

REGIONE PUGLIA
Comune di Cerignola
Provincia di Foggia



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DELL' IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA CON ASSOCIATO IMPIANTO AGRICOLO (AGRIFOTOVOLTAICO) E DELLE RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE DELLA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 52478 KW E DELLA POTENZA NOMINALE IN A.C. PARI A 47250 KW SITO NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) CON OPERE DI CONNESSIONE UBICATE NEL COMUNE DI STORNARA (FG)

TITOLO TAVOLA
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

| PROGETTAZIONE | PROPONENTE | SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI |
|---|---|----------------------------|
| <p>PROGETTISTI Ing. Nicola ROSELLI Ing. Antonio MALERBA</p> <p>IL CONSULENTE Dott. Massimo MACCHIAROLA</p> <p>CONSULENZE E COLLABORAZIONI Ing. Rocco SALOME Arch Gianluca DI DONATO Ambiti archeologici - CAST s.r.l. Geol. Vito PLESCIA Ing Elvio MURETTA Per. Ind. Alessandro CORTI</p> | <p>CERIGNOLA SPV SRL SEDE LEGALE Cerignola (FG), cap 71042 via Terminillo n° 4/H P.IVA 04302020716</p> | |

4.2.6_8

FILE
CDD70K7_4.2.6_8_PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

CODICE PROGETTO
CDD70K7

SCALA

| REVISIONE | DATA | DESCRIZIONE REVISIONE | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|-----------|------------|-----------------------|-------------|------------------|------------------|
| A | 03/02/2021 | EMISSIONE | MACCHIAROLA | CERIGNOLASPV SRL | CERIGNOLASPV SRL |
| B | DATA | | | | |
| C | DATA | | | | |
| D | DATA | | | | |
| E | DATA | | | | |
| F | DATA | | | | |

Tutti i diritti sono riservati. È vietata qualsiasi utilizzazione, totale o parziale, senza previa autorizzazione

Indice generale

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | DESCRIZIONE DEL PROGETTO..... | 3 |
| 1.1 | Localizzazione del sito di progetto..... | 3 |
| 1.2 | Dati generali del progetto..... | 5 |
| 1.3 | Viste d’insieme dell’impianto..... | 9 |
| 1.4 | Disponibilità aree ed individuazione delle interferenze..... | 14 |
| 1.5 | Sintesi preliminare sulla fase di cantierizzazione..... | 24 |
| 1.5.1 | Materiali..... | 24 |
| 1.5.2 | Risorse umane..... | 25 |
| 1.5.3 | Recinzioni..... | 28 |
| 1.5.4 | Livellamenti..... | 29 |
| 1.5.5 | Scolo delle acque meteoriche..... | 29 |
| 1.5.6 | Movimentazione terra..... | 30 |
| 1.5.7 | Dismissione..... | 33 |
| 2 | PMA – Piano di Monitoraggio..... | 35 |
| 2.1 | Obiettivi ed attività di Monitoraggio Ambientale..... | 35 |
| 2.2 | Proposta di monitoraggio..... | 36 |
| 2.3 | Rapporti tecnici e dati di monitoraggio..... | 37 |

Indice delle Figure

| | | |
|--------------|--|----|
| Figure 1-1. | Dettaglio catastale dell’area in cui ricade il campo fotovoltaico..... | 4 |
| Figure 1-2. | Schema di funzionamento e foto di una cella fotovoltaica..... | 6 |
| Figure 1-3. | Struttura impianto fotovoltaico..... | 7 |
| Figure 1-4. | Particolare agri-fotovoltaico..... | 11 |
| Figure 1-5. | Vista d’insieme dell’impianto con collegamento cavo MT (in blu)..... | 12 |
| Figure 1-6. | Vista d’insieme della stazione utente di trasformazione MT/AT..... | 13 |
| Figure 1-7. | Area d’interesse – Principali interferenze rilevate..... | 14 |
| Figure 1-8. | Planimetria d’insieme con interferenze..... | 16 |
| Figure 1-9. | Planimetria di dettaglio n. 1 con principali interferenze..... | 17 |
| Figure 1-10. | Planimetria di dettaglio n.2 con principali interferenze..... | 17 |
| Figure 1-11. | Planimetria di dettaglio n.3 con principali interferenze..... | 18 |

Figure 1-12. Planimetria di dettaglio n.4 con principali interferenze 18
Figure 1-13. Il directional drilling rappresenta sicuramente la più 20
Figure 1-14. Tipologia di recinzione utilizzata 28

Indice delle tabelle

Tabella 1-1. Volumi di scavo impianto fotovoltaico 30
Tabella 1-2. Volumi di scavo stazione utente 31
Tabella 1-3. Volume di scavo linee elettriche 32

1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

1.1 Localizzazione del sito di progetto

L'Area oggetto dell'intervento è ubicata geograficamente a Sud - Ovest del centro abitato del Comune di Cerignola e le coordinate geografiche del sito sono: Lat. 41.224396°, Long. 15.826300°.

L'intera area ricade in zona agricola, la destinazione d'uso è "seminativo semplice in aree non irrigue".

L'area dove saranno previste le opere di connessione, ricade nel Comune di Stornara (FG), nella zona nord dello stesso comune.

Nello specifico l'Area totale d'intervento (campo fotovoltaico, linea elettrica di connessione MT alla RTN e ubicazione stazione d'utenza) riguarderà i seguenti comuni:

- Comune di Cerignola (FG) – campo fotovoltaico – estensione complessiva dell'area mq 1.004.956 – estensione complessiva dell'intervento mq 715.600,00;
- Comuni di Cerignola (FG), Stornara (FG) e Stornarella (FG) – Linea elettrica interrata di connessione in MT, della lunghezza complessiva di circa 13,7 km;
- Comune di Stornara (FG) – ubicazione stazione d'utenza - connessione.

L'intera area ricade in zona agricola.

L'utilizzo delle energie rinnovabili rappresenta una esigenza crescente sia per i paesi industrializzati che per quelli in via di sviluppo.

I primi necessitano, nel breve periodo, di un uso più sostenibile delle risorse, di una riduzione delle emissioni di gas serra e dell'inquinamento atmosferico, di una diversificazione del mercato energetico e di una sicurezza di approvvigionamento. Per i paesi in via di sviluppo le energie rinnovabili rappresentano una concreta opportunità di sviluppo sostenibile e di sfruttamento dell'energia in aree remote.

Il parco fotovoltaico, mediante un cavidotto interrato in MT della lunghezza di circa 13,7 km, uscente dalla cabina d'impianto, sarà collegato in antenna, sul nuovo stallo della sezione a 150 kV della stazione d'utenza; tale stazione d'utenza sarà ubicata in prossimità della futura stazione elettrica ubicata nel Comune di Stornara (FG) al Foglio di mappa n. 4, sulle particelle da frazionare n. 42, 3 e 26.

Dalla stazione d'utenza di cui sopra, mediante un cavidotto a 150 kV, il parco fotovoltaico sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 150 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV (prevista nel comune di Stornara) da inserire in "entra - esce" alla linea a 150 kV "CP Ortanova - SE Stornara", previa realizzazione:

a) di due elettrodotti RTN a 150 kV tra la nuova SE sopra indicata e una futura SE RTN a 380/150 kV da inserire in "entra - esce" alla linea 380 kV della RTN "Foggia - Palo del Colle";

b) degli interventi previsti dal piano di sviluppo Terna consistenti in un nuovo elettrodotto 150 kV "Cerignola FS – Stornara – Deliceto" (Intervento 535-P – Interventi sulla rete AT per la raccolta di energia rinnovabile nell'area tra le province di Foggia e Barletta).

| N. | Comune | Foglio | Particella |
|----|-----------|--------|----------------------|
| 1 | Cerignola | 316 | 185 |
| 2 | Cerignola | 316 | 291 - in parte |
| 3 | Cerignola | 316 | 298 - in parte |
| 4 | Cerignola | 316 | 297 - in parte |
| 5 | Cerignola | 316 | 303 - in parte |
| 6 | Cerignola | 316 | 306 |
| 7 | Cerignola | 316 | 305 |
| 8 | Cerignola | 316 | 304 |
| 9 | Cerignola | 316 | 302 - in parte |
| 10 | Cerignola | 316 | 293 - in parte |
| 11 | Cerignola | 316 | 299 |
| 12 | Cerignola | 316 | 300 |
| 13 | Cerignola | 316 | 301 |
| 14 | Cerignola | 316 | 179 |
| 15 | Cerignola | 316 | 296 |
| 16 | Cerignola | 316 | 295 |
| 17 | Cerignola | 316 | 286 |
| 18 | Cerignola | 316 | 287 |
| 19 | Cerignola | 316 | 288 |
| 20 | Cerignola | 316 | 294 |
| 21 | Cerignola | 316 | 178 |
| 22 | Cerignola | 316 | 290 |
| 23 | Cerignola | 316 | 279 |
| 24 | Cerignola | 316 | 278 |
| 25 | Cerignola | 316 | 277 |
| 26 | Cerignola | 316 | 276 |
| 27 | Cerignola | 316 | 275 - in parte |
| 28 | Cerignola | 316 | 211 |
| 29 | Cerignola | 316 | 283 |
| 30 | Cerignola | 316 | 285 |
| 31 | Cerignola | 316 | 248 |
| 32 | Cerignola | 316 | 249 |
| 33 | Cerignola | 316 | 2 |
| 34 | Cerignola | 316 | 182 (cavidotto int.) |
| 35 | Cerignola | 302 | 62 (cavidotto int.) |

Figure 1-1. Dettaglio catastale dell'area in cui ricade il campo fotovoltaico.

L'accessibilità al sito è buona e garantita dalla Strada Provinciale 95, un'arteria di importanza fondamentale che collega Cerignola ad altri comuni limitrofi a sud, e permette il raggiungimento dell'autostrada A16 passando attraverso la zona interessata dall'intervento. Perpendicolarmente a tale arteria, vi è anche la Strada Provinciale 83 che collega la zona in questione con il centro del Comune di Stornara. Comunque l'accessibilità all'impianto avverrà attraverso la Strada Vicinale "I Pavoni" che risulta ubicata nella parte sud dell'area, in posizione parallela rispetto alla sopra citata SP 95.

Per quanto riguarda l'elettrodotto interrato di collegamento del campo fotovoltaico alla stazione d'utenza di trasformazione, questo avrà una lunghezza di circa 13,7 km e percorrerà gran parte della viabilità esistente, per poi raggiungere la zona in cui si avrà la connessione alla RTN attraversando terreni di proprietà privata di cui al Piano Particellare di Esproprio e Asservimento; opere della Rete Nazionale Elettrica già approvate con Determinazione del Dirigente Infrastrutture Energetiche e Digitali n. 176 del 29.06.2011 e n. 202 del 12.12.2018.

1.2 Dati generali del progetto

L'impianto fotovoltaico di cui la presente sorgerà nella Regione Puglia, Comune di Cerignola (Provincia di Foggia) ad una quota altimetrica di circa 160 m s.l.m., in c/da "Canale Gentile" e non risulta acclive ma piuttosto pianeggiante.

