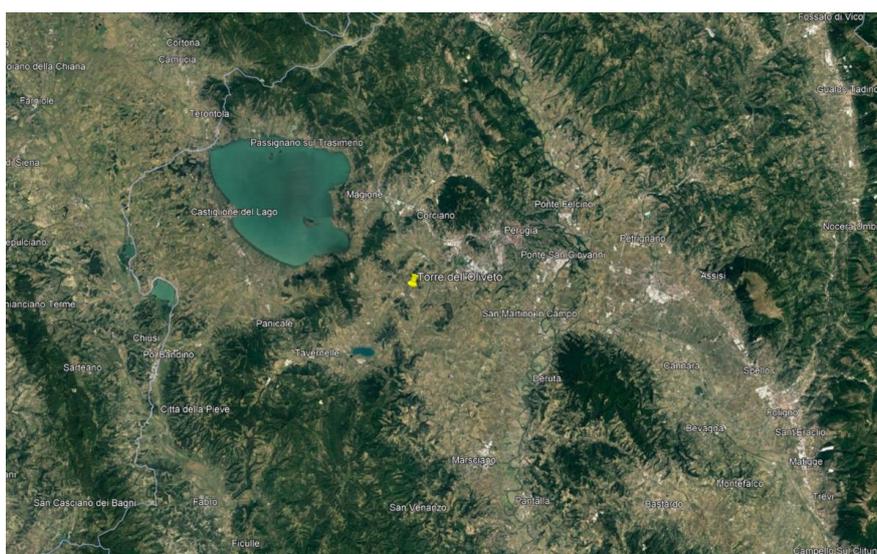


Figura 1 - Inquadramento dell'impianto agri-FV "Torre dell'oliveto" su immagine satellitare

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

L'area di intervento, costituita da tre sottocampi distinti, è caratterizzata da una conformazione pianeggiante percorsa da diversi canali irrigui atti alle opere di agricoltura. Nell'immagine seguente si riporta il layout generale d'impianto.

