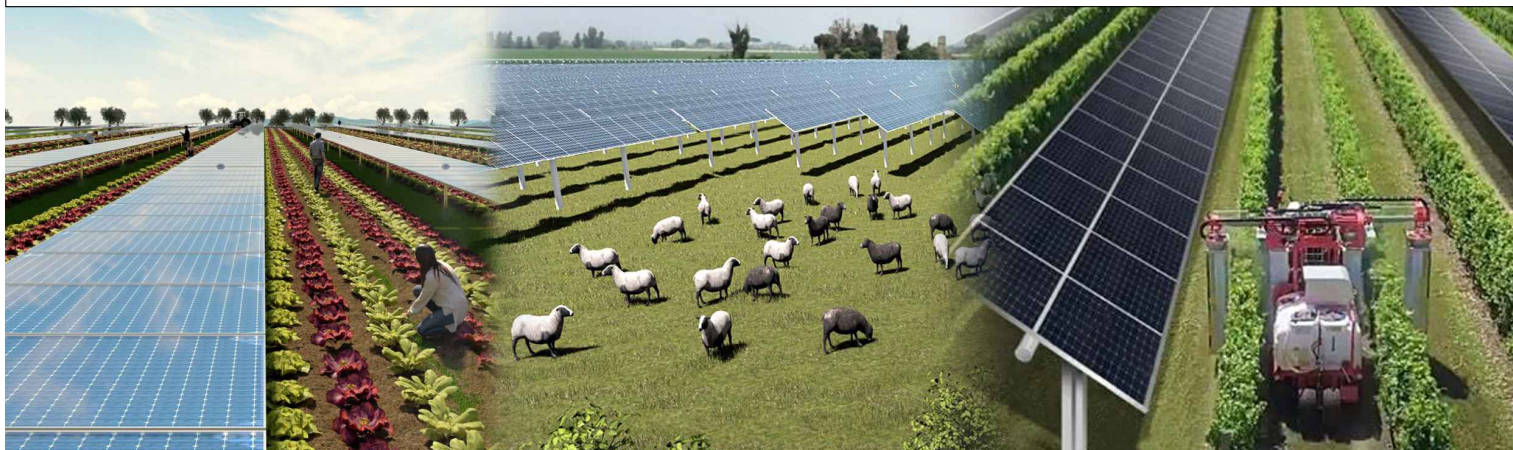


REGIONE EMILIA ROMAGNA

PROVINCIA DI MODENA

COMUNE DI CASTELFRANCO EMILIA

Progetto di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica ubicato nel Comune di Castelfranco Emilia (MO) loc. Podere Bargellina Vecchia, strada Chiesa di Riolo della potenza nominale di 17640 kW (n. 2 lotti di impianto da 8820 kWp ciascuno) dotato di un sistema di accumulo dell'energia (energy storage system) comprensivo delle opere di rete per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale.



PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

Studio Preliminare Ambientale QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

DATA: Novembre 2023

Scala: -

Nome file: NPDI2_CTF_B2 - SPA Quadro Progettuale

PROPONENTE

NPD Italia II

NPDI ITALIA II S.r.l.

Galleria Passarella n. 2, 20122 Milano (MI)

Partita IVA 11987560965

PEC: npditaliaii@legalmail.it

NPDI Italia II S.r.l.

Galleria Passarella, 2

20122 MILANO

P.IVA - C.F. 11987560965

ELABORATO DA:

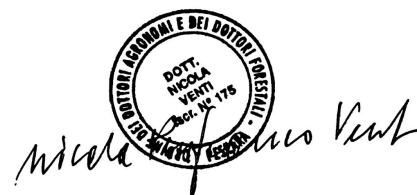
Entrope Srl
Dott. Sc. Amb. Enrico Forcucci
Via per Vittorito Zona PIP
65026 Popoli (PE)
Tel/Fax 085986763
PIVA 01819520683



Arch. Pasqualino Grifone
Piazza Sirena, 8
66023 - Francavilla al Mare



Agronomo Nicola Pierfranco Venti
Via A. Volta, 1
65026 Popoli (PE)



revisione	descrizione	data	Elab. n.
A			B2
B			
C			

1	Sommario	
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	3
2.1	ALTERNATIVE DI PROGETTO	5
2.1.1	Alternative progettuali	6
2.1.2	Impianto Fotovoltaico a terra fisso	6
2.1.3	impianto fotovoltaico ad inseguimento monoassiale 1p	7
2.1.4	impianto fotovoltaico ad inseguimento monoassiale 2p orientamento ns e strutture piu' basse	9
2.1.5	Alternativa progettuale in merito alla struttura di fissaggio a terra dei moduli	10
2.1.6	Tabella di raffronto	12
2.1.7	Alternativa zero	13
2.2	UBICAZIONE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE E DELLE OPERE DI RETE CONNESSIONE	14
2.3	DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	16
2.3.1	GENERALITA'	16
2.3.2	MODULI FOTOVOLTAICI	19
2.3.3	STRUTTURE DI SOSTEGNO	20
2.3.4	INVERTER	24
2.3.5	SISTEMI DI ACCUMULO ESS	26
2.3.6	CABINE ELETTRICHE	28
2.3.7	SCAVI, CANALIZZAZIONI	30
2.3.8	SERVIZI AUSILIARI	33
2.3.9	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA E VIDEOSORVEGLIANZA	33
2.3.10	SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO (SCM)	34
2.3.11	RECINZIONE METALLICA E VERDE PERIMETRALE	34
2.3.12	FORMAZIONE DI NUOVA VIABILITA'	37
2.3.13	DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE	37
2.3.14	INTERFERENZE	41
2.4	DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE	56
	Predisposizione dell'area di cantiere	58
	Pulizia dei terreni dalle piante infestanti	59
	Picchettamento delle aree interessate	59
	Livellamento dei terreni interessati	59
	Dislocazione di zone di carico e scarico	60
	Rifornimento aree di stoccaggio e transito addetti	60

Movimentazione dei materiali e delle attrezzature	60
Fissaggio strutture di sostegno e montaggio moduli	60
Montaggio telai metallici di supporto dei moduli	60
Cablaggio pannelli fotovoltaici e connessioni elettriche	61
Opere elettromeccaniche e posa cavi.....	61
Scavo trincee, posa cavidotti e rinterri	61
Rimozione delle aree di cantiere secondarie e realizzazione delle opere di mitigazione.....	61
Verifica funzionalità impianto	61
2.4.1 Esempi di macchine operatrici impegnate per la costruzione dell'impianto	61
2.5 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI SCAVI	64
3 Elaborati progettuali allegati allo Studio:.....	65

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico, ovvero un impianto caratterizzato da un utilizzo “ibrido” di terreni che saranno infatti utilizzati sia per la produzione agricola che per la produzione di energia elettrica del tipo ad inseguitori monoassiali, con sistema di accumulo (energy storage system), sito nel Comune di Castelfranco Emilia (MO).

L'impianto di produzione avrà potenza nominale di 17.640 kW, pari alla somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici installati.

L'area dove sorgerà l'impianto agrifotovoltaico ha un'estensione di circa 25,8 ettari, è attualmente utilizzata ai fini agricoli ed **ha destinazione urbanistica “Area compresa in territorio rurale, nell'Ambito ad alta vocazione produttiva agricola n. 161 APA - art. 82 delle norme di PSC e Capi 4.4 e 4.5 delle norme del RUE”** sulla base del Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune in data 03.04.2023.

Il terreno dove sorgerà l'impianto agrifotovoltaico è nella disponibilità del produttore che presenta istanza di autorizzazione alla costruzione ed esercizio dell'impianto di produzione in virtù di CONTRATTO PRELIMINARE UNILATERALE DI COSTITUZIONE DI DIRITTI DI SUPERFICIE, DI DIRITTO DI SERVITÙ DI ELETTRODOTTO E DI PASSAGGIO, DI COLTIVAZIONE.

L'impianto agrifotovoltaico si sviluppa su una superficie di circa 25,8 ha, è identificato catastalmente alle seguenti particelle:

Foglio 27 - Particelle 6, 238, 254, 259, 7, 102 (parte), 103, 104 (parte)

Foglio 28 - Particelle 93 (parte), 100, 107, 108

e può essere identificato alle seguenti coordinate geografiche: Lat. 44.623111°N – Long. 11.068270°E

La quota media del piano campagna sul livello del mare è di 30 metri.

Per le opere connesse ricadenti su strada pubblica si intende acquisire specifico provvedimento di concessione per passaggio e interramento nell'ambito del procedimento autorizzativo.

Non sono previste opere connesse ricadenti su beni privati, pertanto non si darà corso alla procedura di esproprio di cui al DPR 327/01 e s.m.i. per servitù di passaggio e cavidotto interrato.

L'impianto è configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale di tilt. L'inseguitore solare orienta i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa possibile. È prevista l'installazione di 28.224 pannelli fotovoltaici bifacciali da 625 W per una potenza complessiva di generazione di 17640 kWp, raggruppati in stringhe e collegate ai rispettivi inverter.

Per l'impianto, suddiviso in due lotti, saranno realizzate complessivamente n. 8 cabine elettriche per la conversione DC/AC e per l'elevazione della potenza a media tensione 15 kV. Sono previste inoltre cabine storage per il sistema di accumulo, cabine ad uso promiscuo, locale tecnico e O&M a servizio dell'intero impianto, e le cabine utente e di consegna per la connessione alla rete elettrica nazionale.

In un'ottica di efficientamento degli impianti e degli investimenti, il progetto prevede la realizzazione di un sistema di accumulo agli ioni di litio di 4,8 MW di potenza e con una capacità di 19,2 MWh. Il sistema di accumulo, alloggiato in sei cabine del tipo container standard ISO 20', e potrà essere alimentato sia dall'impianto di produzione che dalla rete di e-distribuzione.

L'impianto sarà idoneamente dotato dei dovuti sistemi di allarme e videosorveglianza. Saranno realizzati una rete di cavidotti interrati interni al campo fotovoltaico per la distribuzione della corrente continua e per la distribuzione della corrente alternata in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari. Saranno realizzati una rete di cavidotti interrati interni al campo fotovoltaico in media tensione ed esterni al campo fotovoltaico per la connessione dell'impianto alla Cabina Primaria di E-Distribuzione.

È prevista la costituzione di una fascia arborea-arbustiva perimetrale di 5 metri di larghezza con la finalità di mitigazione e schermatura paesaggistica.

In base a quanto indicato nel preventivo di connessione rilasciato dall'Ente Distributore (codice rintracciabilità 339764206), l'allaccio alla rete di distribuzione dell'impianto di produzione prevede per ciascun lotto di impianto la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT CASTELFRANCO. Per la connessione dell'impianto è previsto un intervento di potenziamento della cabina primaria con l'installazione in un nuovo trasformatore AT/MT da 40MVA ed un nuovo edificio quadri MT con demolizione dell'esistente. L'impianto di rete per la connessione ricade solamente nel territorio del Comune di Sesto al Reghena.

2.1 ALTERNATIVE DI PROGETTO

Nel capitolo che segue viene riportata una descrizione delle principali alternative di progetto, sia di tipo tecnico-impiantistico che di localizzazione, prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero. Verrà fornita una indicazione delle principali ragioni della scelta sotto il profilo dell'impatto ambientale, ma anche nell'ottica di garantire le migliori condizioni per la crescita delle essenze vegetali che saranno impiantate.

I criteri che hanno portato alla scelta localizzativa dell'impianto sono principalmente i seguenti:

- Buoni valori di irraggiamento dell'area;
- Buona accessibilità al sito dovuta alla presenza di infrastrutture viarie;
- Disponibilità della connessione alla Rete;
- Il sito non presenta problematiche legate a dissesti;
- Assenza di vegetazione di pregio;
- Assenza di elementi ombreggianti;
- Opportunità di promuovere un'agricoltura sostenibile e di qualità;
- Opportunità di valorizzare il territorio dal punto di vista economico e ambientale;

Il sito rientra tra le aree idonee ai sensi della legge di conversione del Decreto Ucraina o Taglia Prezzi (DL 21/2022) approvato in Senato che interviene sull'articolo 20, comma 8, lettera c-ter) del Dlgs 199/2021 (articolo già recentemente modificato dal Decreto Aiuti), in quanto si tratta di **un'area agricola racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento.**

A fronte di questo contesto territoriale, l'area prescelta si ritiene presenti le caratteristiche ottimali per la realizzazione dell'impianto, ma anche delle eccellenti opportunità di valorizzazione del territorio, delle sue produzioni di pregio e, di conseguenza, di sostegno alla sua economia.

2.1.1 Alternative progettuali

Per quanto concerne le alternative progettuali si è proceduto ad individuare la tecnologia presente sul mercato più idonea prendendo in considerazione i seguenti criteri:

- Impatto visivo
- Possibilità di coltivazione delle aree disponibili con mezzi meccanici
- Costo di investimento
- Costi di Operation and Maintenance
- Producibilità attesa dell'impianto

Verranno di seguito dettagliate le alternative progettuali alla soluzione scelta, nella tabella a conclusione del capitolo saranno messe a confronto in modo sintetico le differenti tecnologie impiantistiche valutando per ciascuna vantaggi e svantaggi.

2.1.2 Impianto Fotovoltaico a terra fisso

Si tratta di impianti fotovoltaici a terra composti da strutture metalliche portanti alle quali sono fissati meccanicamente i supporti fissi (l'inclinazione dei moduli FV non può essere modificata durante la giornata o stagione) dei moduli fotovoltaici orientati a sud e inclinati solitamente con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi.

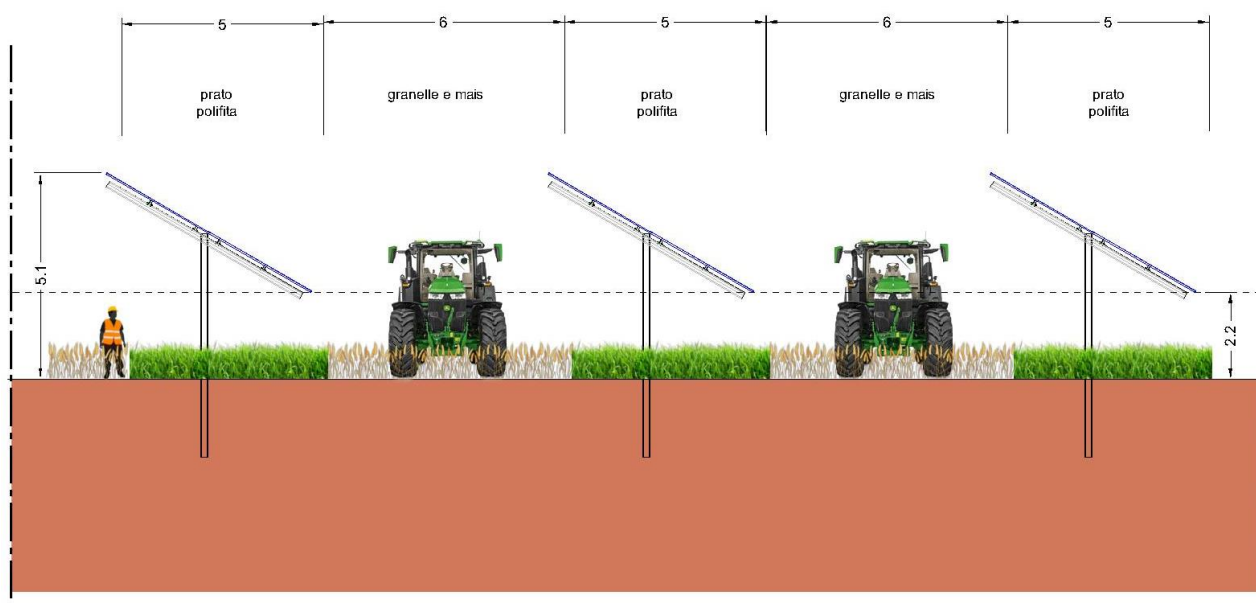


Le strutture sono direttamente ancorate al terreno per mezzo di sistemi di fondazione a secco o per mezzo di zavorre in calcestruzzo prefabbricato.

La distanza fra i filari di moduli sarà tale da non presentare ombreggiamento reciproco fra i moduli alle ore 12 del 21 dicembre.

Tra i pregi è da segnalare sicuramente l'economicità, la velocità di assemblaggio e la semplicità delle operazioni di manutenzione.

Tra i principali difetti, invece, occorre segnalare la ridotta produzione di energia, l'impossibilità di assecondare la trama del sistema colturale e del sistema delle scoline presenti sui terreni con conseguente ridotta integrazione di tipo paesaggistico.



Sezione del sistema fisso

2.1.3 impianto fotovoltaico ad inseguimento monoassiale 1p

Si tratta di impianti fotovoltaici a terra composti da strutture metalliche portanti di considerevole altezza alle quali sono fissati i supporti mobili (monoassiali ad inseguimento) per i moduli fotovoltaici.





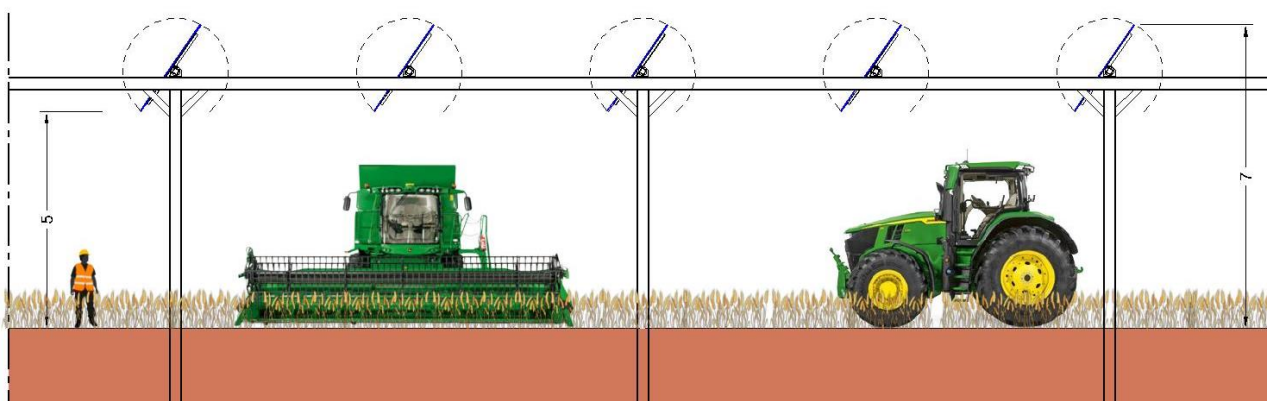
Tale sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale tale da consentire l'integrazione ottimale fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

L'altezza dei moduli consente la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici, lasciando flessibilità alla scelta della tipologia di attività agricola che può anche cambiare nel corso della vita utile dell'impianto

In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.

Tra i difetti sicuramente si segnala l'altezza considerevole delle strutture, l'altezza minima da terra del pannello in posizione di massima inclinazione è infatti pari ad almeno 5 metri (4 mt altezza mietitrebbia + 1 mt di sicurezza).

Tale considerevole altezza comporta un impatto paesaggistico significativo, un elevato costo del sistema strutturale ed una difficoltà nella manutenzione dei moduli fotovoltaici.



Sezione del sistema ad inseguimento su strutture alte

2.1.4 impianto fotovoltaico ad inseguimento monoassiale2p orientamento ns e strutture piu' basse

Questa tipologia di impianti fotovoltaici sono realizzati tramite la disposizione nell'area di intervento di file di inseguitori solari monoassiali di tilt (tracker); si tratta di strutture metalliche ancorate al terreno capaci di orientare i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa possibile.



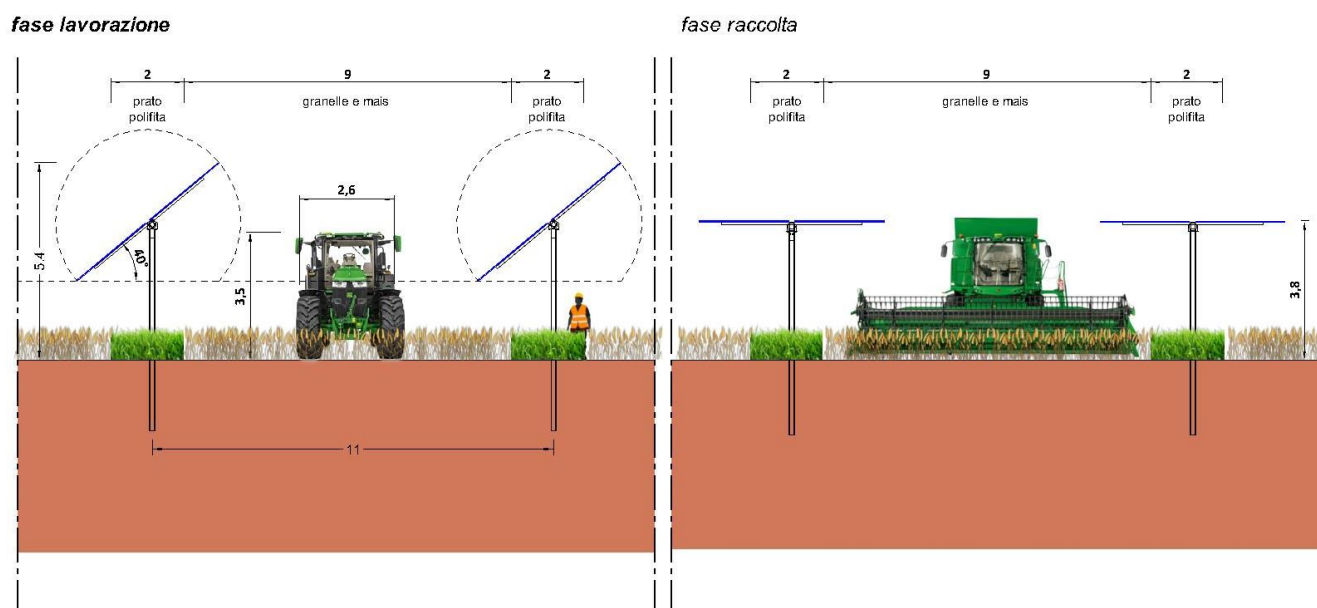
L'altezza dei moduli fotovoltaici misurata da terra fino al bordo inferiore del modulo fotovoltaico alla massima inclinazione tecnicamente raggiungibile varia in funzione dell'angolo massimo di rotazione dei moduli fotovoltaici.

