

REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA DI NAPOLI

COMUNE DI GIUGLIANO IN CAMPANIA

IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA E PRODUZIONE AGRICOLA UBICATO NEL COMUNE DI GIUGLIANO IN CAMPANIA (NA) IN LOCALITA' PROVVIDENZA, LA PIGNA, CINISTRELLI DELLA POTENZA NOMINALE DI 86.626,10 KW IN AGGIUNTA AD UN SISTEMA DI ACCUMULO DI 23.040 KWDC PER UNA POTENZA COMPLESSIVA AI FINI DELLA CONNESSIONE DI 109.666,10 KW COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE DELL'IMPIANTO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DI TERNA SPA



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

ELABORATO

SIA - QUADRO PROGETTUALE

DATA: Dicembre 2021

Scala:

Nome file:

PROPONENTE

NP Terra del Sole

NP TERRA DEL SOLE S.R.L.
Via San Marco, 20121 Milano (MI)
Partita IVA 12080400968
PEC: npterradelsole@legalmail.it

NP TERRA DEL SOLE S.R.L.
Via San Marco, 21
20121 Milano
P. IVA e C.F. 12080400968

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	Revisione in seguito a richiesta integrazioni della Commissione Tecnica Pnrr-Pniec del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica	Gennaio 2023	C2
B			
C			

1	Sommario	
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	3
2.1	ALTERNATIVE DI PROGETTO	7
2.1.1	Alternative progettuali	7
2.1.2	Alternativa “zero”	9
2.2	UBICAZIONE DELL’IMPIANTO DI PRODUZIONE E DELLE OPERE DI RETE CONNESSIONE	10
2.3	DESCRIZIONE TECNICA DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO	14
2.3.1	GENERALITA’	14
2.3.2	MODULI FOTOVOLTAICI	25
2.3.3	STRUTTURE DI SOSTEGNO	26
2.3.4	INVERTER	28
2.3.5	SISTEMI DI ACCUMULO ESS	32
2.3.6	CABINE ELETTRICHE	34
2.3.7	SCAVI, CANALIZZAZIONI	37
2.3.8	SERVIZI AUSILIARI	39
2.3.9	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA E VIDEOSORVEGLIANZA	40
2.3.10	SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO (SCM)	41
2.3.11	RECINZIONE METALLICA E VERDE PERIMETRALE	41
2.3.12	FORMAZIONE DI NUOVA VIABILITA’	42
2.3.13	COMPATIBILITA’ DELL’INTERVENTO CON IL DPR 01/08/2011 n. 151	43
2.3.14	DESCRIZIONE TECNICA DELL’IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE	43
2.3.15	INTERFERENZE	45
2.3.16	Attraversamenti in TOC – posa con trivellazione orizzontale controllata	52
2.4	DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE ATTIVITA’ DI CANTIERE	55
	Predisposizione dell’area di cantiere	57
	Pulizia dei terreni dalle piante infestanti	57
	Picchettamento delle aree interessate	58
	Livellamento dei terreni interessati	58
	Dislocazione di zone di carico e scarico	58
	Rifornimento aree di stoccaggio e transito addetti	58
	Movimentazione dei materiali e delle attrezzature	58
	Fissaggio strutture di sostegno e montaggio moduli	59
	Montaggio telai metallici di supporto dei moduli	59
	Cablaggio pannelli fotovoltaici e connessioni elettriche	59

Opere elettromeccaniche e posa cavi	59
Scavo trincee, posa cavidotti e rinterrati	59
Rimozione delle aree di cantiere secondarie e realizzazione delle opere di mitigazione	59
Verifica funzionalità impianto	59
2.4.1 Esempi di macchine operatrici impegnate per la costruzione dell’impianto	60
2.5 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI SCAVI	61

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agri-fotovoltaico, 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 Giugliano in Campania (NA) in Località Provvidenza, La Pigna, Cinistrelli.

L’impianto si inserisce in un contesto socio ambientale critico, in un’area vasta definita con l’appellativo di Terra dei Fuochi.

Il territorio di Giugliano in Campania è storicamente dedito alle produzioni agricole di pregio, ma nel tempo la vigorosa pressione di coltivazioni intensive e di alcune situazioni ambientali critiche quali discariche, cave, accampamenti nomadi, depositi di ecoballe, ne hanno alterato, limitandole, le potenzialità. Inoltre, la rappresentazione offerta dai mezzi di comunicazione di massa ha causato un notevole danno al comparto agricolo locale.

Il fotovoltaico abbinato a una agricoltura sostenibile e di qualità può costituire un elemento di rilancio e di corretta valorizzazione economica e ambientale del territorio con l’obiettivo di ridare vita e immagine all’agricoltura di pregio della Regione attraverso nuove forme di agricoltura moderne e sostenibili.

Lo scopo è quello di far coesistere generazione elettrica ed economia agricola senza sottrarre territorio utile all’agricoltura. La possibilità progettuale che si propone nel seguito nasce per meglio inserire il Progetto nel contesto ambientale e per ridurre il consumo di suolo agricolo.

Il progetto mira a coniugare produzione fotovoltaica con produzione agricola e rigenerazione/riqualificazione del territorio. Agri-fotovoltaico – anche nella variante fito-voltaica – è far coesistere generazione elettrica ed economia agricola senza sottrarre territorio utile all’agricoltura.

Una innovazione agronomica che consentirà di permettere una corretta rigenerazione agronomica a terreni che fino a oggi sono stati sfruttati in maniera intensiva.

La scelta delle colture destinate alla rigenerazione agronomica dei terreni, sarà fatta in stretta collaborazione con i coltivatori locali e le loro associazioni (ad es. Coldiretti). In finestre di tempo determinate dalla scienza agronomica sarà possibile modulare i tipi di colture a seconda delle vocazioni e delle necessità industriali, ambientali e sociali.

Potranno essere impiantate coltivazioni non intensive con piante allo stesso tempo rigeneranti, a bassa esigenza idrica e in grado di fornire un alto rendimento economico per gli agricoltori.

Sono sempre di più diffusi i progetti che puntano a far convivere fotovoltaico e agricoltura, con reciproci vantaggi in termini di produzione energetica, tutela ambientale, conservazione della biodiversità, mantenimento dei suoli. L’idea di base dell’agri-fotovoltaico è far sì che i terreni agricoli possano essere utilizzati per produrre energia elettrica pulita, lasciando spazio alle colture agricole.

In altri termini, si tratta di coltivare i terreni sui quali è stato realizzato un impianto fotovoltaico, in modo tale da ridurre l'impatto ambientale, ma senza rinunciare alla ordinaria redditività delle colture agricole ivi praticate. Un connubio tra pannelli solari e agricoltura che porterebbe benefici sia alla produzione di energia che a quella agricola.



FIGURA 1 - IMMAGINI DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI – FONTE: ENEA RETE NAZIONALE PER L'AGRIVOLTAICO SOSTENIBILE

Il contesto ambientale nel quale si colloca il progetto ha diverse aree di sensibilità: discariche di differente tipologia, depositi di ecoballe, cave, zona industriale e accampamenti nomadi. L'impianto agri-fotovoltaico avrà le seguenti valenze ambientali:

- **Filtro** tra le aree ambientalmente più critiche e il contesto
- **Creazione di corridoi ecologici e nuovi habitat**, grazie alla corretta progettazione delle aree a verde e all'inserimento di una agricoltura più sostenibile
- **Minor utilizzo della risorsa idrica** per le colture
- Aumento della biodiversità nonché maggiorata capacità di **accumulo della CO2** nel suolo.

Tutti i dettagli del progetto culturale sono approfonditi negli elaborati specifici di riferimento.

Per quanto riguarda l'impianto di produzione, esso è suddiviso in due campi CAMPO 1 NORD e CAMPO 2 SUD ed avrà potenza nominale di 86.626,10 kW, pari alla somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici installati, comprensivo delle opere di rete per la connessione ricadenti nel medesimo comune di Giugliano in Campania.

I due campi dove sorgerà l'impianto fotovoltaico sono relativi ad aree attualmente utilizzate ai fini agricoli e ricadono in aree a destinazione Agricola secondo il PRGC del Comune di Giugliano in Campania, Ha estensione complessiva di circa 140 ha.

La disponibilità del terreno dove sorgerà l'impianto fotovoltaico è dimostrata dalla cessione in favore della proponente NP Terra del Sole S.r.l. dei contratti preliminari sottoscritti in data 21 luglio 2020 da NextPower Development Italia S.r.l., quale socio unico della proponente, con i proprietari delle aree di progetto. Il proponente si impegna a stipulare anche in forma notarile detto atto di cessione, fornendone copia all'autorità procedente.

Per i cavidotti interrati ricadenti su strada pubblica si intende acquisire specifico provvedimento di concessione per passaggio e interrimento nell'ambito del procedimento di autorizzazione unica. Per le opere connesse ricadenti su beni privati espropriabili riportati nel particellare di esproprio, si darà corso alla procedura di esproprio di cui al DPR 327/01 e s.m.i.

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. Prevede l'installazione di 142010 pannelli fotovoltaici da 610 W per una potenza complessiva di generazione di 86.626,10 kWp, raggruppati in stringhe e collegate ai rispettivi inverter.

Per l'impianto saranno realizzate n. 32 cabine elettriche per la conversione DC/AC e per l'elevazione della potenza a media tensione 20 kV. Sono previste inoltre cabine storage per il sistema di accumulo, cabine ad uso promiscuo e locale tecnico, cabine ad uso locale O&M (gestione e manutenzione) a servizio dell'intero impianto, e cabine di raccolta e sezionamento dei cavidotti di vettoriamento dell'energia fino alla stazione Utente MT/AT.

In un'ottica di efficientamento degli impianti e degli investimenti, il progetto prevede la realizzazione di un sistema di accumulo elettrochimico di circa 23 MW di potenza e con una capacità di circa 80 MWh. Il sistema di accumulo, alloggiato in n. 32 cabine del tipo container standard ISO 20', 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 il vettoriamento dell'energia fino alla stazione Utente MT/AT.

È prevista la costituzione di un'ampia fascia arborea-arbustiva perimetrale con la finalità di mitigazione e schermatura paesaggistica.

Ai fini dell'allacciamento di detto impianto alla rete elettrica nazionale, si prevede il collegamento in antenna a 220 kV su un nuovo stallo a 220 kV della sezione a 220 kV della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a

380/220/150 kV di Patria, previa realizzazione di una sottostazione utente MT/AT ubicata nei pressi della SE Terna Patria. Terna Spa ha comunicato che, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con la iniziativa della società MC Consulting S.r.l. codice pratica 202001988.

La potenza richiesta ai fini della connessione alla RTN è pari a 109,829 MW in immissione.

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;
- Assenza di coltivazioni agricole di pregio;
- Utilizzo di aree caratterizzate da forti criticità ambientali e sociali;
- Opportunità di promuovere un'agricoltura sostenibile e di qualità;
- Possibilità di rigenerare i terreni, riqualificandoli, attraverso un processo partecipativo che coinvolge coltivatori e associazioni locali;
- Opportunità di valorizzare il territorio dal punto di vista economico e ambientale.

Il layout di progetto è stato accuratamente scelto in modo tale da non interferire con le aree vincolate e soggette a tutela paesaggistica, né a vincolo archeologico, tuttavia, per le superfici oggetto di intervento, ricadenti nelle aree tutelate, il progetto prevede l'assoluto rispetto delle prescrizioni relative ai vincoli riscontrati.

Nel raggio di 5 km da entrambe le aree di impianto è stato rivelato un solo impianto fotovoltaico esistente, pressoché adiacente al Campo Sud, in direzione sud-ovest.

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 riqualificazione del territorio, con indubbi vantaggi sulla società e sull'economia del posto.


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

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. Costi di investimento minori rispetto ai sistemi ad inseguimento.</p>	<p>Ridotta producibilità rispetto ai sistemi ad inseguimento.</p>
SISTEMA AD INSEGUITORE		
TECNOLOGIA	VANTAGGI	SVANTAGGI
<p>Impianto biassiale ad isola</p> 	<p>Possibile coltivare aree attorno alle strutture, anche con mezzi automatizzati</p>	<p>L'intervento risulta molto invasivo visivamente. Operazioni di manutenzione piuttosto complesse.</p>
<p>Impianto monoassiali (inseguitore di azimut)</p> 	<p>Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 20-22%</p>	<p>Elevato ingombro poiché le strutture richiedono molte aree libere per la rotazione. L'intervento risulta molto invasivo visivamente. Operazioni di manutenzione piuttosto complesse.</p>
<p>Inseguitore monoassiali ad asse inclinato</p> 	<p>Buona Producibilità.</p>	<p>L'intervento risulta molto invasivo visivamente poiché si raggiungono altezze importanti.</p>

Inseguitore monoassiale di rollio	Basso impatto ambientale grazie alla ridotta altezza delle strutture, possibilità di coltivare lo spazio tra le file di inseguitori.	Producibilità lievemente minore rispetto agli altri sistemi ad inseguimento.
		

Da un'analisi progettuale effettuata, in seguito al confronto tra il sistema fisso e quello ad inseguimento, è emerso che **la migliore soluzione impiantistica, per il sito prescelto, è quella monoassiale ad inseguitore di rollio.**

La scelta è stata fatta in quanto a valle di una valutazione comparativa, dove si è tenuto conto che l'utilizzo di pannelli corredati da un impianto ad inseguimento monoassiale 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 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.

2.1.2 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 (vedi capitolo dedicato) 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 **155.417.455,50 kWh/anno** ed una riduzione di emissioni di CO₂ pari a circa **83.257,13 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 fotovoltaico è suddiviso in due campi, CAMPO 1 NORD e CAMPO 2 SUD, e saranno collegati da un cavidotto interrato in media tensione su strade pubbliche.

Il CAMPO 1 NORD, si sviluppa su una superficie di circa 69 ha, è identificato catastalmente alle seguenti particelle:

Foglio 12 particelle 30, 90, 141

Foglio 18 particelle 15, 17, 25, 53, 60, 62, 64, 91, 93, 97, 98

Foglio 28 particelle 2, 5, 3, 39, 104, 114, 249, 250, 365

e può essere identificato alle seguenti coordinate geografiche: Lat. 40°57'3.37"N – Long. 14° 7'22.85"E

Il CAMPO 2 SUD, si sviluppa su una superficie di circa 71 ha, è identificato catastalmente alle seguenti particelle:

Foglio 23 particelle 16, 21, 60, 61

Foglio 24 particelle 5, 18, 22

Foglio 38 particelle 1, 3, 184, 188, 268, 271, 274, 12, 26, 27, 28, 29, 60, 287, 284, 286, 289, 291, 293, 296, 312 (con l'eccezione delle citate zone con destinazione urbanistica "D/2");

e può essere identificato alle seguenti coordinate geografiche: Lat. 40°56'14.18"N – Long. 14° 4'44.88"E

Il CAMPO 1 NORD confina ad est con Località Cinistrelli, dove sono presenti diversi insediamenti commerciali e artigianali e la Strada Provinciale Santa Maria a Cubito Giugliano.

Dista circa 3 km dal centro urbano del Comune di Qualiano e circa 5 km dal centro urbano del Comune di Giugliano in Campania. L'impianto è prossimo alla Zona ASI Giugliano Qualiano e confina ad ovest con la Discarica ASI di Giugliano - Masseria Pozzo di RSU di circa 50 ha. La discarica, costituita da tre invasi distinti, è in parte posta sotto sequestro giudiziario.

Il CAMPO 2 SUD, distante circa 3,5 km dal campo1, confina ad ovest con un grande impianto fotovoltaico esistente che si sviluppa su una superficie di circa 50 ha. A sud dell'area di impianto si trova la strada ANAS 543 Asse Mediano, già ex SS 162 NC Asse Mediano (ex SS 162 NC) e diversi insediamenti commerciali e artigianali.