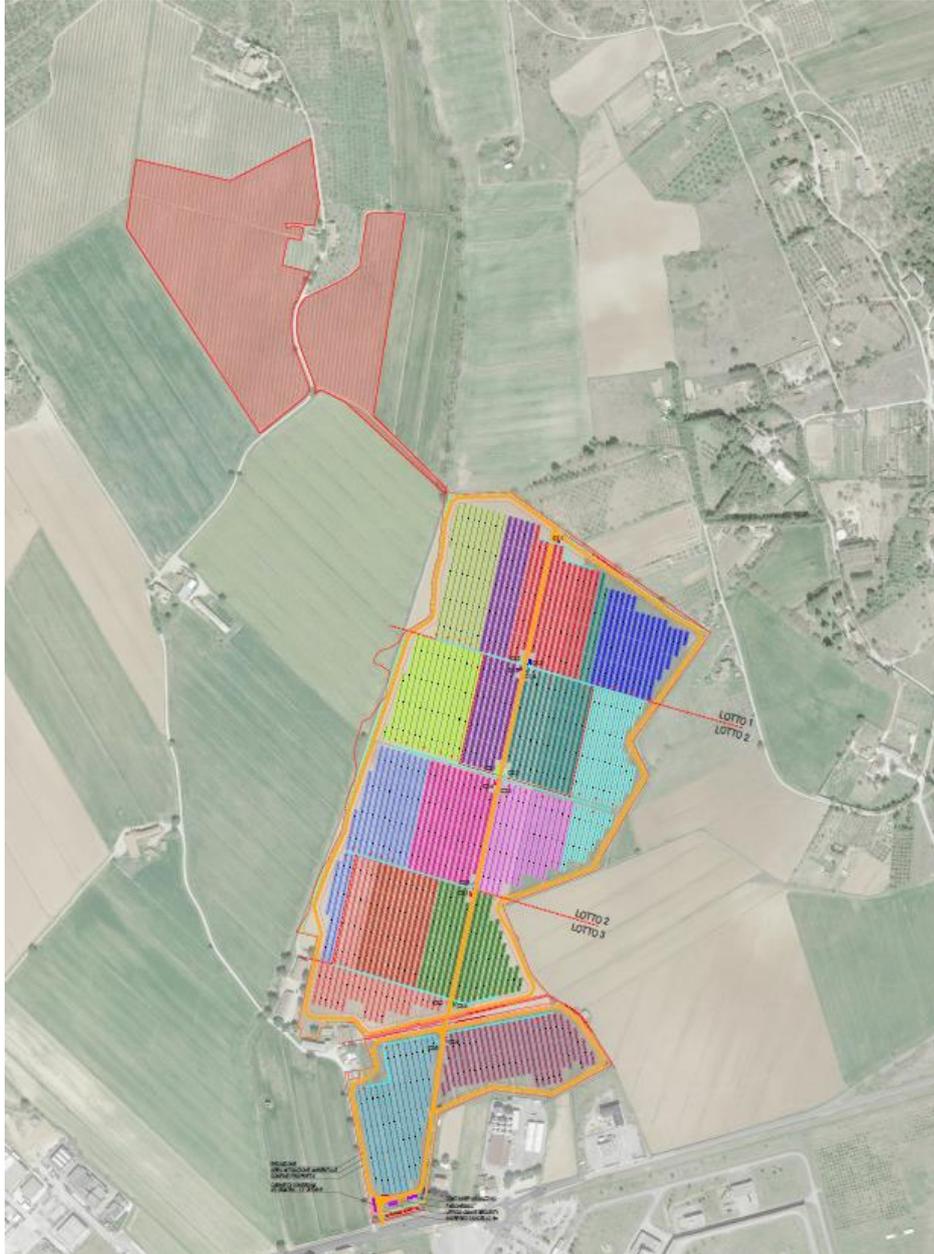


Figura 2 - layout generale

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3 Piano di cantierizzazione e misure di mitigazione

I lavori di realizzazione dell'impianto fotovoltaico si svilupperanno per una durata complessiva pari a circa 8-10 mesi.

3.1 Piano di cantierizzazione impianto

La realizzazione dell'impianto sarà divisa in varie fasi. Ogni fase potrà prevedere l'impiego di uno o più macchinari (muletti, escavatrici, gru per la posa della cabine/container, ecc.), all'occorrenza cingolati al fine di poter operare senza la necessità di realizzare viabilità ad hoc con materiale inerte. A questo proposito è opportuno precisare che non sono previsti interventi di adeguamento della viabilità pubblica pre-esistente al fine di consentire il transito dei mezzi idonei al montaggio e alla manutenzione.

La cantierizzazione dei terreni e l'esecuzione dei lavori sarà effettuata in fasi successive suddividendo i terreni in lotti, che saranno di volta in volta recintati verso l'esterno al fine di garantire la non accessibilità.

L'organizzazione delle aree cantierate (aree di deposito, impianti di cantiere, recinzioni, segnaletica) sarà effettuata secondo la specifica normativa di settore e come delineato all'interno del piano di sicurezza e coordinamento che sarà redatto in fase di progettazione esecutiva.

Data la natura modulare dell'architettura elettrica dell'impianto (ovvero tanti "blocchi" costituiti da cabina di trasformazione BT/MT + inverter + relativi moduli FV e strutture di sostegno), le fasi successive al livellamento del terreno saranno effettuate in serie, ovvero si procederà alla realizzazione completa di ciascun sottocampo FV prima di passare al successivo.

Ciò consentirà di razionalizzare l'arrivo in sito di componenti e materiali necessari per la costruzione (moduli fotovoltaici, cabine di trasformazione, etc.) e conseguentemente di distribuire nel tempo il traffico generato dai camion per il loro trasporto ed il relativo impatto sulla viabilità locale e di non saturare le aree adibite a magazzino/deposito materiale (vedasi elaborato grafico dedicato per la loro ubicazione).

Di seguito si riporta una descrizione delle principali fasi di cantiere.

3.1.1 Accantieramento e preparazione delle aree

Prima di procedere all'installazione dei vari componenti d'impianto, è necessario effettuare alcune attività di preparazioni dei terreni stessi.

Le aree di intervento saranno delimitate con apposita segnaletica di cantiere per poi procedere con una pulizia dei terreni tramite rimozione di eventuali arbusti, piante selvatiche pre-esistenti e pietre superficiali.

Contestualmente sarà effettuata la predisposizione della fornitura di acqua ed energia elettrica ed al posizionamento delle cabine accessorie (magazzino, WC spogliatoi).

3.1.2 Installazione sistema di sicurezza e realizzazione fascia di mitigazione ambientale

Immediatamente dopo le opere di accantieramento e preparazione delle aree, sarà necessario procedere con le attività di installazione del sistema di sicurezza dell'impianto, che consta di:

- Installazione dei cancelli di accesso e della recinzione di identificazione dell'area di impianto;
- Realizzazione dei cavidotti di servizio al sistema di sicurezza;
- Installazione del sistema di videosorveglianza (telecamere ed IF);
- Realizzazione della cabina centrale con sistema di analisi video/registrazione
- Realizzazione fascia di mitigazione ambientale perimetrale.