Nel caso specifico si prevede di limitare l'inclinazione massima dei moduli fv a 40°, in modo da raggiungere un'altezza dei moduli da terra pari a 2,2 metri, così da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici garantendo la possibilità di raccolta anche con cassone posteriore non avendo impedimenti al di sopra della mietitrebbia, compatibile quindi sia con l'altezza del grano a maturazione che con l'altezza anche di altre colture di granelle più alte come il mais ed il girasole.

In questo modo si garantisce una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicare nella prestazione di protezione della coltura (da

eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi.

Grazie ai vantaggi quali l'aumento della producibilità elettrica rispetto al sistema standard di tipo fisso, alla facilità di manutenzione dei pannelli, alla possibilità di svolgere l'attività agricola al di sotto dei moduli anche con altezze delle strutture non eccessive, tale soluzione risulta quella scelta per il progetto.



Sezione del sistema ad inseguimento con tracker monoassiali con diverso posizionamento moduli in funzione del tipo di lavorazione del terreno

2.1.5 Alternativa progettuale in merito alla struttura di fissaggio a terra dei moduli

Impiego di strutture di fondazione costituite da semplici elementi infissi nel terreno (c,d, driven piles, profilati metallici), privi di basamenti o platee di sostegno, che mantengono inalterate le caratteristiche di permeabilità del terreno ed agevolano le future operazioni di dismissione dell'impianto, con restituzione del piano campagna allo stato ante operam; questa soluzione è stata ritenuta preferibile rispetto ad altre possibili opzioni.

Di seguito si riporta una disamina più dettagliata delle considerazioni svolte:






Driven Piles (soluzioni a pali infissi scelta): Il palo in acciaio galvanizzato viene infisso nel terreno tramite battipalo (in figura a sinistra). Questa soluzione ha il minor impatto estetico e ambientale dal momento che non si adoperano colate di cemento e per questo motivo è stata adottata nel progetto in esame, anche se di contro occorrerà **garantire molta precisione durante le fasi di costruzione.**



Predrilled and concrete backfilled. In questa soluzione il terreno viene perforato e viene poi creato il palo di fondazione con getto di cemento (in figura a sinistra). Si tratta di una soluzione altamente impattante dal punto di vista ambientale, anche nell'ottica della futura dismissione dell'impianto. Per tale motivo questa soluzione è stata scartata.

2.1.6 Tabella di raffronto

Nella Tabella che segue vengono messe a confronto le differenti tecnologie impiantistiche a oggi presenti sul mercato, valutando per ciascuna vantaggi e svantaggi.

SISTEMA FISSO		
TECNOLOGIA	VANTAGGI	SVANTAGGI
<p>Sistema fisso</p> 	<p>Operazioni di manutenzione semplici.</p> <p>Costi di investimento minori rispetto ai sistemi ad inseguimento.</p>	<p>Ridotta producibilità rispetto ai sistemi ad inseguimento.</p> <p>Ridotta integrazione paesaggistica.</p>
SISTEMA AD INSEGUITORE		
TECNOLOGIA	VANTAGGI	SVANTAGGI
<p>Impianto ad inseguimento monoassiale 1 p</p> 	<p>Integrazione ottimale fra attività agricola e produzione elettrica.</p> <p>Flessibilità nella scelta della tipologia di attività agricola.</p> <p>Buona Producibilità elettrica .</p>	<p>L'intervento risulta molto invasivo visivamente.</p> <p>Operazioni di manutenzione piuttosto complesse.</p> <p>Elevato costo del sistema strutturale.</p>
<p>Impianto ad inseguimento monoassiale 2 p</p> 	<p>Basso impatto ambientale grazie alla ridotta altezza delle strutture, possibilità di coltivare lo spazio tra le file di inseguitori.</p> <p>Operazioni di manutenzione non complesse.</p> <p>Buona Producibilità elettrica.</p>	<p>Producibilità lievemente minore rispetto agli altri sistemi ad inseguimento a causa della rotazione ridotta.</p>

Dall'analisi effettuata, in seguito al confronto tra i vari sistemi, è emerso che la migliore soluzione impiantistica, per il sito prescelto, è quella monoassiale ad inseguitore di rollio di tipo 2 p ossia con 2 file di moduli fotovoltaici per inseguitore e rotazione massima pari a 40°.

La scelta di questa soluzione è stata fatta in quindi a valle di una valutazione comparativa dove si è tenuto conto che l'utilizzo di pannelli corredati da un impianto ad inseguimento monoassiale 2p permette di ottenere un aumento di efficienza, conseguendo quindi una maggior producibilità, a parità di potenza, permettendo di ridurre l'impatto dell'intervento ed anche conservare, per il terreno occupato, la massima percentuale di permeabilità.

Il sistema ad inseguimento monoassiale 2p si è rivelato anche il sistema migliore a garantire la coltivazione tra le file di inseguitori, infatti:

- La rotazione dei moduli fotovoltaici evita l'ombreggiamento permanente di una parte del suolo;
- Le piante sono più protette dagli aumenti di temperatura diurne, come dalle repentine riduzioni di temperatura notturne;
- Il maggior ombreggiamento dei pannelli riduce il quantitativo di acqua necessario alla crescita delle piante;
- La presenza dei moduli garantisce un aumento dell'umidità relativa dell'aria nelle zone sottostanti, favorendo la crescita delle piante, ma anche un maggior raffrescamento dei moduli;
- La presenza dei moduli, inoltre, riduce la ventosità dei suoli;
- In caso di piogge, l'inclinazione dei moduli fa sì che l'acqua che scivola su di essi non vada a cadere direttamente sulle coltivazioni presenti lungo l'interasse di trackers in successione, bensì nello spazio immediatamente sottostante, privo di coltivazioni.

2.1.7 Alternativa zero

L'alternativa zero consiste nella possibilità di non eseguire l'intervento, rinunciando ai benefici connessi all'alternativa realizzativa prevista. La realizzazione dell'impianto comporta una serie di benefici ambientali contribuendo in maniera concreta e significativa al raggiungimento degli obiettivi di riduzione di emissione di gas serra individuati dal quadro programmatico regionale, nazionale e comunitario per poter contenere il cambiamento climatico in corso, oltre che benefici economici e sociali.

Nel caso specifico la realizzazione di tale impianto comporterà una produzione di energia elettrica pari a circa **27.380.018 kWh/anno** ed una riduzione di emissioni di CO2 pari a circa **12.296,37 TonnCO2/anno**.



Non sono da trascurare gli aspetti occupazionali che avranno sicuramente risvolti positivi in quanto nella fase di progetto, di realizzazione e di esercizio (gestione e manutenzione) dell'opera saranno valorizzate maestranze e imprese locali.

Il progetto ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs. 152/2006 può rientrare tra i progetti aventi un comprovato valore economico superiore a 5 milioni di euro ovvero una ricaduta in termini di maggiore occupazione attesa superiore a quindici unità di personale.

2.2 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE E DELLE OPERE DI RETE CONNESSIONE

L'impianto agrifotovoltaico si sviluppa su una superficie di circa 25,8 ha, è identificato catastalmente alle seguenti particelle:

Foglio 27 - Particelle 6, 238, 254, 259, 7, 102 (parte), 103, 104 (parte)

Foglio 28 - Particelle 93 (parte), 100, 107, 108

e può essere identificato alle seguenti coordinate geografiche: Lat. 44.623111°N – Long. 11.068270°E

La quota media del piano campagna sul livello del mare è di 30 metri.

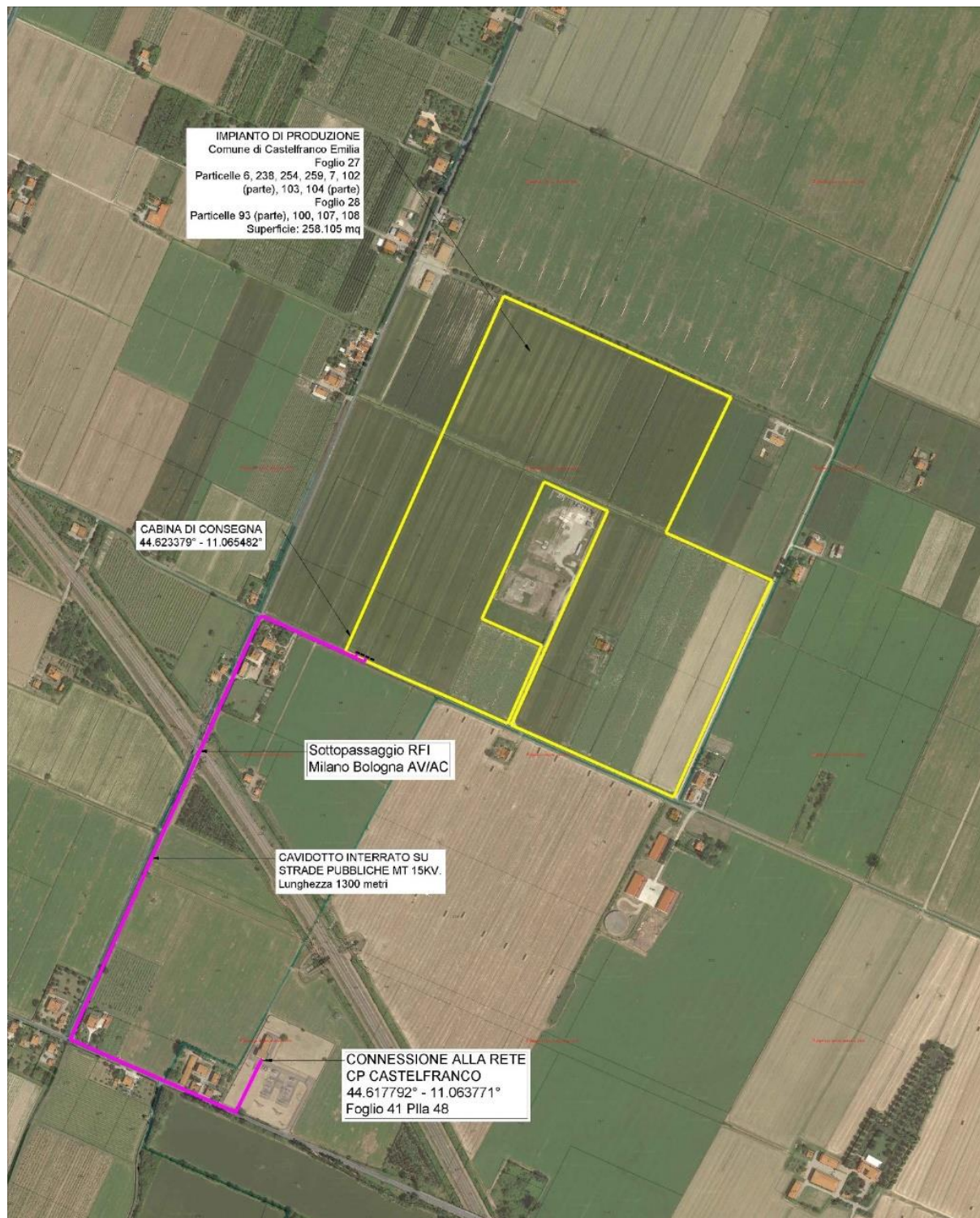
L'impianto è prossimo alla ferrovia ad alta velocità, Bologna-Milano, in direzione sud-ovest, a est, invece, è vicino al fosso Muzza. Il centro abitato di Castelfranco Emilia dista circa 3 km dall'area di intervento.

All'interno dell'area di progetto, è presente un edificio in stato di abbandono, che verrà mantenuto come segno del territorio e che potrà essere comunque utilizzato come fabbricato strumentale all'attività agricola.

Il paesaggio adiacente il sito di impianto è caratterizzato dalla presenza di appezzamenti di terreno destinati alle produzioni agricole, sia in pieno campo che, per produzioni agricole del tipo seminativo.

Per le opere connesse ricadenti su strada pubblica si intende acquisire specifico provvedimento di concessione per passaggio e interrimento nell'ambito del procedimento di autorizzativo.

Non sono previste opere connesse ricadenti su beni privati, pertanto non si darà corso alla procedura di esproprio di cui al DPR 327/01 e s.m.i. per servitù di passaggio e cavidotto interrato.



Rappresentazione delle aree di impianto e delle opere di connessione

2.3 DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

2.3.1 GENERALITA'

La consistenza dell'impianto, fotovoltaico grid – connected ad inseguimento automatico su un asse (inseguitore monoassiale) in oggetto si può sintetizzare nei seguenti sistemi:

- Sistema di generazione o campo fotovoltaico (moduli e strutture di sostegno)
- Sistema di conversione (inverter) e trasformazione;
- Sistema di accumulo (Energy Storage System)
- Sistema di connessione alla Rete (cabina di consegna e cavidotto).

L'intero impianto sarà costituito da 8 generatori FV distinti (4 per ciascun lotto di impianto), ai quali saranno collegati in ingresso i moduli fotovoltaici divisi in stringhe. I moduli fotovoltaici saranno del tipo bifacciali in silicio monocristallino con una potenza nominale di picco pari a 625 Wp. Le già menzionate stringhe, saranno posizionate su strutture ad inseguimento mono-assiale doppio modulo, distanziate le une dalle altre, in direzione Est-Ovest, di 11 m (interasse strutture).

Si riporta di seguito una sintesi dei principali dati di progetto dell'impianto fotovoltaico:

Lotto1	Stringhe (n°)	moduli per stringa	Totale moduli (n°)	Potenza modulo (kW)	Potenza campo (kW)	Inverter	Accumulo
Inv1-4	196	18	3528	0,625	2205,00	SMA SC 2200-10	600 kWdc 2400 kWhdc
Totale Lotto1	784	18	14112	0,625	8820,00	n° 4 inverter SMA SC 2200-10	2400 kWdc 9600 kWhdc
Lotto2	Stringhe (n°)	moduli per stringa	Totale moduli (n°)	Potenza modulo (kW)	Potenza campo (kW)	Inverter	Accumulo
Inv5-8	196	18	3528	0,625	2205,00	SMA SC 2200-10	600 kWdc 2400 kWhdc
Totale Lotto2	784	18	14112	0,625	8820,00	n° 4 inverter SMA SC 2200-10	2400 kWdc 9600 kWhdc

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO

La conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, verrà effettuata per mezzo di n° 8 inverter di tipo SMA Mod. SMA SC 2200-10, che saranno disposti in modo idoneo ad assicurare il miglior funzionamento relativo all'accoppiamento inverter-stringa, aventi le caratteristiche riportate nella scheda tecnica allegata.

In fase esecutiva le dimensioni delle cabine potrebbero recare leggeri scostamenti in funzione dell'evoluzione del mercato e delle eventuali mutate specifiche tecniche del distributore, salvo il rispetto degli ingombri di superficie e volumetrici totali rappresentati nel progetto depositato.

Per Superficie radiante totale del generatore fotovoltaico si intende l'area complessiva dei moduli fotovoltaici, intesa come superficie del singolo modulo per il numero dei moduli.

CALCOLO DELLA SUPERFICIE RADIANTE DI PROGETTO

Numero di moduli:		28.224
Superficie radiante singolo modulo:	mq	2,795
Superficie radiante complessiva:	mq	78.895

Superficie minima per l'attività agricola

Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021).

Pertanto, si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, Stot¹) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

Verifica Requisito A.1 Sagricola ≥ 0,7 Stot				VERIFICATA	
Superficie totale Stot (ha)				25,81	83,5%
Superficie occupata dall'impianto Simp (ha)					
Cabine (mq)	410,00		4,27		
Cavidotti e rispetti perimetrali (mq)	1.575,00				
Stradelle di servizio (mq)	7.530,00				
Area sotto tracker non interessata dalle colture produttive (mq)	33.190,00				
Sagricola (ha)					
Perimetrale agricolo produttivo (mq)	19.036,00		21,54		
Area dedicata alle colture produttive (mq)	196.338,00				

Tabella 1 Schema dei suoli

¹ Superficie di un sistema agrivoltaico (Stot): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;

Progetto di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica ubicato nel Comune di Castelfranco Emilia (MO) loc. Podere Bargellina Vecchia, strada Chiesa di Riolo della potenza nominale di 17640 kW (n. 2 lotti di impianto da 8820 kWp ciascuno) dotato di un sistema di accumulo dell'energia (energy storage system) comprensivo delle opere di rete per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE – quadro di riferimento progettuale

NPD Italia II S.r.l.
 Galleria Passarella, 2 – 20122 Milano
 Partita IVA n. 11987560965

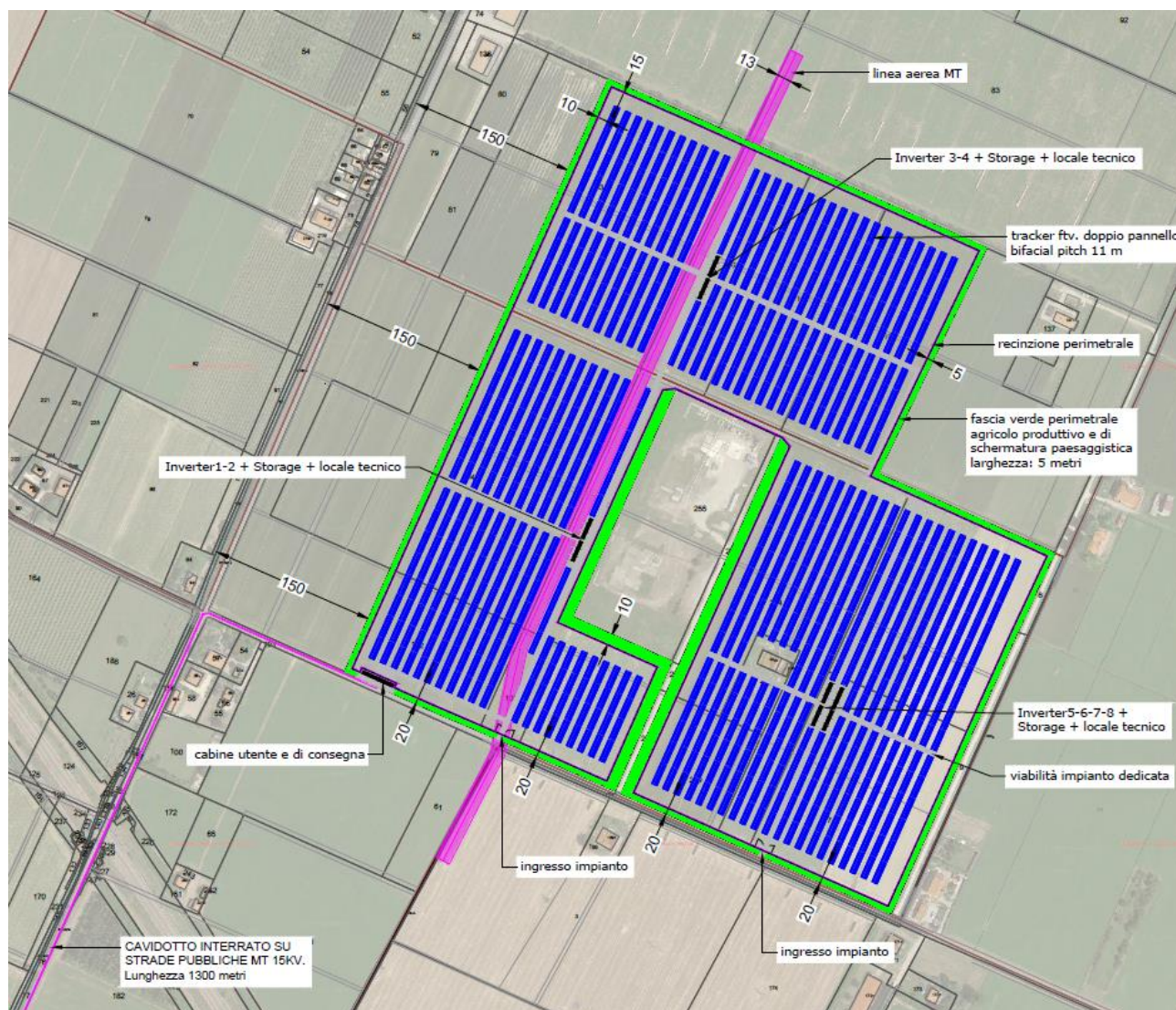


Figura 1 Rappresentazione del layout di impianto

2.3.2 MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici utilizzati sono del tipo bifacciale per una potenza nominale di 625 Wp. Sono previsti dei moduli fotovoltaici tipo modello JINKO SOLAR di dimensioni pari a 1134*2465 mm e di potenza pari a P= 625 Wp le cui caratteristiche tecniche sono riportate nella scheda tecnica allegata.

www.jinkosolar.com

Tiger Neo N-type 78HL4-BDV 605-625 Watt

BIFACIAL MODULE WITH
DUAL GLASS

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)
ISO9001:2015: Quality Management System
ISO14001:2015: Environment Management System
ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems




Key Features

<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>SMBB Technology</p> <p>Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>PID Resistance</p> <p>Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Higher Power Output</p> <p>Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.</p> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Hot 2.0 Technology</p> <p>The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Enhanced Mechanical Load</p> <p>Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around; margin-top: 20px;">      </div>
--	---

MODULO FOTOVOLTAICO

Il CEI ha chiarito ufficialmente con propria nota 1393/2021/IV/mgs del 15/10/2021 che la potenza nominale di un impianto fotovoltaico è data dalla potenza nominale del lato frontale dei moduli, ignorando qualsiasi contributo del lato posteriore.