L'impianto, anch'esso prossimo alla Zona ASI Giugliano Qualiano, dista circa 6 km dal centro urbano del Comune di Qualiano e circa 8 km dal centro urbano del Comune di Giugliano in Campania.

Ad ovest il lago Patria dista circa 2,5 km mentre la costa tirrenica dista circa 4,8 km.

A nord invece, a circa 900 metri dall'impianto, si trova il sito di stoccaggio di ecoballe "Masseria del Re" e "Masseria del Pozzo" che si sviluppa su una superficie di circa 135 ha.

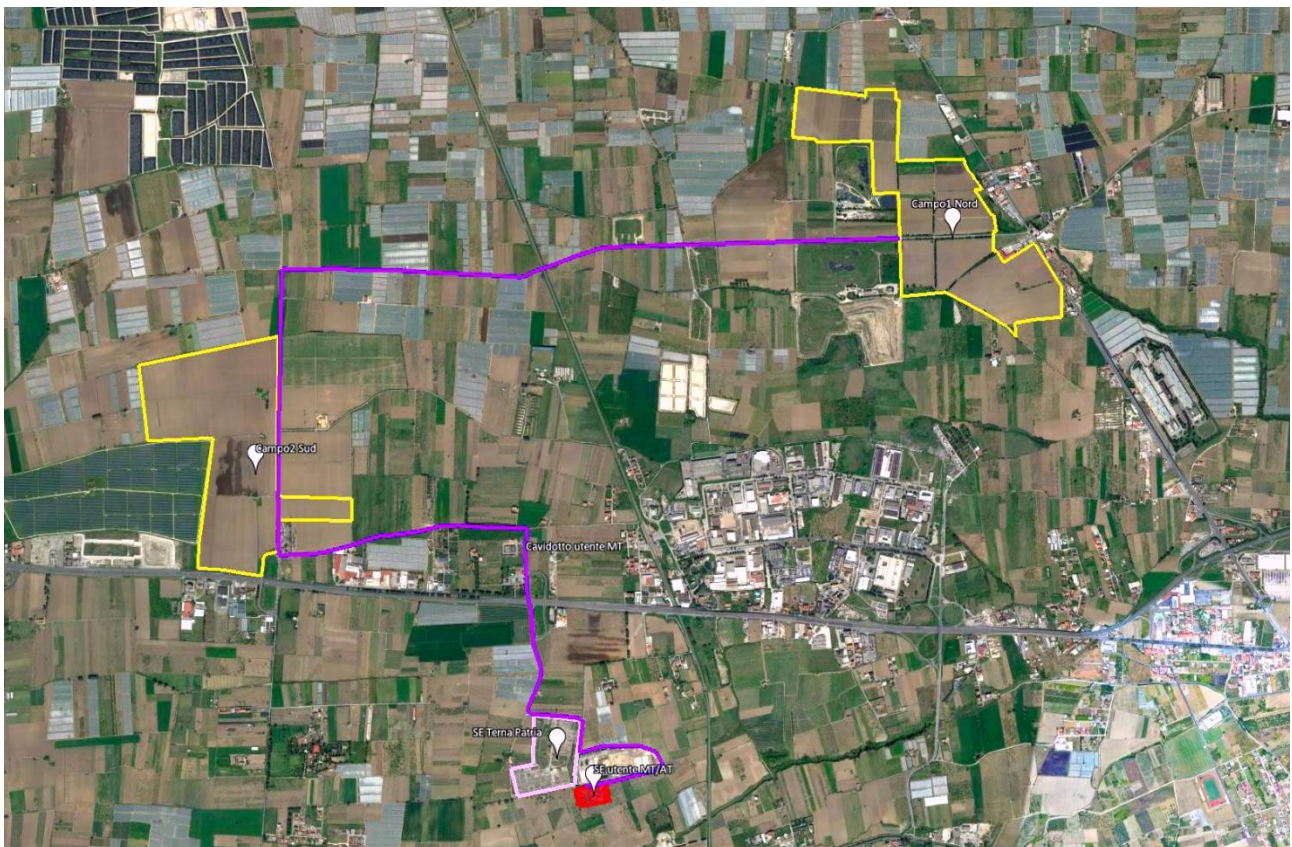
Tra i due impianti si trova anche il sito di stoccaggio di Pontericcio, mentre all'interno della zona ASI, in località Pontericcio, si trova lo S.T.I.R. di Giugliano, che opera il trattamento di tritovagliatura dei RSU indifferenziati.

Da evidenziare la presenza di alcuni campi nomadi anche di notevoli dimensioni, uno dei quali proprio nei pressi del CAMPO 1 SUD, e la presenza di alcune discariche abusive e/o abbandono incontrollato di rifiuti urbani e speciali, associato, spesso, alla combustione degli stessi.

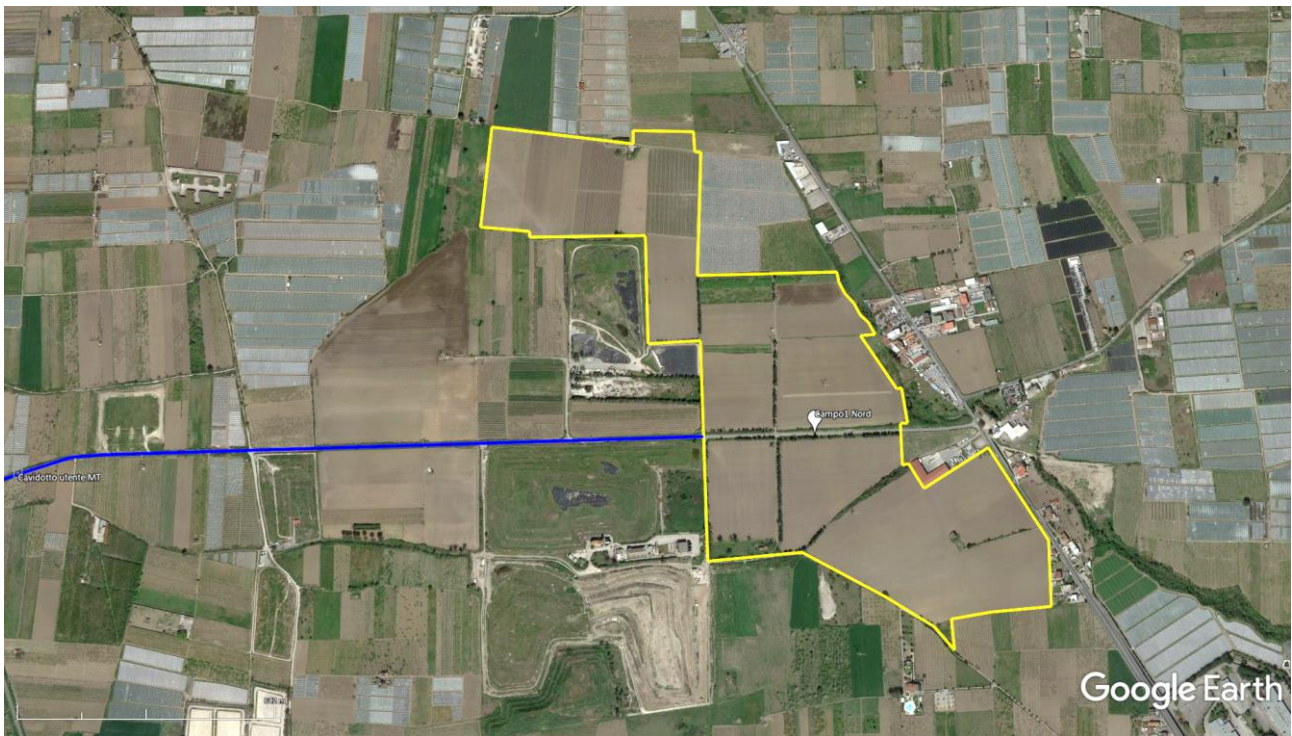
Le serre, le viabilità secondarie a servizio dei campi e gli orti, caratterizzano il paesaggio agrario della zona.

I terreni che saranno destinati ad agri fotovoltaico sono attualmente utilizzati per produzioni agricole del tipo orticole irrigue, pomodori e frutta.

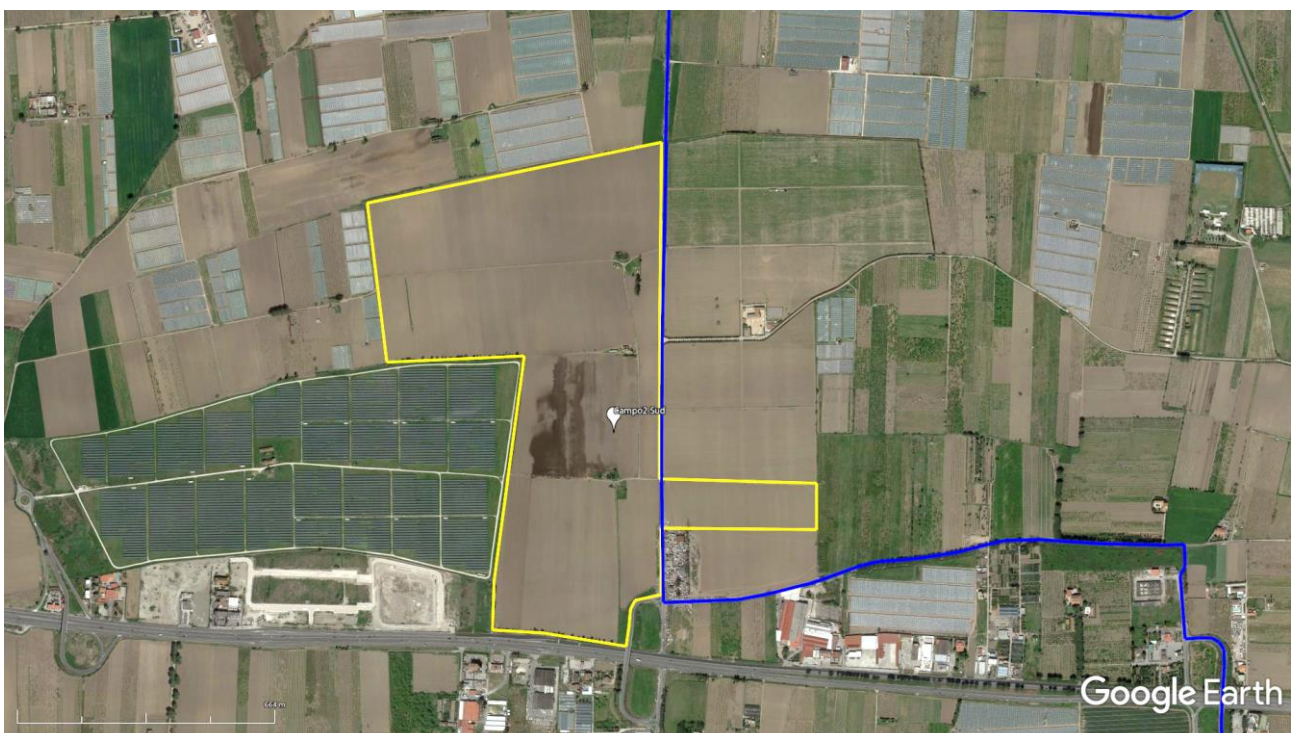
La quota assoluta del piano campagna è di circa 50 m s.l.m. per il CAMPO 1 NORD e di circa 40 m s.l.m. per il CAMPO 1 SUD.



Rappresentazione dell'area di impianto e delle opere di connessione



Rappresentazione del CAMPO 1 NORD



Rappresentazione del CAMPO 2 SUD

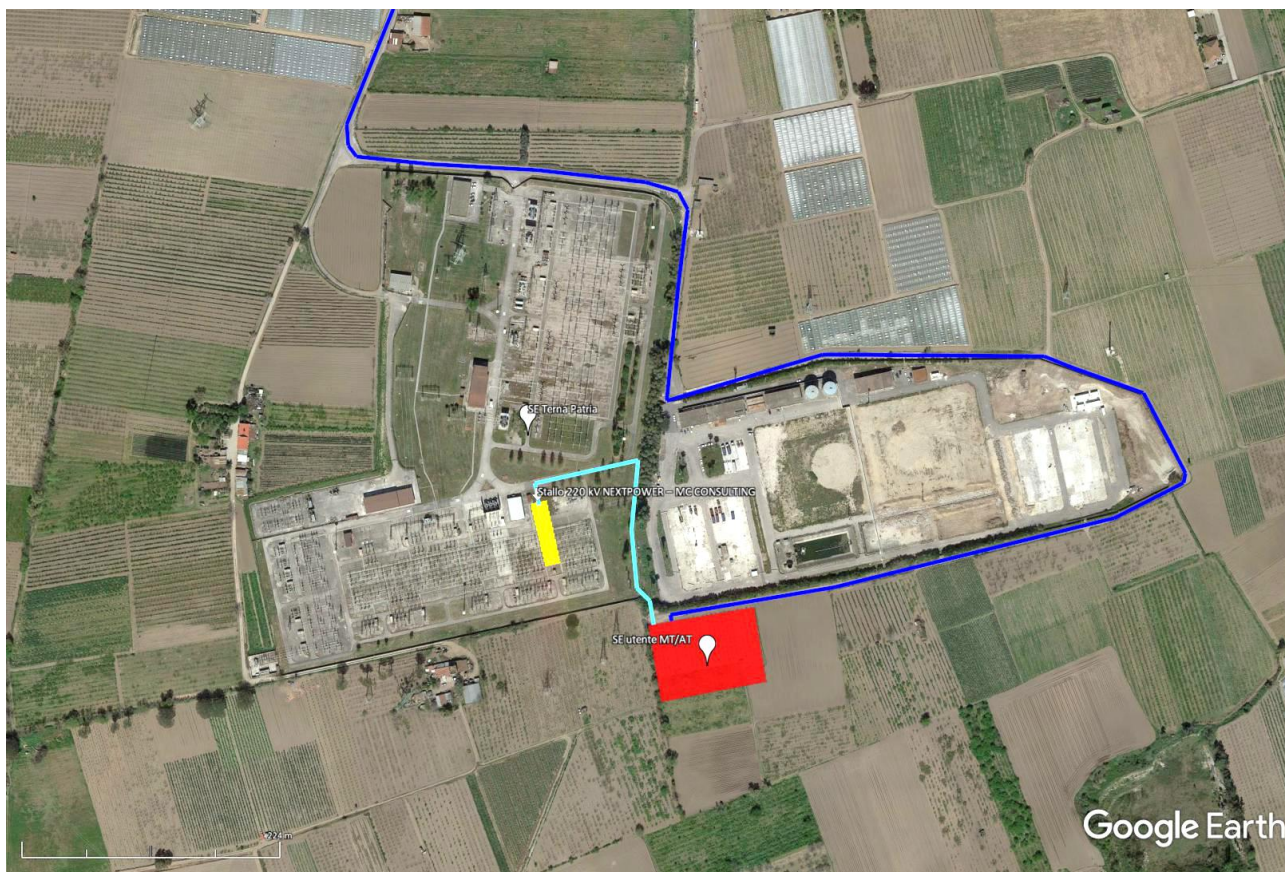
Ai fini dell'allacciamento di detto impianto alla rete elettrica nazionale, si prevede il collegamento in antenna a 220 kV su un nuovo stallo a 220 kV della sezione a 220 kV della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/220/150 kV di Patria, previa realizzazione di una sottostazione utente MT/AT ubicata nei pressi della SE Terna Patria.

Terna Spa ha comunicato che, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con la iniziativa della società MC Consulting S.r.l. codice pratica 202001988.

La sottostazione utente MT/AT è prevista sui terreni nel Comune di Giugliano in Campania identificati catastalmente alle seguenti particelle:

Foglio 69 particelle 454, 455, 169, 170

e può essere identificata alle seguenti coordinate geografiche: Lat. 40°55'21.06"N – Long. 14° 6'0.74"E



Rappresentazione connessione alla rete elettrica nazionale

Il cavidotto interrato AT e la rispettiva fascia di servitù interessano le seguenti particelle catastali:

Foglio 69 particelle 454

Foglio 58 particelle 247, 320, 277, 319, 126.

Foglio 68 particelle 89, 91, 92

Il provvedimento di concessione per il passaggio e l'interramento dei cavidotti su aree pubbliche sarà acquisito nell'ambito del procedimento di autorizzazione unica dell'impianto di produzione comprensivo delle opere di rete per la connessione ai sensi del D.Lgs 287/03 e s.m.i.

Per le opere connesse ricadenti su beni privati espropriabili riportati nel particellare di esproprio, si darà corso alla procedura di esproprio di cui al DPR 327/01 e s.m.i.

2.3 DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

2.3.1 GENERALITA'

La presente relazione descrive le scelte progettuali previste per la realizzazione di un impianto fotovoltaico grid – connected ad inseguimento automatico su un asse (inseguitore monoassiale).

La consistenza dell'impianto 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
- Sistema d'interfaccia tra l'impianto fotovoltaico e la Rete (Cabina di consegna e cabina utente).

L'impianto sarà costituito da 32 generatori FV distinti, ai quali saranno collegati in ingresso i moduli fotovoltaici divisi in stringhe. I moduli fotovoltaici saranno del tipo JINKO SOLAR-Tiger Pro TR78M 610 con una potenza nominale di picco pari a 610 Wp. Le già menzionate stringhe, saranno posizionate su strutture ad inseguimento mono-assiale, distanziate le une dalle altre, in direzione Est-Ovest, di 6 m (interasse strutture). È prevista una fascia perimetrale di filtro ambientale perimetrale rispetto alle aree critiche individuate (discarica, campo nomade, abbandono di rifiuti sulle strade, ecc) dove le strutture ad inseguimento mono-assiale saranno distanziate le une dalle altre di 4,2 m.

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

Campo1 Nord	Stringhe (n°)	moduli per stringa	Totale moduli (n°)	Potenza modulo (kW)	Potenza campo (kW)	Inverter	Accumulo
L1-G1	200	22	4400	0,61	2.684,00	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L1-G2	187	22	4114	0,61	2.509,54	SC2500	720 kWdc 2510 kWhdc
L1-G3	203	22	4466	0,61	2.724,26	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L1-G4	192	22	4224	0,61	2.576,24	SC2500	720 kWdc 2510 kWhdc
L2-G1	195	22	4290	0,61	2.616,90	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L2-G2	195	22	4290	0,61	2.616,90	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L2-G3	195	22	4290	0,61	2.616,90	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L2-G4	203	22	4466	0,61	2.724,26	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L3-G1	192	22	4224	0,61	2.576,64	SC2500	720 kWdc 2510 kWhdc

L3-G2	214	22	4708	0,61	2.871,88	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L3-G3	227	22	4994	0,61	3.046,34	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L3-G4	214	22	4708	0,61	2.871,88	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L3-G5	192	22	4224	0,61	2.576,64	SC2500	720 kWdc 2510 kWhdc
L3-G6	173	22	3806	0,61	2.321,66	SC2500	720 kWdc 2510 kWhdc
TOTALE CAMPO1 NORD	2782	22	61204	0,61	37.334,44	14	10080 kWdc 35140 kWhdc

Campo2 Sud	Stringhe (n°)	moduli per stringa	Totale moduli (n°)	Potenza modulo (kW)	Potenza campo (kW)	Inverter	Accumulo
L1-G1	203	22	4466	0,61	2.724,26	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L1-G2	194	22	4268	0,61	2.603,48	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L1-G3	204	22	4488	0,61	2.737,68	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L1-G4	209	22	4598	0,61	2.804,78	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L1-G5	195	22	4290	0,61	2.616,90	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L1-G6	197	22	4334	0,61	2.643,74	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L1-G7	197	22	4334	0,61	2.643,74	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L1-G8	221	22	4862	0,61	2.965,82	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L1-G9	230	22	5060	0,61	3.086,60	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L2-G1	216	22	4752	0,61	2.898,72	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L2-G2	227	22	4994	0,61	3.046,34	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L2-G3	173	22	3806	0,61	2.321,66	SC2500	720 kWdc 2510 kWhdc
L3-G1	203	22	4466	0,61	2.724,26	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L3-G2	202	22	4444	0,61	2.710,84	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc

L3-G3	187	22	4114	0,61	2.509,54	SC2500	720 kWdc 2510 kWhdc
L3-G4	217	22	4774	0,61	2.912,14	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L4-G1	194	22	4268	0,61	2.603,48	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
L4-G2	204	22	4488	0,61	2.737,68	SC2750	720 kWdc 2510 kWhdc
TOTALE CAMPO2 SUD	3673	22	80806	0,61	49.291,66	18	12960 kWdc 45180 kWhdc

Campo	Stringhe (n°)	moduli per stringa	Totale moduli (n°)	Potenza modulo (kW)	Potenza campo (kW)	Inverter	Accumulo
Campo1 Nord	2782	22	61204	0,61	37.334,44	14	10080 kWdc 35140 kWhdc
Campo2 Sud	3673	22	80806	0,61	49.291,66	18	12960 kWdc 45180 kWhdc
TOTALE IMPIANTO	6455	22	142010	0,61	86.626,10	32	23040 kWdc 80320 kWhdc

Tabella - Caratteristiche tecniche dell'impianto

La conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, verrà effettuata per mezzo di n° 32 inverter di tipo SMA Mod. SMA SC 2500 10/ SMA SC 2750 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.

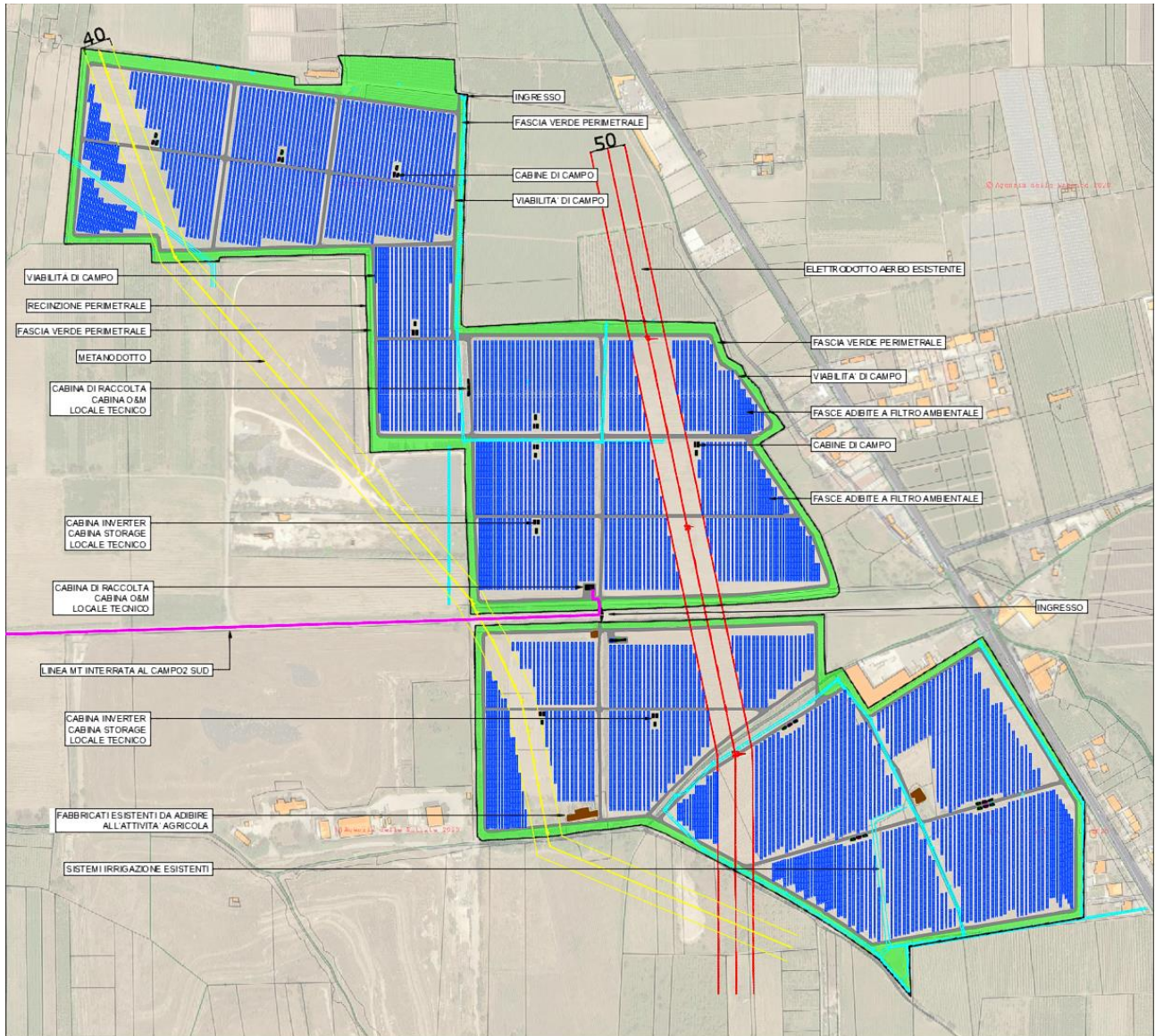
CALCOLO DELLA SUPERFICIE RADIANTE DI PROGETTO	
Numero di moduli:	142.010
Superficie radiante singolo modulo:	mq 2,795
Superficie radiante complessiva:	mq 396.962

L'intero impianto fotovoltaico occuperà una percentuale pari a circa il 35% rispetto all'intera area di intervento individuata.

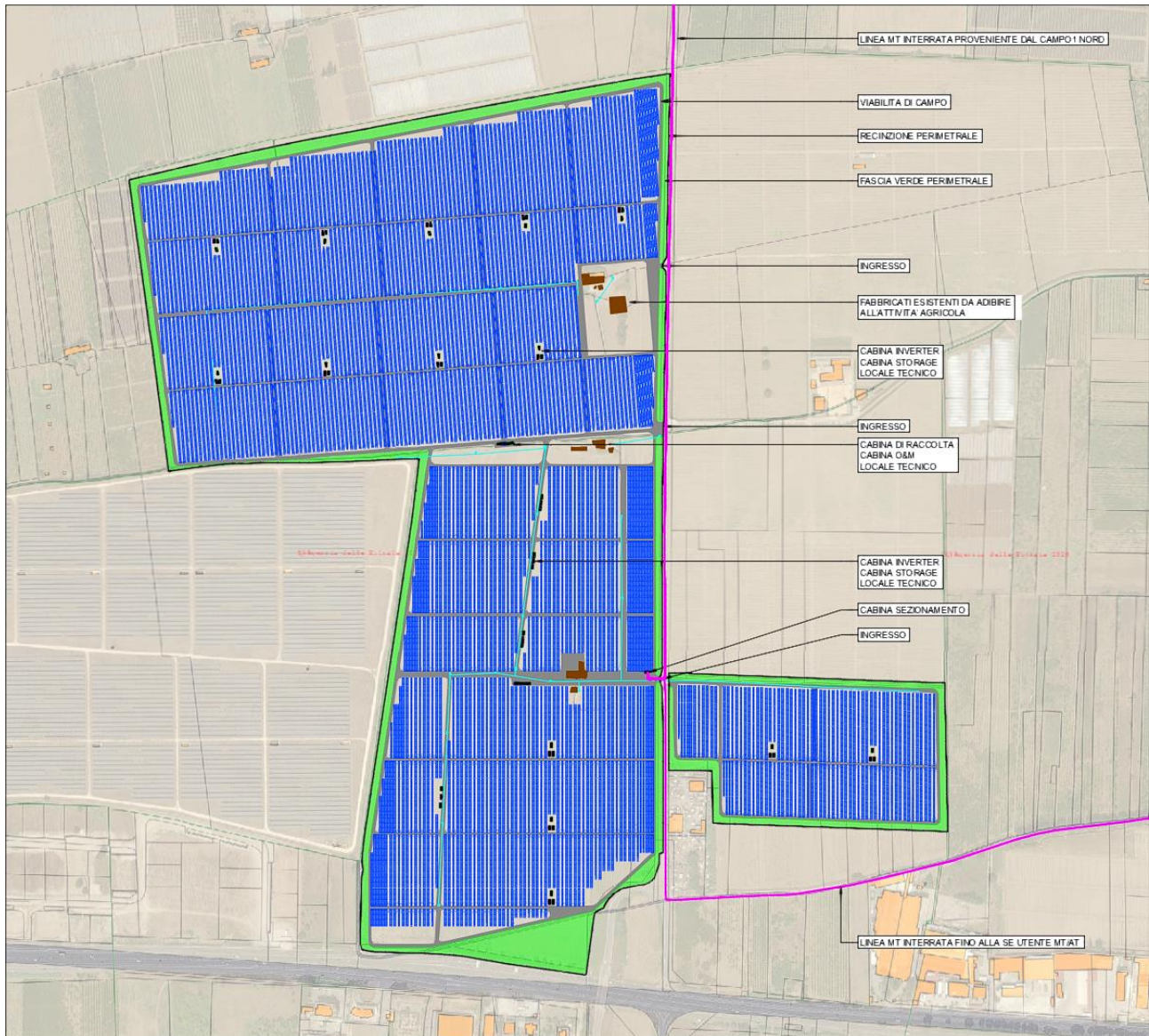
Circa l'85% dell'area è destinata al verde, alle opere di mitigazione ed alle colture, così come riportato nella tabella seguente.

SCHEMA DEI SUOLI E PERCENTUALE DI COPERTURA		
<u>Opere a verde, colture e pascoli</u>		
	mq	%
Verde perimetrale	125.000	8,9%
Aree perimetrali di filtro ambientale	103.000	7,4%
Suolo dedicato alle colture	926.000	66,1%
Aree verdi libere, manovra, lavorazione	73.700	3,8%
Totale colture e pascoli	1.207.700	86,3%
	mq	%
<u>Fabbricati esistenti</u>	2.200	0,2%
	mq	%
<u>Elementi di impianto</u>		
Pannelli fotovoltaici	396.962	28,4%
Cabine + SE utente MT/AT	7.072	0,5%
Viabilità	95.000	6,8%
Totale elementi di impianto	499.034	35,6%
	mq	%
<u>Area di intervento</u>	1.400.000	

Schema dei suoli e percentuale di copertura



Rappresentazione del layout di impianto CAMPO 1 NORD



Rappresentazione del layout di impianto CAMPO 1 NORD

IPOTESI DI COLTURE DEL CAMPO NORD



Rappresentazione del verde e ipotesi di cluster nel CAMPO 1 NORD



Rappresentazione del verde e ipotesi di cluster nel CAMPO 2 SUD

2.3.1.1 Colture lavorate attuali e pregresse

Analizzando le aziende agricole presenti nel sito e nell'intorno dell'area, le loro produzioni, nonché la naturale vocazione dei suoli, si ritiene che le possibili attività agricole da effettuarsi siano la coltivazione di orticole e l'allevamento di piccoli animali.

Va ricordato, tuttavia, che le coltivazioni proposte nella relazione "NPTS_GIU_R014_D14 - Relazione illustrativa piano colturale" sono puramente indicative e potranno essere meglio articolate in funzione delle aziende agricole o cooperative che intenderanno coltivare questi terreni. Saranno loro a scegliere, nel dettaglio, le produzioni da

introdurre, in funzione anche della produttività e della vocazione dei suoli, fermo restando la propensione per colture tipiche e locali. Infatti, le scelte delle diverse filiere di produzione saranno effettuate compatibilmente con le condizioni pedoclimatiche e nell'ottica di un ridotto fabbisogno idrico, sia per motivi legati alla sensibilità ambientale sia per l'ombreggiamento garantito dai pannelli fotovoltaici, come descritto in precedenza.