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.1.3 Adeguamento delle strade di accesso ed interne con opere di regimazione idraulica

Durante la fase di preparazione del terreno dovrà essere realizzato il sistema di viabilità di accesso al campo fotovoltaico e viabilità interna ai campi fotovoltaici, che sarà spesso costituito da una sezione con sia la carreggiata che la trincea drenante per la regimentazione idraulica al fine di garantire il deflusso naturale delle acque meteoriche. Oltre i drenaggi si realizzeranno delle cunette in terra, di forma trapezoidale, che costeggeranno le strade dell'impianto ed in alcuni punti dell'area di impianto dove potrebbero verificarsi ristagni idrici.

3.1.4 Livellamento del terreno

Come già precedentemente descritto, i livellamenti del terreno saranno necessari per le sole aree previste per il posizionamento delle cabine di trasformazione (soluzione containerizzata o prefabbricata) e dei container magazzino, ovvero per il posizionamento di terreno compattato sul quale realizzare le fondazioni (vedi paragrafi successivi). Si sottolinea come gli interventi di spianamento e di livellamento localizzati saranno minimi ed ottimizzati in fase di direzione lavori.

3.1.5 Battitura pali strutture di sostegno

Concluso il livellamento inizierà la fase di realizzazione di installazione dei pali di sostegno delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici. L'installazione dei pali delle strutture di sostegno avverrà tramite apposito mezzo cingolato batti-palo che ne consentirà l'infissione nel terreno ad una profondità non superiore a 2,5m.

3.1.6 Montaggio strutture e tracking system

Dopo la battitura dei pali si prosegue con l'installazione del resto dei profilati metallici e dei motori elettrici. L'attività prevede:

- Distribuzione in sito dei profilati metallici tramite forklift di cantiere;
- Montaggio profilati metallici tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche;
- Montaggio motori elettrici;
- Montaggio giunti semplici;
- Montaggio accessori alla struttura (cassette alimentazione tracker, ecc);
- Regolazione finale struttura dopo il montaggio dei moduli fotovoltaici.

L'attività prevede anche il fissaggio/posizionamento dei cavi (solari e non) sulla struttura.

3.1.7 Installazione dei moduli FV

Completato il montaggio meccanico della struttura si procede alla distribuzione in campo dei moduli fotovoltaici tramite forklift di cantiere e montaggio dei moduli tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche. Terminata l'attività di montaggio meccanico dei moduli sulla struttura si effettuano i collegamenti elettrici dei singoli moduli e dei cavi solari di stringa.

3.1.8 Installazione cabine elettriche

Successivamente alla realizzazione dei cavidotti verranno realizzate e posate delle fondazioni in calcestruzzo (o materiale idoneo) sul terreno precedentemente livellato e compattato, per le cabine di trasformazione. Le strutture prefabbricate arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogru. Una volta posate le fondazioni sarà possibile posizionare correttamente le cabine elettriche ed effettuare i relativi collegamenti elettrici. Completerà il lavoro la sigillatura esterna di tutti i fori ed il riporto di terra di risulta per garantire sia l'accesso alla cabina elettrica sia che la stessa sia posizionata rialzata rispetto al piano di terreno.

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.1.9 Realizzazione cavidotti e posa cavi

Tutti i cavi saranno dotati di isolamento aumentato, tale da consentire la posa diretta dei cavi di potenza nel terreno su letto di sabbia di fiume, senza la necessità di prevedere protezioni meccaniche supplementari se non delle fasce monitorie che indicheranno la presenza di cavi elettrici in profondità. Gli attraversamenti stradali saranno realizzati in tubo, con protezione meccanica aggiuntiva (coppelle in pvc, massetto in cls, ecc). Per incroci e parallelismi con altri servizi (cavi, tubazioni ecc.), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni dettate dagli enti che gestiscono le opere interessate. Relativamente al percorso del cavidotto Utente si evidenzia che esso rientra per un tratto nel buffer di pertinenza del fiume Caina indicato sulle planimetrie di Rete Natura 2000. L'impatto, generato dalla posa del cavidotto, risulta essere trascurabile e percepibile soltanto durante la fase di cantiere che durerà all'incirca 2 mesi. Si rimanda all'elaborato dedicato (Cronoprogramma) per un'indicazione delle tempistiche necessarie per ogni fase che costituisce la cantierizzazione.

3.2 Misure di mitigazione degli impatti

3.2.1 Emissioni/traffico

Durante la fase di cantiere vi saranno emissioni in atmosfera riconducibili a:

1. Circolazione dei mezzi di cantiere (mezzi di cantiere e trasporto persone/materiali) con conseguenti tipiche emissioni derivanti dalla combustione dei motori Diesel dei mezzi (CO, NOx, PM10);
2. Dispersioni di polveri riconducibili alla movimentazione dei mezzi di cantiere e alle attività di scavo.