L'estensione complessiva sarà pari a circa 98 ha di cui circa 70 ha in cui insiste il campo fotovoltaico, e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 52,478 MWp con potenza nominale in A.C. di 47,250 MWp.

Il parco fotovoltaico, mediante un cavidotto interrato in MT della lunghezza di circa 13,7 km, uscente dalla cabina d'impianto, sarà collegato in antenna sul nuovo stallo della sezione a 150 kV della stazione d'utenza; tale stazione d'utenza sarà ubicata in prossimità della futura stazione elettrica ubicata nel Comune di Stornara (FG) al Foglio di mappa n. 4, sulle particelle da frazionare n. 42, 3 e 26.

Dalla stazione d'utenza di cui sopra, mediante un cavidotto a 150 kV, il parco fotovoltaico sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 150 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV (prevista nel comune di Stornara) da inserire in "entra - esce" alla linea a 150 kV "CP Ortanova - SE Stornara".

L'utilizzo delle energie rinnovabili rappresenta una esigenza crescente sia per i paesi industrializzati che per quelli in via di sviluppo.

I primi necessitano, nel breve periodo, di un uso più sostenibile delle risorse, di una riduzione delle emissioni di gas serra e dell'inquinamento atmosferico, di una diversificazione del mercato energetico e di una sicurezza di approvvigionamento. Per i paesi in via di sviluppo le energie rinnovabili rappresentano una concreta opportunità di sviluppo sostenibile e di sfruttamento

dell'energia in aree remote.

In particolar modo l'Unione Europea mira ad aumentare l'uso delle risorse rinnovabili per limitare la dipendenza dalle fonti fossili convenzionali e allo stesso tempo far fronte ai pressanti problemi di carattere ambientale che sono generati dal loro utilizzo.

Il Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003 n. 387 recepisce la direttiva 2001/77/CE e introduce una serie di misure volte a superare i problemi connessi al mercato delle diverse fonti di energia rinnovabile.

Gli impegni assunti dall'Italia in ambito internazionale impongono al nostro paese di attuare degli interventi urgenti al fine di ridurre le emissioni di CO₂ e di incentivare al contempo l'uso di fonti energetiche rinnovabili, tra cui anche il solare fotovoltaico.

Il progetto di un impianto fotovoltaico (FV) per la produzione di energia elettrica ha degli evidenti effetti positivi sull'ambiente e sulla riduzione delle emissioni di CO₂ se si suppone che questa sostituisca la generazione da fonti energetiche convenzionali.

Sono infatti impianti modulari che sfruttano l'energia solare convertendola direttamente in energia elettrica.

Il fotovoltaico è una tecnologia che capta e trasforma l'energia solare direttamente in energia elettrica, sfruttando il cosiddetto effetto fotovoltaico. Questo si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori opportunamente trattati (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura), di generare elettricità quando vengono colpiti dalla radiazione solare, senza l'uso di alcun combustibile.

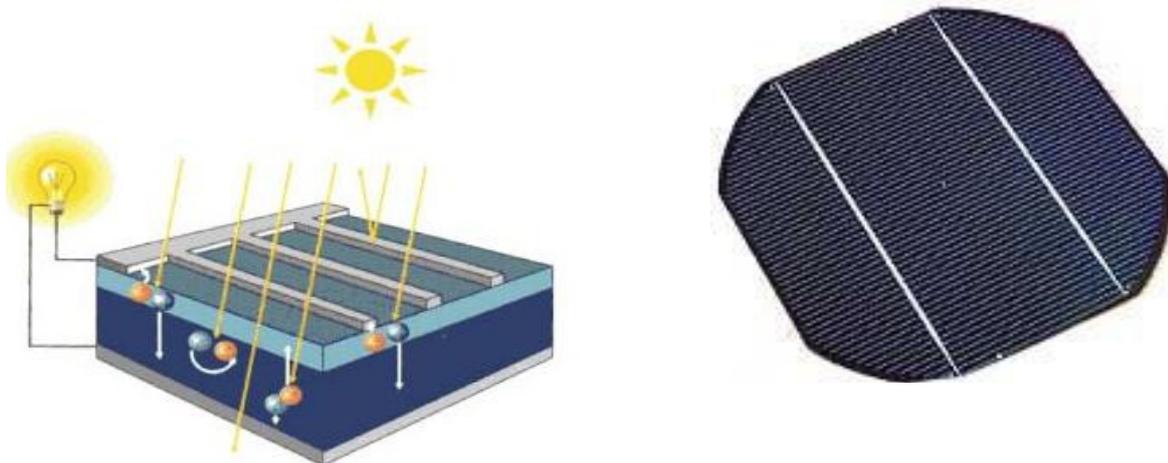


Figure 1-2. Schema di funzionamento e foto di una cella fotovoltaica

Il dispositivo più elementare capace di operare la conversione dell'energia solare in energia elettrica è la cella fotovoltaica, una lastra di materiale semiconduttore (generalmente silicio) di forma quadrata e superficie di 100 cm² che genera una piccola differenza di potenziale tra la superficie superiore (-) e inferiore (+) e che tipicamente eroga 1-1,5 W di potenza quando è investita da una radiazione di 1000 W/mq (condizioni standard di irraggiamento). La radiazione

solare incidente sulla cella è in grado di mettere in movimento gli elettroni interni al materiale, che quindi si spostano dalla faccia negativa a quella positiva, generando una corrente continua. Un dispositivo, l'inverter, trasforma la corrente continua in alternata.

Le celle sono connesse tra loro e raggruppate in elementi commerciali unitari strutturati in maniera da formare delle superfici più grandi, chiamati moduli, costituiti generalmente da 60-72 celle.

L'insieme di moduli collegati prima in serie (stringhe) e poi in parallelo costituiscono il campo o generatore FV che, insieme ad altri componenti come i circuiti elettrici di convogliamento, consente di realizzare i sistemi FV.

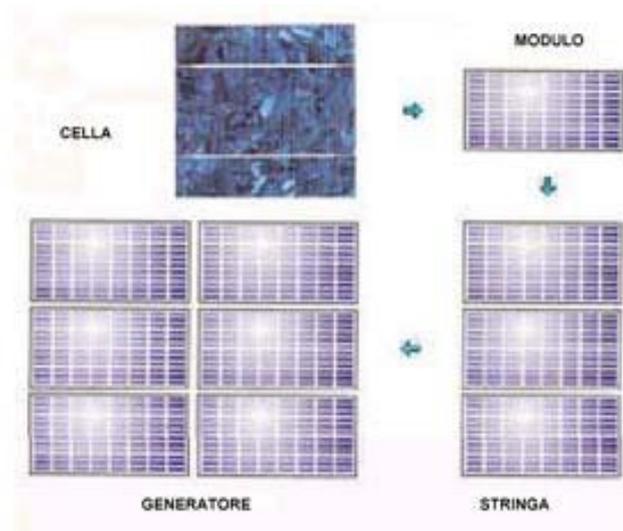


Figure 1-3. Struttura impianto fotovoltaico

La struttura del sistema fotovoltaico può essere molto varia a seconda del tipo di applicazione. Una prima distinzione può essere fatta tra sistemi isolati (stand-alone) e sistemi collegati alla rete (grid-connected); questi ultimi a loro volta si dividono in centrali fotovoltaiche e sistemi integrati negli edifici.

Nei sistemi fotovoltaici isolati l'immagazzinamento dell'energia avviene, in genere, mediante degli accumulatori elettrochimici (tipo le batterie delle automobili). Nei sistemi grid-connected invece tutta la potenza prodotta viene immessa in rete.

I vantaggi dei sistemi fotovoltaici sono la modularità, le esigenze di manutenzione ridotte, la semplicità d'utilizzo, e, soprattutto, un impatto ambientale estremamente basso. In particolare, durante la fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è rappresentato dall'occupazione di superficie. Tali caratteristiche rendono la tecnologia fotovoltaica particolarmente adatta all'integrazione negli edifici in ambiente urbano e industriale o all'utilizzo di aree rurali con assenza di elementi di particolar pregio e/o già compromesse dalla presenza di manufatti con caratteristiche di non ruralità e già ampiamente antropizzate. I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che

questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

Gli impianti fotovoltaici sono inoltre esenti da vibrazioni ed emissioni sonore e se ben integrati, non deturpano l'ambiente ma consentono di riutilizzare e recuperare superfici e spazi altrimenti inutilizzati.

Inoltre la produzione massima si ha nelle ore diurne, quando c'è maggiore richiesta di energia, alleggerendo la criticità del sistema elettrico.

Gli impianti fotovoltaici si distinguono inoltre in sistemi fissi e ad inseguimento. In un impianto fotovoltaico fisso i moduli vengono installati direttamente su tetti e coperture di edifici mediante ancoraggi oppure al suolo su apposite strutture. Gli impianti fotovoltaici ad inseguimento sono la risposta più innovativa alla richiesta di ottimizzazione della resa di un impianto fotovoltaico.

Poiché la radiazione solare varia nelle diverse ore della giornata e nel corso delle stagioni, gli inseguitori solari sono strutture che seguono i movimenti del sole, orientando i moduli per ottenere sempre la migliore esposizione e beneficiare della massima captazione solare.

Attualmente esistono in commercio due differenti tipologie di inseguitori:

inseguitori ad un asse: il sole viene "inseguito" esclusivamente o nel suo movimento giornaliero (est/ovest, azimut) o nel suo movimento stagionale (nord/sud, tilt). Rispetto a un impianto fisso realizzato con gli stessi componenti e nello stesso sito, l'incremento della produttività del sistema su scala annua si può stimare dal +5% (in caso di movimentazione sul tilt) al +25% (in caso di movimentazione sull'azimut);

inseguitori a due assi: qui l'inseguimento del Sole avviene sia sull'asse orizzontale in direzione est-ovest (azimut) sia su quello verticale in direzione nord-sud (tilt). Rispetto alla realizzazione su strutture fisse l'incremento di produttività è del 35-40% su scala annua, con picchi che possono raggiungere il 45-50% con le condizioni ottimali del periodo estivo, ma con costi di realizzazione e gestione ancora piuttosto alti.

L'energia solare è dunque una risorsa pulita e rinnovabile con numerosi vantaggi derivanti dal suo sfruttamento attraverso impianti fotovoltaici di diverso tipo (ambientali, sociali, economici, etc) e possono riassumersi in:

- assenza di qualsiasi tipo di emissioni inquinanti;
- risparmio di combustibili fossili;
- affidabilità degli impianti;
- costi di esercizio e manutenzione ridotti;
- modularità del sistema.

L'impianto in oggetto è di tipo a terra ad inseguimento solare mono-assiale, non integrato, da connettere alla rete (grid-connected) in modalità trifase in media tensione (MT).

Si tratta di impianti a inseguimento solare con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, di tipo bi-facciali, montati in configurazione bifilare su strutture metalliche (tracker) aventi un asse

rotante (mozzo) per permettere l'inseguimento solare.

1.3 Viste d'insieme dell'impianto

L'impianto fotovoltaico installato su terreno agricolo presenta anche il vantaggio di poter sfruttare la capacità del suolo per la coltivazione di diverse colture agricole riducendo i consumi di acqua; un impianto agro- fotovoltaico permette di ottimizzare i rendimenti di energia e agricoltura, come dimostrato da recenti studi, in quanto in grado di migliorare la percentuale di efficienza di utilizzo del terreno. Inoltre il sistema combinato influenza anche la distribuzione dell'acqua durante le precipitazioni e la temperatura del suolo; infatti in primavera e in estate la temperatura risulta inferiore rispetto ad un campo fotovoltaico e le condizioni di ombreggiamento parziali permettono alle colture di affrontare meglio le condizioni calde e secche.

Nel dettaglio il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario, comprende un'area omogenea che si estende a Sud-Ovest del centro abitato di Cerignola su una vastissima area pianeggiante, denominata "Piana di del Tavoliere", che giunge fino ai comuni più a Nord della provincia di Foggia.

Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi. A ridosso delle strutture di sostegno risulta invece necessario mantenere costantemente il terreno libero da infestanti mediante diserbo, che può essere effettuato tramite lavorazioni del terreno o utilizzando prodotti chimici di sintesi. Siccome il diserbo chimico, nel lungo periodo, può comportare gravi problemi ecologici e di impatto ambientale, nella fascia prossima alle strutture di sostegno si effettuerà il diserbo meccanico, avvalendosi della fresa interceppo, come già avviene nei moderni arboreti.

Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati e irrigati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idraulico-agrarie. Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta, pertanto potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche.

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte. È bene però

considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture: si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno le precipitazioni avranno una maggiore efficacia.

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 80 cm.

E' stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare all'interno del parco fotovoltaico. La scelta è quindi ricaduta sull'impianto di un mandorleto intensivo con le piante disposte a file distanti m 5,00. Le file saranno disposte in modo alterno.

I principali vantaggi dell'impianto del mandorleto intensivo sono la rusticità della specie (fabbisogno idrico basso, pochi trattamenti fitosanitari, ecc.) e la possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione.

Oltre ad un impianto di mandorleto sarà possibile realizzare la coltivazione tra filari con essenze da manto erboso; si tratta di una coltivazione da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

La coltivazione del manto erboso può essere praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche tra le interfile dell'impianto fotovoltaico; anzi, la coltivazione tra le interfile è meno condizionata dalla competizione idrica-nutrizionale con l'albero e potrebbe avere uno sviluppo ideale.

L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo nei periodi più umidi dell'anno (e non tutto l'anno), considerato che ci sono condizioni di carenza idrica prolungata e non è raccomandabile installare un sistema di irrigazione per colture erbacee all'interno dell'impianto fotovoltaico. Pertanto, quando le risorse idriche nel corso dell'anno si affievoliranno ed inizierà un fisiologico disseccamento, si provvederà alla rimozione del manto erboso. Infine sarà possibile utilizzare le stesse colture seminate per l'erbaio al fine di praticare la fienagione. In buona sostanza, al posto della trinciatura verranno praticati lo sfalcio, l'asciugatura e l'imballatura del prodotto.

Per i dettagli si rimanda alla relazione specialistica allegata al progetto.



Figure 1-4. Particolare agri-fotovoltaico

L'area d'interesse (di seguito "Area") per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico a terra ad inseguimento mono-assiale, presenta un'estensione complessiva di circa 100 ha di cui circa 72 ha in cui insiste il campo fotovoltaico e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 52.478 MWp con potenza nominale in A.C. di 47.250 MWp.

L'Area è ubicata Regione Puglia, nel Comune di Cerignola (Provincia di Foggia) ad una quota altimetrica di circa 160 m s.l.m., in c/da "I Pavoni" e non risulta acclive ma pianeggiante.

L'Area oggetto dell'intervento è ubicata geograficamente a Sud - Ovest del centro abitato del Comune di Cerignola e le coordinate geografiche del sito sono: Lat. 41.224396°, Long. 15.826300°.

L'intera area ricade in zona agricola, la destinazione d'uso è "seminativo semplice in aree non irrigue".

L'area dove saranno previste le opere di connessione, ricade nel Comune di Stornara (FG), nella zona nord dello stesso comune.

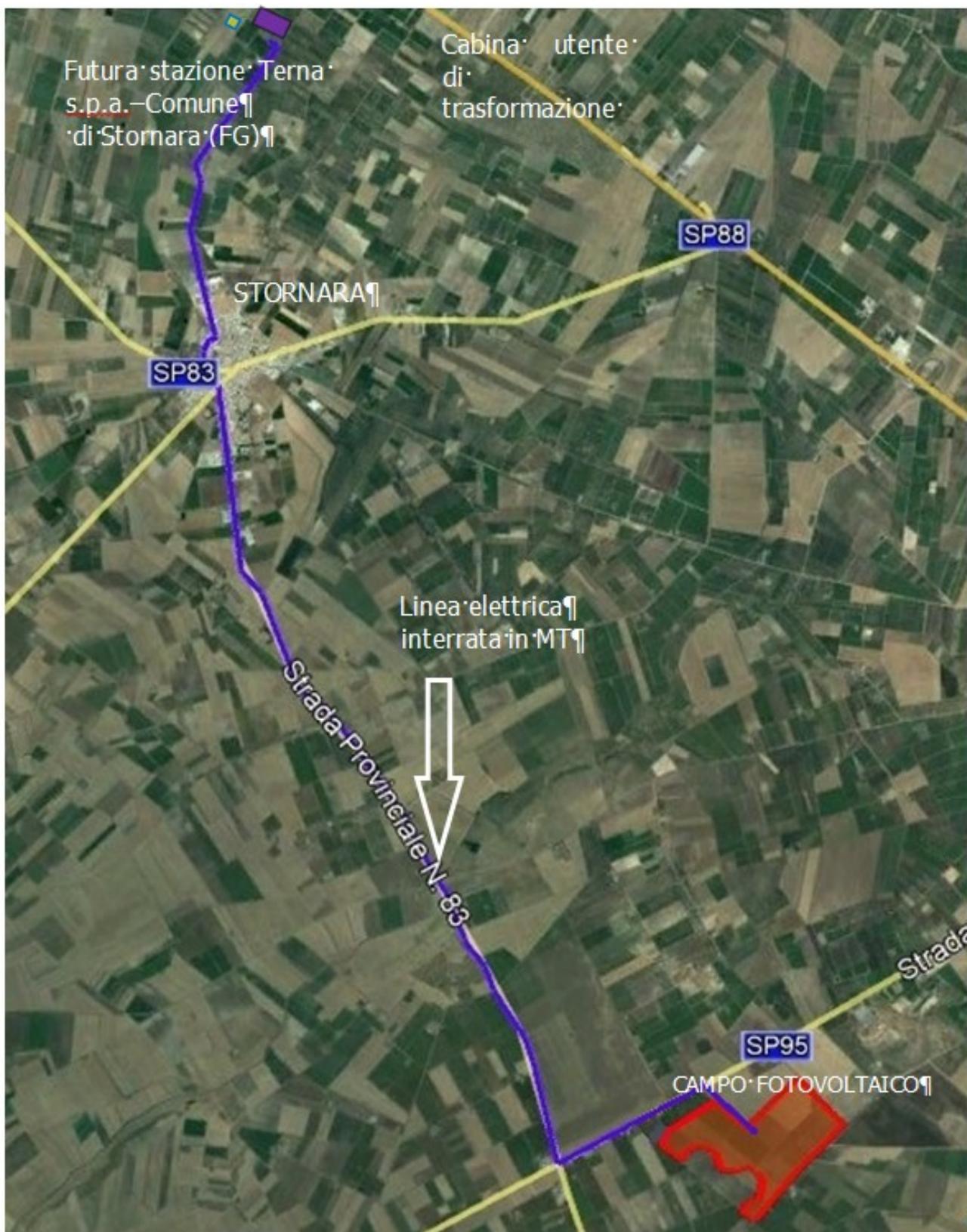


Figure 1-5. Vista d'insieme dell'impianto con collegamento cavo MT (in blu)

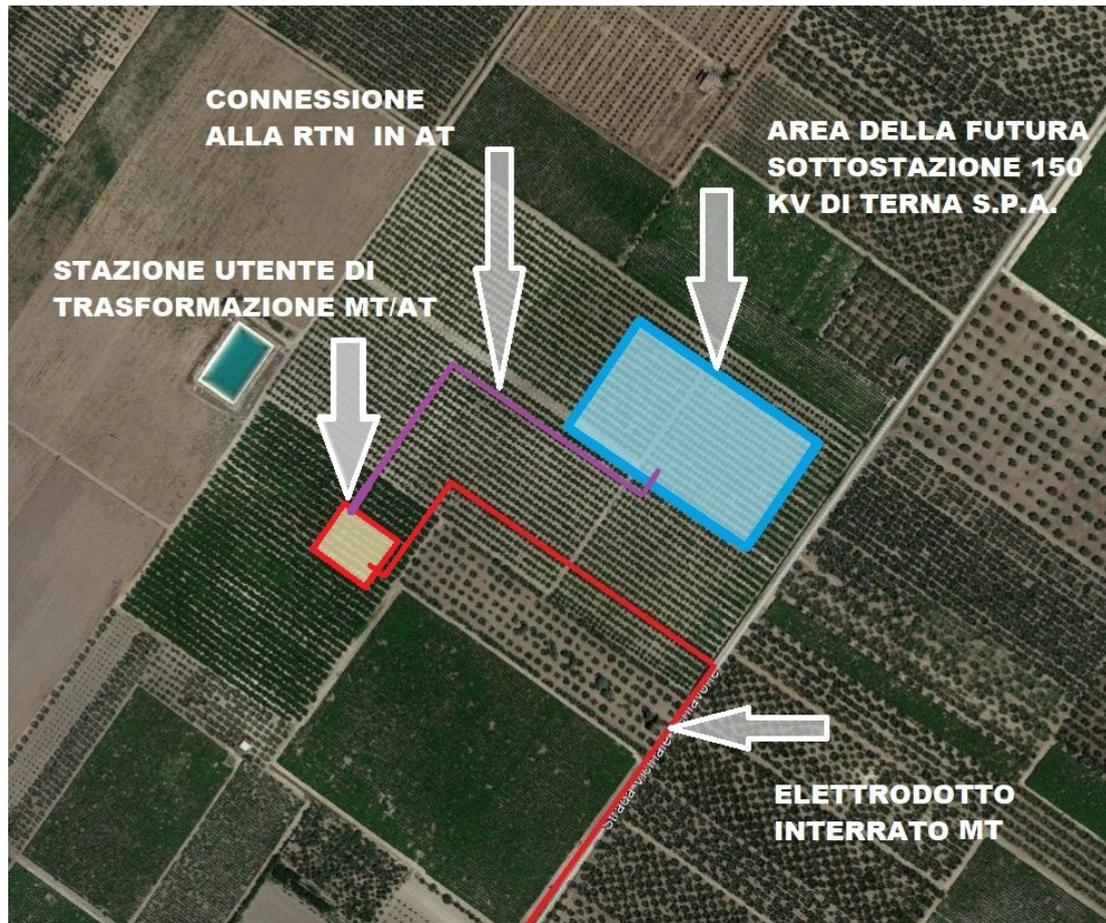


Figure 1-6. Vista d'insieme della stazione utente di trasformazione MT/AT.

Per le informazioni di dettaglio si rimanda alle relazioni specialistiche allegate al progetto.

I criteri e le modalità per la connessione alla Rete AT saranno conformi a quanto prescritto dalle normative CEI 11-20, CEI 0-16, CEI 82-25 e dalle prescrizioni TERNA (TICA), per clienti produttori dotati di generatori che entrano in parallelo continuativo con la rete elettrica.

Il parco fotovoltaico su indicazione del documento TERNA/P20200060406-24/09/2020, codice pratica 202001053 che riporta la soluzione tecnica minima generale (STMG) per la connessione dell'impianto in oggetto alla rete di trasmissione nazionale, prevede, la realizzazione di un cavidotto a 150 kV, che allaccerà il parco fotovoltaico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 150 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV (prevista nel comune di Stornara) da inserire in "entra - esce" alla linea a 150 kV "CP - CP Ortanova - SE Stornara".

La stazione d'utenza sarà ubicata in prossimità della futura stazione elettrica ubicata nel Comune di Stornara (FG) al Foglio di mappa n. 4, sulle particelle da frazionare n. 42, 3 e 26 e sarà costituito da una sezione a 150 kV con isolamento in aria.

1.4 Disponibilità aree ed individuazione delle interferenze

La disponibilità delle aree è assicurata attraverso la stipula di un contratto preliminare di costituzione del diritto di superficie sottoscritto tra il soggetto proponente l'intervento in oggetto (Cerignola SPV s.r.l.) e i proprietari delle aree (concedenti) interessate dallo stesso intervento, comunque allegato al progetto.

Per ciò che attiene alle interferenze, tra i dati a disposizione si è potuto rilevare quanto di seguito riportato.

L'area relativa al **campo fotovoltaico** è interessata da una serie di interferenze rappresentate come di seguito:

- Presenza di linee elettriche aeree di media tensione sia sulla parte nord dell'impianto e sia sulla parte sud-est dello stesso;
- Presenza di linea elettrica in BT presente sulla parte sud-ovest dell'impianto che collega i due fabbricati esistenti e da questi prolungarsi verso la strada vicinale;
- Presenza di vascone di acqua e manufatti sui quali non sono previsti interventi o modifiche;
- Presenza di bocchette per l'irrigazione all'interno dell'impianto.

Nel seguito le rappresentazioni grafiche di tali presenze.

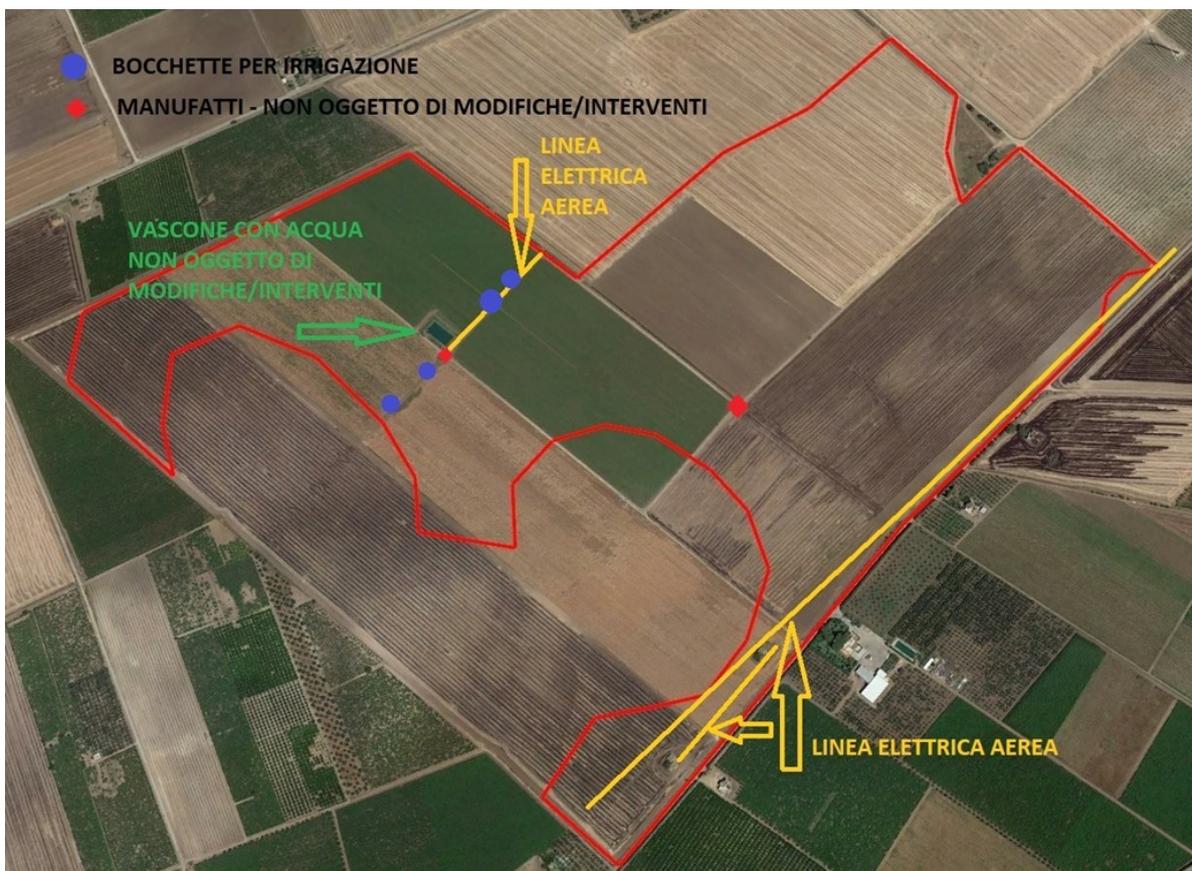


Figure 1-7. Area d'interesse – Principali interferenze rilevate

Per le suddette interferenze il progetto prevede le seguenti proposte d'intervento:

Spostamento delle linee elettriche aeree esistenti e delle bocchette idriche verso la viabilità interna e verso l'area di confine del parco fotovoltaico, prevedendo l'interramento delle stesse in corrispondenza della viabilità perimetrale e centrale prevista per l'impianto in oggetto, previa autorizzazione/nulla osta dell'ente gestore/proprietario;

L'**elettrodotta interrato in MT** di collegamento del parco fotovoltaico con la stazione utente, ubicata in corrispondenza del punto di connessione alla RTN, presenta le seguenti interferenze:

- Attraversamento di una condotta idrica interrata sulla strada interpoderale in prossimità del campo fotovoltaico;
- Attraversamento di un canale sulla SP83;
- Attraversamenti di tombini idrici;
- Attraversamento di un ponticello sovrastante un corso idrico;
- Attraversamento di conduttura gas;
- Attraversamento di condutture idriche;
- Attraversamento di tombini stradali;
- Eventuale presenza di linee elettriche interrate di altri produttori.

Nel seguito le rappresentazioni grafiche di tali presenze.

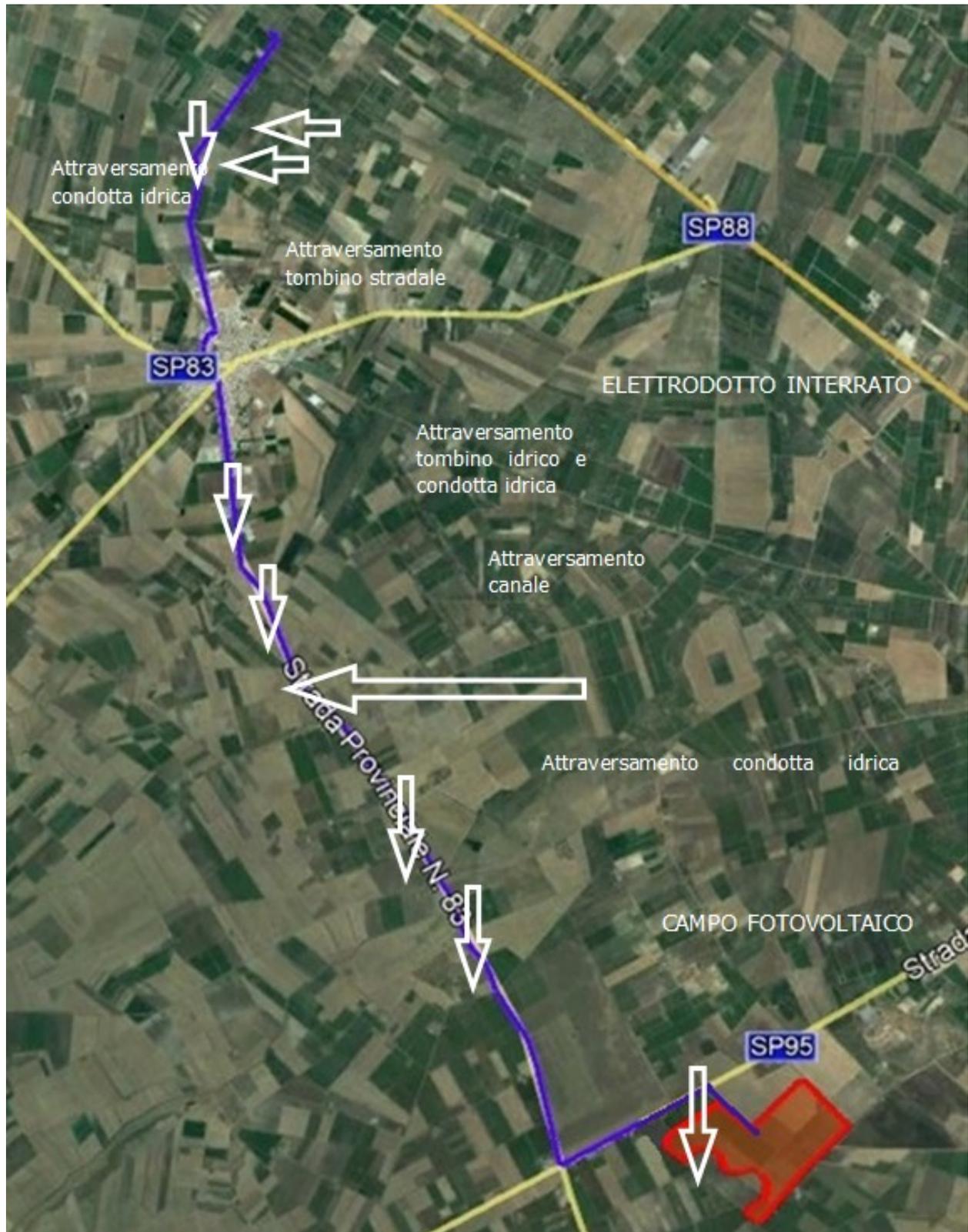


Figure 1-8. Planimetria d'insieme con interferenze

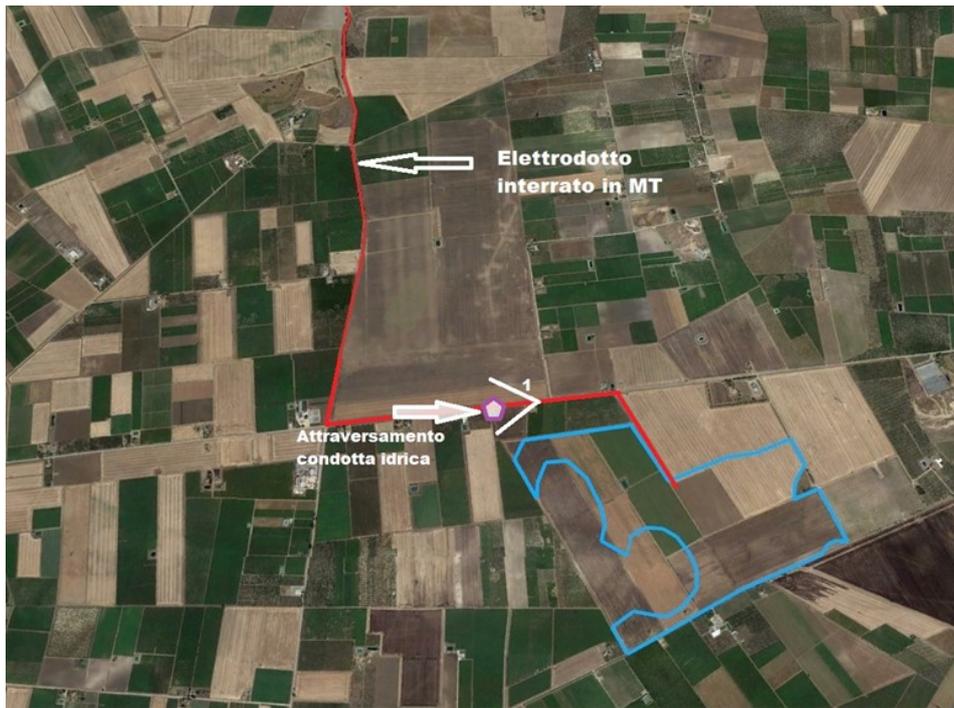


Figure 1-9. Planimetria di dettaglio n. 1 con principali interferenze

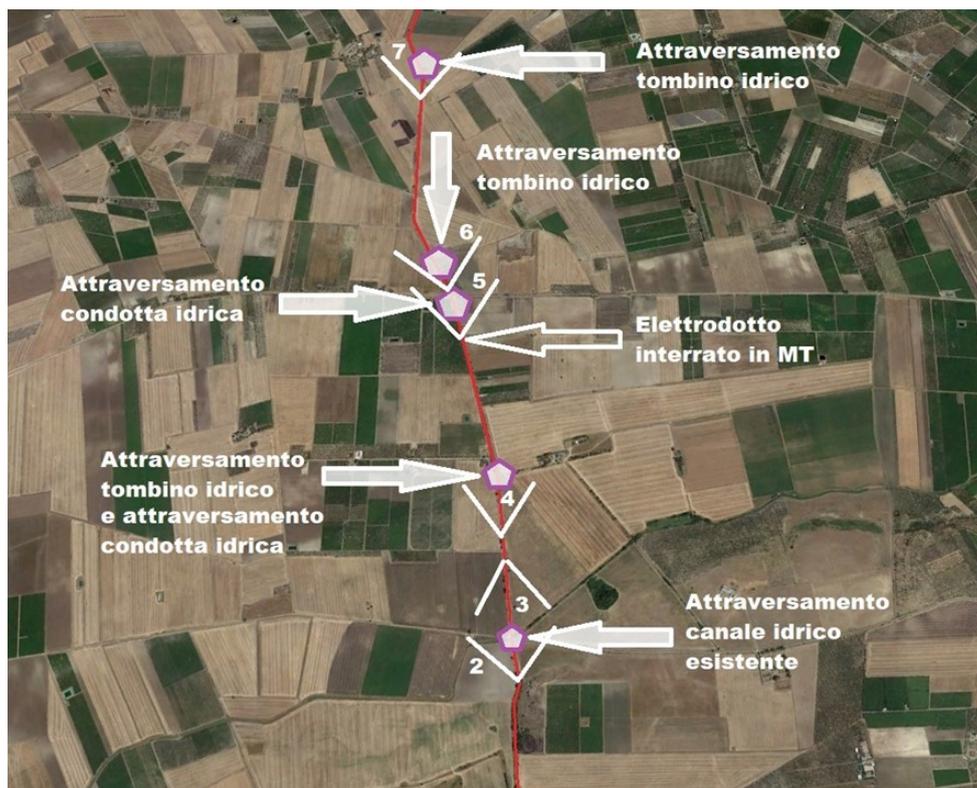


Figure 1-10. Planimetria di dettaglio n.2 con principali interferenze

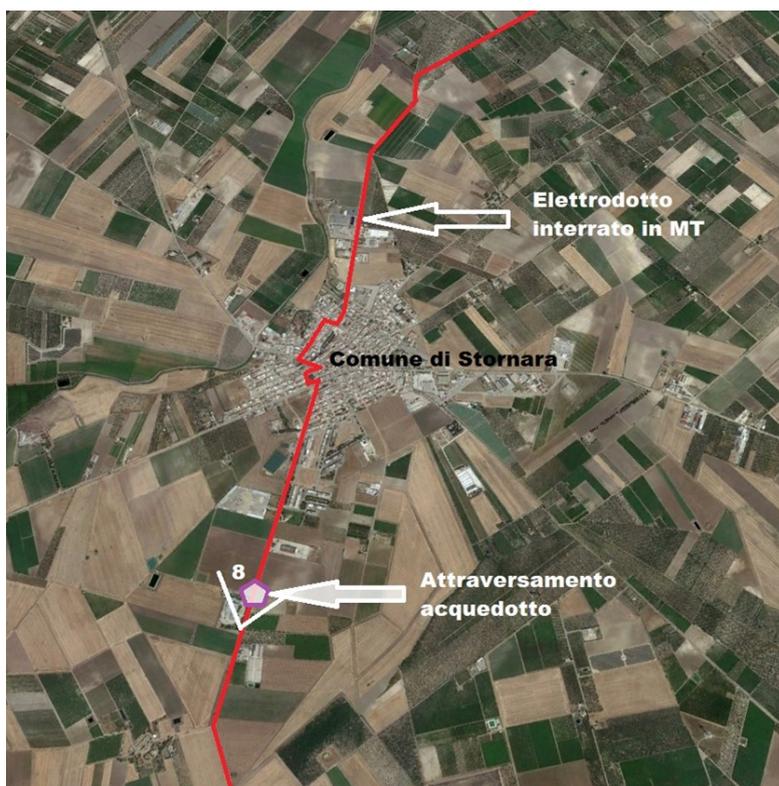


Figure 1-11. Planimetria di dettaglio n.3 con principali interferenze

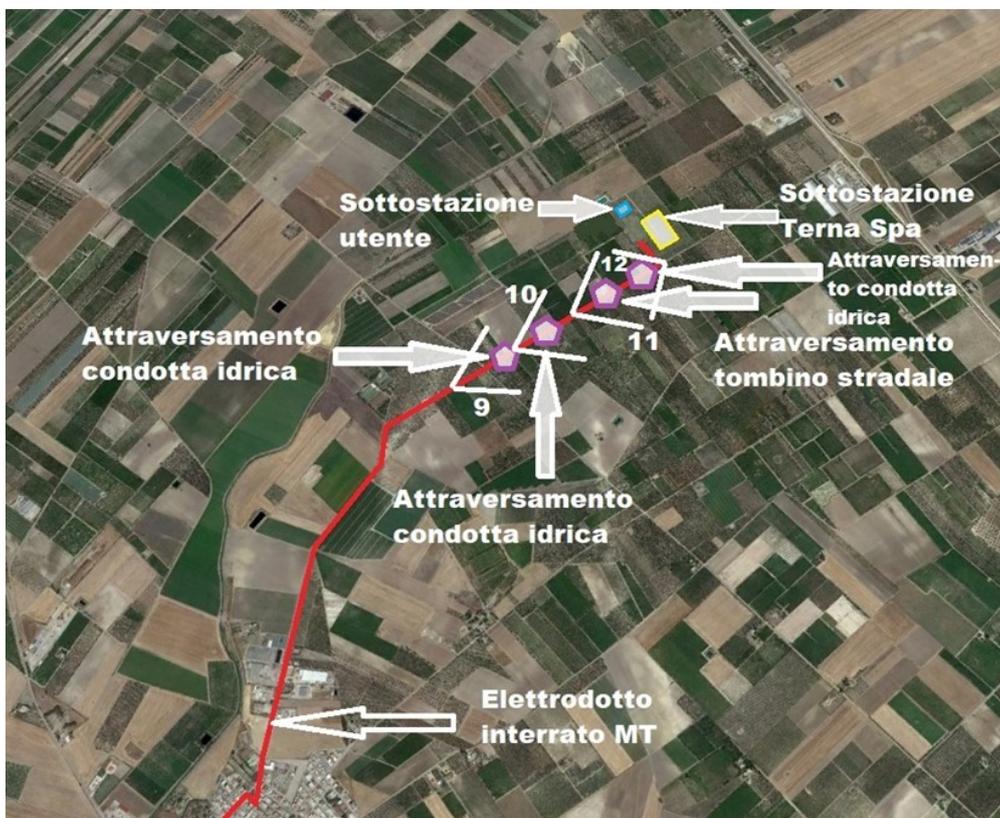


Figure 1-12. Planimetria di dettaglio n.4 con principali interferenze

Le modalità di esecuzione degli attraversamenti e delle interferenze riscontrate, nonché le

modalità proposte per la gestione di altre possibili interferenze, saranno realizzate, in sovrappasso o in sottopasso, in accordo alle Norme Tecniche applicabili e comunque secondo le indicazioni degli Enti proprietari dei sottoservizi, sono possibili in linea generale le seguenti interferenze (trasversale e/o longitudinali):

- 1) con condotte metalliche (acquedotto, condotte di irrigazione, etc.);
- 2) con linee elettriche interrate MT e BT;
- 3) con linee di telecomunicazioni;
- 4) con condotte del gas;
- 5) attraversamenti stradali, di corsi d'acqua e di tombini idraulici.

Per le suddette interferenze il progetto prevede le seguenti proposte d'intervento:

Relativamente a tali attraversamenti, sarà utilizzata la tecnica del "NO DIG". Il directional drilling rappresenta sicuramente la più diffusa tra le tecnologie No-Dig. Altri termini possono essere usati come TOC (trivellazione orizzontale controllata). Questa tecnologia permette di effettuare la posa di cavi con un sistema di aste teleguidate che perforano il sottosuolo creando lo spazio necessario alla posa. Essa può essere impiegata sia per sottoattraversamenti di tombini idraulici che di condotte idriche o cavidotti elettrici presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto in progetto. La tecnica prevede una perforazione eseguita mediante una portasonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta esercitata a forti pressioni di acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili; per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro. L'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile. Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare, ma eventualmente necessita effettuare solo delle buche di partenza e di arrivo; non comporta quindi, la demolizione prima e il ripristino dopo di eventuali sovrastrutture esistenti. Di tale tecnica, comunque, se ne parlerà più diffusamente nelle relazioni specialistiche allegate alla presente.

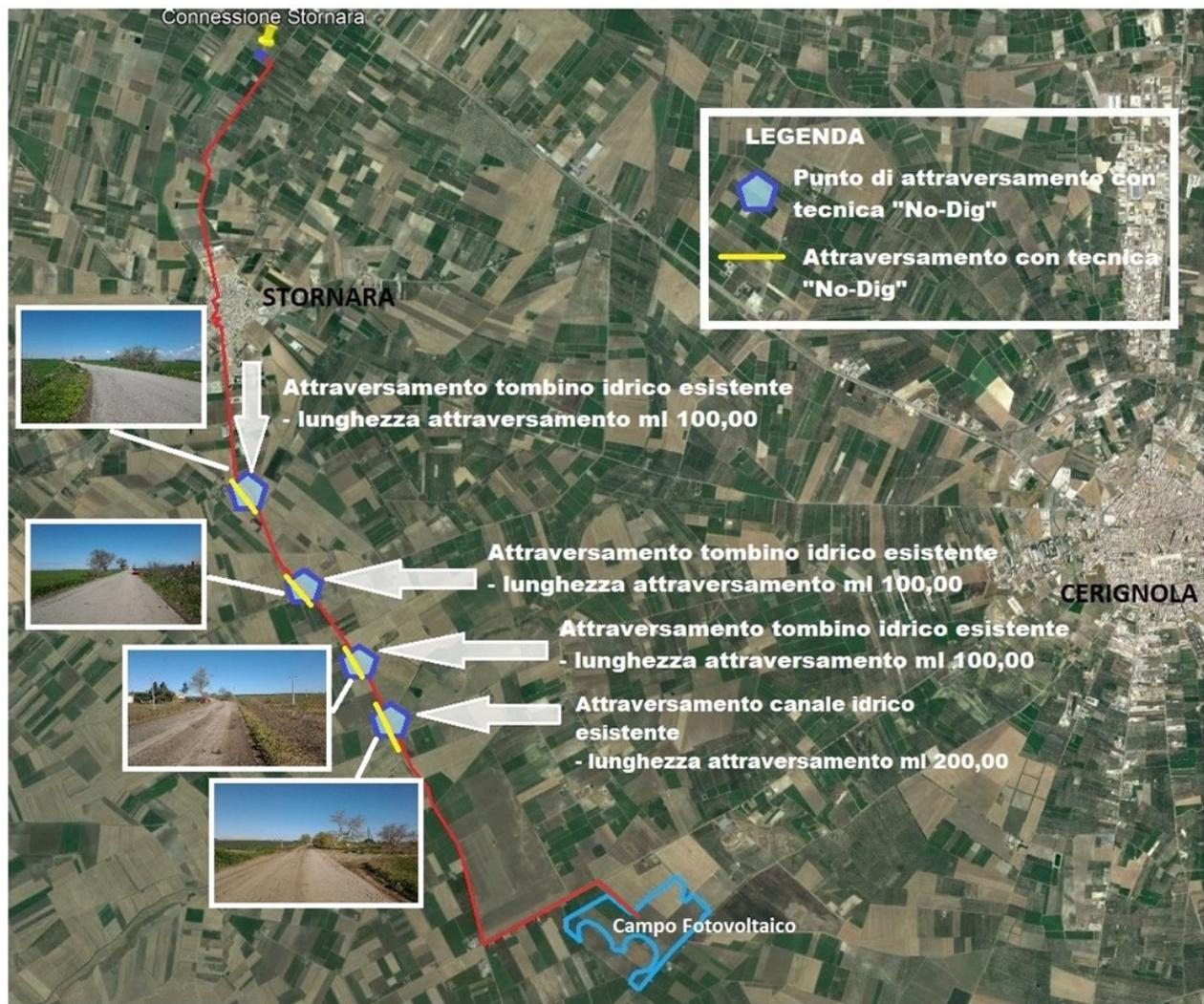


Figure 1-13. Il directional drilling rappresenta sicuramente la più

Il directional drilling rappresenta sicuramente la più diffusa tra le tecnologie No-Dig. Altri termini possono essere usati come TOC (trivellazione orizzontale controllata). Questa tecnologia permette di effettuare la posa di cavi con un sistema di aste teleguidate che perforano il sottosuolo creando lo spazio necessario alla posa. Essa può essere impiegata sia per sottoattraversamenti di tombini idraulici che di canali esistenti presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto in progetto. 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.



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 è consigliabile l'utilizzo del sistema "Georadar", oppure, in ambiti suburbani dove la presenza di sottoservizi è minore può essere possibile eseguire indagini c/o gli enti proprietari dei sottoservizi per saperne anticipatamente l'ubicazione.

Realizzazione del foro pilota

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

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

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

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

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

Allargamento del foro pilota

La seconda fase della perforazione teleguidata è l'allargamento del "foro pilota", che permette di posare all'interno del foro, debitamente aumentato, un tubo camicia o una composizione di tubi camicia generalmente in PEAD.

L'allargamento del foro pilota avviene attraverso l'ausilio di strumenti chiamati "Alesatori" che sono disponibili in diverse misure e adatti ad aggredire qualsiasi tipologia di terreno, anche rocce dure. Essi vengono montati al posto della punta di perforazione e tirati a ritroso attraverso le aste cave, al cui interno possono essere immesse aria e/o acqua ad alta pressione per agevolare l'aggressione del terreno oltre che lo spurgo del materiale.

Posa in opera del tubo camicia

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

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

Nel caso d'installazione di tubazioni di piccolo diametro (in genere non superiori ai 180-200 mm) le ultime due fasi (alesatura e tiro) possono essere effettuate contemporaneamente riducendo ulteriormente i tempi di esecuzione. Nel seguito due immagini esplicative delle fasi di lavorazione.

Eventuali interferenze con linee MT interrate riguarderanno sia parallelismi che incroci.

Nella realizzazione di incroci tra i cavi di energia (in MT) sarà rispettata una distanza di 0,5 m tra il cavidotto da realizzare e quelli esistenti, con scavi a cielo aperto, per eseguire l'attraversamento in sottopasso o sovrappasso.

In riferimento alla Norma CEI 11-17, nel caso di incroci tra cavi di energia e cavi di telecomunicazioni, quando entrambi i cavi sono direttamente interrati, devono essere osservate le seguenti prescrizioni:

- il cavo di energia deve, di regola, essere situato inferiormente al cavo di telecomunicazione;
- la distanza tra i due cavi non deve essere inferiore a 0,30 m;
- il cavo posto superiormente deve essere protetto, per una lunghezza non inferiore ad 1 m, con tubazioni in acciaio zincato, dette protezioni devono essere disposte simmetricamente rispetto all'altro cavo. Ove, per giustificate esigenze tecniche, non possa essere rispettata la distanza minima di 0,30 m, si deve applicare su entrambi i

cavi la protezione suddetta.

Quando almeno uno dei due cavi è posto dentro appositi manufatti (tubazioni, cunicoli ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi, non è necessario osservare le prescrizioni sopraelencate.

Sempre in riferimento alla Norma CEI 11-17, nel caso di parallelismo:

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

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

Qualora detta distanza non possa essere rispettata, si deve applicare sul cavo posato alla minore profondità, oppure su entrambi i cavi quando la differenza di quota fra essi è minore di 0,15 m, un opportuno dispositivo di protezione (tubazioni in acciaio zincato).

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

Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando i due cavi sono posati nello stesso manufatto; per tali situazioni di impianto si devono prendere tutte le possibili precauzioni, ai fini di evitare che i cavi di energia e di telecomunicazione possano venire a diretto contatto fra loro, anche quando le loro guaine sono elettricamente connesse.

Il comma b) punto 4.1.1 della Norma CEI 11-17 riporta che *nei riguardi dei fenomeni induttivi, dovuti ad eventuali guasti sui cavi di energia, le caratteristiche del parallelismo (distanza tra i cavi, lunghezza del parallelismo) devono soddisfare quanto prescritto dalle Norme CEI 103-6; nei riguardi di altri fenomeni di interferenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione, devono essere rispettate le direttive del Comitato Consultivo Internazionale Telegrafico e Telefonico (CCITT).*

In ogni caso, le eventuali interferenze con le linee di telecomunicazione saranno gestite nel rispetto delle indicazioni e prescrizioni che il proprietario delle linee TLC riporterà nel relativo Nulla Osta, nonché secondo le indicazioni riportate nel Nulla Osta che sarà rilasciato dal Ministero dello Sviluppo Economico.

In fine, per quanto riguarda il metanodotto interrato presente all'interno del campo, si è proceduto ad una ridistribuzione dei moduli fotovoltaici in maniera tale da garantire una fascia di rispetto di ml 12,00 per lato, il tutto secondo i nuovi schemi planimetrici allegati.

Eventuali parallelismi ed interferenze tra cavi elettrici e condotte del gas (con densità non superiore a 0.8, non drenate e con pressione massima di esercizio > 5 bar) verranno realizzati

secondo quanto previsto dal DM 24/11/1984 o, comunque, secondo le modalità indicate dagli enti proprietari.

Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi elettrici e tubazioni convoglianti liquidi infiammabili.

Nel caso specifico di interferenza con condotta di metano, la distanza minima del cavidotto dovrà essere:

- maggiore della profondità della generatrice superiore della condotta di metano, in caso di parallelismo;
- maggiore di 150 cm, in caso di incrocio. Qualora non sia possibile osservare tale distanza, la tubazione del gas deve essere collocata entro un tubo di protezione il quale deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m quando sovrappassa la canalizzazione MT/BT e 3 m quando la sottopassa. Le distanze vanno misurate a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione in ogni caso deve essere evitato il contatto metallico tra le superfici affacciate.

Gli elettrodotti elettrici interrati a servizio del campo fotovoltaico saranno posizionati al di sotto del metanodotto presente, rispettando le indicazioni di cui alla figura precedente. In casi particolari si può posizionare l'elettrodotto a quota inferiore, a patto che vengano predisposte idonee protezioni.

1.5 Sintesi preliminare sulla fase di cantierizzazione

La realizzazione dell'impianto sarà divisa in varie fasi.

Ogni fase potrà prevedere il noleggio di uno o più macchinari (muletti, escavatrici, gru per la posa della cabina prefabbricata, ecc.)

Nessuna nuova viabilità esterna sarà realizzata essendo l'area già servita da infrastrutture viarie, benché le strade adiacenti all'impianto dovranno essere adeguate per consentire il transito di mezzi idonei ad effettuare sia il montaggio che la manutenzione dell'impianto.

Le restanti aree del lotto (aree tra le stringhe e sotto le strutture di supporto) saranno piantumate con erba.

1.5.1 Materiali

È previsto complessivamente un numero di viaggi al cantiere da parte di mezzi pesanti per trasporto materiale inferiore a 200 (per una media di circa 3 viaggi alla settimana).

La tabella seguente fornisce una panoramica di tipo e quantità dei trasporti previsti.

| Materiale di trasporto | N. Camion | N. Furgoni |
|--|------------------|-------------------|
| Moduli fotovoltaici | 50 | |
| Inverters | 10 | |
| Strutture a profilato per pannelli – Tracker ad asse orizzontale | 40 | |
| Bobine di cavo | 10 | |
| Canalette per cavi e acqua | 10 | |
| Cabine prefabbricate | 10 | |
| Recinzione | | 10 |
| Pali | 10 | |
| Impianti tecnologici (telecamere, ecc.) | | 5 |
| Lampade e armature pali | | 10 |
| Trasformatori | 5 | |
| Quadri MT | 5 | |
| Quadri BT | 5 | |
| Ghiaia – misto granulometrico per strade interne | 10 | |
| Asporto finale residui di cantiere | 5 | |
| TOTALE CAMION TRASPORTO MATERIALE | 170 | 25 |
| AUTOBETONIERE PER CALCESTRUZZO | 5 | |
| ASPORTO TERRA IN ECCEDEXZA | 5 | |

Oltre ai veicoli per il normale trasporto giornaliero del personale di cantiere, saranno presenti in cantiere 1 autogru per la posa delle cabine e degli inverter, 1 o 2 muletti per lo scarico e il trasporto interno del materiale, 1 escavatore a benna ed 1 escavatore a pala.

1.5.2 Risorse umane

È previsto l'intervento di squadre di operai differenziate a seconda del tipo di lavoro da svolgere.

È previsto l'intervento minimo di 2 squadre per fase di esecuzione.

Verranno impiegati in prima analisi i seguenti tipi di squadre:

- Manovali edili;
- Elettricisti;
- Montatori meccanici

- Ditte specializzate.

Si riporta di seguito una tabella con le fasi principali previste. Accanto ad ogni fase è specificato il tempo di esecuzione stimato e il tipo di squadra coinvolta:

| FASE | OPERATORE | TEMPO (gg lav.) |
|---|---------------------|------------------------|
| Recinzione provvisoria dell'area | Manovali edili | 5 |
| Sistemazione del terreno | Ditta Specializzata | 5 |
| Pulizia del terreno | Ditta Specializzata | 5 |
| Sbancamento per le piazzole di cabina | Manovali Edili | 5 |
| Esecuzione scavi perimetrali | Manovali Edili | 10 |
| Tracciamento delle strade interne | Manovali Edili | 5 |
| Tracciamento dei punti come da progetto | Manovali Edili | 5 |
| Realizzazione dei canali per la raccolta delle acque meteoriche | Manovali Edili | 10 |
| Posa della recinzione definitiva | Manovali Edili | 10 |
| Posa delle cabine | Ditta Specializzata | 10 |
| Infissione delle strutture di sostegno e livellamenti necessari | Ditta Specializzata | 50 |
| Infissione e collegamento dei dispersori dell'impianto di terra | Elettricisti | 10 |
| Esecuzione scavi per canalette | Manovali edili | 10 |
| Installazione delle palificazioni | Manovali Edili | 10 |
| Installazione e cablaggio corpi illuminanti | Elettricisti | 10 |
| Installazione sistemi di sicurezza | Ditta Specializzata | 10 |
| Posa delle canalette | Manovali Edili | 15 |
| Posa degli inverter | Ditta Specializzata | 15 |
| Montaggio dei tracker e delle strutture di sostegno | Montatori Meccanici | 60 |
| Posa dei moduli fotovoltaici sulle sottostrutture | Elettricisti | 90 |
| Installazione dei quadri di campo esterni | Elettricisti | 10 |
| Esecuzione dell'impianto di terra e collegamento conduttori di protezione | Elettricisti | 10 |
| Posa dei cavi di energia nelle canalette | Elettricisti | 20 |

| | | |
|---|---------------------|-----|
| Posa di cavi di segnale in corrugato | Elettricisti | 15 |
| Cablaggi nei cestelli e raccordi alle canalette | Elettricisti | 15 |
| Chiusura di tutte le canalette | Elettricisti | 5 |
| Cablaggi delle apparecchiature elettriche | Elettricisti | 10 |
| Cablaggi in cabina | Elettricisti | 15 |
| Rinterro intorno le cabine | Manovali edili | 5 |
| Cablaggio dei moduli fotovoltaici | Elettricisti | 60 |
| Posa e cablaggio dei cancelli | Manovali Edili | 5 |
| Esecuzione degli scavi per la posa della linea elettrica interrata in MT | Manovali Edili | 30 |
| Posa dei cavidotti negli scavi per la linea MT | Manovali Edili | 10 |
| Posa delle linee elettriche interrate | Elettricisti | 15 |
| Rinterri | Manovali Edili | 10 |
| Esecuzione delle opere di attraversamento con tecnica dello "spingi-tubo" | Ditta Specializzata | 10 |
| Impianto agricolo costituito da mandorleto e realizzazione del relativo impianto di irrigazione | Ditta Specializzata | 120 |
| Verifiche sull'impianto di terra | Elettricisti | 3 |
| Collaudo degli impianti tecnologici e di servizi | Ditta Specializzata | 2 |
| Primo collaudo funzionale e di sicurezza (prove in | Direzione Lavori | 2 |
| Prova di produzione | Direzione Lavori | 2 |
| Installazione dei gruppi di misura | Terna | 1 |
| Collaudo finale e messa in esercizio | Direzione Lavori | 1 |

La realizzazione dell'opera durerà indicativamente circa 716 gg.

Da considerare che durante le fasi di cantiere, alcune lavorazioni sopra indicate potranno essere compiute in sovrapposizione con altre andando a diminuire i giorni della seconda fase che potranno essere ragionevolmente calcolati in circa 1 anno.

1.5.3 Recinzioni

Per garantire la sicurezza dell’impianto, l’area di pertinenza sarà delimitata da una recinzione con rete metallica integrata da un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza.

Tale recinzione non presenterà cordoli di fondazione posti alla base, ma si procederà solo con la sola infissione dei pali a sostegno, ad eccezione delle zone di accesso in cui sono presenti dei pilastri a sostegno delle cancellate d’ingresso.

La recinzione verrà arretrata, nelle zone in cui insistono fasce di rispetto stradale e/o di vincolo, per permettere l’inserimento di essenze floreali e/o alberature di schermatura tali da mitigare gli effetti visivi.

In questo modo si potrà perseguire l’obiettivo di costituire una barriera visiva per un miglior inserimento

paesaggistico dell’impianto.

Come sostegni alla recinzione verranno utilizzati pali sagomati in legno di castagno, che garantiscono una maggiore integrazione con l’ambiente circostante.

I pali, alti 2,20 ml, verranno conficcati nel terreno per una profondità compatibile alle caratteristiche geologiche del sito. Questi presenteranno giunti di fissaggio laterale della rete sul palo e giunti in metallo per il fissaggio di angoli retti e ottusi. La rete metallica che verrà utilizzata sarà di tipo “a maglia romboidale”.

Il tipo di recinzione sopra descritto è rappresentato nella foto seguente:



Figure 1-14. Tipologia di recinzione utilizzata

Al fine di permettere alla piccola fauna presente nella zona di utilizzare l'area di impianto, sono previsti dei ponti ecologici consistenti in cunicoli delle dimensioni di 100x20 cm sotto la rete metallica, posizionati ogni 100 metri circa.

La recinzione presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

PANNELLI

- Zincati a caldo, elettrosaldati con rivestimento protettivo plastificato verde.
- Larghezza mm 1500/2000.
- Diametro dei fili mm 5/6.

PALI

- In castagno infissi nel terreno.
- Diametro cm. 10/12.

CANCELLI

- Cancelli autoportanti e cancelli scorrevoli.
- Cancelli a battente carrai e pedonali.

La recinzione potrà essere mitigata con delle siepi di idonea altezza costituite da essenze arboree-arbustive autoctone.

1.5.4 Livellamenti

Sarà necessaria una pulizia propedeutica del terreno dalle graminacee e dalle piante preesistenti nelle zone d'intervento.

L'adozione della soluzione a palo infisso senza fondazioni ridurrà praticamente a zero la necessità di livellamenti localizzati, necessari invece in caso di soluzioni a plinto.

Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la posa del locale cabina d'impianto e dei locali cabina di trasformazione BT/MT.

La posa della recinzione sarà effettuata in modo da seguire l'andamento del terreno.

La posa dei canali portacavi non necessiterà in generale di interventi di livellamento.

Il profilo generale del terreno non sarà comunque modificato né saranno necessarie opere di contenimento del terreno.

In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase di direzione lavori.

1.5.5 Scolo delle acque meteoriche

Si prevede un sistema di raccolta e incanalamento delle acque piovane verso i canali naturali esistenti. Tale sistema avrà il solo scopo di far confluire le acque meteoriche all'esterno del campo, seguendo la pendenza naturale del terreno, in modo da prevenire possibili allagamenti.

1.5.6 Movimentazione terra

Di seguito si riporta un quadro di sintesi delle voci di scavo con relativi volumi di terra movimentata per ciò che attiene al campo fotovoltaico, alla cabina utente di trasformazione, e alla linea di connessione in MT.

Tabella 1-1. Volumi di scavo impianto fotovoltaico

| IMPIANTO FOTOVOLTAICO | | | |
|---|-------------------------|-----------|-------------------------|
| Fondazioni cancello d'ingresso | | | |
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| 5.00 x 0.60 x 0.90 | 2.70 | 1 | 2.70 |
| Platea cabina inverter | | | |
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| 6.9 x 3.25 x 0.40 | 8.97 | 18 | 161.46 |
| Platea cabina di campo "Controll Room" | | | |
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| 16.40 x 3.40 x 0.40 | 22.30 | 2 | 44.60 |
| Platea cabina principale d'impianto | | | |
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| 10.40 x 3.40 x 0.40 | 14.14 | 1 | 117.22 |
| Platea vano tecnico | | | |
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| 10.40 x 3.40 x 0.40 | 14.14 | 4 | 56.56 |
| Plinti pali | | | |
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| 0.60 x 0.60 x 0.60 | 0.22 | (90+27) | 25.74 |
| TOTALE MC | | | 408.28 |
| Scavi per stesure linee elettriche | | | |
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| (2500.00+4500.00+8500.00) x 0.50 x 1.00 | 7750 | 1 | 7750 |

Considerando che la terra movimentata per gli scavi necessari per la posa delle linee elettriche viene completamente riutilizzata per ricoprire gli stessi scavi, quindi la quantità di terra in eccesso risultante dagli interventi di scavo e sbancamento del terreno necessari per la realizzazione dell'impianto è pari a circa 410 mc.

Tabella 1-2. Volumi di scavo stazione utente

| STAZIONE UTENTE DI TRASFORMAZIONE MT/AT | | | |
|---|-------------------------|-----------|-------------------------|
| Fondazioni cancello d'ingresso | | | |
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| 5.00 x 0.60 x 0.90 | 2.70 | 1 | 2.70 |
| Fondazioni muro di cinta perimetrale | | | |
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| 200.00 x 0.40 x 0.40 | 32.00 | 1 | 32.00 |
| Platea cabina utente | | | |
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| 26.00 x 5.00 x 0.40 | 52.00 | 1 | 52.00 |
| Fondazione apparecchiature elettromeccaniche | | | |
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| 15.00 x 10.00 x 0.20 | 30.00 | 1 | 30.00 |
| Plinti pali | | | |
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| 0.60 x 0.60 x 0.60 | 0.22 | 4 | 0.88 |
| Vasca recupero olio | | | |
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| 3.00 x 2.00 x 0.50 | 3.00 | 1 | 3.00 |
| Sistemazione piazzale | | | |
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| 30.00 x 50.00 x 0.10 | 150 | 1 | 150 |
| TOTALE MC | | | 270.58 |
| Scavi per stesure linee elettriche | | | |
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| 50.00 x 1,60 x 2.50 | 200 | 1 | 200.00 |
| (50.00+50.00+53.00+53.00) x 0.50 x 1.00 | 103 | 1 | 103.00 |
| 50.00 x 0.50 x 1.00 | 25 | 1 | 25.00 |
| TOTALE MC | | | 328.00 |

Considerando che la terra movimentata per gli scavi necessari per la posa delle linee elettriche viene riutilizzata al 75% per ricoprire gli stessi scavi, la quantità di terra in eccesso risultante dagli interventi di scavo del terreno necessari per la realizzazione della linea elettrica di connessione è pari a circa 352,00 mc (270.00 mc + 25% di 328.00).

Tabella 1-3. Volume di scavo linee elettriche

| SCAVI PER STESURE LINEE ELETTRICHE DI CONNESSIONE IN MT | | | |
|--|-------------------------|-----------|-------------------------|
| Lungh. X Largh. X Profondità (ml) | Volume cad. (mc) | N. | Volume tot. (mc) |
| 13200.00 x 1.60 x 2.50 | 52800.00 | 1 | 52800.00 |
| 500.00 x 3.14 x 0.45 x 0.45 | 318 | 1 | 318.00 |
| TOTALE MC | | | 53118.00 |

Considerando che la terra movimentata per gli scavi necessari per la posa delle linee elettriche viene riutilizzata al 75% per ricoprire gli stessi scavi (solo per quanto riguarda lo scavo a cielo libero), la quantità di terra in eccesso risultante dagli interventi di scavo del terreno necessari per la realizzazione della linea elettrica di connessione è pari a circa 13518,00 mc.

Fermo restando le analisi e i campionamenti di cui alla relazione dedicata "Terre e rocce da scavo", per smaltire la terra in eccesso (totale pari a 14280 mc) risultante dalle attività di scavo e sbancamento, si potrà procedere in uno dei seguenti modi:

1. spargimento sul terreno in modo omogeneo del volume accumulato (realizzabile a seconda dell'andamento dell'organizzazione di cantiere realizzabile a seconda dell'andamento dell'organizzazione di cantiere e fatta salva la verifica del materiale scavato per poter essere idoneo al successivo riutilizzo); in questo caso, considerando l'intera superficie a disposizione (pari a circa 100 ha), lo strato superficiale aggiunto avrebbe un'altezza media di circa 1.5 cm. Oppure:

2. smaltimento del terreno mediante autocarri (tramite ditta specializzata in riciclaggio materiali edili).

Nella seconda ipotesi, considerando una densità di riferimento media per il terreno vegetale di 1,8 t/mc e una quantità orientativa di terreno da smaltire di 14280.00 mc, si ottiene una prima stima in peso di circa 25704 tonnellate da smaltire.

Supponendo l'utilizzo di autocarri della portata di 22 t ciascuno, si può calcolare in prima approssimazione un numero di viaggi intorno a 1168 (ogni viaggio si intende come "andata" e "ritorno").

In fase di cantiere si può tuttavia optare per una soluzione ibrida tra le due sopra esposte oppure, visto i valori contenuti del materiale depositato in sito, si può tranquillamente optare per la prima soluzione.

Supponendo di utilizzare una soluzione ibrida tra le due proposte e considerando che di questo volume di terreno scavato circa il 75% (valore medio) sarà sistemato nell'ambito delle aree interessate, si avrà che il volume eccedente che sarà inviata a discarica autorizzata come rifiuto sarà pari a circa 3600 mc.

1.5.7 Dismissione

Si prevede una vita utile dell'impianto non inferiore ai 20 anni.

A fine vita dell'impianto è previsto l'intervento sulle opere non più funzionali attraverso uno dei modi seguenti:

- totale o parziale sostituzione dei componenti elettrici principali (moduli, inverter, trasformatori, ecc.), oppure, smantellamento integrale del campo e riutilizzo del terreno per altri scopi.

In caso di smantellamento dell'impianto, i materiali tecnologici elettrici ed elettronici verranno smaltiti secondo la direttiva 2012/19/UE - WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) – direttiva RAEE – recepita in Italia con il Dlgs n. 49 del 14.03.2014.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

- 1. Sezionamento impianto lato DC e lato CA (Dispositivo di generatore), sezionamento in BT, MT e AT (locale cabina di trasformazione)
- 2. Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact
- 3. Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.
- 4. Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno
- 5. Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno
- 6. Smontaggio sistema di illuminazione
- 7. Smontaggio sistema di videosorveglianza
- 8. Rimozione cavi elettrici e canalette
- 9. Rimozione pozzetti di ispezione 10. Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter
- 11. Smontaggio struttura metallica
- 12. Rimozione del fissaggio al suolo
- 13. Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione
- 14. Rimozione manufatti prefabbricati
- 15. Rimozione recinzione
- 16. Rimozione ghiaia dalle strade

Il prodotto più tecnologicamente sviluppato e maggiormente presente in peso nel campo è il modulo fotovoltaico: è stata istituita, già da parecchio tempo, un'associazione/progetto di produttori di celle e moduli fotovoltaici, chiamata PV-Cycle, in continuo sviluppo e ammodernamento. Fondata nel 2012 come controllata dell'Associazione PV CYCLE – il primo programma mondiale per il riciclo e il ritiro collettivi dei moduli FV – PV CYCLE è oggi attiva in Italia con il suo sistema collettivo **Consorzio PV CYCLE Italia** e la società di gestione dei rifiuti **PV CYCLE Italia Service s.r.l.** che si occupa oltre allo smaltimento dei pannelli fotovoltaici,

anche di inverter, batterie, ecc. Allo stato attuale la gestione dei rifiuti FV Professionali è finanziata dai "Produttori" – come definito nell'art. 4, comma 1, lettera g) del D.Lgs. 49/2014 – se il modulo FV da smaltire è classificato come nuovo, ovvero è stato immesso nel mercato dopo l'entrata in vigore della Normativa nazionale RAEE (12 aprile 2014).

Per le ragioni esposte lo smaltimento/riciclaggio dei moduli non rappresenterà un futuro problema.

Prodotti quali gli inverter, il trasformatore BT/MT, ecc., verranno ritirati e smaltiti a cura del produttore.

Essendo prevista la completa sfilabilità dei cavi, a fine vita ne verrà recuperato il rame e smaltiti i rivestimenti in mescole di gomme e plastiche.

Le opere metalliche quali i pali di sostegno delle strutture, la recinzione, i pali perimetrali e le strutture in acciaio e Fe zincato verranno recuperate. Le strutture in Al saranno riciclabili al 100%.

I materiali edili (i plinti di pali perimetrali, la muratura delle cabine) in calcestruzzo, verranno frantumati e i detriti verranno e riciclati come inerti da ditte specializzate.

Per ulteriori dettagli sul piano di smaltimento dell'impianto si veda il documento allegato "Piano di dimissione e smaltimento".

Per i dettagli sul piano di smaltimento dell'impianto si veda il documento allegato "Piano di dimissione e ripristino".

2 PMA – Piano di Monitoraggio

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII) come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

Il monitoraggio è pertanto parte integrante del provvedimento di VIA (ex art.28 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) che "contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti". In analogia alla VAS, il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell'autorità competente ma prosegue con il monitoraggio ambientale per il quale il citato art.28 individua le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate;
- corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera;
- individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisi per consentire all'autorità competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato o la sospensione dei lavori o delle attività autorizzate;
- informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.

2.1 Obiettivi ed attività di Monitoraggio Ambientale

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali il monitoraggio rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare gli effetti/impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle sue fasi di attuazione.

Il PMA rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA, lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Al pari degli altri momenti salienti del processo di VIA (consultazione, decisione), anche le attività e gli esiti del monitoraggio ambientale sono oggetto di condivisione con il pubblico.

Le attività programmate ed adeguatamente documentate nel PMA sono finalizzate a:

1. verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio ante operam) utilizzato nello SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
2. verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il

monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in corso d'opera e post operam), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale soggetta ad un impatto significativo;

3. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere e di esercizio (monitoraggio in corso d'opera e post operam);

4. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d'opera e post operam);

5. comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

2.2 Proposta di monitoraggio

Nel caso in esame si prevede di eseguire la fase di monitoraggio in post operam tramite l'esecuzione di un campionamento del suolo negli orizzonti superficiale (topsoil) e sotto superficiale (subsoil), indicativamente alle profondità 0-30 e 30-60 centimetri.

Il campionamento sarà eseguito ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto) e su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento.

Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di miniprofili ovvero con l'utilizzo della trivella pedologica manuale; per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento di almeno 3 punti (per il topsoil e per il subsoil) miscelando successivamente i campioni.

Il risultato finale sarà quindi il prelievo di 4 campioni - due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area coperta dal pannello e due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area posta tra i pannelli.

Sui campioni prelevati saranno effettuate le seguenti analisi di laboratorio:

| | |
|--------------------------------|--|
| <i>Carbonio organico %</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>pH</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>CSC</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>N totale</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>K sca</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>Ca sca</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>Mg sca</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>P ass</i> | Solo nell'orizzonte superficiale. Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>CaCO₃ totale</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>Tessitura</i> | Solo nel campionamento iniziale; Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |

I risultati delle analisi saranno georiferiti e inseriti in Report consegnato secondo le seguenti cadenze alle Amministrazioni competenti: 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto.

2.3 Rapporti tecnici e dati di monitoraggio

I rapporti tecnici predisposti periodicamente a seguito dell'attuazione del PMA conterranno quanto segue:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive eventualmente intraprese.