Va anche detto che le coltivazioni proposte, per quanto riguarda le aree destinate a seminativi, sono rappresentative di un sistema di avvicendamento, una pratica fondamentale per evitare che i terreni vadano incontro alla perdita di fertilità e in generale alla "stanchezza". Viceversa, ciò potrebbe comportare una riduzione della produttività del suolo, a causa di un continuo assorbimento da parte delle piante dei medesimi elementi nutritivi, con conseguente perdita di sostanza organica. Inoltre, la monocoltura sfrutta sempre i medesimi strati di suolo, a prescindere dal tipo di terreno su cui si pianta. Questo avviene, poiché gli apparati radicali che esplorano la terra, com'è ovvio, sono sempre uguali. Altre dirette conseguenze sono il proliferare di agenti parassiti, sia animali che vegetali, una crescente difficoltà nel controllo delle erbe infestanti, oltre che un accumulo di sostanze che le piante secernono in modo naturale e, ad elevate concentrazioni, alcune di queste sostanze, come ad esempio i nitrati, possono diventare tossiche.

Per quanto riguarda gli impatti attesi sulla resa agricola, ci troviamo in una fase iniziale nella realizzazione di sistemi agri-fotovoltaici, per cui non ci sono al momento dati per valutare l'effettiva incidenza dei moduli fotovoltaici sulle rese produttive delle colture praticate. Ad ogni buon conto, gli operatori agricoli, che gestiranno le coltivazioni e gli allevamenti sui terreni interessati, dovranno compilare il cosiddetto quaderno di campagna in cui riportare tutte le operazioni svolte: dalle lavorazioni del suolo alle concimazioni, ai trattamenti e agli interventi irrigui effettuati; vi saranno riportate anche le rese ottenute. In questo modo avremo dati sufficienti per valutare la produttività complessiva di un sistema agri-fotovoltaico.

Nella tabella sottostante sono riportate le colture praticate nel periodo 2016-2020 nei due campi fotovoltaici; i dati sono stati estrapolati dai fascicoli aziendali messi gentilmente a disposizione dagli operatori che in quegli anni avevano a disposizione la particella per la loro coltivazione.

CAMPO 1 NORD		ANNO2016	ANNO2017	ANNO2018	ANNO2019	ANNO2020
foglio	part.	colture in atto	colture in atto	colture in atto	colture in atto	colture in atto
12	30	Pisello e zucchini	mais, fagiolo	fagioloda industria	cicerchia, zucca	pomodoro da industria
	90	Pisello e zucchini	mais, fagiolo	mais, pisello, peperone	fagiolo, pisello,	pomodoro da industria
	141	pesco, pomodoro da industria	pesco, mais, pisello, melanzana, peperone,	pesco, pomodoro da industria	pesco, mais, pisello, melanzana, peperone,	pesco, pomodoro da industria
18	15	albicocco	grano duro	pomodoro da industria	pomodoro da industria	erbaio favino
	17	albicocco	cavolo	pomodoro da industria	pomodoro da industria	erbaio favino
	53	broccoletto rapa	cavolo	broccoletto rapa	pisello	pomodoro da industria
	60	albicocco	albicocco	albicocco	albicocco	albicocco, erbaio
	62	albicocco, pascolo magro,peperone,erbaio	albicocco, pascolo magro polifita,	albicocco, pascolo magro polifita,	pascolo magro polifita, superfici a riposo	pascolo magro polifita, superfici a riposo
	64	pascolo magro polifita	pascolo magro polifita	pascolo magro polifita	pascolo magro polifita	pascolo magro polifita
	91	albicocco, susino, erbaio leguminose, fagiolo, mais,	albicocco, susino, pomodoroindustria, aree non coltivate.	albicocco, susino, mais, patata, broccoletto rapa, trifoglio,	albicocco, susino, seminativi colture primaverili estive	pomodoro, pisello , melanzane zucchine
	93	bosco	albicocco, seminativi a	albicocco, seminativi a	albicocco, seminativi a	albicocco, pomodoro
	97					
	98			pomodoro da industria	pomodoro da industria	terreni a riposo
28	2	pomodoro da industria	pomodoro da industria	pomodoro da industria	pomodoro da industria	pomodoro da industria
	3				pomodoro da industria	pomodoro da industria
	39				pomodoro da industria	pomodoro da industria
	104				pomodoro da industria	pomodoro da industria
	114				pomodoro da industria	pomodoro da industria
	249	pomodoro da industria	pomodoro da industria	pomodoro da industria	pomodoro da industria	pomodoro da industria
	250	pomodoro da industria	pomodoro da industria	pomodoro da industria	pomodoro da industria	pomodoro da industria
	365				pomodoro da industria	peperone da orto
CAMPO 2 SUD						
23	16	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	pomodoro da industria
	21	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	pomodoro da industria
	60	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	pomodoro da industria
	61	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	pomodoro da industria
24	5	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	broccoletto di rapa	Pomodoro da industria	pomodoro da industria
	18	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	Broccoletto rapa
	22	sovescio	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	pomodoro da industria
38	1	superfici ritirate da	superfici ritirate da			pomodoro da industria
	3	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	pomodoro da industria
	31					terreni a riposo
	184		superfici ritirate da	broccoletto da rapa		pomodoro da industria
	188	vite	vite	vite	vite	vite
	268	vite, piselli	vite, pomodoro da	vite, pomodoro da	vite, pomodoro da	vite, pomodoro da
	271	vite, piselli	vite, pomodoro da	vite, broccoletto da	vite, pomodoro da	vite, pomodoro da
	274					melone
	315					pomodoro da industria
	12	superfici ritirate da	superfici ritirate da	broccoletto da rapa	Pomodoro da industria	pomodoro da industria
	26	superfici ritirate da	superfici ritirate da	erbaio leguminose	Pomodoro da industria	pomodoro da industria
	27	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	erbaio leguminose	Pomodoro da industria	pomodoro da industria
	28	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	erbaio leguminose	Pomodoro da industria	pomodoro da industria
	29	Pomodoro da industria	Pomodoro da industria	Broccoletto da rapa	erbaio di leguminose	erbaio favino
	60	superfici ritirate da	superfici ritirate da	Broccoletto da rapa	Pomodoro da industria	pomodoro da industria
	287	Pomodoro da industria	superfici ritirate da	Broccoletto da rapa	Pomodoro da industria	pomodoro da industria
	276					erbaio favino
	314					pomodoro da industria
	284	superfici ritirate da	superfici ritirate da			pomodoro da industria
	286	superfici ritirate da	superfici ritirate da			pomodoro da industria
	289	superfici ritirate da	superfici ritirate da			pomodoro da industria
	291	superfici ritirate da	superfici ritirate da			pomodoro da industria
	293	superfici ritirate da	superfici ritirate da			erbaio favino
	296	superfici ritirate da	superfici ritirate da			Broccoletto rapa

Per quanto riguarda la superficie totale utilizzabile ai fini agrari e quella non utilizzabile si riporta la tabella tratta dal file NPTS_GIU_DO27_G7 – OPERE A VERDE E MITIGAZIONE, dalla quale si evince la copertura del suolo con le relative percentuali.

La percentuale di terreno utilizzata per garantire la continuità delle attività agricole è di 92,6 ha destinate sia a produzioni agricole che a produzioni zootecniche di piccola taglia (avicoli, cunicoli, ovini) pari ad un 66,1%.

Si precisa, inoltre, che è prevista un'area pari a circa 10 ha in cui è prevista la coltivazione di colture non destinate al mercato, ma con scopo di fascia di filtro ambientale. Questa scelta progettuale è stata determinata dal fatto che queste aree si trovano a ridosso di situazioni critiche come: discariche, aree occupate da campi Rom in cui si verificano incendi di rifiuti, strade in cui si sono verificati abbandono di rifiuti. Per tale motivo, ancorchè questi terreni a seguito di caratterizzazione non abbiano riscontrato superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione e, quindi sono stati dichiarati idonei alla coltivazione, a scopo precauzionale si è deciso di non destinarle a colture produttive per il consumo, ma come detto a colture di filtro ambientale. Queste colture saranno oggetto di analisi chimiche al fine di verificare che non ci siano problemi per il loro consumo e se per tre anni i risultati saranno conformi i terreni potranno essere destinati a colture idonee al consumo umano e zootecnico aumentando quindi la percentuale di terreno destinato all'attività agricola aumentando la superficie della percentuale corrispondente

2.3.2 MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici utilizzati sono del tipo bifacciale per una potenza nominale di 610Wp.

Sono previsti dei moduli fotovoltaici tipo modello JINKO SOLAR di dimensioni pari a 1134*2465 mm e di potenza pari a P= 610 Wp le cui caratteristiche tecniche sono riportate nella scheda tecnica allegata.

www.jinkosolar.com

JinKO Solar
Building Your Trust in Solar

Tiger Neo N-type

78HL4-BDV

590-610 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

 SMBB Technology Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.	 Hot 2.0 Technology The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.
 PID Resistance Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.	 Enhanced Mechanical Load Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).
 Higher Power Output Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.	

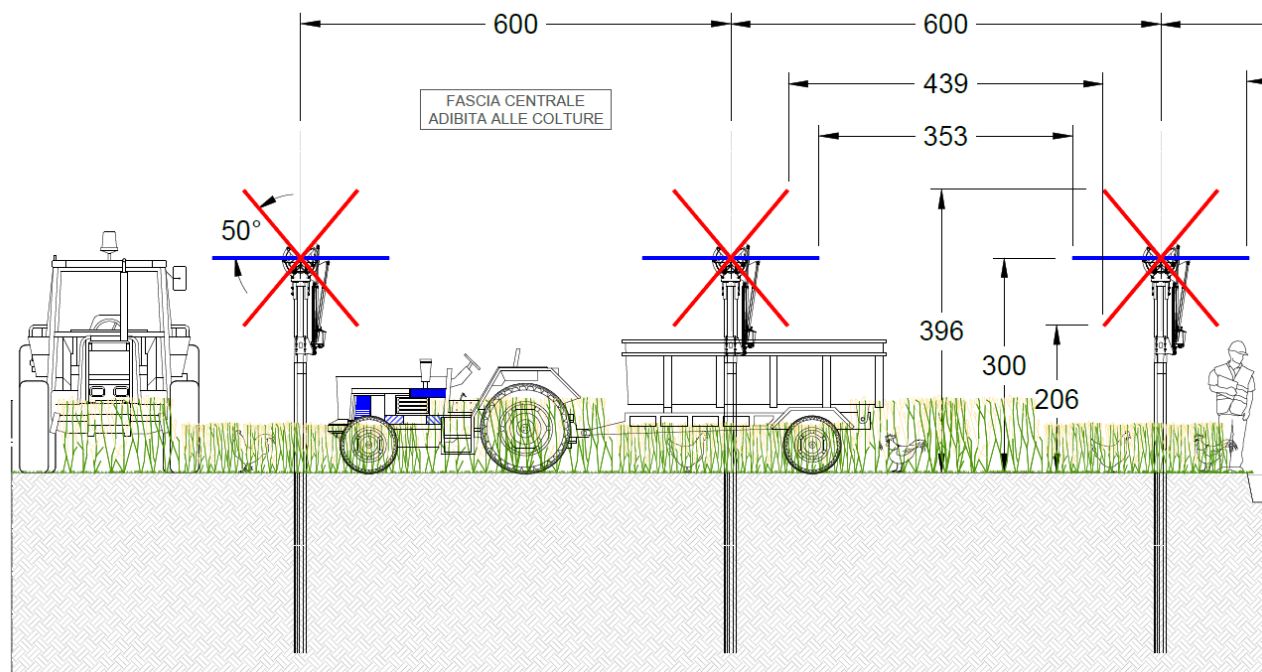
Modulo fotovoltaico

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.

2.3.3 STRUTTURE DI SOSTEGNO

L'impianto fotovoltaico è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale est-ovest a fila singola. Nel tracciamento a riga singola ogni tracker si sposta indipendentemente dagli altri, guidato dal proprio sistema di guida. Si riporta di seguito una immagine di riferimento del sistema utilizzato.



Particolare inseguitore monoassiale est-ovest in un sistema agri fotovoltaico

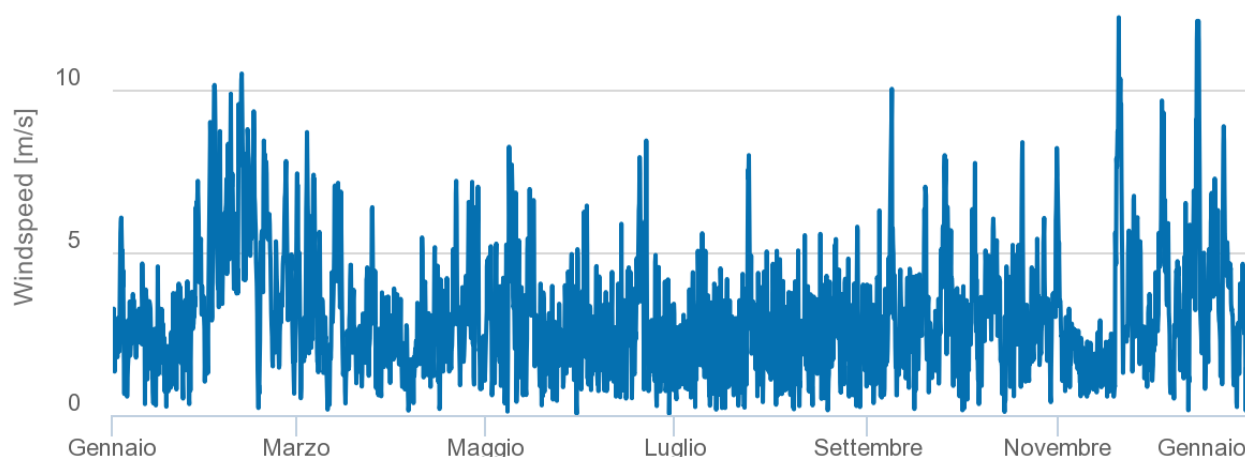
Caratteristiche strutturali

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. Le guide del modulo standard sono lunghe 440 mm. Diverse lunghezze possono essere valutate come opzione. 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. L'espansione termica della struttura è inclusa nel design. 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.



Ventosità della zona di Giugliano periodo 2007-2016. Fonte PhotovoltaicGeographical Information System

Nel Comune di Giugliano in Campania si registra un regime di vento medio con sporadici picchi nel periodo 2007/2016 di circa 13 m/s, pari a 47 km/h. L'inseguitore risulta pertanto 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.

È stato condotto il dimensionamento preliminare di un palo infisso in acciaio IPE 300 e si è studiato il comportamento geotecnico e strutturale nei confronti delle sollecitazioni agenti scaricate in fondazione

Il modello geognostico costruito ha condotto, attraverso una modellazione effettuata con il software CARL10.0 della casa produttrice AZTEC Informatica, **ad un palo infisso tipo IPE 300 della profondità di 5,00 m**. Ogni struttura lunga complessivamente 25,46 m circa, realizzata in tubolari in acciaio, contiene 22 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.

2.3.4 INVERTER

La conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, verrà effettuata per mezzo di **n° 32 inverter di tipo SMA Mod. SMA SC 2500 10/ SMA SC 2750 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.

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-width modulation), 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 CEI 0-21 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale.
- 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.



Immagine cabina inverter

I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature sono compatibili con quelli dei rispettivi campi fotovoltaici. Di seguito si riportano le tabelle con le configurazioni elettriche:

Configurazione Campo1 Nord Lotto1	L1-G1	L1-G2	L1-G3	L1-G4
<i>Marca</i>	SMA	SMA	SMA	SMA
Modello	SC 2750	SC 2500	SC 2750	SC 2500
<i>N° stringhe</i>	200	187	203	192
<i>N° moduli fotovoltaici per stringa</i>	22	22	22	22
N° moduli fotovoltaici	4400	4114	4466	4224
Picco di potenza in ingresso [kW]	2684,0	2509,5	2724,3	2576,6
<i>Tensione fotovoltaico tipica: (V)</i>	948	948	948	948
<i>Tensione fotovoltaica max: (V)</i>	1293	1293	1293	1293
Corrente max generatore: (A)	2676	2502	2716	2569
<i>Corrente di cortocircuito max: (A)</i>	2806	2624	2848	2694

Ore a pieno carico:	1886	1934	1914	1985
Rapporto potenza nominale:	104%	101%	102%	98%
Fattore di dimensionamento:	98%	100%	99%	103%

Configurazione Campo1 Nord Lotto2	L2-G1	L2-G2	L2-G3	L2-G4
Marca	SMA	SMA	SMA	SMA
Modello	SC 2750	SC 2750	SC 2750	SC 2750
N° stringhe	195	195	195	203
N° moduli fotovoltaici per stringa	22	22	22	22
N° moduli fotovoltaici	4290	4290	4290	4466
Picco di potenza in ingresso [kW]	2616,9	2616,9	2616,9	2724,3
Tensione fotovoltaico tipica: (V)	948	948	948	948
Tensione fotovoltaica max: (V)	1293	1293	1293	1293
Corrente max generatore: (A)	2609	2609	2609	2716
Corrente di cortocircuito max: (A)	2736	2736	2736	2848
Ore a pieno carico:	1839	1839	1839	1914
Rapporto potenza nominale:	95%	95%	95%	99%
Fattore di dimensionamento:	107%	107%	107%	102%

Configurazione Campo1 Nord Lotto3	L3-G1	L3-G2	L3-G3	L3-G4	L3-G5	L3-G6
Marca	SMA	SMA	SMA	SMA	SMA	SMA
Modello	SC 2500	SC 2750	SC 2750	SC 2750	SC 2500	SC 2500
N° stringhe	192	214	227	214	192	173
N° moduli fotovoltaici per stringa	22	22	22	22	22	22
N° moduli fotovoltaici	4224	4708	4994	4708	4224	3806
Picco di potenza in ingresso [kW]	2576,6	2871,9	3046,3	2871,9	2576,6	2321,7
Tensione fotovoltaico tipica: (V)	948	948	948	948	948	948
Tensione fotovoltaica max: (V)	1293	1293	1293	1293	1255	1255
Corrente max generatore: (A)	2569	2863	3037	2863	2569	2315
Corrente di cortocircuito max: (A)	2694	3002	3185	3002	2694	2427
Ore a pieno carico:	1985	2017	2133	2017	1985	1790
Rapporto potenza nominale:	98%	104%	92%	104%	98%	109%
Fattore di dimensionamento:	103%	97%	110%	97%	103%	93%

Configurazione Campo2 Sud Lotto1	L1-G1	L1-G2	L1-G3	L1-G4	L1-G5
Marca	SMA	SMA	SMA	SMA	SMA
Modello	SC 2750	SC 2750	SC 2750	SC 2750	SC 2750
N° stringhe	203	194	204	209	195
N° moduli fotovoltaici per stringa	22	22	22	22	22
N° moduli fotovoltaici	4466	4268	4488	4598	4290
Picco di potenza in ingresso [kW]	2724,3	2603,5	2737,7	2804,8	2616,9

Tensione fotovoltaico tipica: (V)	948	948	948	948	948
Tensione fotovoltaica max: (V)	1293	1293	1293	1293	1293
Corrente max generatore: (A)	2716	2596	2730	2796	2609
Corrente di cortocircuito max: (A)	2848	2722	2862	2932	2736
Ore a pieno carico:	1914	1830	1923	1970	1839
Rapporto potenza nominale:	99%	107%	102%	100%	95%
Fattore di dimensionamento:	102%	95%	100%	102%	107%

Configurazione Campo2 Sud Lotto1	L1-G6	L1-G7	L1-G8	L1-G9
Marca	SMA	SMA	SMA	SMA
Modello	SC 2750	SC 2750	SC 2750	SC 2750
N° stringhe	197	197	221	230
N° moduli fotovoltaici per stringa	22	22	22	22
N° moduli fotovoltaici	4334	4334	4862	5060
Picco di potenza in ingresso [kW]	2643,7	2643,7	2965,8	3086,6
Tensione fotovoltaico tipica: (V)	948	948	948	948
Tensione fotovoltaica max: (V)	1293	1293	1293	1293
Corrente max generatore: (A)	2636	2636	2957	3077
Corrente di cortocircuito max: (A)	2764	2764	3100	3227
Ore a pieno carico:	1858	1858	2081	2158
Rapporto potenza nominale:	106%	106%	94%	90%
Fattore di dimensionamento:	96%	96%	108%	112%

Configurazione Campo2 Sud Lotto2	L2-G1	L2-G2	L2-G3
Marca	SMA	SMA	SMA
Modello	SC 2750	SC 2750	SC 2500
N° stringhe	216	227	173
N° moduli fotovoltaici per stringa	22	22	22
N° moduli fotovoltaici	4752	4994	3806
Picco di potenza in ingresso [kW]	2898,7	3046,3	2321,7
Tensione fotovoltaico tipica: (V)	948	948	948
Tensione fotovoltaica max: (V)	1293	1293	1293
Corrente max generatore: (A)	2890	3037	2315
Corrente di cortocircuito max: (A)	3030	3185	2427
Ore a pieno carico:	2035	2133	1790
Rapporto potenza nominale:	96%	92%	109%
Fattore di dimensionamento:	105%	111%	93%

Configurazione Campo2 Sud Lotto3	L3-G1	L3-G2	L3-G3	L3-G4
Marca	SMA	SMA	SMA	SMA
Modello	SC 2750	SC 2750	SC 2500	SC 2750

N° stringhe	203	202	187	217
N° moduli fotovoltaici per stringa	22	22	22	22
N° moduli fotovoltaici	4466	4444	4114	4774
Picco di potenza in ingresso [kW]	2724,3	2710,8	2509,5	2912,1
Tensione fotovoltaico tipica: (V)	948	948	948	948
Tensione fotovoltaica max: (V)	1293	1293	1293	1293
Corrente max generatore: (A)	2716	2703	2502	2903
Corrente di cortocircuito max: (A)	2848	2834	2623	3044
Ore a pieno carico:	1914	1905	1934	2044
Rapporto potenza nominale:	102%	99%	101%	96%
Fattore di dimensionamento:	99%	103%	100%	106%

Configurazione Campo2 Sud Lotto4	L4-G1	L4-G2
Marca	SMA	SMA
Modello	SC 2750	SC 2750
N° stringhe	194	204
N° moduli fotovoltaici per stringa	22	22
N° moduli fotovoltaici	4268	4488
Picco di potenza in ingresso [kW]	2603,5	2737,7
Tensione fotovoltaico tipica: (V)	948	948
Tensione fotovoltaica max: (V)	1293	1293
Corrente max generatore: (A)	2596	2730
Corrente di cortocircuito max: (A)	2722	2862
Ore a pieno carico:	1830	1923
Rapporto potenza nominale:	107%	100%
Fattore di dimensionamento:	95%	102%

Configurazione elettrica dei generatori fotovoltaici

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 con 23 MW di potenza e con una capacità di circa 80 MWh**. I sistemi di accumulo collegati alla rete consentono 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 completi di gestione della rete, ad esempio il controllo automatico della frequenza.

Essi sono previsti con funzione bidirezionale, per poter caricarsi sia tramite l'impianto fotovoltaico, sia tramite connessione alla RTN, mediante gli inverter 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.



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.



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'impianto saranno realizzate n. 32 cabine elettriche per la conversione DC/AC e per l'elevazione della potenza a media tensione 20 kV. Sono previste inoltre cabine storage per il sistema di accumulo, cabine ad uso promiscuo e locale tecnico, cabine ad uso locale O&M (gestione e manutenzione) a servizio dell'intero impianto, e cabine di raccolta e sezionamento dei cavidotti di vettoriamento dell'energia fino alla stazione Utente MT/AT.

Tutte le cabine elettriche saranno posizionate su una platea di fondazione in cls armato dello spessore di 10 cm e finitura in pietrisco stabilizzato, così come di seguito illustrato.

2.3.6.1 CABINE DI INVERTER E DI TRASFORMAZIONE

Saranno realizzate n° 32 cabine elettriche per la conversione DC/AC e per l'elevazione della potenza a media tensione 20 kV. Esse saranno del tipo container 20' ISO colore bianco, in metallo, delle **dimensioni di 6,1 x 2,5 x 2,94 metri di altezza fuori terra** e saranno posizionate su una platea di fondazione in cls armato dello spessore di 10 cm e finitura in pietrisco stabilizzato.

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° 32 cabine contenenti le batterie agli ioni di litio ed i quadri di collegamento agli inverter per l'alimentazione dc delle batterie. Esse saranno del tipo container 20' ISO colore bianco, in metallo, delle dimensioni di 6,1 x 2,5 x 2,90 metri di altezza fuori terra e saranno posizionate su una platea di fondazione in cls armato dello spessore di 10 cm e finitura in pietrisco stabilizzato.

2.3.6.3 LOCALE TECNICO

Si prevede la realizzazione di n° 35 cabine in calcestruzzo armato vibrato con fondazione di tipo prefabbricato in c.a.v., destinata a locale tecnico, ubicate in prossimità delle cabine inverter e storage. Le dimensioni saranno di 6,1 x 2,48 x h 2,76 fuori terra.

2.3.6.4 CABINA O&M

A servizio dell'intero impianto fotovoltaico sarà realizzata n° 5 cabine O&M - Operation & Maintenance, collocata nel Campo3. Tali cabine saranno del tipo in calcestruzzo armato vibrato con fondazione di tipo prefabbricato in c.a.v., come da disegno allegato, posta in prossimità dell'ingresso al campo fotovoltaico. Le dimensioni di dette cabine saranno di 6,1 x 2,48 x 2,76 m fuori terra e saranno posizionate su una platea di fondazione in cls armato dello spessore di 10 cm e finitura in pietrisco stabilizzato.

2.3.6.5 CABINA DI RACCOLTA

Si prevede la realizzazione di n° 6 cabine in calcestruzzo armato vibrato con fondazione di tipo prefabbricato in c.a.v., destinata a raccogliere e mettere in parallele le linee provenienti dai singoli sottocampi. Le dimensioni saranno di 6,1 x 2,48 x h 2,76 fuori terra.

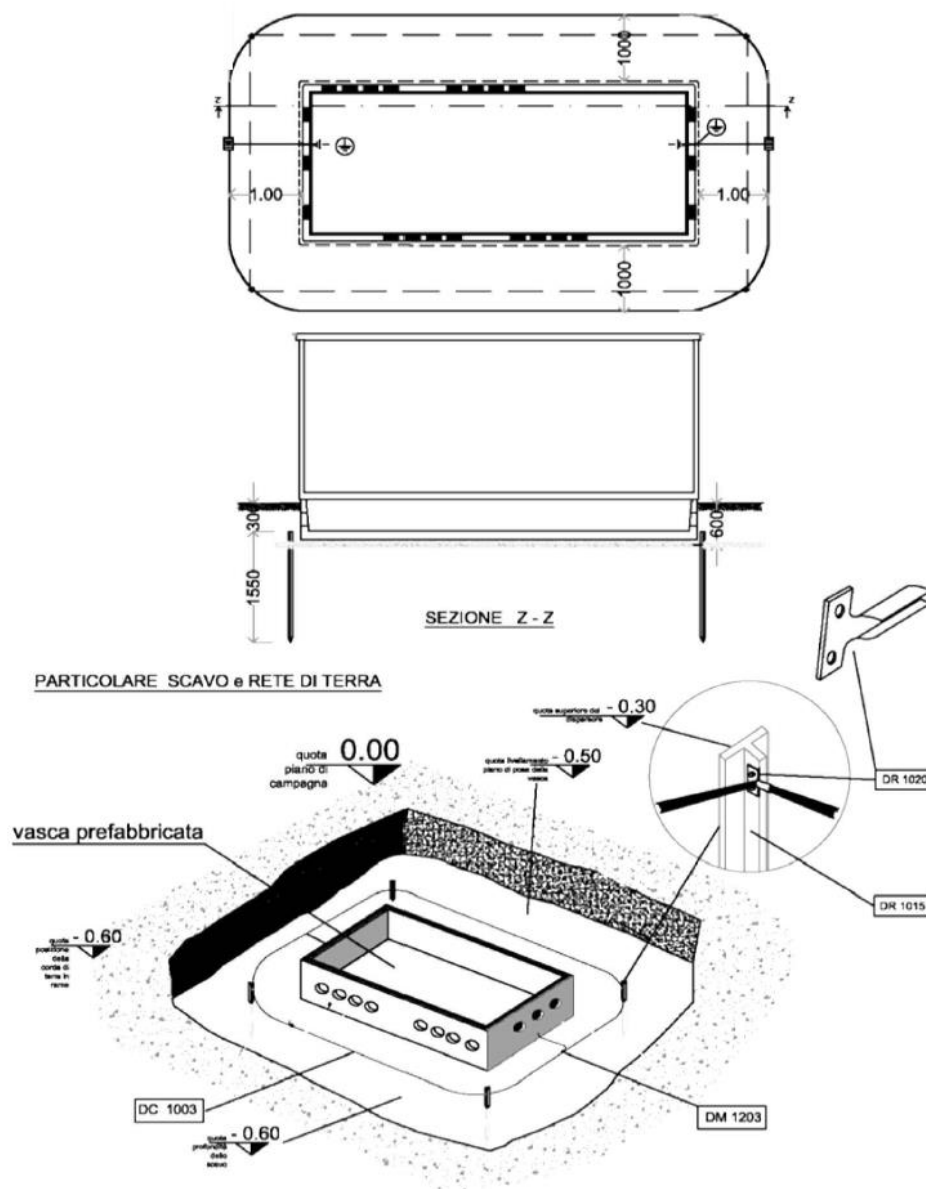
I quadri di MT saranno isolati in SF6 a comando motorizzato per le protezioni 24kV 630A 16 kA.

DIMENSIONE CABINE E LOCALI TECNICI									
Cabine	Q.tà	Dimensioni (m)			Superficie (mq)	Volume (mc)	Superficie Totale (mq)	Volume Totale (mc)	Tipologia
		Lung	Larg	H					
CABINE INVERTER	32	6,10	2,50	2,94	15,3	44,8	488,0	1434,7	container iso20
CABINE STORAGE	32	6,10	2,50	2,90	15,3	44,2	488,0	1415,2	container iso20
LOCALI TECNICI	35	6,10	2,48	2,76	15,1	41,8	529,5	1461,4	cav box
CABINE O&M	5	6,10	2,48	2,76	15,1	41,8	75,6	208,8	cav box
CABINE RACCOLTA	6	6,10	2,48	2,76	15,1	41,8	90,8	250,5	cav box
SUPERFICIE COMPLESSIVA (MQ)							1672		
VOLUME COMPLESSIVO (MC)								4770	

Dimensioni cabine e locali tecnici

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.



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 monitor 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.

Particolare	Descrizione
<p> Nastro di segn.cavi Ø 63 Monitoraggio Ø 80 Cavi cablaggio stringhe Cavi QPS Corda nuda P.E. 35mmq piano campagna Reinterro 700 </p>	Campo Fotovoltaico: Distribuzione elettrica DC QPS Cavidotto Ø 80 cablaggio stringhe Collegamento di messa a terra Cavidotto Ø 60 monitoraggio
<p> Nastro di segn.cavi Ø 110 Cavi Cablaggio ausiliari piano campagna Reinterro 700 </p>	Cavidotto Ø 110 cablaggio impianti ausiliari perimetrali
<p> Nastro di segn.cavi Ø 160 Linea MT 20kV Ø 110 Libero Ø 110 Circuiti Aux Corda nuda P.E. 35mmq piano campagna Reinterro riempimento con materiale inerte 1300 </p>	Connessione cabina utente : N°3 Cavidotti Ø 160 linea MT Cavidotto Ø 110 servizi ausiliari Cavidotto Ø 110 libero

Tipologica scavi cavidotti di campo

CANALIZZAZIONI

I cavi elettrici di connessione lato DC, in BT, a servizio dei moduli fotovoltaici, saranno preintestati e posati a vista, vincolati alle strutture metalliche di sostegno ai moduli. Essi saranno posati direttamente interrati e calati nella trincea a cielo aperto. All'interno dei cavidotti realizzati con tubazioni in polietilene (HDPE) saranno posati i cavi elettrici utilizzati per i servizi ausiliari. I cavi, lato corrente alternata, 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.

CALCOLO CAVI ELETTRICI E CABLAGGI

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

- Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC
- Tipo N1VV-K
- Tipo RG7H1(O)R

Inoltre, 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.: chiaramente siglato con indicazione del positivo "+" e del negativo "-"

Tutte le specifiche sui cablaggi elettrici sono riportate nella relazione tecnica di progetto.

CARATTERISTICHE DEI TRASFORMATORI BT/MT

Per ciascun inverter, ovvero per ciascuna Medium Voltage Power Station (MVPS), saranno installati dei trasformatori bt/MT 0,55/20 kV da 2500 kVA, per le MVPS 2500 e 2700 kVa per le MPVS 2750.

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 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 della sezione bt/MT NON è pertanto 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

La linea MT dovrà essere equipaggiata con cavo ottico dielettrico costituito da n. 24 fibre ottiche rispondenti alle caratteristiche previste dalla norma ITU-T/G.652 comprensiva di certificati di collaudo.

Per quanto riguarda la fibra ottica, saranno installati pozzetti specifici ubicati ogni 200/250 metri ed in generale ad ogni cambio di direzione e prima e dopo ogni attraversamento. Questa è posata all’interno di canalizzazione ad hoc, ovvero mediante la posa all’interno dello stesso scavo della linea MT di connessione, di un tritubo in PEHD adeguato alla posa della fibra ottica posto ad una distanza dalla linea MT di almeno 30cm e segnalato mediante apposito nastro monitore posto ad una distanza di 20 cm al di sopra dei cavi di fibra ottica.

Il tritubo è un Profilato estruso in polietilene ad alta densità (PEHD) costituito da tre tubi a sezione circolare di uguale diametro esterno posta sul medesimo piano orizzontale e uniti tra loro senza soluzione di continuità, da un setto. Il tritubo ha ingombro totale di 156 mm, ogni tubo che lo costituisce ha diametro esterno 50 mm e diametro interno 44 mm; sul tritubo è riportata, ad intervalli regolari e su tutta la lunghezza della pezzatura, una stampigliatura indicante la Ditta costruttrice, l’anno di costruzione, la lunghezza metrica.

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.

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, nonché all'alimentazione dei motori per la movimentazione dei tracker, anch'essi considerati servizi ausiliari.

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. La protezione perimetrale include anche sistema antintrusione con sensori a micro-onde e infrarosso (opzionale) o eventuali altri sistemi con tecnologie diverse.

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 (resa cromatica Ra < 65 e efficienza > ai 90 lm/w - 4500K) con rilevatore di presenza.

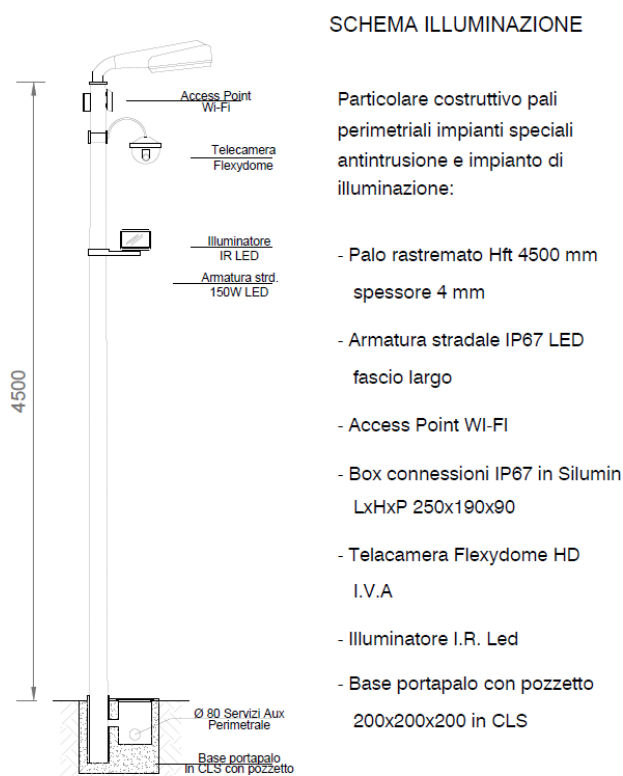
Sull'intera area è prevista l'installazione di circa 370 punti di illuminazione distanziati 30 metri l'uno dall'altro. Tutti i fasci luminosi saranno diretti verso il basso con lampade ad alta efficienza e basso consumo. I fari saranno installati con una inclinazione tale rispetto al terreno da non irradiare oltre 0cd per 1000 lumen a 90° oltre.

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)

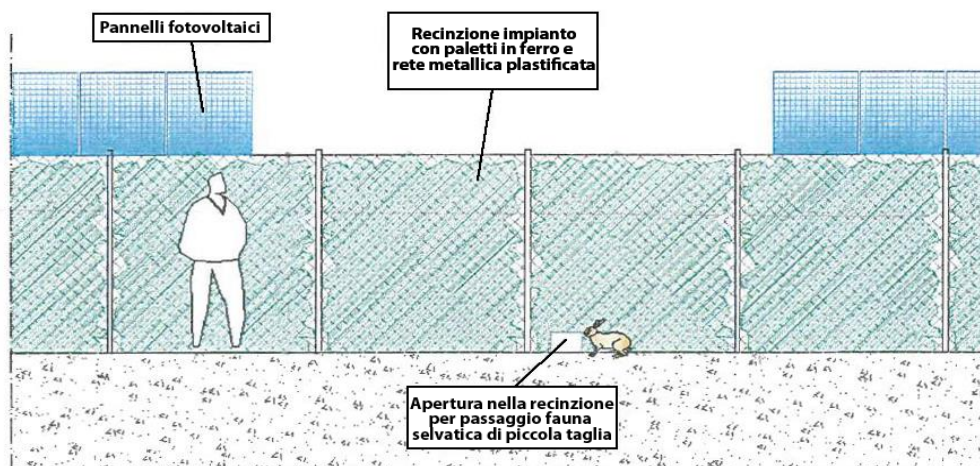
Il sistema di controllo e monitoraggio permette per mezzo di un computer ed un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza etc..) di ciascun 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 la posa di una barriera verde posta all'esterno del campo oltre la recinzione, di una larghezza di circa 10 metri.**

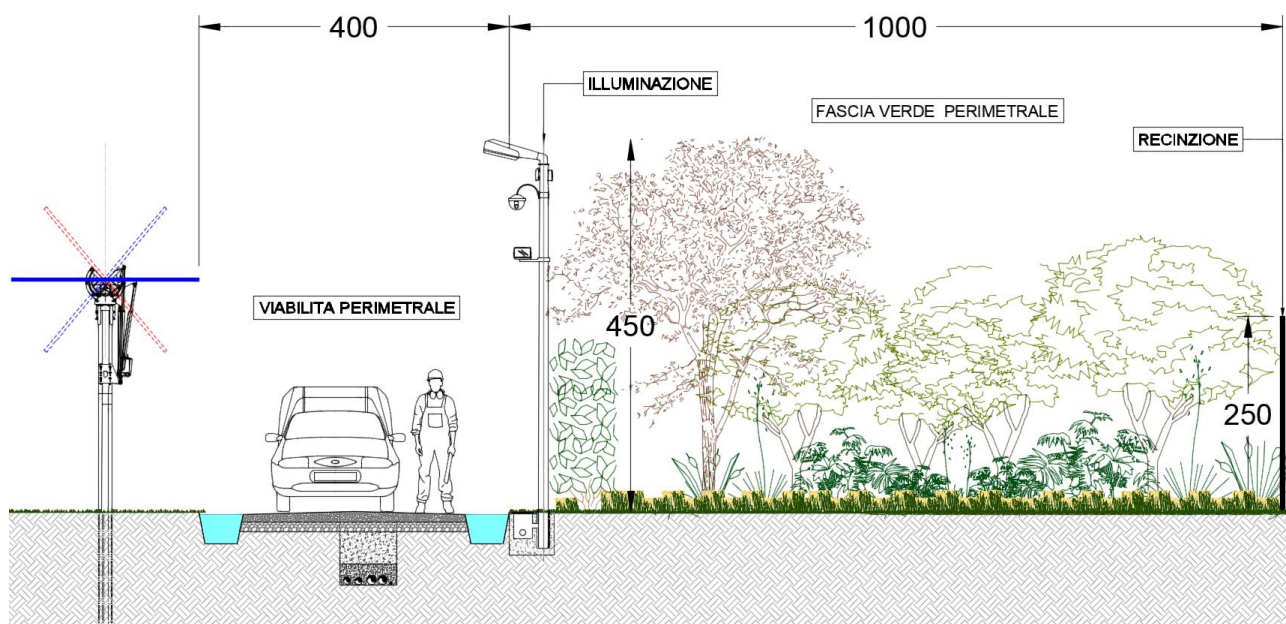
Su tutta la recinzione perimetrale, inoltre, saranno predisposti dei passaggi per la fauna di piccola taglia attraverso l'impianto. Ciò ha come scopo quello di evitare l'interruzione della continuità ecologica preesistente e garantire così lo spostamento in sicurezza di tutte le specie animali.



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 a lato.





Rappresentazione della fascia arborea perimetrale

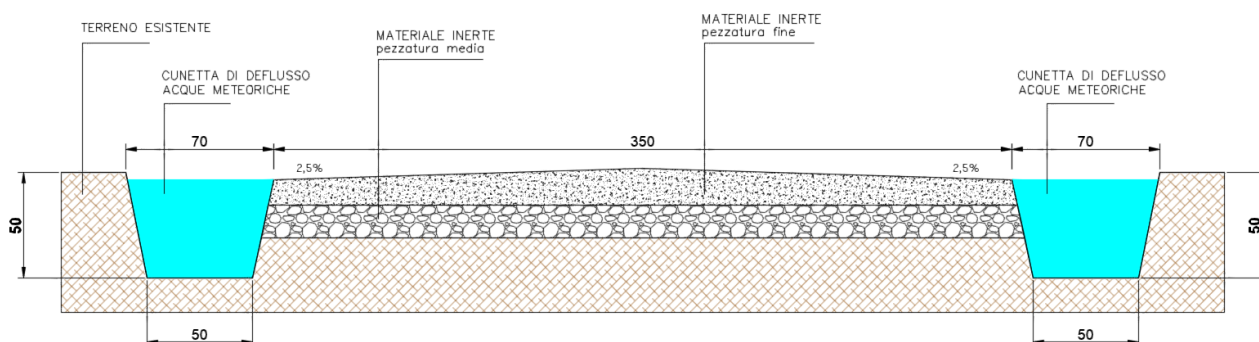
2.3.12 FORMAZIONE DI NUOVA VIABILITA'

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 95.000 mq di nuova viabilità interna a servizio dell'impianto fotovoltaico. Parte di essa è già esistente e dovrà solamente essere adeguata. **In corrispondenza della viabilità di campo, saranno eventualmente previste, in fase esecutiva, cunette di deflusso al fine di evitare fenomeni di alluvionamento nel sito di progetto.**



Sezione stradale e drenaggio acque meteoriche

2.3.13 COMPATIBILITA' DELL'INTERVENTO CON IL DPR 01/08/2011 n. 151

Visto il DPR 01/08/2011 n. 151, l'impianto fotovoltaico non costituisce specifica attività soggetta agli obblighi stabiliti 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.

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.

Il progetto, in definitiva, NON è soggetto agli obblighi di prevenzione incendi ai sensi del regolamento di cui al DPR 01/08/2011 n. 151.

2.3.14 DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

Con preventivo di connessione/STMG fornito da Terna con lettera GRUPPO TERNA/P20200051604 - 18/08/2020 ai fini dell'allacciamento di detto IMPIANTO, si prevede il collegamento in antenna a 220 kV su un nuovo stallo a 220 kV della sezione a 220 kV della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/220/150 kV di Patria.

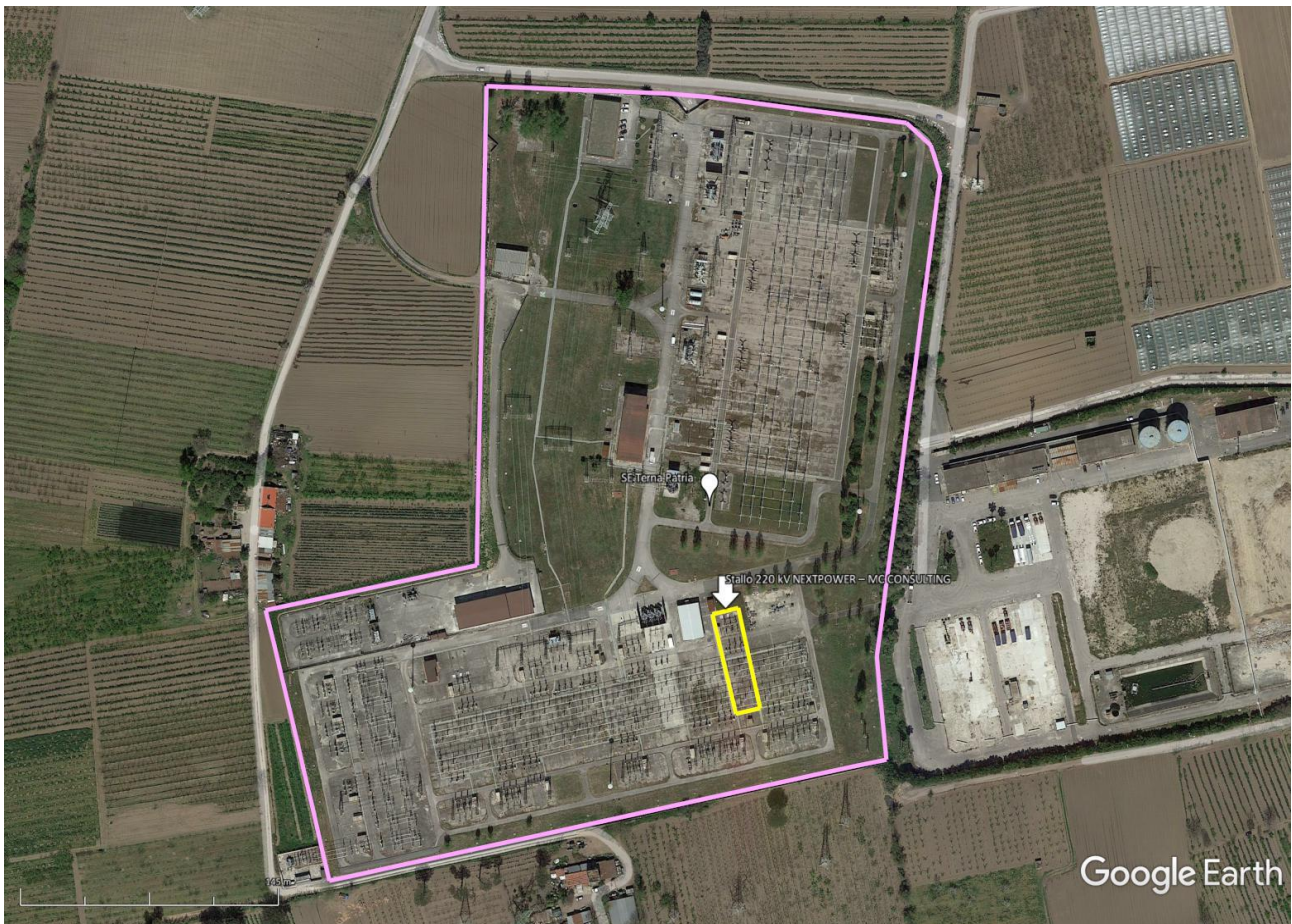
La società ha comunicato con lettera del 15/12/2020 l'accettazione del Preventivo di connessione/STMG, con la facoltà di progettare in proprio gli interventi relativi alle opere RTN necessarie alla connessione, secondo le indicazioni fornite da Terna nel Preventivo; di voler espletare direttamente la procedura autorizzativa fino al conseguimento dell'autorizzazione oltre che per gli impianti di utenza anche per gli interventi relativi alle opere RTN necessarie alla connessione; di voler realizzare in proprio l'impianto di rete per la connessione nelle parti che non implicano l'effettuazione di interventi sulla rete elettrica esistente, compatibilmente con le esigenze di sicurezza di funzionamento della rete e di voler realizzare in proprio gli interventi sulla rete esistente, fatte salve le esigenze di sicurezza e la salvaguardia della continuità del servizio elettrico.

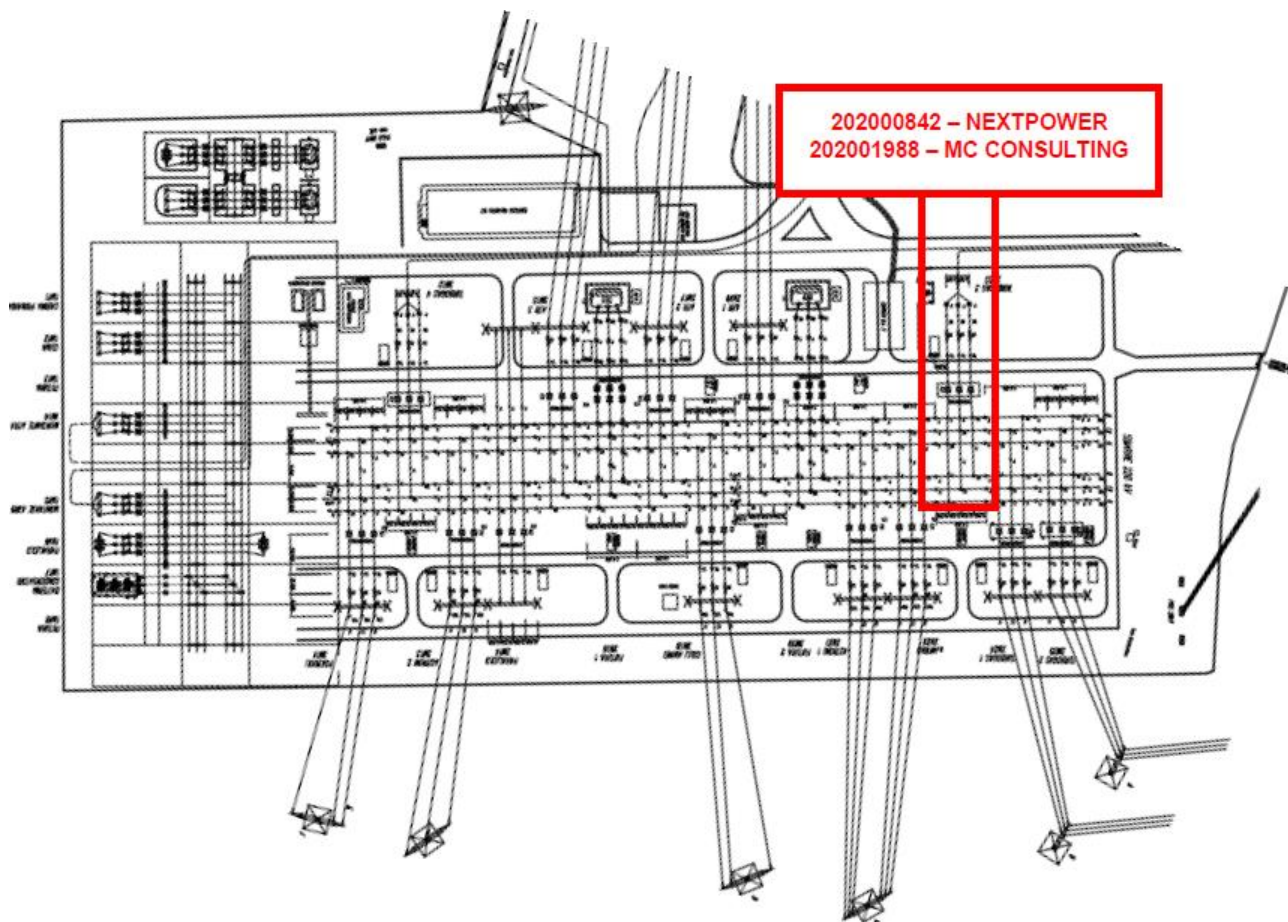
In conformità con quanto stabilito dal D.Lgs. 387/2003, art.12, comma 3, l'iter autorizzativo sarà unico e, se ottenuto, il provvedimento finale di rilascio dell'autorizzazione all'installazione ed all'esercizio dell'impianto fotovoltaico sarà comprensivo dell'autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio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

Terna Spa con lettera prot. GRUPPO TERNA.P20210072126-17.09.2021, ha trasmesso la documentazione progettuale delle opere per la connessione alla RTN comunicando che, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con la iniziativa della società MC Consulting S.r.l. codice pratica 202001988.

In data 26/11/2021, la pratica di connessione è stata volturata dalla Società Cedente Nextpower Development Italia Srl alla Società Subentrante NP Terra del Sole Srl.

I dettagli sul progetto della sezione MT/AT e sul collegamento allo stallo assegnato sono riportati negli elaborati specifici allegati.





Ubicazione stallo 220 kV su SE Terna Patria

2.3.15 INTERFERENZE

Si riporta di seguito e nelle schede allegate, le modalità di superamento delle interferenze in caso di incroci e parallelismi con infrastrutture esistenti interrato all'interno dell'area di impianto e sullo stesso percorso del cavidotto di connessione.

2.3.15.1 Interferenza Metanodotto SNAM

Sul Campo1 Nord è presente una interferenza con un metanodotto SNAM esistente.

All'interno di una fascia di rispetto di 40 metri (20 per lato dall'asse del metanodotto) non è prevista la posa degli inseguitori solari fotovoltaici, né di cabine elettriche.

Le uniche opere interferenti tra le opere di progetto ed il metanodotto saranno la recinzione metallica ed i cavidotti interrati ai diversi livelli di tensione.

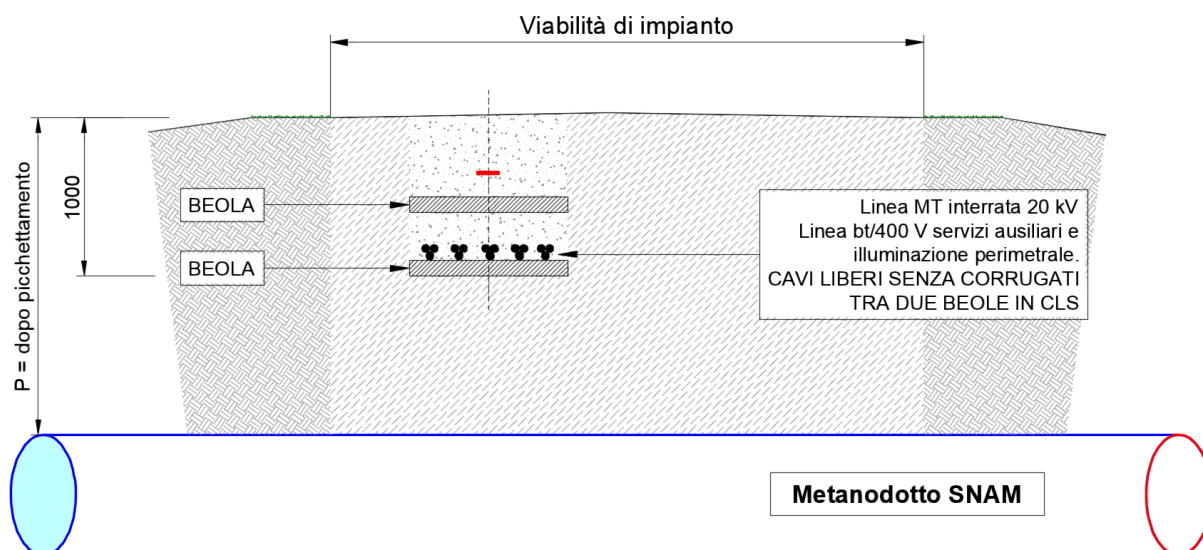
Le modalità di superamento dell'interferenza saranno definite con SNAM a seguito di picchettamento.

Ad ogni modo si propongono di seguito le soluzioni progettuali in merito all'incrocio tra i cavidotti e il metanodotto con attraversamento in sovrappasso:

- Tutte le linee elettriche interrato interferenti con i metanodotti non saranno posate all'interno di tubazione

corrugata

- Posizionamento di due beole in cls dello spessore di cm 5,00 e di larghezza pari all'ampiezza dello scavo e di lunghezza pari a m. 4,00 più l'ingombro del metanodotto e con centro asse dallo stesso.
- Gli impianti di messa a terra nel punto di incrocio saranno isolati per metri 40,00 per parte dall'incrocio.
- Nessun giunto sui cavi entro la distanza di metri 1 dall'incrocio.



Sezione tipo. Interferenza metanodotto SNAM con i cavidotti di campo

2.3.15.2 Interferenza elettrodotto aereo alta tensione esistente

Sul campo1 Nord è presente una interferenza con un elettrodotto aereo di alta tensione.

Con riferimento al Testo Unico 327/01, Terna ha individuato le aree impegnate necessarie per la sicurezza e l'esercizio e la manutenzione dell'elettrodotto. Per un elettrodotto aereo a 380 kV in semplice e doppia terna, l'area impegnata è pari a 25 m dall'asse linea. All'interno della fascia di rispetto di 50 metri (25 per lato dall'asse linea) non è prevista la posa degli inseguitori solari fotovoltaici né di cabine elettriche.

2.3.15.3 Fascia di rispetto Strade Provinciali

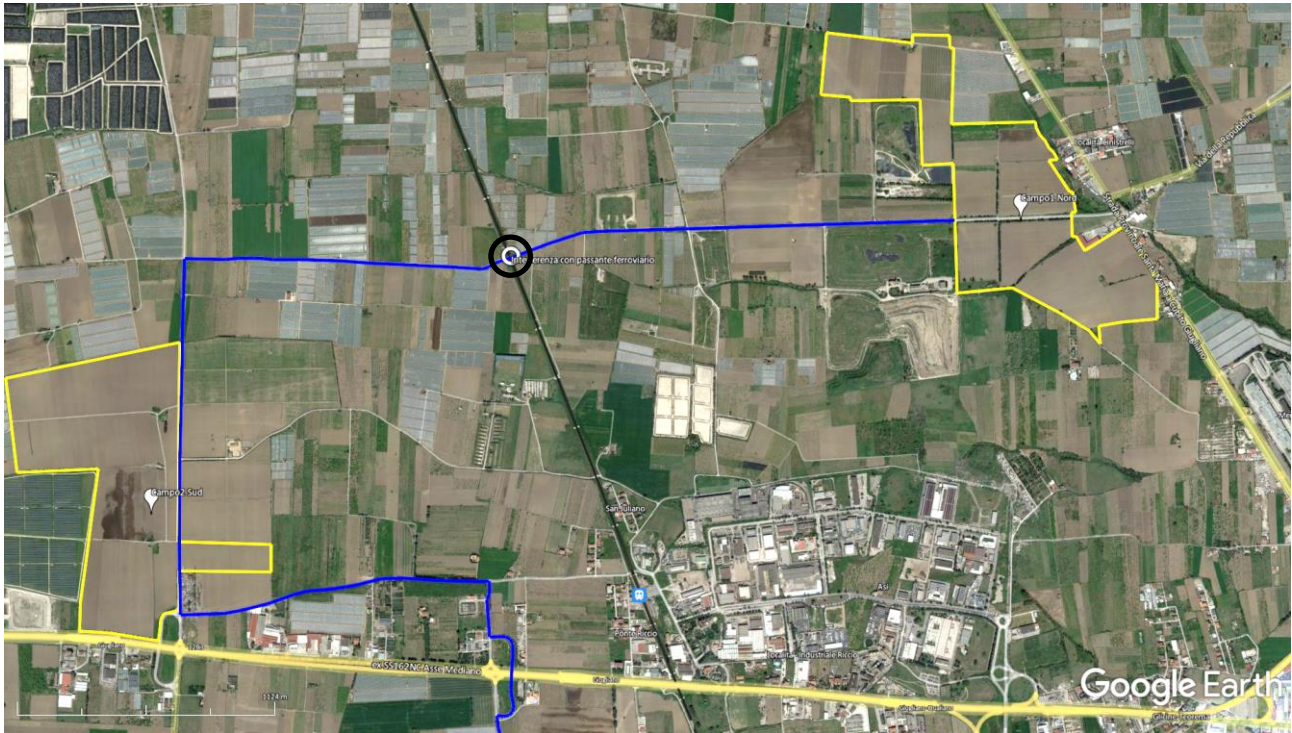
È assicurata una fascia rispetto libera da tracker e cabine di 30 metri dalla Strada Provinciale SP58 e dalla SP141 nei pressi del campo1 Nord, nonché dalla SP1 Circumvallazione Esterna di Napoli rispetto al campo2.



Interferenze interne all'impianto nel Campo 1 Nord

2.3.15.4 Interferenza con linea ferroviaria - Passante ferroviario di Napoli

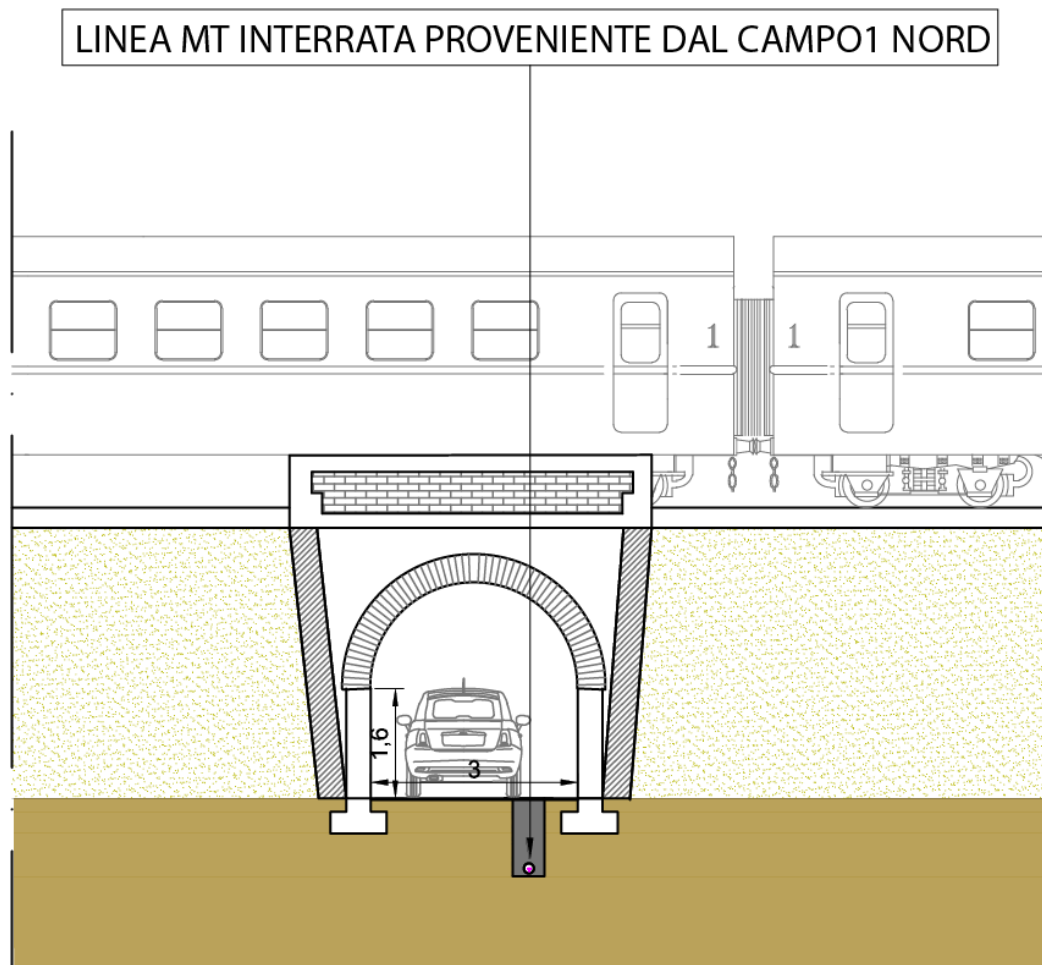
Il cavidotto che collega il campo1 nord con il campo2 sud, interferisce con un sottopassaggio del passante ferroviario di Napoli. Il cavidotto è interrato su strada pubblica in sottopassaggio alla linea ferroviaria.



Interferenza con il passante ferroviario di Napoli



Sottopassaggio linea ferroviaria



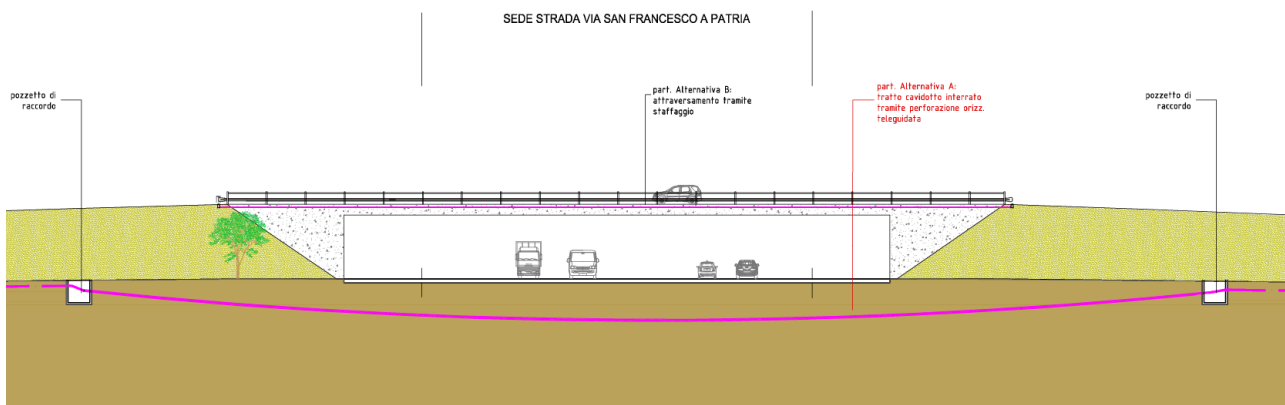
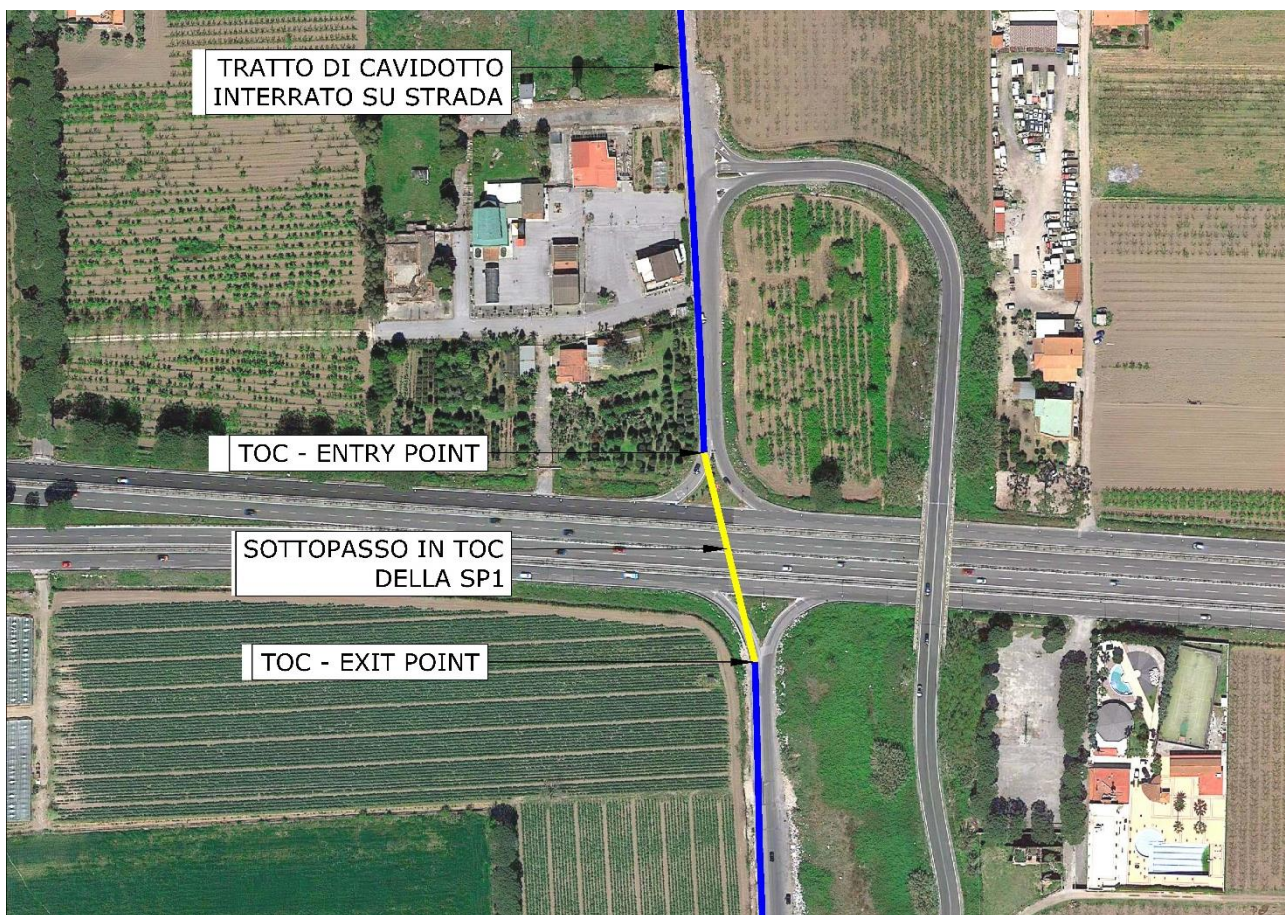
Sottopassaggio linea ferroviaria

2.3.15.5 Attraversamento SP1 ex SS 162 NC

Per l'attraversamento della SP1 ex SS 162 NC sono previste due soluzioni progettuali alternative, da valutare in funzione delle indicazioni che forniranno gli Enti durante il procedimento autorizzativo.

La soluzione 1 prevede l'attraversamento in TOC "trivellazione orizzontale controllata" della Strada Provinciale1 e rappresenta la soluzione principale individuata per l'attraversamento stradale.

In alternativa alla soluzione1, è possibile prevedere lo staggio della rete di cavidotti sulla fiancata del cavalcavia che oltrepassa la Strada Provinciale.



Interferenza con la SP1 ex SS 162 NC

2.3.15.6 Interferenza con reti di telecomunicazione (TLC)

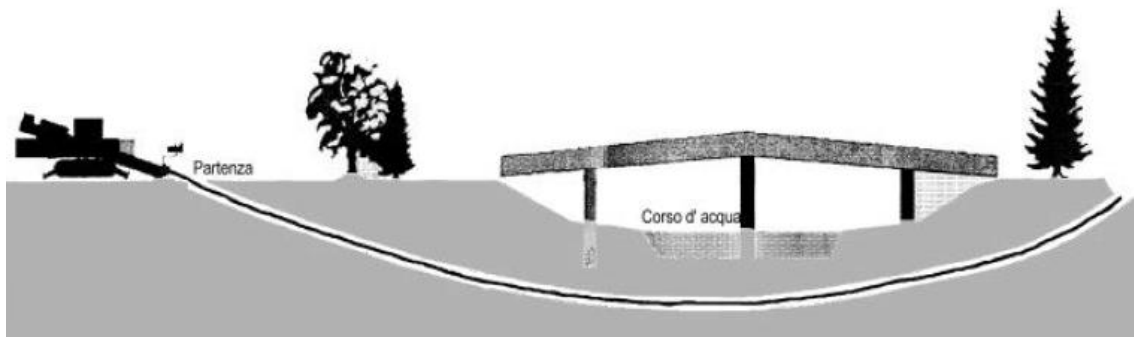
È stata eseguita la verifica di interferenza di progetto con le reti di sottoservizi eseguita con il catasto delle infrastrutture SINFI. Lo strumento identificato per il coordinamento e trasparenza per la nuova strategia per la banda larga e ultralarga. Tra le funzioni che svolge vi è favorire la condivisione 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.

2.3.16 Attraversamenti in TOC – 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).

Nella Tav. C4.1 è mostrata una tipica utilizzazione. 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, in modo particolare per quanto riguarda la resistenza alle sollecitazioni meccaniche, 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.

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.

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

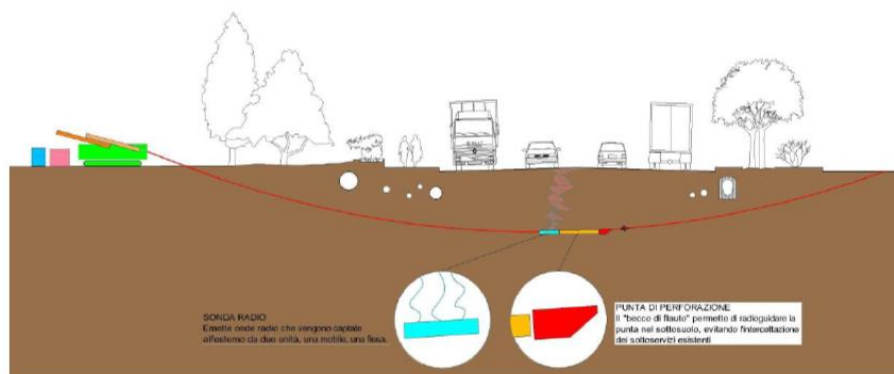
La prima vera e propria fase della perforazione è la realizzazione del "foro pilota", in cui il termine pilota sta ad indicare che la perforazione in questa fase è controllata ossia "pilotata". La "sonda radio" montata sulla punta di perforazione emette delle onde radio che indicano millimetricamente 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.



Fase 1 – Realizzazione del foro pilota con controllo altimetrico

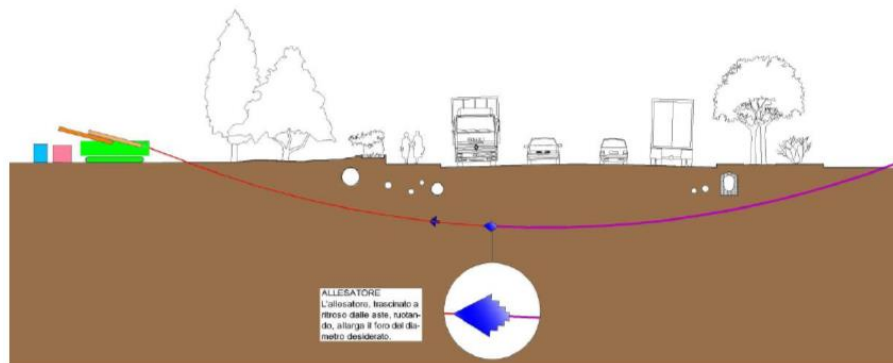
Allargamento del foro pilota

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 2 – Alesaggio del foro pilota e tiro tubo camicia

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.

CANTIERE NP TERRA DEL SOLE	381 g
Progettazione esecutiva	61 g
Progettazione esecutiva	30 g
Acquisizione pareri in fase esecutiva	30 g
INIZIO LAVORI	1 g
Allestimento cantiere e pulizia	50 g
Allestimento aree di cantiere	10 g
Pulizia generale dell'area	30 g
Livellamenti e compattazione	10 g
Opere civili	225 g
Completamento viabilità di campo	15 g
Realizzazione scavi e posa cavidotti interrati	30 g
Realizzazione fondazioni posa cabine elettriche	15 g
Posa delle cabine elettriche	15 g
Montaggio tracker	180 g
Fornitura e collocamento a dimora di piante per schermatura vegetale	20 g
Opere elettriche	225 g
Realizzazione impianto di terra	10 g
Realizzazione sistema antintrusione	15 g
Posa moduli fotovoltaici	90 g
Cablaggio stringhe e quadri di campo	45 g
Cablaggi sistema di monitoraggio	15 g
Cablaggi alimentazioni tracker	45 g
Posa e cablaggi sistema di accumulo	30 g
Cablaggi linee bt, linee MT e collegamenti vari	45 g
Relazione impianto di rete connessione	70 g
Approvazione progetto esecutivo e stipula contratto avvio lavori	20 g
Piazzola SE Utente	30 g
Cabine SE Utente	20 g
Opere elettriche	2 g
Allestimento elettromeccanico	15 g
Collegamenti At	10 g
Collaudi e consegna lavori	40 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	15 g
Regolazioni e collaudo impianto di produzione	5 g
Verbale finale e consegna lavori impianto ftv	5 g
MESSA IN ESERCIZIO	1 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 (Terna)
	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
Fase 4	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.

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 adattate 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 rinterrati

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

Sarà 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



Escavatore mini



Autocarro



Pala gommata



Rullo compressore



Autobetoniera



Autogru



Carrello sollevatore



Escavatore



Trencher – catenarie



Battipali

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.



Cantiere per linea elettrica di media tensione interrata su strada asfaltata

L'ALTEZZA DELLO SCAVO SARA' -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= HVASCA+100MM
 esempio
 h VASCA 800mm
 h SCAVO 900mm



REALIZZAZIONE DEL PIANO DI APPOGGIO DI UNA VASCA/BASAMENTO CON CALCESTRUZZO DOSATO CON ALMENO 300 KG DI CEMENTO TIPO 325 E CON RESISTENZA SPECIFICA NON INFERIORE A RCK 250 KG./CM2, ARMATO CON DOPPIA RETE ELETTROSALDATA DI DIAMETRO MIN. PARI A 10 MM CON MAGLIA 10X10. H SOLETTA FINITA 200 MM, PERFETTAMENTE LIVELLATA.



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).



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



Installazione cabine elettriche prefabbricate