Per quanto concerne le emissioni di cui al punto 1, si è proceduto ad una stima dei consumi di combustibile da parte dei mezzi di cantiere. A seguire si riporta una stima di massima di quelli che si prevede possano essere i mezzi presenti in cantiere. I seguenti mezzi/macchine saranno presumibilmente presenti in cantiere nell'arco delle circa 20 settimane di durata dello stesso.

Tipologia automezzo	Automezzi in fase di cantiere		Totale
	Impianto FV	Opere di rete	
Scavatore cingolato	2	1	3
Macchina battipalo	2	0	2
Muletto	2	0	2
Pala cingolata	2	1	3
Autocarro	4	1	5
Rullo compressore	1	1	2
Camion con gru	1	1	2
Furgoni/auto	4	1	5
Betoniera	2	1	3
Bobcat	2	1	3
TOTALE			30

Tale tabella fornisce un'indicazione quantitativa relativamente al traffico indotto dalla realizzazione della presente opera ed è correlato al traffico per il trasporto del personale di cantiere e dei mezzi pesanti utilizzati per il trasporto dei materiali. È inoltre opportuno considerare che parte di tali mezzi, per la durata dei lavori di realizzazione saranno posizionati all'interno del cantiere e non graveranno quindi sul traffico locale stradale.

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

È stato ipotizzato in via cautelativa il funzionamento contemporaneo di 15 mezzi di cantiere al giorno (seppur con ogni probabilità tale stima ecceda le reali condizioni operative), con un funzionamento medio giornaliero pari a 10 h/gg ed un consumo medio di 22 l/gg di gasolio.

Consumo gasolio medio	Ore funzionamento	Numero mezzi	Consumo gasolio complessivo	PCI gasolio	Consumo gasolio
l/h	h/gg	#/gg	l/gg	MJ/l	TJ/gg
22	10	15	3300	36	0,1188

Per risalire infine alle emissioni ci è basati sulla banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia resi disponibili dall'ISPRA (fonte: <https://fettransp.isprambiente.it/>) relativamente alla categoria "Heavy duty trucks" con ciclo di guida in ambito rurale.

	Fattori di emissione (ISPRA)	Calcolo emissioni mezzi di cantiere	
	t/TJ	kg/gg	t (intera durata cantiere)
CO	0,092163	10,95	6,57
NOx	0,287262	34,13	20,48
PM10	0,015412	1,83	1,098

L'impatto di tali emissioni è da considerarsi di breve termine, in quanto correlato alla sola durata delle fasi di cantiere, nonché reversibile in quanto più che compensate dal risparmio di combustibile e dalle emissioni evitate correlate alla generazione di energia dell'impianto fotovoltaico (stimate nel documento Relazione descrittiva generale) e brevemente riepilogate nel seguito:

Coefficienti di emissione		
Tonnellate Equivalenti di Petrolio	[TEP / MWh]	0,187
CO ₂	[t / MWh]	0,432
SO ₂	[t / MWh]	0,0014
NO ₂	[t / MWh]	0,0019
Emissioni evitate nel primo anno		
Tonnellate Equivalenti di Petrolio	[TEP]	8012,2
CO ₂	[t]	18509,5
SO ₂	[t]	60,2
NO ₂	[t]	81,4

Si sottolinea come tali dati siano relativi al solo primo anno di funzionamento dell'impianto (vita utile dell'impianto attesa pari a 30 anni). Per quanto concerne l'impatto sul traffico locale, la circolazione dei mezzi pesanti sulla viabilità pubblica sarà concentrata esclusivamente lungo la Strada Regionale 220 Pievaiola SNC, sulle quali le aree di impianto hanno accesso diretto, e sempre sulla Strada Regionale 220 Pievaiola SNC dove verranno effettuati i lavori del cavidotto MT 20 kV. Come già affermato nel SIA, tale impatto è da considerarsi limitato in quanto concentrato durante le fasi di cantiere, mentre durante la fase di esercizio tale impatto è da considerarsi nullo (ad eccezione del traffico dovuto all'approvvigionamento idrico).