In fase esecutiva la marca e la tipologia dei moduli fotovoltaici potranno variare in relazione alla disponibilità nel mercato, fermo restando che non si eccederà il valore di superficie radiante totale del generatore fotovoltaico.

NPD Italia II S.r.l.
Galleria Passarella, 2 – 20122 Milano
Partita IVA n. 11987560965



PARTICOLARE DI UN INSEGUITORE MONOASSIALE EST-OVEST IN UN SISTEMA AGRO-FOTOVOLTAICO

Caratteristiche strutturali

La struttura di supporto è realizzata in acciaio da costruzione e progettata secondo gli Eurocodici standard. La maggior parte dei componenti metallici del tracker (tubo di torsione, pile, ...) sono zincati a caldo secondo Standard ISO 1461 (bagno batch) o ISO 3575 (bagno continuo). Le guide del modulo possono essere in acciaio zincato secondo ISO 1461, o realizzato in Magnelis, un rivestimento di zinco-alluminio-magnesio, applicato come bene tramite bagno di immersione a caldo, che ha una resistenza ancora superiore in ambienti esterni difficili. Come standard, tutte le strutture sono garantite per 30 anni nella corrosione atmosferica ISO 14713-1 categoria fino a C2. Diverse durate di garanzia possono essere concordate come opzione. I componenti meccanici sono stati progettati con simulazioni FEM e software CAD 3D e ampiamente testato per più di 50 anni di durata equivalente. Sono disponibili diverse lunghezze di tracker, che rappresentano un diverso numero di stringhe.

Resistenza al vento e posizione di sicurezza

Il design dei tracker è il risultato di studi di test in galleria del vento. I tracker iniziano la procedura di sicurezza quando la velocità del vento di raffica è superiore a 50 km / h e resistono a 55 km / h durante le operazioni. Sulla base di studi in galleria del vento, la posizione di sicurezza assunta in caso di vento eccessivo non è orizzontale, ma a 35 °, in modo da evitare il galoppo del vento, che altrimenti potrebbe danneggiare sia i moduli fotovoltaici sia la struttura del tracker. In posizione di sicurezza, può resistere a una raffica di vento di 120 km /h. La velocità del vento raffica è la media di 3 secondi. Le velocità del vento sono definite come velocità del vento a 10 m sopra il livello del suolo su terreni aperti, secondo la definizione di Eurocodici.

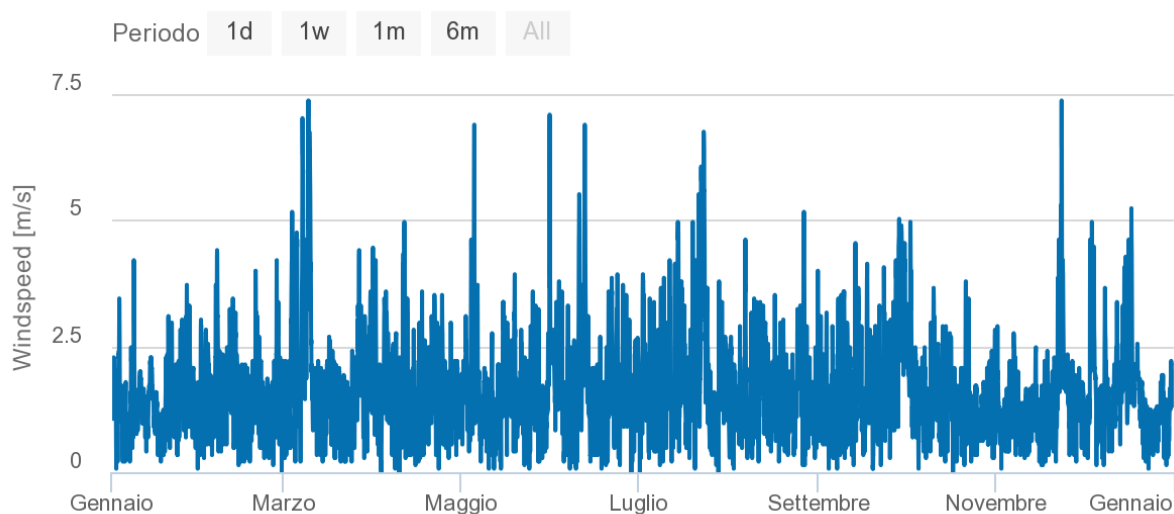


FIGURA 2 - VENTOSITÀ DELLA ZONA DI CASTELFRANCO EMILIA PERIODO 2007-2016

Nel Comune di Castelfranco Emilia si registra un regime di vento medio con picco nel mese di marzo periodo 2007/2016 di circa 7,5 m/s, pari a 27 km/h. L'inseguitore risulta compatibile con la ventosità dell'area.

Ancoraggi

Il progetto di una fondazione su pali, così come prescritto dalle NTC 2018, deve comprendere la scelta del tipo di palo e delle relative tecnologie e modalità di esecuzione, il dimensionamento dei pali e delle relative strutture di collegamento, tenendo conto degli effetti di gruppo tanto nelle verifiche SLU quanto nelle verifiche SLE.

La progettazione delle opere di fondazione dei trackers è strettamente legata alla conoscenza delle caratteristiche litostratigrafiche dell'area oggetto di intervento; infatti, le indagini geotecniche devono essere dirette anche ad accertare l'effettiva realizzabilità e l'idoneità del tipo di palo in relazione alle caratteristiche dei terreni e del regime delle pressioni interstiziali.

L'analisi condotta all'interno dello studio geologico allegato al presente progetto ha portato a definire un modello geologico preliminare, in questa fase progettuale, ritenuto idoneo a simulare le caratteristiche fisico-meccaniche dei litotipi presenti nelle aree di progetto.

In seguito a tale analisi, **sulla base dei dati emersi e facendo riferimento ad altri progetti simili per caratteristiche tipologiche e fisico meccaniche del terreno, si prevede una lunghezza di infissione del palo di 5 metri al di sotto del piano di campagna**; tale misura sarà in ogni caso oggetto di specifico dimensionamento nella fase esecutiva.

Ogni struttura lunga complessivamente 20 m circa, realizzata in tubolari in acciaio, contiene 18 pannelli ed è sostenuta da un sistema di sostegno su sette pali del tipo sopra descritto.

Tuttavia, viste le incertezze legate al sistema di elevazione (i reali scarichi in fondazione provenienti dalla sovrastruttura saranno forniti in fase esecutiva) e le incertezze legate al modello definitivo litostratigrafico del terreno (non presente in questa fase indagini geognostiche di dettaglio relative alle aree di progetto) possono essere valutate anche altre soluzioni:

- pali trivellati con tubolare in acciaio con iniezioni di malta cementizia;
- fondazioni superficiali con sistema di zavorre.

Rivestimento protettivo dei pali infissi nel terreno

La struttura di supporto dei moduli fotovoltaici è realizzata in acciaio da costruzione e progettata secondo gli Eurocodici standard. La maggior parte dei componenti metallici del tracker, compreso gli ancoraggi nel terreno, sono zincati a caldo secondo Standard ISO 1461 (bagno batch) o ISO 3575 (bagno continuo).

La zincatura serve a garantirne una lunga protezione grazie al fatto che in atmosfera lo zinco forma sulla sua superficie uno strato protettivo molto compatto e stabile, costituito da ossidi e carbonati (o anche solfati idrati, in dipendenza dall'ambiente). Ancorché molto sottile, questo strato risulta impermeabile alle specie aggressive ed è in grado di portare la corrosione dello zinco ad un valore circa pari ad $1/17 - 1/18$ della velocità con cui si dissolve l'acciaio non protetto.

La zincatura ottenuta sui profili di acciaio strutturale di solito eccede significativamente i minimi di spessore previsti dagli standard pari a $85\mu\text{m}$, ne determina una protezione di lunga durata; per esempio, in area costiera urbana (con apprezzabile tasso di inquinamento) un rivestimento di $100\mu\text{m}$ svolge la sua azione all'incirca per 25 anni, ben oltre la durata di qualsiasi antiruggine o verniciatura.

Col tempo, però, la corrosione dello strato di zinco può portare a possibili perdite del materiale del rivestimento a causa dell'aggressività dell'ambiente in cui le strutture sono immerse.

Le principali tipologie di corrosione per lo zinco possono essere suddivise in base all'ambiente in cui si generano. Nel terreno la corrosività è dovuta sia a fattori fisici (temperatura, assorbimento di acqua e permeabilità per l'ossigeno) sia a fattori chimici (concentrazione di sali, di bicarbonato di calcio e differenti valori di pH da 3 a 9,5). Per la sua struttura, il terreno ha una permeabilità diversa all'aria e all'umidità. Generalmente la concentrazione di ossigeno è inferiore rispetto all'aria, al contrario di quella di anidride carbonica che è superiore. In genere, le condizioni più critiche per la corrosione sono localizzate nei punti in cui cambia drasticamente la composizione o in cui il manufatto affiora dal terreno. Tra interno ed esterno, la diversità delle concentrazioni delle specie reattive (in particolar modo dell'ossigeno) innesca la pila corrosiva (per aerazione differenziata). **In linea di massima, si considera che la velocità di corrosione dello zinco nel terreno sia piuttosto contenuta, con valori medi intorno ai $5\mu\text{m}/\text{anno}$.** Nei liquidi, ancor più che nell'

atmosfera, per la velocità di corrosione è determinante il valore del pH. Oltre a questo, anche altri fattori influiscono sulla corrosione dello zinco in acqua, quali la composizione chimica, la temperatura, la pressione, la velocità di flusso, l'agitazione e la concentrazione di ossigeno disciolto. Le acque dolci contenenti sali minerali o le acque dure, con calcio e magnesio, non sono molto aggressive; se la superficie di zinco rimane, invece, per un certo tempo a contatto con acqua a scarso contenuto di elementi minerali, oppure quando l'aerazione e, quindi, la presenza di CO₂, è insufficiente, gli strati anticorrosivi non si possono formare, ne consegue una velocità di corrosione più alta.

Questa corrosione può essere ritardata proteggendo la superficie zincata con rivestimenti polimerici, guaine bituminose o qualsiasi materiale compatibile che determini isolamento.

Eventuali misure per evitare eventuali rilasci di sostanze presenti nei pali nella falda

Al fine di evitare che la corrosione dello zinco, presente nel rivestimento dei pali di sostegno infissi nel terreno, possa causare rilasci nella falda, **è possibile utilizzare qualora si registri interferenza tra il palo e la falda acquifera** materiali di rivestimento che non disperdano sostanze pericolose. Tra questi si propone:

- **rivestimento protettivo a base di resine epossidiche idoneo al contatto di sostanze alimentari** (usato per esempio nei serbatoi destinati al contenimento di acqua potabile, vino, olio, ecc.)
- **rivestimento a base di emulsione bituminosa bicomponente impermeabilizzante, esente da solventi ed ecocompatibile.**

L'applicazione di tale rivestimento si prevede venga eseguita solo sulla parte del palo che andrà infisso nel terreno. Le lavorazioni consisteranno nella preparazione del supporto metallico, applicazione di apposito primer adatto per l'acciaio ed applicazione del prodotto a spruzzo in due mani così da formare una membrana continua perfettamente adesa al supporto.

Di seguito si riportano le schede tecniche di due possibili soluzioni da applicare sulla porzione di palo che verrà infissa nel terreno, si tratta di impermeabilizzanti proposti uno dalla Mapei, il *Plastimul 2K Reactive*, l'altro dalla Italchimica, l'*Epoxcover 161 S*.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione tecnica.

2.3.4 INVERTER

La conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, verrà effettuata per mezzo di **n° 8 inverter di tipo SMA Mod. SMA SC 2200-10**, aventi le caratteristiche riportate nella scheda tecnica allegata. Gli inverter sono alloggiati all'interno di cabina in acciaio del tipo ISO 20". All'interno della stessa cabina sono presenti, oltre all'inverter, il trasformatore bt/MT ed i rispettivi dispositivi di protezione per ciascun livello di tensione.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-widthmodulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 0-21 e dotato di funzione MPPT

(inseguimento della massima potenza)

- Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.
- Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme;
- Conformità marchio CE.
- Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).
- Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili.
- Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- Efficienza massima $\geq 90\%$ al 70% della potenza nominale.



Figura 3 Immagine cabina inverter

I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature sono compatibili con quelli dei rispettivi campi fotovoltaici.

La configurazione elettrica è la stessa per ciascuno degli otto inverter previsti; pertanto, se ne riporta la configurazione tipo, equivalente a tutti gli inverter di progetto.

Configurazione tipo	G1-G8
<i>Marca</i>	SMA
<i>Modello</i>	SC 2200-10
<i>N° stringhe</i>	196
<i>N° moduli fotovoltaici per stringa</i>	18

N° moduli fotovoltaici	3528
Picco di potenza in ingresso [kW]	2205
Tensione fotovoltaico tipica: (V)	790
Tensione fotovoltaica max: (V)	1079
Corrente max generatore: (A)	2658
Corrente di cortocircuito max: (A)	3797
Ore a pieno carico:	1683
Rapporto potenza nominale:	102 %
Fattore di dimensionamento:	100,2 %

Tabella 2 Configurazione elettrica generatore fotovoltaico

2.3.5 SISTEMI DI ACCUMULO ESS

In un'ottica di efficientamento degli impianti e degli investimenti, il progetto prevede la realizzazione di un **sistema di accumulo agli ioni di litio di 2,4 MW di potenza e con una capacità di 9,6 MWh per ciascuno dei due lotti di impianto per complessivi 4,8 MW di potenza e 19,2 MWh di capacità**. Il sistema di accumulo collegato alla rete consente l'integrazione di grandi quantità di energia rinnovabile intermittente nella rete pubblica garantendo al contempo la massima stabilità della rete. Sono progettati per compensare le fluttuazioni della generazione di energia solare e per offrire servizi di gestione della rete ed il controllo automatico della frequenza. Sono previsti con funzione bidirezionale, per poter caricarsi sia tramite l'impianto fotovoltaico sia tramite connessione alla RTN, mediante gli inverter a cui sono connessi.



I sistemi di accumulo sono composti da batterie al LITIO, alloggiati in container standard ISO 20'.

Sono collegati agli inverter lato DC per essere caricati dall'impianto di produzione. Gli inverter del tipo bidirezionale consentono la ricarica del sistema di accumulo anche prelevando energia dalla rete.



Figura 4 Batterie agli ioni di litio in una centrale di accumulo

L'accumulo di energia offre una nuova flessibilità applicativa e sblocca nuovo valore aziendale lungo la catena del valore dell'energia, dalla generazione di energia convenzionale, trasmissione e distribuzione e energia rinnovabile. Lo stoccaggio di energia supporta diverse applicazioni, tra cui il consolidamento della produzione rinnovabile, la stabilizzazione della rete elettrica, il controllo del flusso di energia, l'ottimizzazione del funzionamento degli asset e la creazione di nuove entrate.

Per le utility, l'accumulo di energia offre rilevanza con una maggiore generazione distribuita.

Lo stoccaggio di energia può aiutare ad aumentare la dispacciabilità e la prevedibilità delle energie rinnovabili, aiutando a soddisfare rigorosi codici e permessi di connessione.

La durata di vita è di circa 20 anni. Il sistema arriva pre-assemblato e pre-testato, inclusi moduli batteria, un sistema di gestione termica, le protezioni elettriche ed il sistema di controllo e monitoraggio.

Non è richiesto alcun assemblaggio, è previsto solo il collegamento dello storage al rispettivo inverter.



Figura 5 Batterie agli ioni di litio in una centrale di accumulo

NB Le indicazioni dei moduli fotovoltaici, degli inseguitori, del sistema di accumulo, ecc sono puramente indicative e saranno definite nel dettaglio in fase esecutiva laddove si valuterà la disponibilità sul mercato di detti componenti.

2.3.6 CABINE ELETTRICHE

Per l'intero impianto saranno realizzate otto cabine elettriche per la conversione DC/AC e per l'elevazione della potenza a media tensione 15 kV, otto cabine storage, otto cabine ad uso promiscuo e locale tecnico/O&M, due cabina utente e due cabina di consegna.

2.3.6.1 CABINE DI INVERTER E DI TRASFORMAZIONE

Saranno realizzate n° 8 cabine elettriche per la conversione DC/AC e per l'elevazione della potenza a media tensione 15 kV. Esse saranno del tipo container 20' ISO, in metallo, delle **dimensioni di 6,1 x 2,5 x 2,94 metri di altezza fuori terra.**

All'interno di ciascuna cabina inverter sono presenti oltre all'inverter stesso, i dispositivi di protezione in bassa tensione del convertitore, il quadro servizi ausiliari, il trasformatore bt/MT, ed i quadri di media tensione MT con i rispettivi scomparti di protezione trafo e di linea. I quadri elettrici BT e MT saranno completi di tutte le apparecchiature di protezione, comando e controllo. Ogni trasformatore sarà trifase a due avvolgimenti con isolamento in resina, raffreddato ad aria e calcolato per un servizio continuativo. Essi saranno conformi al regolamento europeo N. 548/2014.

2.3.6.2 CABINE STORAGE

Saranno realizzate n° 8 cabine contenenti le batterie agli ioni di litio ed il quadro di collegamento agli inverter per l'alimentazione dc delle batterie. Esse saranno del tipo container 20' ISO, in metallo, delle **dimensioni di 6,1 x 2,5 x 2,90 metri di altezza fuori terra.**

2.3.6.3 LOCALE TECNICO E CABINA O&M

Si prevede la realizzazione di n° o cabine in calcestruzzo armato vibrato con fondazione di tipo prefabbricato in c.a.v., destinata a locale tecnico O&M - Operation&Maintenance. **Le dimensioni saranno di 5,0 x 2,48 x h 2,76 fuori terra.**

2.3.6.4 CABINA UTENTE

Si prevede la realizzazione di n° 2 cabina utente, posta in prossimità della cabina di consegna. All'interno di detta cabina è installato il dispositivo di protezione generale e di interfaccia previsto dalla CEI 0-16. La cabina sarà del tipo in calcestruzzo armato vibrato con fondazione di tipo prefabbricato in c.a.v., come da disegno allegato. **La dimensione di detta cabina sarà di 6,7 x 2,48 x 2,76 m fuori terra** e sarà posizionata su una platea di fondazione in cls armato dello spessore di 10 cm e finitura in pietrisco stabilizzato. I quadri di MT saranno isolati in SF6 a comando motorizzato per le protezioni 17,5kV 630A 16 kA.

2.3.6.5 CABINA CONSEGNA

È prevista la realizzazione di una cabina di consegna specifica **DG2092 Rev.03 del 15/09/2016** “Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili”. **La dimensione di detta cabina sarà di 6,7 x 2,48 x 2,76 m fuori terra** e sarà posizionata su una platea di fondazione in cls armato dello spessore di 10 cm e finitura in pietrisco stabilizzato.

La struttura, secondo quanto disposto dall'Art. 9 della Legge 05.11.1971 e dal punto 1.4.1 del D.M. LL.PP. 03.12.1987, è realizzata in SERIE DICHIARATA ed è accompagnata dall’attestato di qualificazione rilasciato. All’interno delle singole cabine è realizzato il quadro elettrico in MT costituito da apparecchiature elettromeccaniche in numero e tipologia tali da garantire la corretta connessione elettrica alla rete di distribuzione locale dell’energia elettrica. I quadri di MT saranno isolati in SF6 a comando motorizzato per le protezioni 17,5kV 630A 16 kA.

DIMENSIONE CABINE E LOCALI TECNICI									
Cabine	Q.tà	Dimensioni (m) Lung - Larg - H			Superficie (mq)	Volume (mc)	Superficie Complessiva (mq)	Volume Complessiva (mc)	Tipologia
CABINE INVERTER	8	6,10	2,50	2,94	15,3	44,8	122,0	358,7	container iso20
CABINE STORAGE	8	6,10	2,50	2,90	15,3	44,2	122,0	353,8	container iso20
LOCALI TECNICI	8	5,00	2,48	2,76	12,4	34,2	99,2	273,8	cav box
LOCALI UTENTE	2	6,70	2,48	2,76	16,6	45,9	33,2	91,7	cav box
CABINA CONSEGNA	2	6,70	2,48	2,76	16,6	45,9	33,2	91,7	cav box
SUPERFICIE COMPLESSIVA (MQ)							409,7		
VOLUME COMPLESSIVO (MC)								1169,7	

In fase esecutiva le dimensioni delle cabine potrebbero recare leggeri scostamenti in funzione dell’evoluzione del mercato e delle eventuali mutate specifiche tecniche del distributore, salvo il rispetto degli ingombri di superficie e volumetrici totali rappresentati nel progetto depositato.

Per quanto riguarda l’impianto di messa a terra delle cabine, questo sarà costituito da una parte interna di collegamento fra le diverse installazioni elettromeccaniche e da una parte esterna costituita da elementi disperdenti, anch'essa collegata al rimanente impianto di terra. Ogni massa presente in cabina dovrà essere connessa all’impianto di terra. L’impianto di messa a terra delle cabine verrà sviluppato direttamente nell’ambito della realizzazione del manufatto civile. In ogni caso l’impianto di messa a terra dovrà essere tale da assicurare il rispetto dei limiti delle tensioni di passo e di contatto previsti dalla norma CEI 11-1.

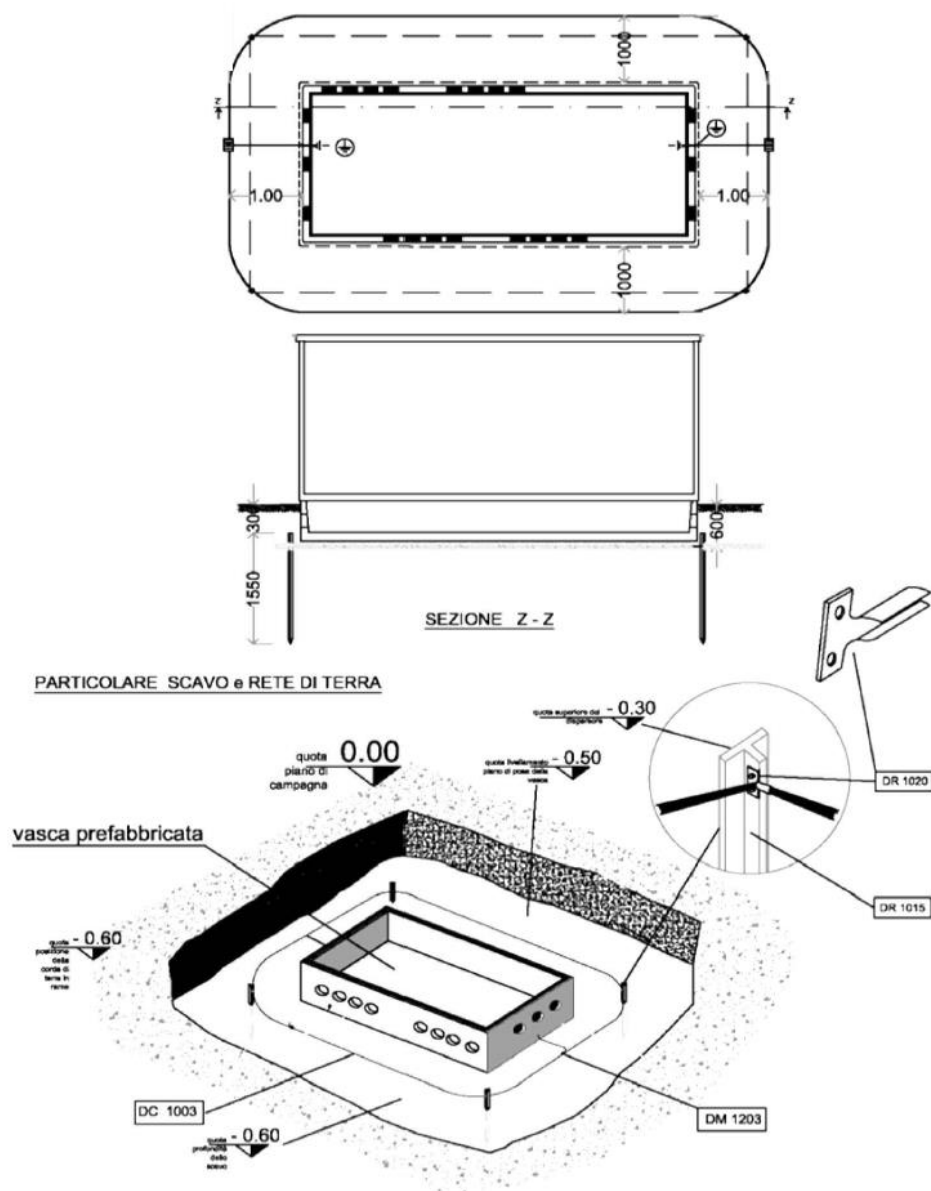


Figura 6 Particolare impianto di terra cabine elettriche

2.3.7 SCAVI, CANALIZZAZIONI

La posa dei cavi elettrici è prevista interrata, tramite scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità e di larghezza variabile secondo il numero di corde da posare, riportate in progetto. I cavi saranno posati nella trincea a “cielo aperto”. In fondo allo scavo verrà predisposto un letto di sabbia fine su cui poseranno i cavi, a loro volta ricoperti da un ulteriore strato di sabbia e da terreno di risulta dello scavo. Lungo il tracciato dei cavi sarà posato un nastro monitore in polietilene “Cavi Elettrici”, così come previsto dalle norme di sicurezza.

I cavi elettrici di stringa dai moduli fotovoltaici al quadro di campo saranno preintestati e posati a vista, vincolati alle strutture metalliche di sostegno ai moduli. I cavi elettrici dal quadro di campo all'inverter, i cavi servizi ausiliari e i cavi MT saranno posati nella trincea a "cielo aperto" all'interno di tubazioni in polietilene (HDPE). I cavi utilizzati per il collegamento tra uscita degli inverter, il quadro di parallelo e di protezione BT, ed il quadro di sezionamento MT saranno posti in opera all'interno di opportune canalizzazioni metalliche, posate a vista all'interno della cabina elettrica.

Figura 7 Tipologica scavi cavidotti di campo

Particolare	Descrizione
<p>Sezione scavo cavidotti CC 1000V</p> <p>Sezione scavo cavidotti CC 1000V</p> <p>Nastro di segn.cavi</p> <p>Ø 63 Monitoraggio</p> <p>Cavi QPS</p> <p>Ø 80 Cavi cablaggio stringhe</p> <p>Corda nuda P.E. 35mmq</p> <p>700</p> <p>Reinterrato</p> <p>piano campagna</p>	<p>Campo Fotovoltaico:</p> <p>Distribuzione elettrica DC QPS</p> <p>Cavidotto Ø 80 cablaggio stringhe</p> <p>Collegamento di messa a terra</p> <p>Cavidotto Ø 60 monitoraggio</p>
<p>Sezione scavo cavidotti BT interni al campo</p> <p>Sezione scavo cavidotti BT interni al campo</p> <p>Nastro di segn.cavi</p> <p>Ø 110 Aux tracker</p> <p>Ø 110 Circuiti Aux BT</p> <p>Ø 110 Circuiti Aux Illuminazione</p> <p>700</p> <p>Reinterrato</p> <p>piano campagna</p>	<p>Cavidotto Ø 110 cablaggio impianti ausiliari perimetrali</p>
<p>Sezione scavo cavidotti MT interni al campo</p> <p>Sezione scavo cavidotti MT interni al campo</p> <p>Nastro di segn.cavi</p> <p>Ø 160 Linea 20kV</p> <p>Ø 110 Libero</p> <p>Ø 110 Circuiti Aux BT</p> <p>1200</p> <p>Reinterrato</p> <p>riempimento con materiale inerte</p> <p>Corda nuda P.E. 35 mmq</p> <p>piano campagna</p>	<p>Cavidotti interni MT</p> <p>N°2 Cavidotti Ø 160 linea MT</p> <p>Cavidotto Ø 110 servizi ausiliari</p> <p>Cavidotto Ø 110 libero</p>

CALCOLO CAVI ELETTRICI E CABLAGGI

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in alluminio con le seguenti prescrizioni:

- Tipo H12Z22-K per i cavi di stringa;
- Tipo ARG16R16 per i cavi in uscita dai quadri di campo;
- Tipo ARE4H5EX per i cavi di media tensione.

I cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL. Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttore di fase: grigio / marrone
- Conduttore per circuiti in C.C.: siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-"

La caduta di potenziale verrà contenuta entro il 4% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.

CARATTERISTICHE DEI TRASFORMATORI BT/MT

Per ciascun inverter, ovvero per ciascuna Medium Voltage Power Station (MVPS), saranno installati dei trasformatori bt/MT 0,385/15 kV da 2500 kVA. Si precisa che le MVPS saranno fornite già assemblate, cablate e complete dei trasformatori. Ogni trasformatore sarà trifase a due avvolgimenti con isolamento in resina, raffreddato ad aria e calcolato per un servizio continuativo. Essi saranno conformi al regolamento europeo N. 548/2014. Visto il DPR 01/08/2011 n. 151, **l'impianto fotovoltaico nella sezione BT/MT NON COSTITUISCE specifica attività soggetta agli obblighi stabili in materia di prevenzione incendi dal DPR 01/08/2011 n. 151.** Sull'impianto non saranno installati:

- componenti o impianti accessori come soggette agli obblighi di prevenzione incendi ai sensi del regolamento di cui al DPR 01/08/2011 n. 151.
- macchine elettriche fisse quale il trasformatore con presenze di liquido isolante combustibile in quantità superiore a 1 mc;
- gruppi elettrogeni alimentati a fluido combustibile di potenza superiore a 25 kW.

I trasformatori MT/bt saranno in resina. **Il progetto, pertanto, nella sezione bt/MT NON è soggetto agli obblighi di prevenzione incendi ai sensi del regolamento di cui al DPR 01/08/2011 n. 151.**

In fase esecutiva la marca dei trasformatori potrà variare in relazione alla disponibilità nel mercato, fermo restando che non si utilizzeranno trasformatori con presenze di liquido isolante combustibile.

POZZETTI E CHIUSINI

I pozzetti devono essere in cemento armato vibrato (c.a.v.) di tipo "rinforzato". Analoghe caratteristiche deve avere la soletta di copertura e l'eventuale prolunga atta a mantenere la profondità di posa dei tubi in corrispondenza del pozzetto. Al fine di drenare l'acqua dovranno essere presenti dei fori sul fondo del pozzetto. All'interno dei pozzetti, una volta praticati i fori per i tubi e posizionati gli stessi, il punto di innesto dovrà essere opportunamente stuccato con malta di cemento asportando le eventuali eccedenze (il fondo dovrà essere pulito). **Di norma non sono da prevedere pozzetti o camerette di posa dei cavi in corrispondenza di giunti e deviazioni del tracciato.** Il chiusino in ghisa da utilizzare a copertura dei pozzetti deve essere tipo UNI EN 124 - D400 (carico di prova di 400 kN) di dimensioni generalmente 600x600 mm e recante la scritta in rilievo "CAVI ELETTRICI".

FIBRA OTTICA

Qualora l'impianto in oggetto preveda una rete su supporto fisico, ad onde convogliate e con sistemi ottici a suo servizio, per la trasmissione di segnali, telemisure, telecontrolli o altro, ai sensi degli artt. 99, 104, 107, Titolo III del D.Lgs. 1.08.03 n. 259, la Società dovrà richiedere la prevista autorizzazione generale da conseguirsi previa presentazione al Ministero dello Sviluppo Economico con i contenuti della dichiarazione di cui all'Allegato 17 allo stesso decreto e della relativa documentazione.

2.3.8 SERVIZI AUSILIARI

L'impianto avrà anche dei servizi ausiliari composti essenzialmente dalle apparecchiature elettriche proprie alle cabine, quelle necessarie alla sorveglianza e al monitoraggio del parco stesso. Le principali apparecchiature da alimentare nelle cabine sono: illuminazione, monitoraggio impianto, ventilazione trasformatori, UPS, servizi inverter, telecamera, sensori anti-intrusione. Anche la movimentazione degli inseguitori monoassiali e tutto il sistema di gestione dell'inseguitore stesso, anch'essi considerati servizi ausiliari, necessita di una alimentazione in bassa tensione. I servizi ausiliari saranno alimentati sia dall'impianto di produzione che da una nuova utenza in prelievo BT/400V dedicata esclusivamente all'alimentazione di tali servizi.

2.3.9 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA E VIDEOSORVEGLIANZA

Si prevede di installare lungo il perimetro dell'area di impianto, per questioni di sicurezza e protezione, un impianto di illuminazione perimetrale full cut-off certificato realizzato con palo conico in acciaio h.4,50 m e lampade a basso consumo led con un tipo di lampada con ridotta componente di luce blu aventi le seguenti caratteristiche minime:

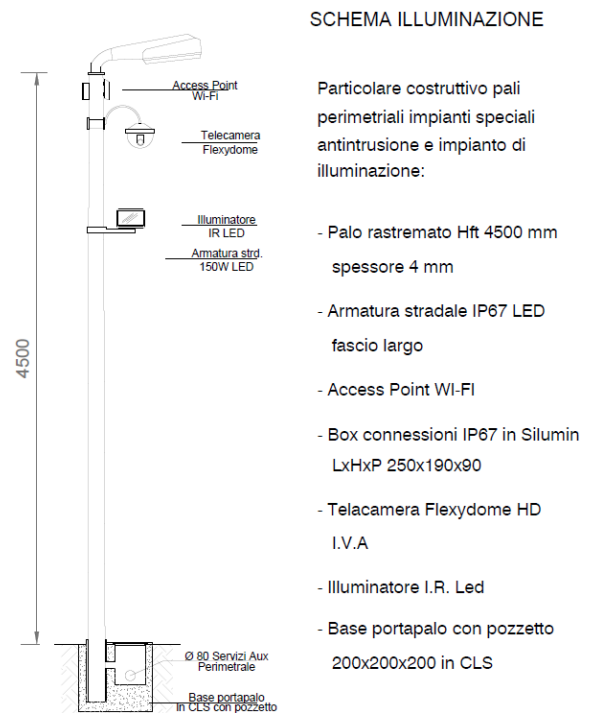
- Nulla emissione verso l'alto
- Rendimento degli apparecchi utilizzati deve essere superiore al 60 %, o l'efficienza delle sorgenti a LED superiore a 90 lm/W.
- CCT ≤ a 3000K
- Utilizzo di sorgenti LED
- Rapporto di interdistanza pari a 3,7

Sull'intera area è prevista l'installazione di circa 100 punti di illuminazione distanziati 30 metri l'uno dall'altro. Tutti i fasci luminosi saranno diretti verso il basso con lampade ad alta efficienza e basso consumo. I fari saranno installati con una inclinazione tale rispetto al terreno da non irradiare oltre 0cd per 1000 lumen a 90° oltre.

Non vengono stabiliti gli illuminamenti medi al suolo, data la mera funzione anti-intrusiva dell'impianto, si ritiene che l'illuminamento medio mantenuto non debba essere superiore a 5 lux.

Per quanto riguarda la sorveglianza verranno installate diverse telecamere fisse che sorvegliano il perimetro dell'impianto, su ogni telecamera verrà installato un faro nella direzione della stessa che si accende solo in presenza di un allarme. Inoltre, si valuterà l'ipotesi di installare telecamere a sorveglianza dell'intero impianto.

Il sistema sarà normalmente spento e si accenderà solo in caso di intrusione.



È prevista l'illuminazione interna dei locali in modo tale che sia garantito all'interno un illuminamento medio di 100 lux con organi di comando indipendenti per singoli locali. Tutte queste utenze saranno alimentate da una linea derivata dal quadro BT dei servizi ausiliari della cabina utente.

L'impianto FV sarà dotato di sistema di videosorveglianza dimensionato per coprire l'intera area e composto da barriere perimetrali a fasci infrarossi, telecamere e combinatori telefonici GSM con modulo integrato.

Le unità di video sorveglianza previste sono formate ognuna da una Telecamera IP a colori del tipo Day & Night con ottica fissa da 3.6 mm e risoluzione in HD (720p) 30 ips sistemata in un contenitore waterproof con protezione IP66 e per il loro funzionamento sono previsti, per ogni camera di manovra, anche illuminatori ad infrarosso con portata di 30 metri. Il videoregistratore previsto è del tipo digitale AHD stand-alone con ingressi in HD (720p) e/o TVI e/o analogici 960H e/o IP completo di collegamento ad Internet per la visualizzazione delle riprese da remoto.

Il sistema è installato sullo stesso palo di illuminazione.

2.3.10 SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO (SCM)

Il sistema di controllo e monitoraggio permette per mezzo di un computer ed un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza etc..) di ciascun inverter.

È possibile, inoltre, leggere nella memoria eventi del convertitore tutte le grandezze elettriche dei giorni passati.

2.3.11 RECINZIONE METALLICA E VERDE PERIMETRALE

La recinzione sarà realizzata con reti metalliche, di altezza pari a circa 2,5 metri, plasticate di colore verde a fili orizzontali ondulati, formate da fili zincati disposti in senso verticale ed orizzontale saldati tra loro. I sostegni saranno in acciaio zincato a caldo, infissi a terra.

Si impianteranno barriere vegetali lungo tutto il perimetro dell'impianto, per contenere l'impatto visivo indotto dall'opera, con piante sempreverdi in modalità naturaliforme e autoctone, di facile attecchimento e mantenimento. **È prevista infatti la posa di una barriera verde di una larghezza di circa 5 metri.**

Nel dettaglio verranno utilizzati una **siepe del tipo schermante associata ad una coltura di Ciliegia di Vignola e/o Pera dell'Emilia-Romagna, essenze certificate IGP.** Su tutta l'area perimetrale è previsto inoltre la messa a dimora di un **prato mellifero associato ad un sistema di apicoltura.**

Progetto di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica ubicato nel Comune di Castelfranco Emilia (MO) loc. Podere Bargellina Vecchia, strada Chiesa di Riolo della potenza nominale di 17640 kW (n. 2 lotti di impianto da 8820 kWp ciascuno) dotato di un sistema di accumulo dell'energia (energy storage system) comprensivo delle opere di rete per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE – quadro di riferimento progettuale

NPD Italia II S.r.l.
 Galleria Passarella, 2 – 20122 Milano
 Partita IVA n. 11987560965

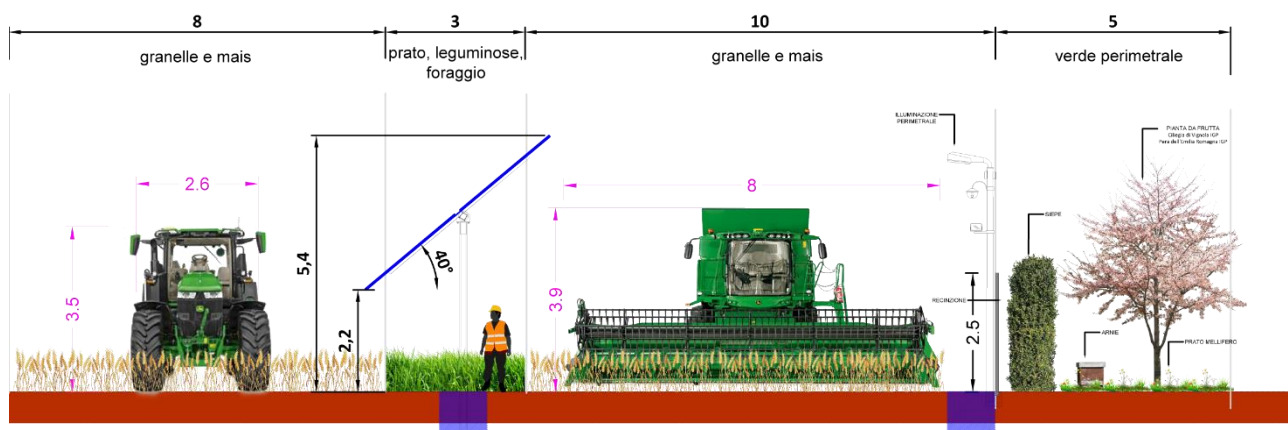


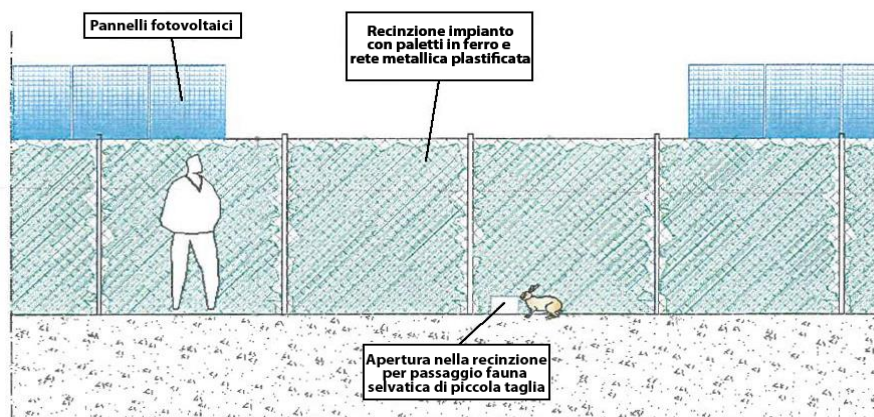
FIGURA 8 - RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA ARBOREA PERIMETRALE





Il nuovo elemento arboreo lineare previsto come mitigazione paesaggistica non è in contrasto con le siepi addossate alle recinzioni presenti nelle costruzioni che caratterizzano l'area circostante l'impianto.

Su tutta la recinzione perimetrale, inoltre, saranno predisposti dei passaggi per la fauna di piccola taglia attraverso l'impianto. Ciò ha come scopo quello di evitare l'interruzione della continuità ecologica preesistente e garantire così lo spostamento in sicurezza di tutte le specie animali.



Aperture nella recinzione per il passaggio di animali di piccola taglia

In alternativa all'apertura sotto la rete metallica si intervalli regolari per il passaggio della fauna di piccola taglia è possibile prevedere l'eliminazione della discontinuità tra un varco e il successivo alzando lungo tutto il perimetro dell'impianto la rete metallica di 20 cm e installando una tipologia a maglia larga del tipo simile a quella riportata in figura seguente.



2.3.12 FORMAZIONE DI NUOVA VIABILITA'

Per quanto riguarda la nuova viabilità di campo, è prevista una tipologia a “Struttura stradale semplificata” che non prevede la formazione della struttura portante, includendo solo operazioni di movimento terra a livello del sottofondo e di ricarica tramite stesura di un unico strato superficiale di stabilizzato calcareo. La tipologia costruttiva include quindi le seguenti fasi lavorative:

- Bonifica del sottofondo naturale e predisposizione di un piano di posa opportunamente costipato mediante utilizzo di rullo meccanico;
- Stesura di uno strato con funzione di manto di usura dello spessore di circa 20 cm costituito da misto granulare stabilizzato 0/30 mm e suo adeguato costipamento tramite rullatura.

È prevista la formazione di circa 7530 mq di viabilità interna a servizio dell'impianto fotovoltaico.

2.3.13 DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

Il presente capitolo è relativo al progetto delle opere di connessione alla rete di distribuzione dell'energia elettrica esercita in media tensione del lotto di impianto di produzione da fonte solare sito nel Comune di Castelfranco Emilia (MO). Nel documento sono descritte le caratteristiche generali delle opere necessarie per il collegamento alla rete di distribuzione locale in media tensione di un impianto di produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica di cui sopra avente potenza massima in immissione pari a 8000 kW per ciascun lotto.

L'istanza di autorizzazione è finalizzata all'ottenimento dell'autorizzazione e all'esercizio dell'impianto fotovoltaico di “NPD Italia II S.r.l.”, completo delle opere di connessione alla rete elettrica di distribuzione.

In conformità con quanto stabilito dal D.Lgs. 387/2003, art.12, comma 3, l'iter autorizzativo sarà unico e, se ottenuto, il provvedimento finale di rilascio dell'autorizzazione all'installazione ed all'esercizio dell'impianto fotovoltaico sarà comprensivo dell'autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio delle opere di rete (porzione di impianto compreso tra il punto di inserimento sulla rete esistente ed il punto di connessione e consegna).

Il Richiedente NPD Italia II S.r.l. Milano (MI) Via San Marco n° 21, CAP 20121 Partita IVA 11987560965, in conformità a quanto stabilito dal Testo Integrato delle Connessioni Attive, all'accettazione del preventivo si è avvalso della facoltà di:

- curare in proprio tutti gli adempimenti connessi alle procedure autorizzative necessarie per l'impianto di connessione;
- di realizzare in proprio l'impianto di rete per la connessione che una volta completato e collaudato verrà ceduto ad **e-distribuzione S.p.A.**

Nella Determina Dirigenziale dovrà pertanto essere espressamente indicato che l'autorizzazione della parte relativa all'impianto di rete sarà a favore di **e-distribuzione S.p.A.** in quanto proprietario e gestore dell'impianto di rete stesso. Infatti una volta realizzati gli impianti di connessione entreranno a far parte della rete elettrica di distribuzione nazionale e saranno pertanto gestiti ed eserciti da **e-distribuzione S.p.A.** Per quanto sopra riportato, all'impianto di rete per la connessione non potrà essere imposto l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi in caso di cessazione dell'impianto di

produzione. Per l'autorizzazione alla costruzione e l'esercizio dell'impianto di rete per la connessione, dovranno essere acquisiti tutti i provvedimenti richiesti dalla legge ai fini della cantierabilità, tra i quali gli adempimenti richiesti dalla normativa statale, regionale e/o dai regolamenti locali.

L'impianto di rete per la connessione sarà pertanto:

- autorizzato a: NPDI Italia II S.r.l. Milano (MI) Via San Marco n° 21, CAP 20121 Partita IVA 11987560965 all'interno dell'istanza di autorizzazione unica D.Lgs. 387/2003;
- costruito da NPDI Italia II S.r.l. Milano (MI) Via San Marco n° 21, CAP 20121 Partita IVA 11987560965 e successivamente ceduto a **e-distribuzione S.p.A.**, come indicato nell'accettazione del preventivo di connessione;
- inserito nel perimetro della rete di distribuzione nazionale;
- gestito ed esercito da **e-distribuzione S.p.A.**

L'impianto di rete per la connessione viene così identificato:

Codice Rintracciabilità: **339764206**

Potenza in immissione richiesta (art. 1.1, x del TICA): 16000 kW;

Potenza in immissione concedibile (art. 6.4 del TICA): 16.000,00 kW

Tensione di consegna: 15 kV

339764206_1

Indirizzo: Via PODERE BARGELLINA VECCHIA, VIA FERDINANDO SAVIOLI SNC

Comune: CASTELFRANCO EMILIA (MO)

Codice POD: IT001E10984008

Codice Presa: 3604255000013

Codice Fornitura: 109840084

339764206_2

Indirizzo: Via PODERE BARGELLINA VECCHIA, VIA FERDINANDO SAVIOLI SNC

Comune: CASTELFRANCO EMILIA (MO)

Codice POD: IT001E10984010

Codice Presa: 3604255000015

Codice Fornitura: 109840106

Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art.1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003, nonché compatibili con la destinazione urbanistica dei suoli su cui insistono, come sancito dall'art. 12 comma 7 dello stesso D.Lgs 387/2003. In base a quanto indicato nel preventivo di connessione rilasciato dall'Ente Distributore (codice rintracciabilità 339764206, l'allaccio alla rete di distribuzione dell'impianto di produzione prevede per ciascun lotto di impianto la **realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT CASTELFRANCO**. È previsto inoltre un intervento di potenziamento della cabina primaria con l'installazione in un nuovo trasformatore AT/MT da 40MVA ed un nuovo edificio quadri MT con demolizione dell'esistente.

Tale soluzione prevede la realizzazione di un nuovo impianto di rete per la connessione per il quale si riporta di seguito il dettaglio dei lavori:

- APPARECCHIATURE PER TELECONTROLLO UP E MODULO GSM MT
- STALLO INTERRUTTORE MT DI CP ED APPARECCHIATURE CONNESSE MT
- STALLO INTERRUTTORE MT DI CP ED APPARECCHIATURE CONNESSE MT
- PETERSEN BOBINA MOBILE AT
- PETERSEN TFN AT
- EDIFICIO BIPIANO
- TRASFORMATORE 40 MVA AT
- STALLO IN ARIA LINEA AT IN CP AT
- APPARECCHIATURE PER TELECONTROLLO UP E MODULO GSM MT
- CAVO INTERRATO 240 CU MM2 (ASFALTO) MT 1.095
- ULTERIORE CAVO INTERRATO CU 240 MM2 STESSO SCAVO SU ASFALTO MT 1.095
- ULTERIORE CAVO INTERRATO CU 240 MM2 STESSO SCAVO SU TERRENO MT 170
- CAVO INTERRATO CU 240 MM2 (TERRENO) MT 170
- FORNITURA E POSA 2 SCOMPARTI DI LINEA + CONSEGNA MT
- FORNITURA E POSA 2 SCOMPARTI DI LINEA + CONSEGNA MT

In figura è riportata la collocazione territoriale dell'impianto di rete per la connessione alla rete di E-Distribuzione così come riportato dal distributore nella STMG.

Progetto di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica ubicato nel Comune di Castelfranco Emilia (MO) loc. Podere Bargellina Vecchia, strada Chiesa di Riolo della potenza nominale di 17640 kW (n. 2 lotti di impianto da 8820 kW ciascuno) dotato di un sistema di accumulo dell'energia (energy storage system) comprensivo delle opere di rete per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE – quadro di riferimento progettuale

NPD Italia II S.r.l.
Galleria Passarella, 2 – 20122 Milano
Partita IVA n. 11987560965

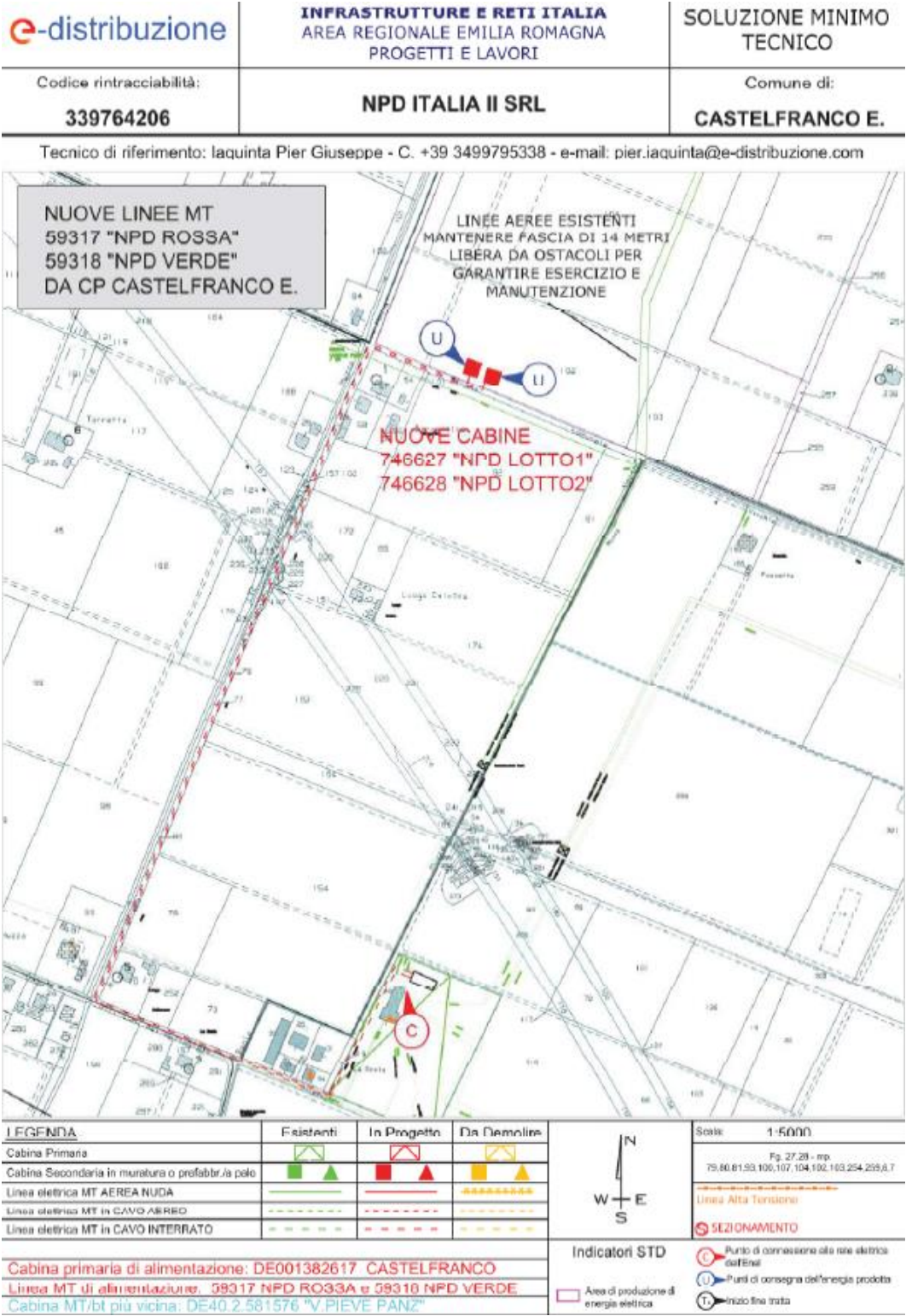


FIGURA 22 – RAPPRESENTAZIONE DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

2.3.14 INTERFERENZE

2.3.14.1 Interferenze con acque e canali irrigui consorzio di Bonifica

In seguito a verifica planimetrica e rilievo sul posto, sono state individuate le seguenti interferenze tra l'elettrodotto interrato per la connessione dell'impianto fotovoltaico in oggetto alla rete elettrica nazionale ed il sistema idraulico di scolo e irrigazione del Consorzio della Bonifica Burana (Canali di bonifica).

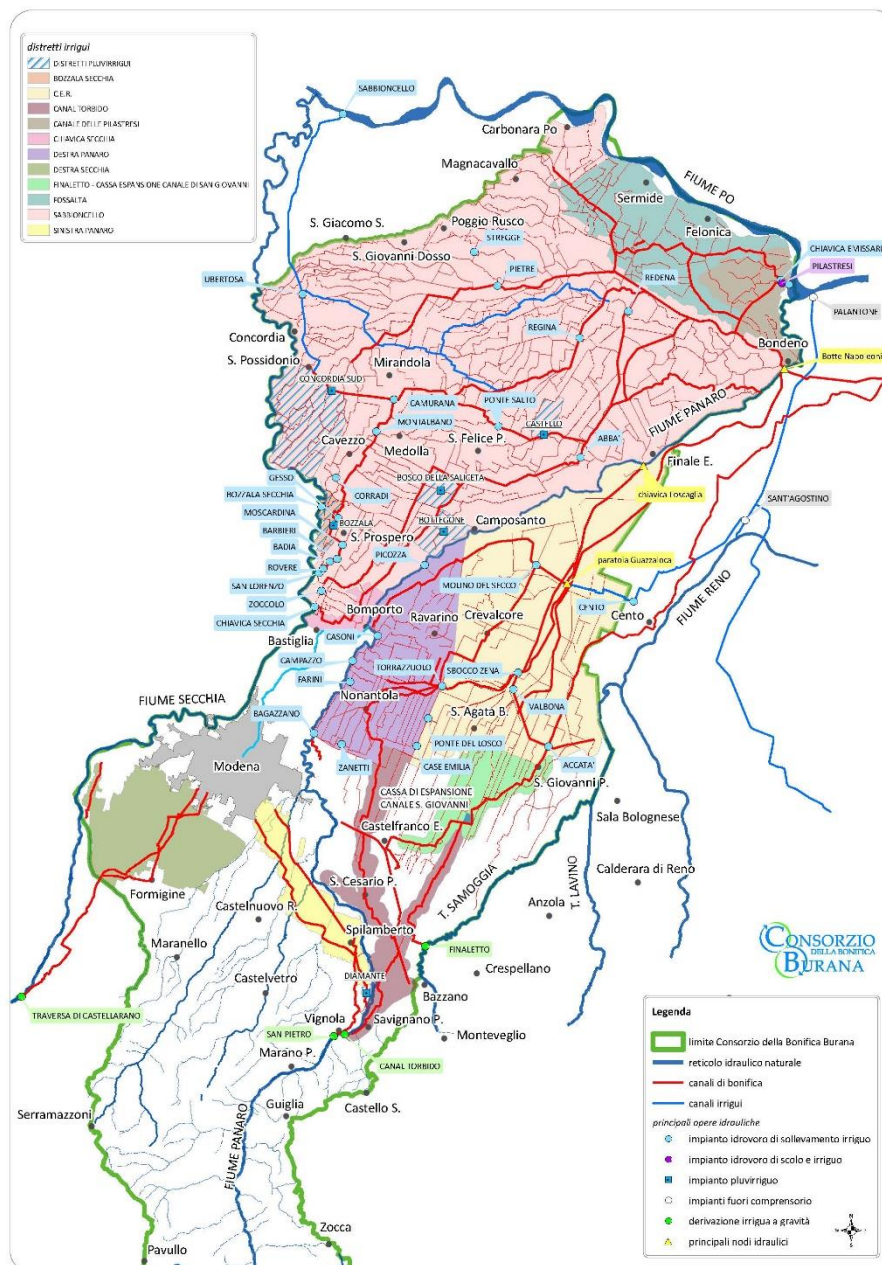


FIGURA 9 - CARTA DEI DISTRETTI IRRIGUI – CONSORZIO DI BONIFICA BURANA

Nel caso specifico si registra la presenza di interferenza corrispondente al parallelismo tra il cavidotto interrato MT 15 kV di connessione alla RTN ed il canale consorziale di bonifica a cielo aperto del Consorzio della Bonifica Burana in corrispondenza del tratto stradale in Via Muzza Nuova.

In tale tratto il cavidotto MT sarà posato tramite posa interrata con andamento parallelo al canale di bonifica alla maggiore possibile distanza da esso.



FIGURA 10 - FOTO DEL CANALE DI BONIFICA IN CORRISPONDENZA DI VIA MUZZA NUOVA

Per maggiori dettagli circa la modalità di superamento di tale interferenza si prega di far riferimento all'elaborato specifico denominato: NPD12_CTF_G6 – Particolari Attraversamenti.

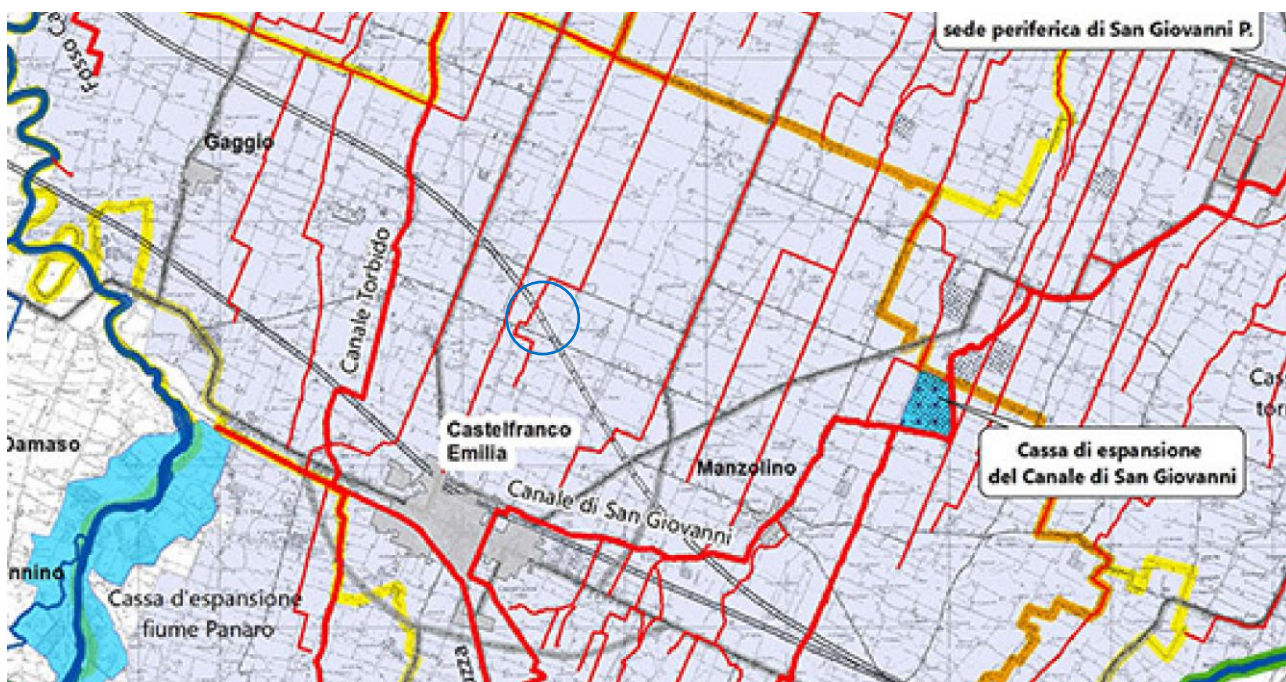


FIGURA 11 - ESTRATTO CARTOGRAFIA 100MILA-CONSORZIO BURANA

2.3.14.2 Interferenze con reti di telecomunicazione (TLC)

È stata eseguita la verifica interferenza di progetto le reti di sottoservizi eseguita con il catasto delle infrastrutture SINFI. Lo strumento identificato per il coordinamento e trasparenza per la nuova strategia per la banda larga e ultralarga. Tra le funzioni che svolge vi è favorire la condivisione delle infrastrutture, mediante una gestione ordinata del sotto e sopra suolo e dei relativi interventi, ed anche offrire un unico cruscotto che gestisca con efficienza e monitori tutti gli interventi.

Per le opere e i manufatti previsti nel progetto SONO STATE RILEVATI ALCUNI INCROCI E PARALLELISMI CON RETI DI TELECOMUNICAZIONI INTERRATE. ed AEREE.



FIGURA 12 PLANIMETRIA INTERFERENZE CON RETI DI TLC

Si precisa che i cavidotti interrati interferenti sono costituiti da cavo cordato ad elica, pertanto, soggetti ad attestazione di Conformità redatta ai sensi dell'art. 95, comma 2-bis, del D.Lgs n, 59/2003 – C.C. Elettroniche.

2.3.14.3 CEI 103-6 limiti massimi delle forze elettromotrici indotte (FEMI) sulle reti TLC in caso di guasto

Le nuove linee dell'impianto di rete a 15kV sono del tipo cavi tripolare ad elica visibile con conduttore in alluminio in tubo di protezione in PVC/PE; pertanto, rientra nella disciplina di cui al comma 2-bis dell'art. 95 del D.lgs. n. 259/2003. Il progetto prevede che nei tratti in avvicinamento per incroci e/o parallelismi con linee di telecomunicazioni interrate, la sezione costruttiva dell'elettrodotto viene adeguata in modo da assicurare il rispetto delle prescrizioni contenute

nella Norma CEI 11-17 capitolo 6 (coesistenza tra cavi di energia e altri servizi tecnologici interrati) in materia di distanze e protezioni reciproche tra gli impianti e linee stesse.

Le caratteristiche tecniche proprie della tipologia dei componenti dell'elettrodotto (cavi cordati ad elica) e il rispetto della normativa tecnica sopracitata relativa alle modalità di posa dei cavi nei tratti in avvicinamento per incroci e/o parallelismi con linee di telecomunicazioni di cui al punto precedente, escludono che possa verificarsi il manifestarsi di fenomeni induttivi e/o altri fenomeni di interferenza tra linee elettriche e le linee di telecomunicazione eventualmente presenti in prossimità del tracciato dell'elettrodotto in progetto, in qualsiasi condizione di esercizio e guasto.

Per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'elettrodotto in esame **la legislazione e le normative tecniche applicabili sono nel dettaglio le seguenti:**

- R.D. n. 1775/1933: "Testo unico delle leggi sulle acque e sugli impianti elettrici";
- L. n. 339/1986: "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio delle linee elettriche esterne";
- D.M. n. 449 del 21.3.1988: "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne";
- D.M. n. 1260 del 16.1.1991: "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio delle linee elettriche esterne";
- D.M. del 5.8.1998: "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio delle linee elettriche esterne";
- D.Lgs. n. 259/2003, artt. 95 e s.m.i.; 97 e 98: "Codice delle comunicazioni elettroniche";
- **Norma CEI 11-17 ed. luglio 2006 fascicolo 8402;**
- **Norme CEI 103-2 ed. dicembre 2006 fascicolo 8598;**
- **Norme CEI 103-6 ed. dicembre 1997 fascicolo 4091.**

Nella fase di realizzazione dell'elettrodotto verranno rispettati il progetto e le prescrizioni tecniche applicabili.

Nella fase di costruzione dell'elettrodotto e, segnatamente, nel corso di esecuzione dei lavori di scavo propedeutici alla successiva posa in opera delle tubazioni di protezione (tubi pvc/polietilene, rigidi/pieghevoli, conformi alla norma CEI 23-46) e dei cavi elicordati, ove venga riscontrata la presenza di linee di telecomunicazioni nella zona interessata dal tracciato dell'elettrodotto, vale a dire in caso di "avvicinamento" per incroci e/o parallelismi tra l'elettrodotto stesso e le linee di telecomunicazioni, verranno rispettate le prescrizioni della norma CEI 11-17 capitolo 6 (Coesistenza tra cavi di energia ed altri servizi tecnologici interrati).

Al termine della costruzione dell'elettrodotto, l'Enel procederà ad aggiornare la planimetria del tracciato con l'indicazione degli attraversamenti/parallelismi riscontrati, archiviandola nel proprio fascicolo autorizzativo a disposizione per gli eventuali controlli da parte degli organi della Pubblica Amministrazione competente.

2.3.14.4 Parallelismo e incroci tra cavi di energia e linee di telecomunicazione (Norme CEI 11-17)

Le norme CEI 11-17 prevedono la non necessità di rispettare distanze minime dai preesistenti cavi di telecomunicazione (TLC) e di adottare protezioni meccaniche aggiuntive nei punti di interferenza per attraversamento o parallelismo con

le linee di TLC nel caso in cui uno dei due impianti sia contenuto in tubazioni che proteggano la linea stessa e ne consentano la manutenzione senza la necessità di effettuare scavi.

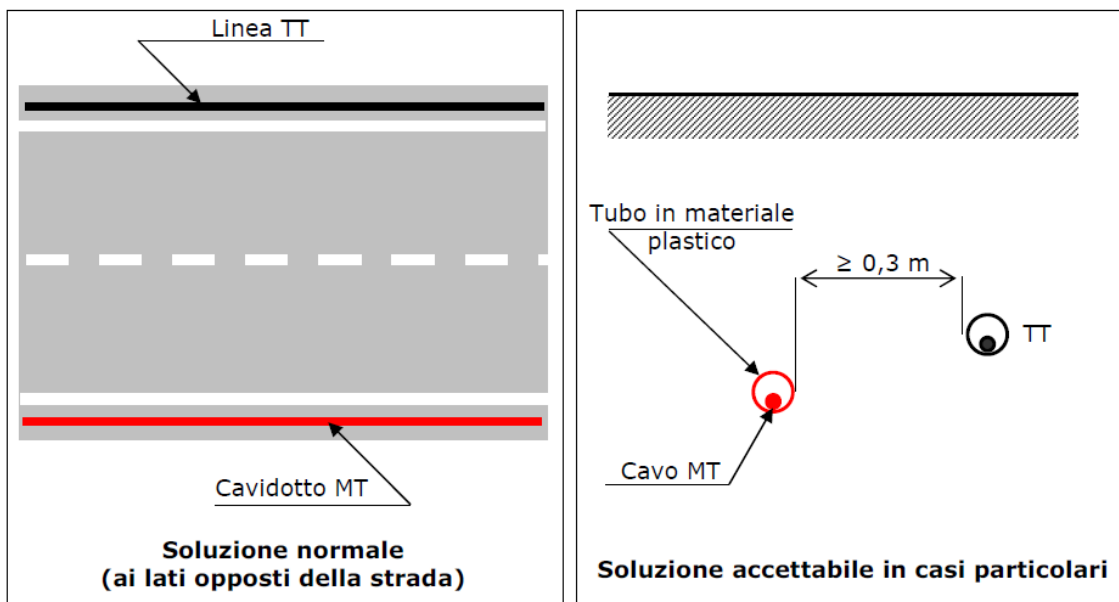
Nei percorsi paralleli, i cavi di energia ed i cavi di telecomunicazione devono, di regola, essere posati alla maggiore possibile distanza tra loro; nel caso per es. di posa lungo la stessa strada, possibilmente ai lati opposti di questa.

Ove per giustificate esigenze tecniche il criterio di cui sopra non possa essere seguito, è ammesso posare i cavi vicini fra loro purché sia mantenuta, fra essi, una distanza minima, in proiezione su di un piano orizzontale, non inferiore a 0,30 m.

Qualora detta distanza non possa essere rispettata, si deve applicare sul cavo posato alla minore profondità, oppure su entrambi i cavi quando la differenza di quota fra essi è minore di 0,15 m, uno dei dispositivi di protezione descritti in precedenza.

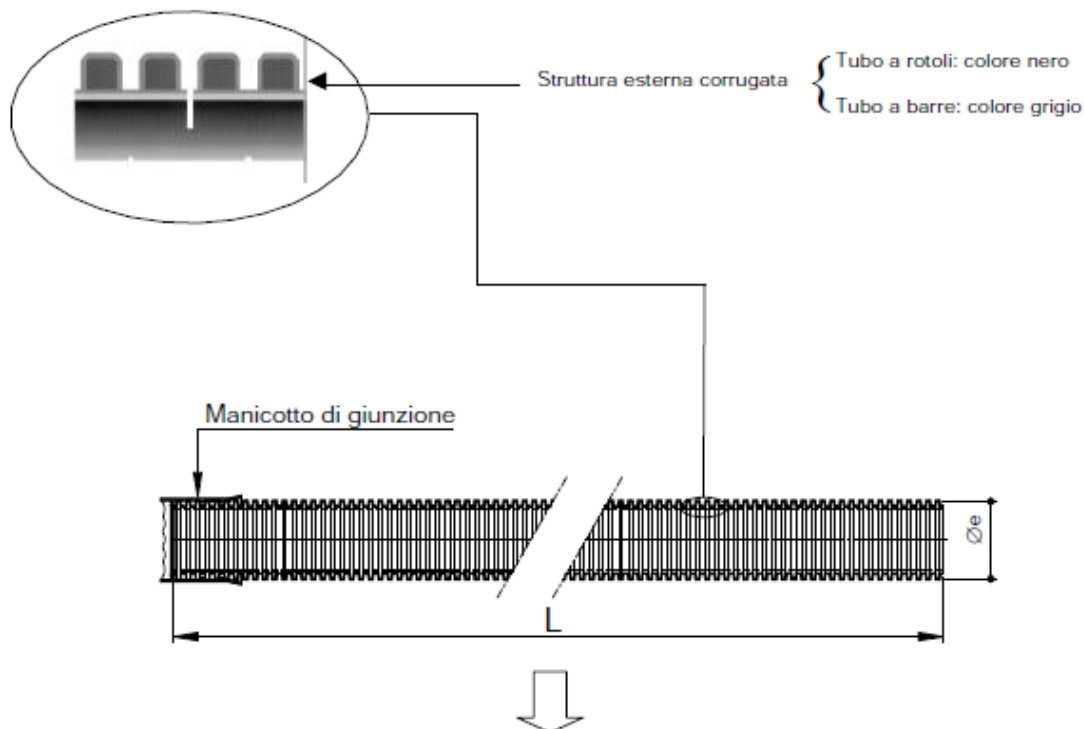
Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la tratta interessata, in appositi manufatti (tubazioni, cunicoli, ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi.

Premesso che la indicazione generale è quella di posare i cavidotti MT sul lato opposto della strada rispetto ai cavi di telecomunicazione, nei casi in cui ciò non fosse possibile è accettabile una collocazione più ravvicinata mantenendo comunque una distanza tra le due opere di almeno 0,3 m misurati sulla proiezione in pianta.



Parallelismo tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione (TT) senza necessità di protezione

PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE



Conformi alle Norme CEI EN 50086-2-4 (23-46) (tubo "N" normale)

- resistenza all'urto:
 - tubo Øe 25450 mm: 15 J;
 - tubo Øe 63 mm: 20 J;
 - tubo Øe 125 mm: 28 J;
 - tubo Øe 160 mm: 40 J.

Tipo	Diametro esterno [mm]	L [m]	Marcature	Matricola ⁽¹⁾	Tabella
Tubo "corrugato" in rotoli	25	50	(da applicare alle estremità del tubo) <ul style="list-style-type: none"> • sigla o marchio del costruttore • materiale impiegato • anno di fabbricazione • CEI EN 50086-2-2 CEI EN 50086-2-4/tipo "N" 	295510	DS 4247
	32	50		295511	
	50	50		295512	
	63	50		295513	
	125	50		295514	
	160	25		295515	
Tubo "corrugato" in barre	125	6	(da applicare sulla superficie esterna con passo = 1 m) <ul style="list-style-type: none"> • sigla o marchio del costruttore • diametro nominale esterno in mm • ENEL • anno di fabbricazione • marchio IMQ 	295526	DS 4235
	160			295527	

Tubazione (tubo corrugato) che protegge il cavo tripolare ad elica

Laddove non sia possibile mantenere neppure la distanza di 0,3 m sul piano orizzontale si dovrà preventivamente informare il tecnico Enel per definire una soluzione tecnica conforme alle norme e alle prescrizioni imposte dal Ministero PP.TT..

Si rammenta che deve comunque essere osservata la profondità minima di posa dei cavidotti MT (per la profondità di posa del cavidotto TT contattare il gestore del servizio).

In ogni caso si devono applicare le protezioni prescritte dalle Norme CEI 11-17 sulla linea posta superiormente e, se la distanza tra le due opere misurata sulla verticale è inferiore di 0,3 m, anche su quella posata inferiormente.

Nelle figure 14 e 15, dove sono sinteticamente illustrate le condizioni suddette, è stata indicata la distanza tra i tubi in luogo di quella tra i due cavi (più pratico e comunque cautelativo). Nelle figure 16 e 17 sono illustrate le modalità realizzative con i particolari costruttivi delle protezioni da adottare. La foto di figura 18 illustra un caso reale.

Si rammenta che deve comunque essere osservata la profondità minima di posa dei cavidotti MT (per la profondità di posa del cavidotto TT contattare il gestore del servizio).

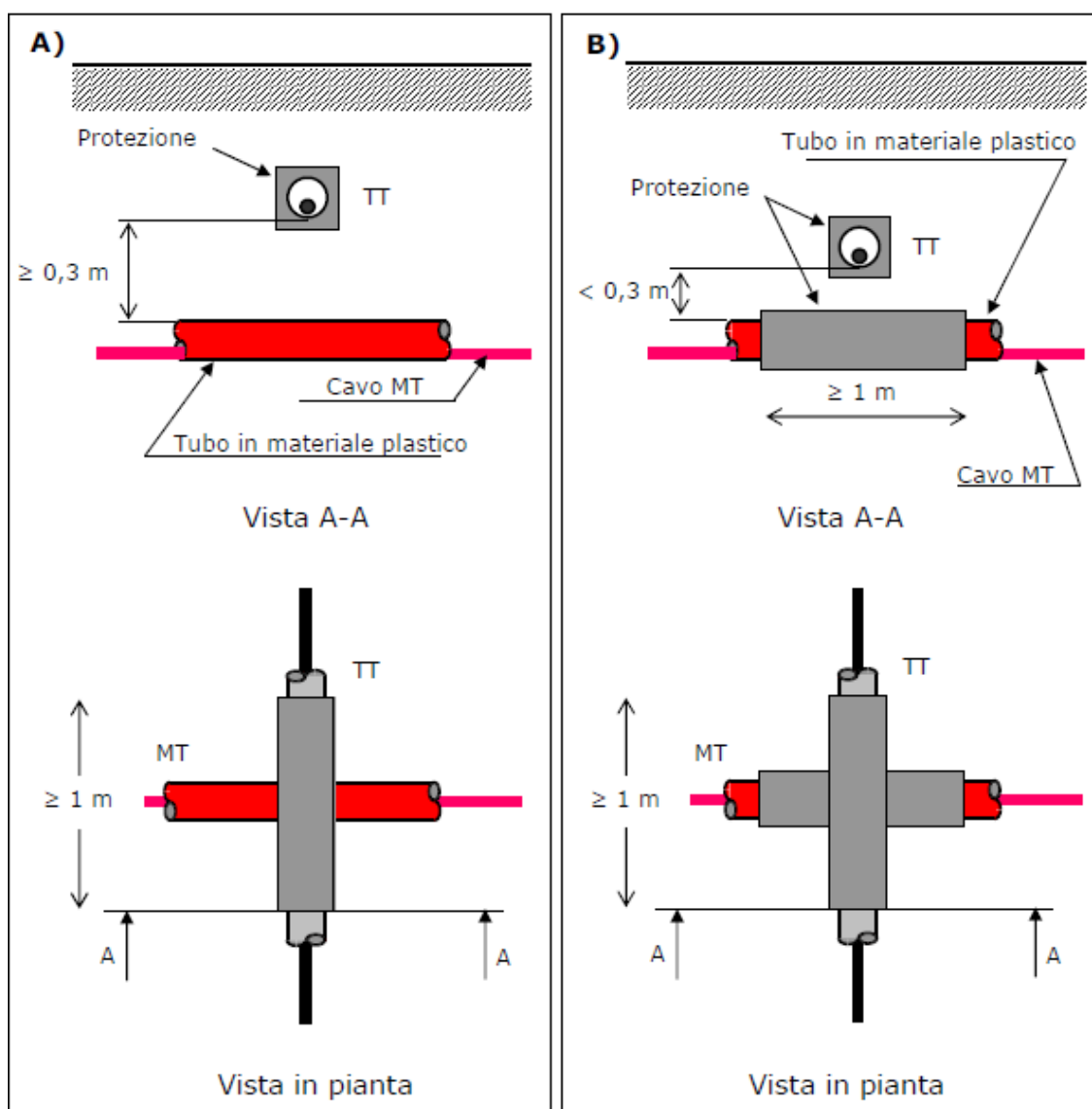


Figura 14 – Incrocio tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione (TT): soluzione preferenziale (linea TT sovrappassante)

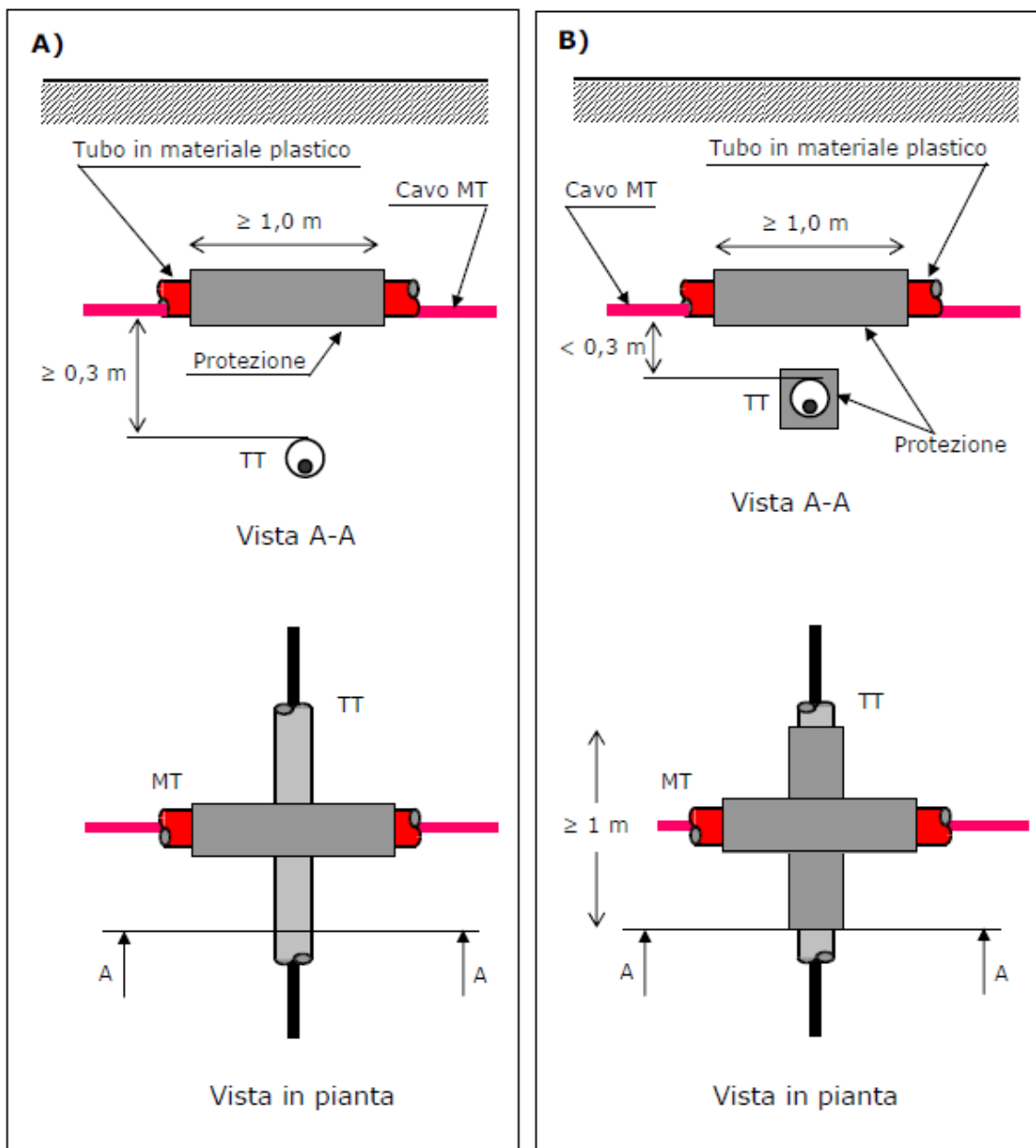


Figura 15 – Incrocio tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione (TT): soluzione accettabile (linea TT sottopassante)

2.3.14.5 Interferenza con linea ferroviaria Alta Velocità BO-MI

Il cavidotto interrato MT 15 kV di connessione alla RTN interferisce con un sottopassaggio della tratta ferroviaria Alta Velocità BO-MI che corre a Sud-Ovest.

La posa del cavidotto in corrispondenza del sottopassaggio ferroviario sarà realizzata mediante di trivellazione orizzontale controllata, le specifiche di questo tipo di posa sono riportate al paragrafo 7.8.



FIGURA 13 IMMAGINE SOTTOPASSO FERROVIARIO ALTA VELOCITÀ BO-MI

Per maggiori dettagli circa la modalità di superamento di tale interferenza si prega di far riferimento all'elaborato specifico denominato: NPD12_CTF_G6 – Particolari Attraversamenti.

2.3.14.6 Interferenze con attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi

È stata eseguita la verifica interferenza di progetto con le attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi e le attività di stoccaggio del gas naturale attraverso il WebGIS UNMIG.

Il progetto INTERFERISCE la concessione di coltivazione RECOVATO. Sono in corso le procedure di verifica dell'avvenuta realizzazione delle attività di ripristino ambientale ai fini dell'accettazione dell'istanza di rinuncia. Presentata, in data 29 dicembre 2022, istanza di rinuncia pubblicata nel BUIG Anno LXVI - N. 12 Il titolo è vigente da 9.680 giorni (circa 26 anni e 6 mesi). Confinante l'impianto è presente la **Centrale di raccolta e trattamento del gas MUZZA e dei rispettivi Pozzi produttivi** non eroganti MUZZA 001 DIR A, MUZZA 003 X DIR A, MUZZA 004 DIR A, MUZZA 005 DIR. **Titolarietà: GAS PLUS ITALIANA.**

Progetto di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica ubicato nel Comune di Castelfranco Emilia (MO) loc. Podere Bargellina Vecchia, strada Chiesa di Riolo della potenza nominale di 17640 kW (n. 2 lotti di impianto da 8820 kW ciascuno) dotato di un sistema di accumulo dell'energia (energy storage system) comprensivo delle opere di rete per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE – quadro di riferimento progettuale

NPD Italia II S.r.l.
Galleria Passarella, 2 – 20122 Milano
Partita IVA n. 11987560965



FIGURA 14 – IMMAGINE TRATTA DA WEBGIS UNMIG

2.3.14.7 Interferenze con infrastrutture di ENAC ENAV

Si è proceduto ad effettuare la verifica dell'interferenza rispetto alle infrastrutture ENAC/ENAV. Dall'utility di pre-analisi NON RISULTANO INTERFERENZE DOVUTE ALLA PRESENZA DI VICINI AEROPORTI.

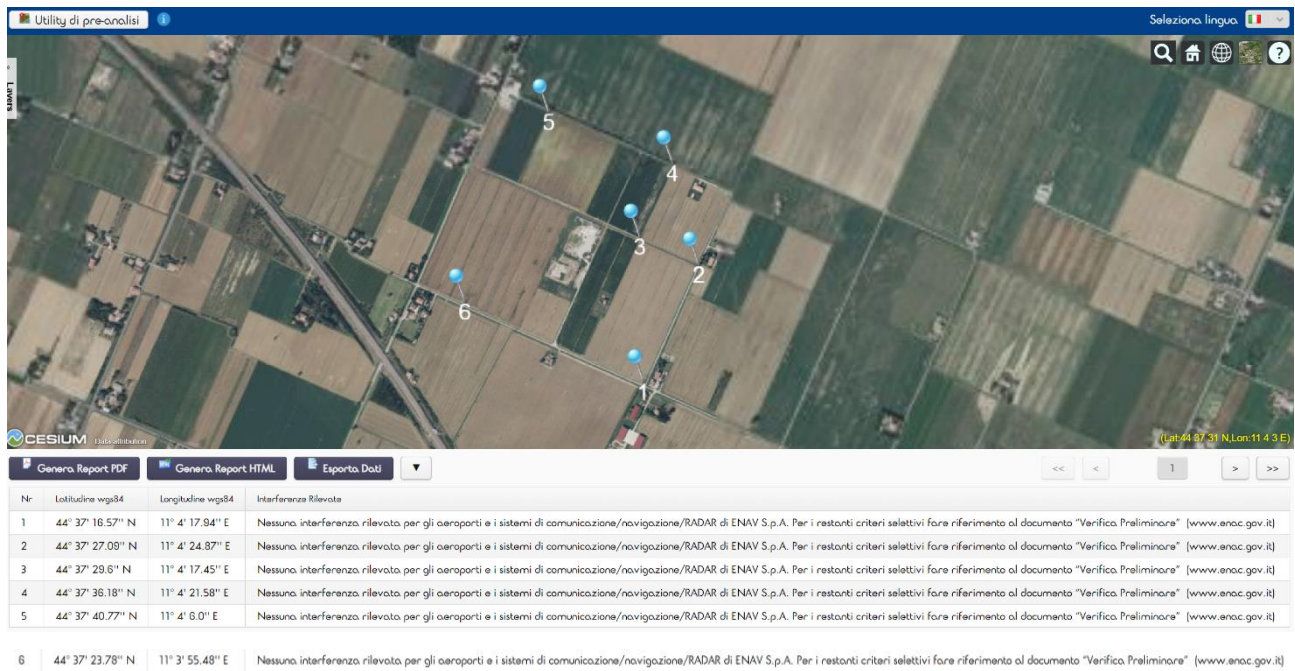


FIGURA 15– IMMAGINE TRATTA DA UTILITY DI PRE-ANALISI FORNITA DA ENAV

2.3.14.8 Interferenze con metanodotti di SNAM rete Gas

Come da nota SNAM allegata alla presente Prot. C.BO - ARZ 137/23 del 01/08/2023, le opere ed i lavori di cui trattasi, **NON interferiscono con impianti di proprietà SNAM Rete Gas.**

2.3.14.9 Interferenze con LINEA AEREA MT

All'interno dell'area di intervento è stata rilevata la presenza di una linea aerea MT che corre in direzione Nord-Sud, come indicato dalle specifiche E-Distribuzione si prevede di asservire a tale linea elettrica una fascia di rispetto della larghezza di 13 mt.



FIGURA 16– FOTO DELLA LINEA AEREA MT

Tipo di linea	Natura conduttore	Sezione o diametro	Palificazione	Armamento	Lunghezza campata ricorrente (1)	Larghezza fascia (2)
BT	Cavo interrato	qualsiasi				3 m
MT	cavo aereo	qualsiasi	Qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	4 m
	Cavo interrato	qualsiasi				4 m
	rame nudo	25/35 mm ²	Qualsiasi	qualsiasi	160 m	11 m
	rame nudo	70 mm ²	Qualsiasi	qualsiasi	160 m	13 m
	Al- Acc. Lega di Al	Qualsiasi	Qualsiasi	qualsiasi	160 m	13 m
	Qualsiasi	Qualsiasi	Qualsiasi	qualsiasi	250 m	19 m
AT fino a 150 kV	All-Acc	c _j = 22,8 mm	tralicci semplice terna	sospeso	400 m	27 m
			tralicci doppia terna	sospeso	400 m	28 m
	All-Acc	□ = 31,5 mm	tralicci semplice terna	sospeso	350 m	29 m
			tralicci doppia terna	sospeso	350 m	30 m
	Cavo interrato	qualsiasi				5 m

LARGHEZZA DELLE FASCE DA ASSERVIRE IN PRESENZA DI CAMPATE DI LUNGHEZZA RICORRENTE

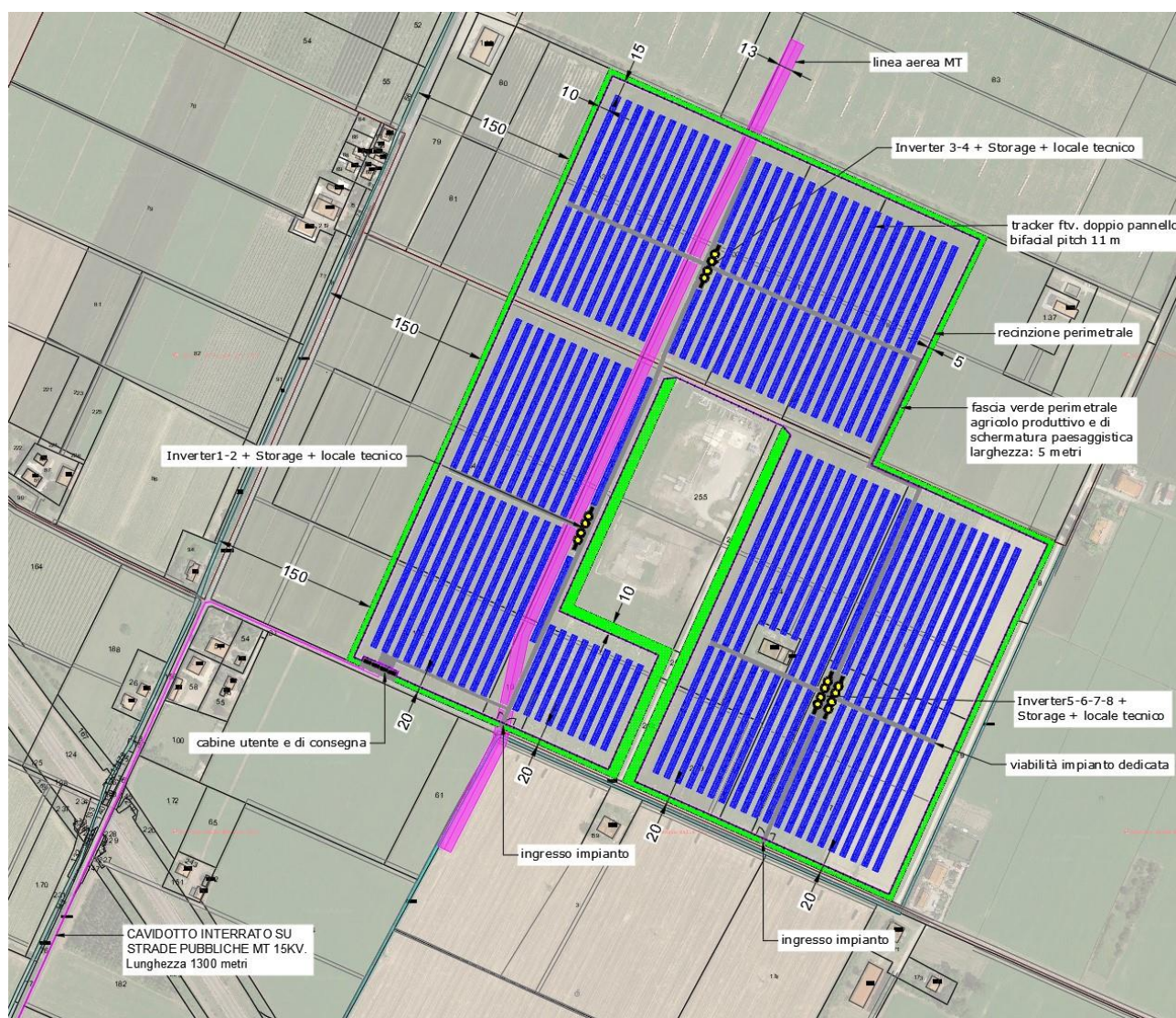


Figura 17 Layout impianto con rappresentata fascia rispetto linea aerea MT

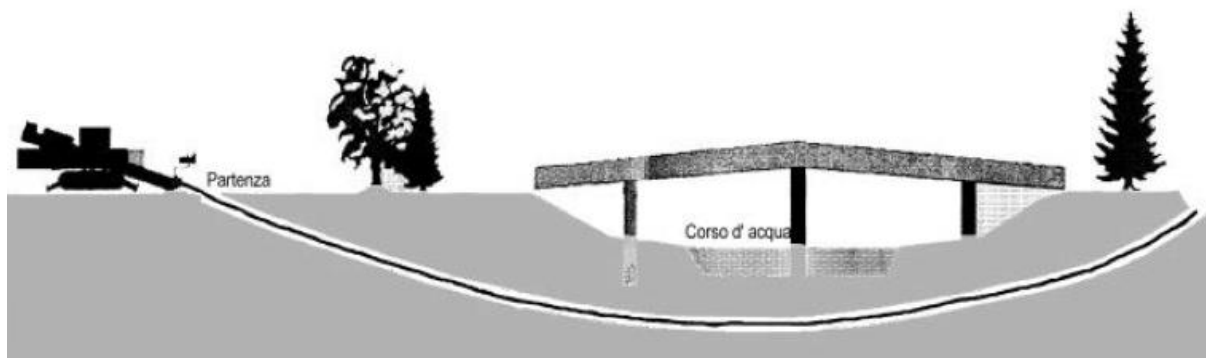
Maggiori dettagli circa tale interferenza si prega di far riferimento all'elaborato specifico denominato: NPD12_CTF_G6 – Particolari Attraversamenti.

2.3.14.10 Posa con trivellazione orizzontale controllata

Gli attraversamenti sotterranei di opere per le quali non è possibile effettuare lo scavo a cielo aperto dovranno essere effettuati con la tecnica della "trivellazione orizzontale controllata" (T.O.C.) mediante l'impiego di macchine spingitubo o similari che utilizzano tubi di acciaio o in Polietilene ad Alta Densità (PEAD). Nel caso di impiego di cavi con caratteristica di resistenza all'urto questa tecnica di posa può essere utilizzata anche senza l'impiego di tubi.

Tale soluzione può essere adottata, in alternativa alle precedenti e qualora ne sia verificata la convenienza, anche per la realizzazione dei normali tracciati. Ciò specialmente in presenza di pavimentazioni di difficile ripristino, per il

disfacimento delle quali può risultare difficoltoso l'ottenimento delle autorizzazioni e quando gli spazi a disposizione non consentono di mantenere l'ingombro giornaliero del cantiere e la necessaria circolazione delle macchine escavatrici di tipo tradizionale.



I tubi che vengono abitualmente posati, compatibilmente alla tecnologia intrinseca della T.O.C., sono classificati PEAD UNI 7611-76 tipo 312. Questi tubi non costituiscono protezione meccanica supplementare ai sensi delle Norme CEI 11-17 e di conseguenza devono essere posati ad una profondità minima di 1,7 m. Il colore deve essere diverso da arancio, giallo, rosso, nero e nero a bande blu.

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

Indagine del sito e analisi dei sottoservizi esistenti

L'indagine del sito e l'attenta analisi dell'eventuale presenza di sottoservizi e/o qualsiasi impedimento alla realizzazione della perforazione, è una fase fondamentale per la corretta progettazione di una perforazione orizzontale. Per analisi dei sottoservizi, e per la mappatura degli stessi, soprattutto in ambiti urbani fortemente compromessi, è consigliabile l'utilizzo del sistema "Georadar". Mentre in ambiti suburbani, dove la presenza di sottoservizi è minore è possibile, mediante indagini da realizzare c/o gli enti proprietari dei sottoservizi, saperne anticipatamente l'ubicazione.

Realizzazione del foro pilota

La prima vera e propria fase della perforazione è la realizzazione del "foro pilota", in cui il termine pilota sta ad indicare che la perforazione in questa fase è controllata ossia "pilotata". La "sonda radio" montata sulla punta di perforazione emette delle onde radio che indicano millimetricamente la posizione della punta stessa. I dati rilevabili e sui quali si può interagire sono:

- Altezza,
- Inclinazione;
- Direzione;
- Posizione della punta.

Il foro pilota viene realizzato lungo tutto il tracciato della perforazione da un lato all'altro dell'impedimento che si vuole attraversare (strada, ferrovia, canale, pista aeroportuale ecc.). La punta di perforazione viene spinta dentro il terreno attraverso delle aste cave metalliche, abbastanza elastiche così da permettere la realizzazione di curve altimetriche.

All'interno delle aste viene fatta scorrere dell'aria ad alta pressione ed eventualmente dell'acqua. L'acqua contribuirà sia al raffreddamento della punta che alla lubrificazione della stessa, l'aria invece permetterà lo spurgo del materiale perforato ed in caso di terreni rocciosi, ad alimentare il martello "fondo-foro".

Generalmente la macchina teleguidata viene posizionata sul piano di campagna ed il foro pilota emette geometricamente una "corda molla" per evitare l'intercettazione dei sottoservizi esistenti. In alcuni casi però, soprattutto quando l'impianto da posare è una condotta fognaria non in pressione, è richiesta la realizzazione di una camera per il posizionamento della macchina alla quota di perforazione desiderata.

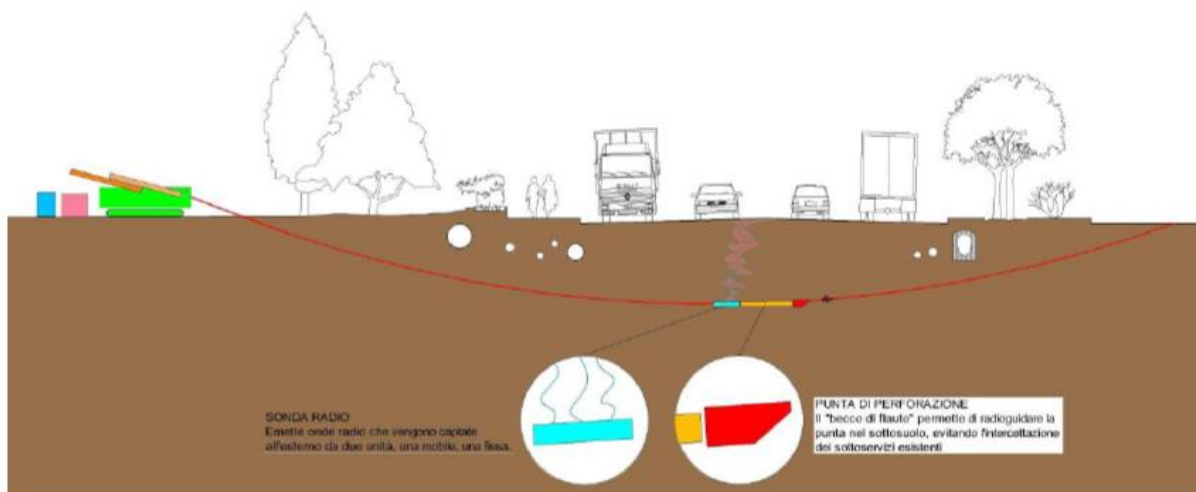
Allargamento del foro pilota

La seconda fase della perforazione teleguidata è l'allargamento del "foro pilota", che permette di posare all'interno del foro, debitamente aumentato, un tubo camicia o una composizione di tubi camicia generalmente in PEAD. L'allargamento del foro pilota avviene attraverso l'ausilio di strumenti chiamati "Alesatori" che sono disponibili in diverse misure e adatti ad aggredire qualsiasi tipologia di terreno, anche rocce dure. Essi vengono montati al posto della punta di perforazione e tirati a ritroso attraverso le aste cave, al cui interno possono essere immesse aria e/o acqua ad alta pressione per agevolare l'aggressione del terreno oltre che lo spurgo del materiale.

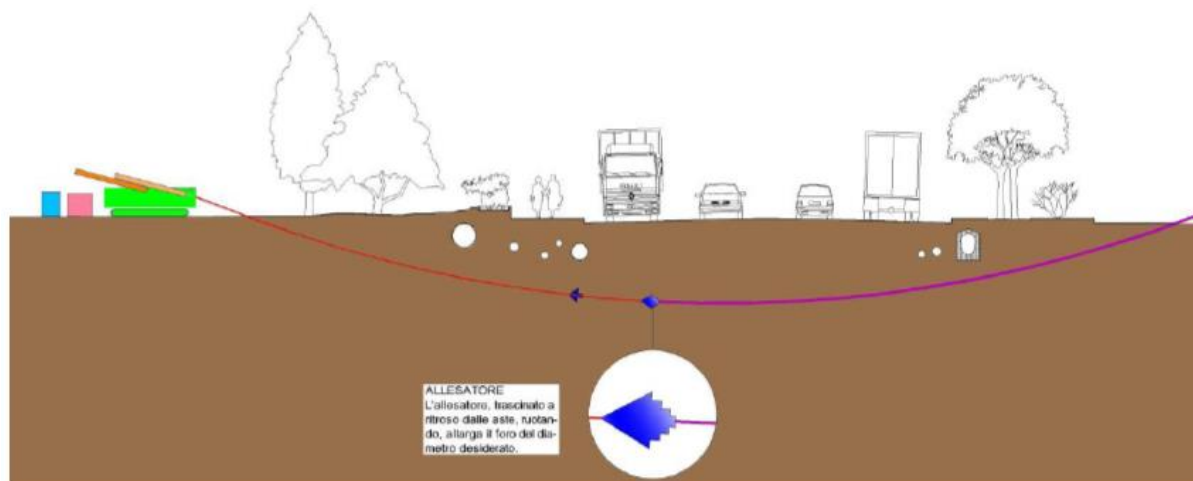
Posa in opera del tubo camicia

La terza ed ultima fase che in genere, su terreni morbidi e/o incoerenti, avviene contemporaneamente a quella di "alesaggio", è l'infilaggio del tubo camicia all'interno del foro alesato.

La tubazione camicia generalmente in PEAD, se di diametro superiore ai 110 mm, viene saldata a caldo preventivamente, e ancorata ad uno strumento di collegamento del tubo camicia all'asta di rotazione. Questo strumento, chiamato anche "girella", evita durante il tiro del tubo camicia che esso ruoti all'interno del foro insieme alle aste di perforazione.



Fase 1 – Realizzazione del foro pilota con controllo altimetrico



Fase 2 – Alesaggio del foro pilota e tiro tubo camicia

Figura 18 - immagini sistema T.O.C.

In ogni caso il ricorso a questa tecnica per i normali tracciati di lunghezza rilevante su suolo pubblico, presuppone una verifica preliminare di convenienza con riferimento ai seguenti punti:

- prospezione del sottosuolo col metodo georadar o altro equivalente, al fine di individuare con precisione la posizione dei servizi sotterranei;
- individuazione della consistenza del terreno, anche mediante sondaggi, al fine di un'adeguata scelta, dal punto di vista prestazionale, della macchina operatrice da utilizzare;
- oneri da corrispondere per l'occupazione temporanea del suolo pubblico nell'ipotesi di utilizzo di altre metodologie di lavoro.

2.4 DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE

Le fasi di cantiere sono state descritte nello Studio Ambientale per ciascuna delle componenti ambientali indagate e per le quali sono stati valutati gli impatti ed il giudizio di reversibilità degli stessi. Per una migliore e immediata descrizione delle attività di cantiere necessarie per la costruzione dell'impianto di produzione, si riportano, nella seguente tabella, le informazioni rinvenibili all'interno dell'elaborato Cronoprogramma, rappresentante il dettaglio delle attività di cantiere, comprensive delle durate.

NOME ATTIVITA'	DURATA
CASTELFRANCO EMILIA NPD12	416 g
Progettazione esecutiva	91 g
Progettazione esecutiva	60 g
Acquisizione pareri in fase esecutiva	30 g
INIZIO LAVORI	1 g
Allestimento cantiere e pulizia	30 g
Allestimento aree di cantiere	5 g
Pulizia generale dell'area	15 g
Livellamenti e compattazione	10 g
Opere civili	155 g
Posa recinzione e cancelli di ingresso	15 g
Viabilità di campo	10 g
Realizzazione scavi e posa cavidotti interrati	25 g
Realizzazione fondazioni posa cabine elettriche	15 g
Posa delle cabine elettriche	15 g
Montaggio tracker	100 g
Fornitura e collocamento a dimora di piante per schermatura vegetale	50 g
Opere elettriche	210 g
Realizzazione impianto di terra	15 g
Realizzazione sistema antintrusione	15 g
Posa moduli fotovoltaici	70 g
Cablaggio stringhe e quadri di campo	40 g
Cablaggi sistema di monitoraggio	20 g
Cablaggi alimentazioni tracker	40 g
Posa e cablaggi sistema di accumulo	20 g
Cablaggi linee bt, linee MT e collegamenti vari	35 g
Relazione impianto di rete connessione	148g
Approvazione progetto esecutivo e stipula contratto avvio lavori	20 g
Demolizione edificio quadri MT esistente	30 g

Installazione trasformatore AT/MT	20 g
Realizzazione nuovo edificio quadri MT	30 g
Opere elettriche	20 g
Allestimento elettromeccanico	28 g
Collaudi e consegna lavori	45 g
Regolazioni e collaudo impianto di rete connessione	10 g
Verbale finale e consegna lavori impianto di rete	5 g
Cessione impianto di rete al distributore	20 g
Regolazioni e collaudo impianto di produzione	5 g
Verbale finale e consegna lavori impianto ftv	5 g
MESSA IN ESERCIZIO	30 g

A completamento di quanto sopra riportato, si rappresenta di seguito il dettaglio delle lavorazioni ed i macchinari principali impiegati, sempre riferiti alla fase di cantiere.

Fase di cantiere	Lavorazioni	Macchinari
Fase 1	Livellamento/riporti terreno superficiale	Escavatore caricatore (E-distribuzione)
	Sistemazione locali per il cantiere, spogliatoio e W.C	Autocarro con gru
	Sistemazione accessi e deposito materiale	Escavatore caricatore (Terna)
Fase 2	Scavi e rinterro (prof. min 0,9 m) per plinti recinzione	Escavatore mini
	Realizzazione e movimentazione recinzione	Autocarro con gru
Fase 3	Realizzazione viabilità interna con spianamento e sistemazione dello strato di misto stabilizzato	Autocarro
		Pala gommata
	Compattamento dello strato di misto stabilizzato	Rullo compressore
Fase 4	Preparazione piano di posa cabine	Escavatore caricatore
	Realizzazione del piano di posa con getto magrone	Autobetoniera
	Posa cabine prefabbricate senza fondazione	Autogru
Fase 5	Scavi e rinterro (prof. min 0,9 m) per cavidotti interrati, illuminazione, e servizi ausiliari	Escavatore mini
	Scavi e rinterro (prof. min 0,9 m) per messa a dimora piante fascia verde perimetrale	Escavatore mini
Fase 6	Infissione dei profili metallici a profilo aperto	Macchina battipali (tipo miniscavatore con martello)
Fase 7	Movimentazione moduli fotovoltaici	Carrello sollevatore
	Movimentazione strutture supporto moduli, pali illuminazione, e servizi ausiliari	Autocarro con gru

Fase 8	Scavi e rinterro (prof. min 0,9 m) per cavidotti interrati impianto di rete per la connessione	Escavatore mini Trencher – catenarie (ove possibile) Autocarro
---------------	--	--

Le macro-fasi lavorative previste per la realizzazione del suddetto impianto sono le seguenti:

- Predisposizione dell'area di cantiere;
- Carico e scarico macchine e materiali;
- Fissaggio delle strutture di sostegno e montaggio dei moduli;
- Cablaggio pannelli fotovoltaici e connessioni elettriche;
- Opere elettromeccaniche e posa cavi;
- Verifica funzionalità impianti.

Predisposizione dell'area di cantiere

L'allestimento del cantiere prevede come prima attività la recinzione di tutta l'area interessata dai lavori allo scopo di impedire l'ingresso ai non addetti; potranno inoltre essere previste ulteriori recinzioni interne finalizzate a delimitare eventuali aree di rischio.

Una volta delimitata la recinzione perimetrale del cantiere, saranno individuati gli accessi, sia pedonali che carrabili; l'accesso al cantiere avverrà da un cancello che sarà posizionato in corrispondenza della viabilità esterna, di dimensioni adeguate al passaggio dei mezzi di cantiere.

Le strade interne ai lotti (strada perimetrale e strade interne di raccordo dei filari di pannelli) hanno una larghezza minima di 3,50 m.

Il progetto prevede che sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio l'accesso al campo fotovoltaico consenta un transito agevolato dei mezzi di lavoro e degli autoveicoli addetti alla manutenzione.

L'area di cantiere inoltre dovrà prevedere parcheggi interni situati nelle aree di lavoro destinati alla sosta temporanea dei mezzi in transito e alla sosta dei mezzi operativi in funzione, limitatamente al periodo ed alla zona di utilizzo. I mezzi operativi non in funzione dovranno invece essere parcheggiati nelle aree di pertinenza ad uso esclusivo di sosta continuativa.

In cantiere dovranno essere previsti i seguenti impianti:

- impianto idrico per garantire acqua corrente a tutto il cantiere;
- box docce prefabbricati dotati di acqua calda e fredda;
- box infermeria corredato di dispositivi di primo soccorso;
- servizi igienici.

L'impianto di cantiere riguarda tutte le azioni necessarie per delimitare e realizzare le piazzole di stoccaggio dei materiali, sosta delle macchine, nonché i punti di installazione delle cabine di servizio per il personale addetto e i piccoli attrezzi (ufficio, spogliatoi, servizi igienici, spazio mensa, depositi per piccola attrezzatura e minuterie, ecc). Tali lavori comprenderanno:

- Livellamento e/o spianamento aree per impianto del cantiere e sottocantieri;

- Imbrecciamento dell'area e rullatura al fine di avere un fondo compatto e consistente capace di sopportare il traffico veicolare per le manovre necessarie da compiere entro tali aree;
- La recinzione con rete a maglia sciolta con ingressi dotati di cancelli metallici;
- Realizzazione impianto di illuminazione e di videosorveglianza comprensivo dei lavori di scavo, posa cavidotti, passaggio cavi e rinterro.

NP1

Allestimento dell'area di cantiere per la costruzione dell'impianto fotovoltaico, comprensiva di:

- Recinzione provvisoria modulare da cantiere in pannelli di altezza 2.000 mm e larghezza 3.500 mm, con tamponatura in rete elettrosaldata con maglie da 35 x 250 mm e tubolari laterali o perimetrali di Ø 40 mm, fissati a terra su basi in calcestruzzo delle dimensioni di 700 x 200 mm, altezza 120 mm, ed uniti tra loro con giunti zincati con collare, comprese aste di controventatura;
- Bagno chimico portatile, realizzato in materiale plastico antiurto, delle dimensioni di 110 x110 x 230 cm, peso 75 kg, allestimento in opera e successivo smontaggio a fine lavori, manutenzione settimanale comprendente il risucchio del liquame, lavaggio con lancia a pressione della cabina, immissione acqua pulita con disgregante chimico, fornitura carta igienica, trasporto e smaltimento rifiuti speciali, costo di utilizzo mensile
- Prefabbricato modulare componibile ... soluzione per uso infermeria o ufficio composto da due vani e un servizio, portoncino esterno, due finestre, due porte interne; bagno con finestrino a vasistas, piano di calpestio in piastrelle di ceramica, tubazioni a vista, vaso completo di cassetta di scarico e lavabo completo di rubinetteria, con dimensioni 6000 mm x 2460 mm; costo di utilizzo della soluzione per ogni mese (esclusi gli arredi). altezza pari a 2700 mm
- trasporto in cantiere, montaggio e smontaggio di baraccamenti modulari componibili, compreso allacciamenti alle reti di servizi.

NUOVO PREZZO

Allestimento area cantiere

Pulizia dei terreni dalle piante infestanti

Operatori specializzati provvederanno alla pulizia del terreno tramite l'uso di trincia erba, al fine di rendere il terreno privo di ostacoli vegetali e facilmente accessibile ai tecnici per le successive operazioni di picchettamento delle aree.

Picchettamento delle aree interessate

I tecnici di cantiere attraverso l'uso di adeguate strumentazioni topografiche individueranno sul terreno i limiti e i punti planimetrici caratteristici del progetto.

Livellamento dei terreni interessati

Operatori specializzati, attraverso l'uso di appropriate macchine operatrici (buldozer, macchine livellatrici) provvederanno al livellamento del terreno dalle asperità superficiali al fine di rendere agevoli le lavorazioni successive. Tale lavorazione interesserà solo lo strato superficiale del terreno per una profondità massima di 20-30cm., al fine di ottenere una superficie il più possibile regolare nel rispetto dell'andamento naturale del terreno che presenta solo una leggera acclività.

Dislocazione di zone di carico e scarico

Operatori specializzati dotati, di macchine operatrici (ruspe, escavatori tipo terna, autocarri, rullo compressore), provvederanno alla manutenzione delle strade interne esistenti, tramite eliminazione delle erbe infestanti che invadono attualmente le carreggiate. Verrà regolarizzato il fondo stradale esistente con l'uso di ruspa o terna e con la creazione di un piccolo cassonetto in ghiaia di varia granulometria, adeguatamente compattata tramite rullo compressore.

L'area di cantiere dovrà prevedere aree specifiche da destinare a zone di carico e scarico del materiale e dei mezzi di cantiere; tali zone saranno debitamente inserite nel layout di cantiere e saranno ubicate a distanza di sicurezza da eventuali aree di pericolo. Durante le fasi di scarico dei materiali sarà vietato l'avvicinamento del personale e di terzi ai mezzi di trasporto e all'area di operatività della gru idraulica se presente.

Rifornimento aree di stoccaggio e transito addetti

Durante tale fase operatori specializzati con l'utilizzo di autocarri (o trattori nel caso di rifornimento delle aree di stoccaggio dei sottocantieri) provvederanno all'approvvigionamento delle aree di stoccaggio dei materiali conferendovi: carpenterie metalliche, moduli (o pannelli), materiale elettrico (cavidotti e cavi), minuteria metallica, ecc. Inoltre, per mezzo di autovetture, pulmini, o piccoli autocarri, giungeranno sul cantiere maestranze di varia specializzazione.

Per lo scarico delle cabine e del resto del materiale è previsto lo stazionamento in sito di una Autogru semovente tipo "Pick and carry" per la movimentazione dei carichi all'interno del campo oltre che al sollevamento.

Considerata la durata del cantiere riportata nel cronoprogramma di 381 gg circa, l'accesso degli autocarri sarà dilazionato nel tempo su tutta la durata dello stesso. Durante le fasi di montaggio moduli e cabine elettriche, la frequenza del passaggio di tali mezzi sarà più ristretta e ravvicinata nel tempo, senza aumenti di traffico significativi sulla viabilità locale, provinciale e statale.

Movimentazione dei materiali e delle attrezzature

Durante questa fase si provvede alla movimentazione di materiale all'interno del cantiere principale o dei sottocantieri, con l'utilizzo di muletti o gru semovente che provvederanno a scaricare il materiale dagli autocarri e a stivarlo in apposite piazzole adatte per lo stoccaggio. Da tali piazzole il materiale verrà caricato, sempre con gli stessi muletti, in appositi rimorchi trainati da trattori più adatti al transito all'interno dei campi idoneamente livellati.

Fissaggio strutture di sostegno e montaggio moduli

L'attività consiste nell'infissione delle strutture dei tracker, che sono costituite da pali verticali infissi al suolo e collegati da una trave orizzontale secondo l'asse nord-sud (mozzo), per mezzo di apposito "battipalo" e il montaggio e fissaggio dei pannelli fotovoltaici e nel collegamento delle stringhe dei pannelli.

Montaggio telai metallici di supporto dei moduli

Durante tale fase operatori specializzati, con l'utilizzo di idonei attrezzi manuali, nonché con l'ausilio di macchine semoventi per il trasporto del materiale metallico, provvederanno al montaggio dei supporti, costituiti da telai metallici, su cui andranno ancorati i moduli (o pannelli).

Cablaggio pannelli fotovoltaici e connessioni elettriche

Per consentire la trasformazione da corrente continua in corrente alternata è necessaria l'installazione di appositi convertitori statici di energia "Inverter", che saranno alloggiati nei locali tecnici posizionati in ciascuno dei sottocampi in cui è stato suddiviso l'impianto, che consentiranno di trasformare la corrente continua in uscita dalla centrale fotovoltaica in corrente alternata convogliata nella cabina di consegna/utenza.

Opere elettromeccaniche e posa cavi

Saranno necessarie opere civili relative alle cabine elettriche, consistenti in casseforme e calcestruzzo di fondazione con armature di sostegno e l'esecuzione di scavi a sezione obbligata per la posa dei corrugati e/o dei cavi elettrici che verranno posati all'interno dello scavo.

Scavo trincee, posa cavidotti e rinterri

Operatori specializzati, attraverso l'uso di appropriate macchine operatrici (escavatori cingolati e/o gommati), provvederanno allo scavo delle e trincee per la posa delle condotte in cui saranno posti i cavi per la bassa e la media tensione, nonché i cavi di stringa in corrente continua. Le trincee avranno profondità dipendente dal tipo di intensità di corrente elettrica che dovrà percorrere i cavi interrati. Tali profondità potranno quindi variare da un minimo di 80 cm. per i cavi BT, ad un massimo di 130 cm per i cavi MT. Tale lavorazione interesserà solo fasce limitate di terreno, in prossimità della viabilità principale interna all'impianto, anche al fine della successiva manutenzione in casi di guasti.

Rimozione delle aree di cantiere secondarie e realizzazione delle opere di mitigazione

Trattasi della fase conclusiva del cantiere principale e dei sottocantieri, avendo terminato le lavorazioni per la realizzazione del parco fotovoltaico. Contemporaneamente verranno realizzate le opere di mitigazione previste.

Verifica funzionalità impianto

Sara verificata la funzionalità di tutte le parti elettriche dell'impianto, degli impianti di messa a terra, degli interruttori magnetotermici contro i sovraccarichi e differenziali contro i contatti accidentali.

2.4.1 Esempi di macchine operatrici impegnate per la costruzione dell'impianto



Escavatore caricatore (Terna)



Autocarro con gru

Progetto di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica ubicato nel Comune di Castelfranco Emilia (MO) loc. Podere Bargellina Vecchia, strada Chiesa di Riolo della potenza nominale di 17640 kW (n. 2 lotti di impianto da 8820 kWp ciascuno) dotato di un sistema di accumulo dell'energia (energy storage system) comprensivo delle opere di rete per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE – quadro di riferimento progettuale

NPD Italia II S.r.l.
Galleria Passarella, 2 – 20122 Milano
Partita IVA n. 11987560965



Escavatore mini



Autocarro



Pala gommata



Rullo compressore



Autobetoniera



Autogru



Carrello sollevatore



Escavatore

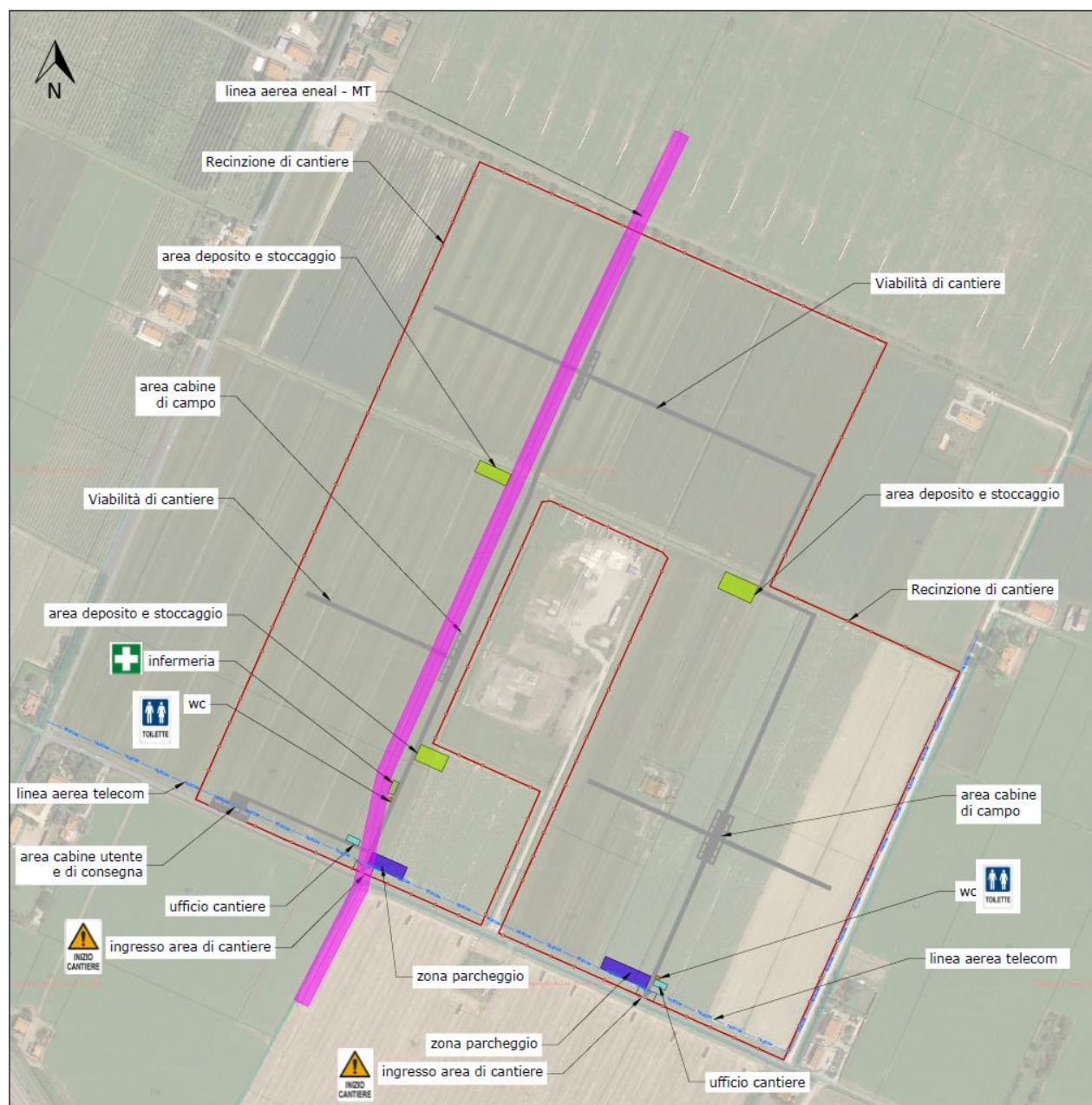


Trencher – catenarie



Battipali

A seguire si riporta planimetria delle aree di cantiere, è bene specificare che la versione definitiva di tale planimetria sarà allegata al Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto in sede di progettazione esecutiva.



2.5 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI SCAVI

La realizzazione del progetto, come descritto nei paragrafi precedenti, richiede l'esecuzione dei seguenti scavi:

- Scavi per la realizzazione dei cavidotti;
- Scotico superficiale del terreno per la realizzazione delle strade interne ai campi e dei piazzali;
- Scavi per la fondazione delle cabine di campo, delle cabine utente, delle cabine di consegna, delle cabine O&M e delle cabine destinate a locale tecnico;

Non sono previsti scavi l'ancoraggio delle strutture di supporto dei pannelli e dei montanti della recinzione in quanto saranno infissi nel terreno senza generare volumi di scavo.



Figura 19 Cantiere per linea elettrica di media tensione interrata su strada asfaltata

**L'ALTEZZA DELLO SCAVO
SARÀ 700MM, DAL PIANO
STRADALE FINITO,
NEL CASO DI UNA VASCA DI
FONDAZIONE STANDARD, ALTA
600MM.**

**L'ALTEZZA DELLO SCAVO E'
SEMPRE + 100MM, RISPETTO
ALL'ALTEZZA DELLA VASCA**

H SCAVO = H VASCA + 100MM

esempio
h VASCA 800mm
h SCAVO 900mm





Figura 20 Scavi per la realizzazione del piano di appoggio delle vasche di fondazione delle cabine

Gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici:

- escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia;
- pale meccaniche per scoticamento superficiale;
- trencher o ancora escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee).



Figura 21 Macchina battipali per l'ancoraggio delle strutture che non richiede opere di scavo

3 Elaborati progettuali allegati allo Studio:

NPDI2_CTF_C1 - Relazione Tecnica
NPDI2_CTF_C2 - Dismissione e Ripristino
NPDI2_CTF_C3 - Gestione dei Rifiuti
NPDI2_CTF_C4 – Elettromagnetica
NPDI2_CTF_C5 – Abbagliamento
NPDI2_CTF_C6 – Terre e Rocce
NPDI2_CTF_C7 – Prime Indicazioni Sicurezza
NPDI2_CTF_C8 – Piano di Manutenzione
NPDI2_CTF_C9 – Opere di Cantiere
NPDI2_CTF_C10 – Analisi di compatibilità paesaggistica, intervisibilità, effetto cumulo e mitigazioni
NPDI2_CTF_C11 – Agronomica
NPDI2_CTF_C12 – Botanico Faunistica
NPDI2_CTF_C13.a_REL - Geologica impianto
NPDI2_CTF_C13b_REL - Geologica cabina primaria
NPDI2_CTF_C14 – Impianto Acustico
NPDI2_CTF_C15 – Archeologica
NPDI2_CTF_D1 – Inquadramento Territoriale
NPDI2_CTF_D2 – CTR
NPDI2_CTF_D3 – Ortofoto
NPDI2_CTF_D4.1 – Rilievo su Aerofotogrammetria
NPDI2_CTF_D4.2 – Rilievo su Catastale
NPDI2_CTF_D4.3 – Rilievo e Sezioni
NPDI2_CTF_D5 – Catastale
NPDI2_CTF_D6 – Particolare Impianto di Produzione
NPDI2_CTF_E1 – Piano Strutturale Comunale
NPDI2_CTF_E2 – Quadro dei Vincoli
NPDI2_CTF_E3 – Quadro dei Vincoli - beni architettonici
NPDI2_CTF_E4 – Quadro dei Vincoli - beni archeologici
NPDI2_CTF_E5 – Vincoli – Aree protette
NPDI2_CTF_E6 – Vincoli (Difesa del Suolo)
NPDI2_CTF_E7 – Vincoli (PAI)
NPDI2_CTF_E8 – Vincoli (Aree tutelate)
NPDI2_CTF_E9 – Vincoli (PGRA)
NPDI2_CTF_E10 – Consorzio di Bonifica e reticolo idrografico
NPDI2_CTF_E11 – Analisi territoriale e paesaggistica
NPDI2_CTF_E12 – Effetto cumulo
NPDI2_CTF_F1 – Layout Impianto
NPDI2_CTF_F2 – Viabilità
NPDI2_CTF_F3.a – Cavidotti MT
NPDI2_CTF_F3.b – Cavidotti Ausiliari
NPDI2_CTF_F3.c – Cavidotti CC
NPDI2_CTF_F4 – Distanze da fabbricati
NPDI2_CTF_F5 – Opere a Verde
NPDI2_CTF_F6 – Profili
NPDI2_CTF_G1 – Inseguitore
NPDI2_CTF_G2 – Sezione Impianto
NPDI2_CTF_G3 – Particolari Costruttivi
NPDI2_CTF_G4 – Tipologico Cabine

NPD12_CTF_G5 – Schema Elettrico
NPD12_CTF_G6 – Particolari Attraversamenti
NPD12_CTF_H1 – Stato di fatto
NPD12_CTF_H2 – Simulazione Impianto
NPD12_CTF_H3 – Analisi Skyline e visibilità
NPD12_CTF_I1 – STMG
NPD12_CTF_I2 – Accettazione STMG
NPD12_CTF_I3.1 – Progetto opere di rete MT
NPD12_CTF_I3.2 – Progetto opere di rete AT
NPD12_CTF_I4 – Benestare opere di rete
NPD12_CTF_J1 – Disciplinare descrittivo
NPD12_CTF_J2 – Quadro economico
NPD12_CTF_J3 – Computo metrico realizzazione
NPD12_CTF_J4 – Computo metrico dismissione e ripristino
NPD12_CTF_J5 - Cronoprogramma
NPD12_CTF_K1 – Contratto terreni
NPD12_CTF_K2 – CDU
NPD12_CTF_K3 – Dichiarazione titolarità
NPD12_CTF_L1 – Dichiarazione ENAC/ENAV
NPD12_CTF_L2 – Dichiarazione UNMIG
NPD12_CTF_L3 – Dichiarazione TLC