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

Per quanto riguarda la stima dell'innalzamento di polveri durante le operazioni di cantiere non risulta invece possibile determinare un dato analitico, tuttavia saranno adottati opportune misure di mitigazione. In fase di cantiere le operazioni di controllo dell'effettiva attuazione di tali misure saranno effettuate dall'Impresa esecutrice e nello specifico dalla Direzione Lavori. Considerata l'assenza di ricettori sensibili nelle immediate vicinanze delle aree oggetto di intervento (es. scuole, centri abitati, etc.), le azioni di mitigazione si riportano di seguito le azioni di mitigazione che saranno adottate in fase di cantiere:

- nei processi di movimentazione di terra saranno utilizzate scarse altezze di getto e basse velocità d'uscita;
- gli eventuali depositi di materiale inerte saranno coperti (con stuoie, teli o copertura verde) al fine di evitare il trasporto di polveri causato dal vento;
- il personale di cantiere sarà opportunamente istruito al fine di ridurre la velocità di circolazione dei mezzi pesanti e minimizzare l'innalzamento di polveri;
- le aree di cantiere saranno sistematicamente ripulite a fine giornata al fine di minimizzare depositi di materiali di scavo o inerti;
- bagnatura delle superfici in cantiere laddove necessario;
- gli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere saranno puliti ad umido al fine di evitare il trasporto di polveri sulla viabilità pubblica.
- Le aree di cantiere potranno essere recintate con apposite reti anti-polvere di idonea altezza in grado di minimizzare il trasporto di polveri all'esterno delle aree di cantiere;
- I mezzi di cantiere saranno opportunamente controllati e mantenuti e sarà prediletto l'impiego di mezzi di cantiere conformi alle più recenti normative europee in termini di emissioni inquinanti.

3.2.2 Rumore

Le attività di cantiere produrranno un incremento della rumorosità nelle aree interessate, limitatamente alle ore lavorative (diurne) e ad alcune specifiche fasi di lavorazione, che vengono di seguito elencate:

- utilizzo di macchine battipalo per installazione degli inseguitori monoassiali;
- operazioni di scavo e movimentazione terra con macchine operatrici per realizzazione cavidotti e fondazioni delle cabine (pala meccanica, autocarro, ecc.);
- posa in opera del calcestruzzo per realizzazione delle fondazioni (betoniera);
- trasporto e scarico materiali (camion, gru, ecc).

Per tali attività dovranno essere previste opportune misure di mitigazione. Le interazioni sull'ambiente circostante sono da considerarsi di entità accettabile, in quanto la durata delle attività di cantiere è limitata nel tempo e l'area interessate è sufficientemente lontana da centri abitati.

Al fine di limitare l'impatto acustico in fase di cantiere sono comunque previste specifiche misure di contenimento e mitigazione:

- rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose;
- minimizzazione dei tempi di esecuzione delle attività maggiormente rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi;
- utilizzo di attrezzature meno rumorose e insonorizzate (ad es. apparecchiature dotate di silenziatori);
- attenta manutenzione dei mezzi e delle attrezzature;
- divieto di utilizzo in cantiere dei macchinari senza opportuna dichiarazione CE di conformità e l'indicazione del livello di potenza sonora garantito, secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 262/02.

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.2.3 Rifiuti

I rifiuti prodotti durante la fase di cantiere consisteranno prevalentemente negli imballaggi dei principali componenti d'impianto (moduli FV, inverter, strutture di sostegno) nonché in scarti derivanti da lavorazioni edili (es. realizzazione fondazioni cabine) e lavori elettrici (es. scarti di cavi elettrici derivanti da operazioni di cablaggio). A titolo puramente esemplificativo si riporta un elenco delle categorie di rifiuti derivanti dalle fasi di cantiere distinti per categorie ed identificati tramite codice CER:

- CER 150101 imballaggi di carta e cartone
- CER 150102 imballaggi in plastica
- CER 150103 imballaggi in legno
- CER 150104 imballaggi metallici
- CER 150105 imballaggi in materiali compositi
- CER 150106 imballaggi in materiali misti
- CER 150203 assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
- CER 160210 apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
- CER 160304 rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
- CER 160604 batterie alcaline (tranne 160603)
- CER 160601 batterie al piombo
- CER 160605 altre batterie e accumulatori
- CER 160799 rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
- CER 170107 miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
- CER 170203 plastica
- CER 170407 metalli misti
- CER 170411 cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
- CER 170504 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
- CER 170604 materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603

I rifiuti durante le fasi di cantiere dovranno essere raccolti in depositi temporanei secondo le modalità previste dalla normativa vigente. I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento. All'interno dell'area di cantiere potrà essere prevista la localizzazione di un'isola ecologica per la raccolta differenziata dei rifiuti, al fine di minimizzare la quantità di rifiuto destinata allo smaltimento in discarica. Sarà obbligo dell'impresa esecutrice curare il corretto smaltimento dei rifiuti solidi urbani prodotti durante le lavorazioni secondo le modalità previste dalla normativa vigente.

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione