



**REGIONE SICILIA**  
**PROVINCIA DI CATANIA**  
COMUNE DI CATANIA

**OGGETTO**

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO PER UNA POTENZA NOMINALE DI 45,4 MWp (33 MW IN IMMISSIONE) INTEGRATO DA UN SISTEMA DI ACCUMULO DA 16,5 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI CATANIA (CT) IN LOCALITÀ PASSO MARTINO

**PROGETTO DEFINITIVO**

**PROPONENTE**



**TITOLO**

RELAZIONE GENERALE

**PROGETTISTA**

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

**Collaboratori**

Ing. Gioacchino Ruisi  
All. Arch. Flavia Termini  
Ing. Rosalia Nasta  
Ing. Francesco Lipari

Dott. Agr. e For. Michele Virzi  
Dott. Haritiana Ratsimba  
Dott. Valeria Croce  
Dott. Irene Romano  
Arch. Luisa Gassisi

**CODICE ELABORATO**

XP\_R\_01\_A\_D

SCALA

n°.Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

**Rif. PROGETTO**

N. \_\_\_\_\_

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

## Sommario

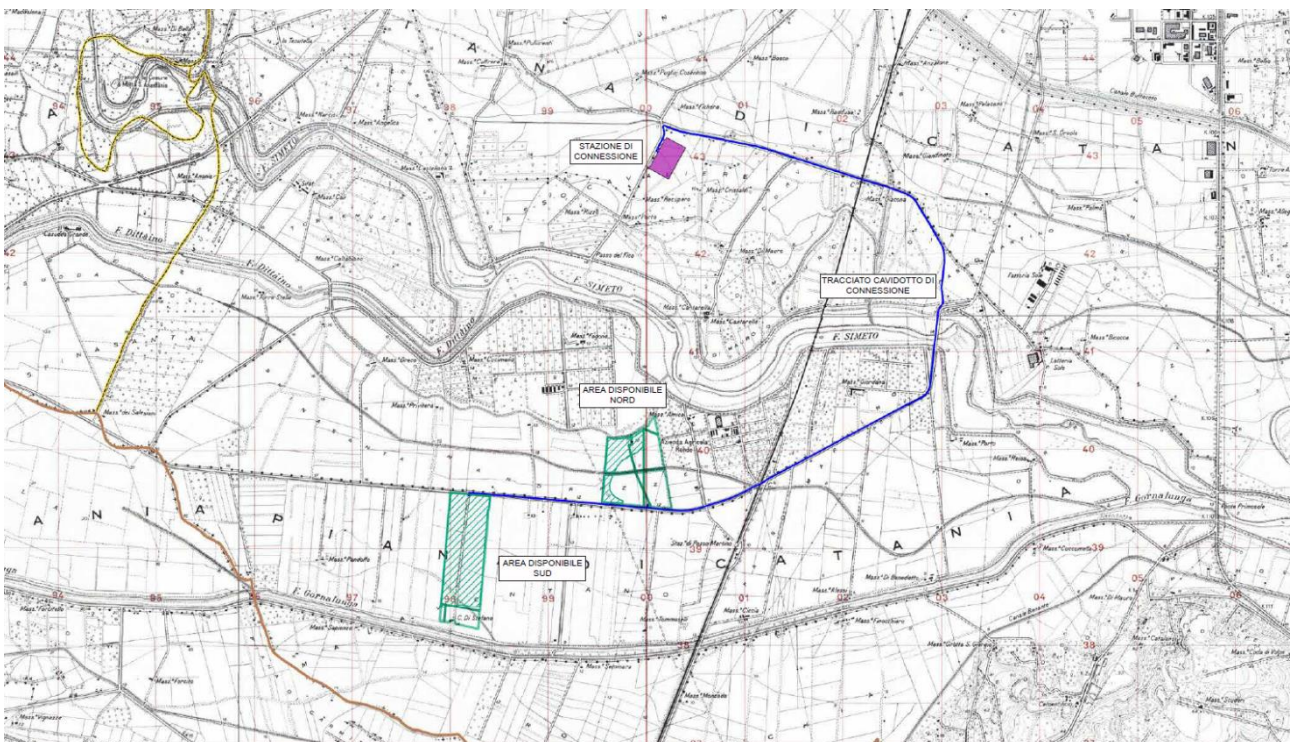
PREMESSA.....	3
1. INTRODUZIONE.....	4
2. IL SISTEMA FOTOVOLTAICO .....	5
3. QUADRO NORMATIVO.....	6
4. PROCEDIMENTI AUTORIZZATIVI .....	8
4.1 Endo-procedimenti .....	9
4.2 Analisi di compatibilità tecnica .....	10
4.2.1 Compatibilità urbanistica e vincolistica .....	10
4.2.2 Compatibilità idrogeologica - P.A.I. ....	10
4.2.3 Analisi delle interferenze .....	14
5. CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO.....	22
5.1 Scelta dell'area di intervento.....	22
5.2 Localizzazione dell'intervento .....	23
5.3 Stato attuale dei luoghi .....	25
5.4 Accessibilità e sistema insediativo.....	28
6. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE .....	29
7. PRESTAZIONI ENERGETICHE DELL'IMPIANTO .....	29
8. EMISSIONI DI INQUINANTI EVITATE.....	29
9. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	30
9.1 Impianto agro-fotovoltaico .....	30
9.1.1 Configurazione generale dell'impianto.....	30
9.1.2 Moduli fotovoltaici .....	33
9.1.3 Trackers e string box.....	34
9.1.9 Opere di fondazione.....	37
9.1.4 Cabine di campo (Power Stations).....	38
9.1.5 Cabina principale di impianto (MTR) e cabina AT .....	41
9.1.6 Cabina di controllo (Control room).....	43

9.17 Sistema di accumulo .....	44
9.1.8 Magazzino per le attività agricole .....	46
9.1.10 Fossa Imhoff ed approvvigionamento.....	46
9.1.11 Viabilità interna e regimazione delle acque meteoriche .....	47
9.1.12 Ingressi e recinzioni .....	48
9.1.13 Sistema di monitoraggio del microclima .....	51
9.1.14 Sistemi di protezione .....	53
9.1.15 Sistema di sorveglianza e illuminazione .....	54
9.1.16 Strutture edili.....	55
9.1.17 Opere elettriche .....	56
9.1.18 Cavidotti interni ed esterni all'area di impianto .....	57
9.1.19 Terre e rocce da scavo.....	59
9.1.20 Connessione alla rete elettrica (cavidotti, punto di connessione).....	59
9.2 Progetto agronomico associato all'impianto FV .....	60
9.2.1 Fascia di mitigazione.....	60
9.2.2 Agrumeto ed area per l'apicoltura .....	62
9.2.3 Irrigazione .....	62
9.2.4 Seminativo a colture foraggere .....	63
10. TEMPI DI ESECUZIONE ED ORDINE DEI LAVORI .....	64
10.1 Esecuzione dei lavori per l'impianto fotovoltaico .....	65
10.2 Test & Commissioning.....	67

## PREMESSA

Il presente documento costituisce la **Relazione Generale** del Progetto Definitivo per la realizzazione di un impianto di generazione di energia da fonte solare di tipo agro-fotovoltaico, per una potenza nominale pari a 45,4 MWp (33 MW in immissione), costituito da moduli ad inseguimento monoassiale, integrato da un sistema di accumulo da 16,5 MW.

L'impianto, con le relative opere di connessione alla Rete Elettrica Nazionale, interessa il comune di Catania (CT).



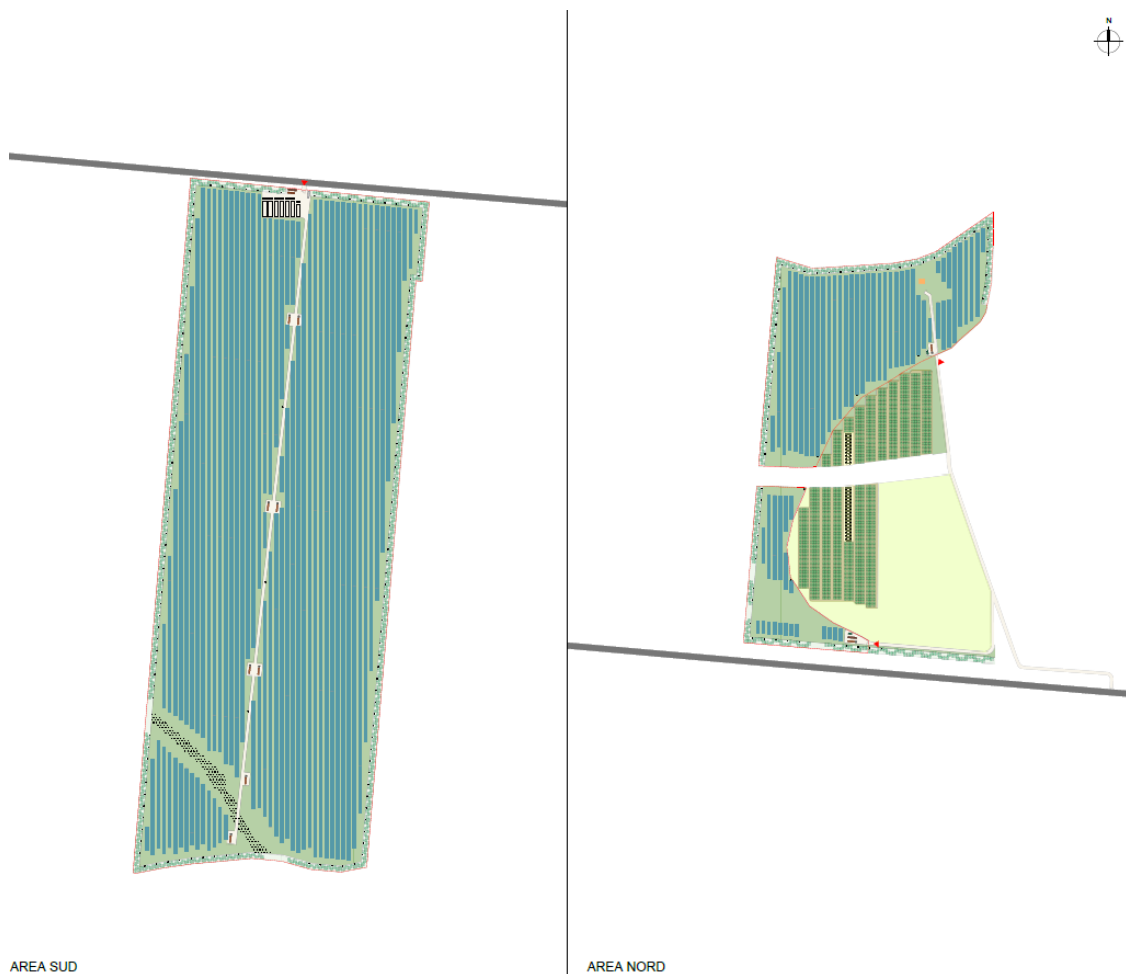
*(Inquadramento impianto fotovoltaico e punto di connessione su IGM 1:25000)*

## 1. INTRODUZIONE

X-ELIO Energy nasce nel 2005 a Madrid ed è oggi un'azienda leader nel settore delle energie rinnovabili con uffici negli Stati Uniti, Messico, Cile, Sudafrica, Australia, Giappone, Spagna e Italia (Roma, Palermo). Attivamente impegnata nella riduzione dei gas serra e nel contrasto alla crisi climatica, X-ELIO Energy ha realizzato ad oggi più di 2 GW in impianti fotovoltaici e dispone di 25 parchi solari operativi in 10 paesi. Al fine di assicurare alti standard di qualità progettuale e di tutela e protezione dei propri operatori, della cittadinanza e dell'ambiente, X-ELIO Energy ha istituito un sistema di gestione integrato per l'ambiente, la salute, la sicurezza e il benessere dei lavoratori in accordo con gli standard ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.

Al fine di perseguire gli obiettivi di qualità, X-ELIO Energy prevede lo sviluppo di iniziative tramite proprie società, come nel caso in oggetto con la **X-ELIO Passo Martino S.r.l.** titolare del presente progetto.

Nell'immagine sottostante, si illustra il layout generale dell'impianto, estratto dalla tavola XM\_T\_13\_A\_D.



**LEGENDA**

	Ingresso di impianto		Palo servizi ausiliari		Stringa da 30 moduli
	Recinzione		Cabina ausiliaria		Stringa da 60 moduli
	Viabilità esistente		Power station		Fabbricato esistente
	Piste e piazzali		Control room		Alberi
	Fascia di mitigazione		Cabina MTR con cabina partenza linea		Agrumeto
	Colture foraggere		Cabina AT		Siepi aromatiche
	Erbacee spontanee basse		Zona container accumulo		Arnie
	Seminativo		Magazzino		
	Vegetazione spontanea				

*(Stralcio del layout generale dell'impianto, a sinistra l'area sud, a destra l'area nord)*

## 2. IL SISTEMA FOTOVOLTAICO

La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente in energia elettrica l'energia associata alla radiazione solare. Essa sfrutta il cosiddetto effetto fotovoltaico, basato sulle proprietà di alcuni materiali semiconduttori (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura) che una volta colpiti dalla radiazione solare (senza quindi l'uso di alcun combustibile fossile tradizionale) ovvero dalla componente di radiazione solare diretta, se opportunamente trattati ed interfacciati, sono in grado di generare elettricità. Il rapporto benefici/costi ambientali è nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno dell'energia solare la migliore risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale, considerato, inoltre, la pressoché assenza di fattori inquinanti durante la vita utile dell'impianto.

Il sistema proposto nel presente progetto prevede inoltre di associare un sistema di **tracking monoassiale**, ovvero la possibilità che la superficie su cui sono installati i pannelli possa ruotare attorno ad un asse Nord-Sud in modo tale da essere per il maggior numero delle ore della giornata in posizione perpendicolare rispetto ai raggi solari al fine di garantire per il maggior numero di ore durante l'arco della giornata la massima esposizione solare e quindi di aumentare la resa dell'intero sistema. Al sistema di **tracking** è inoltre associato un sistema di **back-tracking** che consente di evitare o comunque di limitare che durante le ore di alba o tramonto, in cui i raggi solari giungono maggiormente inclinati, le strutture perimetrali ombreggino quelle retrostanti, limitando l'inclinazione delle stesse. Il sistema è regolato tramite un sistema *Wi-Fi* che consente di ottimizzare l'efficienza e ridurre le opere civili.

Al fine di ottimizzare la resa dell'impianto è inoltre aggiunto un **sistema di batterie "BESS"** capace di immagazzinare energie prodotta in eccesso rispetto a quella immettibile nella rete elettrica nazionale garantendo quindi una più costante immissione di energia elettrica.

Proprio per ottenere una resa massima per ogni m<sup>2</sup> di superficie occupata dai moduli fotovoltaici per l'impianto sono stati scelti **moduli in silicio monocristallino bifacciali** capaci di produrre energia elettrica attraverso l'irraggiamento riflesso, albedo, dalle superfici al contorno (prevalentemente dal suolo ma anche specchi d'acqua o anche dalle strade di progetto) ovvero la componente di radiazione solare diffusa.

L'impianto in oggetto è quindi integrato con un progetto di attività agricola con il quale coesisterà per tutta la vita utile dell'impianto permettendo di far rientrare il progetto all'interno della definizione di **impianto agro-fotovoltaico**.

### 3. QUADRO NORMATIVO

Di seguito si elencano i principali riferimenti legislativi e normativi per la progettazione ed autorizzazione degli impianti fotovoltaici:

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 - Approvazione del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici;
- Testo Unico dell'edilizia - D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380;
- D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità;
- Art. 12 del D.Lgs. 387/2003 per l'autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da FER, al di sopra di prefissate soglie di potenza;
- D.lgs. 22/1/2004, n. 42, recante Codice dei beni culturali e del paesaggio;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale";
- D.M. 10-9-2010: Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili;
- Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- D. Pres. R. Sicilia 18/07/2012, n. 48: Regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, della legge regionale 12 maggio 2010, n. 11;
- D. Pres. R. Sicilia 10/10/2017: "Definizione criteri ed individuazione aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica ai sensi dell'art. 1

della legge regionale 20 novembre 2015, n. 29, nonché dell'art. 2 del regolamento recante le norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, legge regionale 10 maggio 2010, n. 11, approvato con decreto presidenziale 18 luglio 2012, n. 48";

- DL 9 aprile 2008 n°81 "Tutela della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Normativa CEI di settore;
- DPR 547/55: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- D. Lgs. 81/08: "Sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge 46/90: "Norme per la sicurezza degli impianti";
- DPR 447/91: "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 in materia di sicurezza degli impianti";
- ENEL DK5600 ed. V Giugno 2006: "Criteri di allacciamento di clienti alla rete MT della distribuzione";
- DK 5740 Ed. 2.1 Maggio 2007: "Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete MT di Enel distribuzione";
- Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici del MiTe pubblicate a giugno del 2022;
- Legge Regionale n. 16 del 6 aprile 1996 e ss. mm. e ii.: "Riordino della legislazione in materia forestale e di tutela della vegetazione";
- Regio Decreto n. 3267/1923: "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani";
- Piano Territoriale Paesaggistico Regionale della Sicilia, P.T.P.R.: approvato con D.A. del 21 maggio 1999 su parere favorevole reso dal Comitato Tecnico Scientifico nella seduta del 30 aprile 1996;
- Piano Paesaggistico dell'ambito 14 'Area della pianura alluvionale catanese' ricadente nella provincia di Catania: approvato con D.A.031/GAB del 3 ottobre 2018;
- DPR 151/2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122";
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia e ss. mm. e ii., P.A.I., approvato secondo le procedure di cui all'art. 130 della Legge Regionale n. 6 del 3 maggio 2001 "Disposizioni programmatiche e finanziarie per l'anno 2001";
- Piano di Tutela delle Acque, P.T.A., corredato delle variazioni apportate dal Tavolo tecnico delle Acque, approvato definitivamente (art.121 del D. Lgs. 152/06) dal Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche e la Tutela delle Acque - Presidente della Regione Siciliana - con ordinanza n. 333 del 24/12/08;



- R.D. 30 marzo 1942, n. 327 di approvazione del codice della navigazione aerea;
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- D.Lgs. n. 259 del 2003 "Codice delle comunicazioni elettroniche" e ss.mm.ii.

Qualora le sopra elencate norme tecniche dovessero venire modificate o aggiornate, o nuove norme venissero approvate, in sede di progettazione esecutiva si applicheranno le norme più recenti.

#### 4. PROCEDIMENTI AUTORIZZATIVI

Al fine di incentivare e favorire lo sviluppo e la diffusione delle fonti rinnovabili il legislatore da oltre 20 anni ha proseguito nell'emanazione di norme, integrazioni, regole tecniche volte a favorire e sempre meglio inquadrare l'iter autorizzativo degli impianti rinnovabili allo scopo sia di fugare i rischi di valutazioni soggettive e quindi che potessero creare disparità tra i soggetti proponenti, ma anche di agevolare gli enti all'espletamento dell'iter autorizzativo con lo scopo di renderlo anche più rapido in coerenza con i tempi cui sono assoggettate le pubbliche amministrazioni.

Nel caso in oggetto il Progetto rientra nella tipologia elencata nell'Allegato II alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm. ii., al punto 2) denominata "*impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale*" e in quelli ricompresi nel PNIEC, per il quale è quindi previsto che il progetto sia sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 comma 1 del D.Lgs 152/06. Per tale motivazione la sua autorizzazione prevede che venga avviato un iter di valutazione inquadrato all'interno dell'art 27 del D.Lgs.152/06 "**Provvedimento unico in materia ambientale**" attraverso il quale sarà possibile attivare un'istruttoria tecnico amministrativa di autorizzazione che consentirà il rilascio di tutte le autorizzazioni, intese concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati necessari alla realizzazione e all'esercizio dell'impianto progettato che saranno indicati in un apposito elenco predisposto dal proponente stesso.

Per completezza del quadro normativo si segnala l'entrata in vigore, il 29 aprile 2022, della **Legge 27 aprile 2022 n.34**, di conversione con modificazioni del decreto-legge 1 marzo 2022 n.17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali (*GU Serie Generale n.98 del 28-04-2022*), che introduce requisiti per l'accesso alla **Procedura Abilitativa Semplificata** (c.d. PAS).

#### 4.1 Endo-procedimenti

Ai sensi dell'art. 27 del D.lgs. 152.06, la società proponente, al fine di procedere con l'attivazione dell'Istruttoria Tecnico Amministrativa di cui all'art. 27 comma 1, allegnerà la documentazione tecnica e gli elaborati progettuali previsti dalle normative di settore per consentire il rilascio di tutti gli atti necessari alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto progettato che saranno indicati in un apposito elenco predisposto dal proponente stesso.

Si precisa che ai sensi del comma 2 dell'art 27 del D.lgs. 152.06 sarà facoltà della società proponente richiedere l'esclusione dal presente procedimento dell'acquisizione di autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati, nel caso in cui le relative normative di settore richiedano, per consentire una compiuta istruttoria tecnico-amministrativa, un livello di progettazione esecutivo.

A tal fine di seguito si indicano i principali endo-procedimenti necessari o da escludere per il rilascio del Provvedimento unico in materia ambientale:

- ✓ Autorizzazione Unica ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 387/2003;
- ✓ Costruzione ed esercizio delle opere necessarie al collegamento dell'Impianto fotovoltaico alla Rete di Trasmissione Nazionale secondo il Regio Decreto 11/12/1933 n° 1775;
- ✓ Nulla osta delle Forze Armate (Esercito, Marina, Aeronautica) per le servitù militari e per la sicurezza del volo a bassa quota solo se necessario e solo nel caso di impianti ubicati in prossimità di zone sottoposte a vincolo militare;
- ✓ Richiesta di Nulla Osta alla Soprintendenza dei Beni Culturali ed Ambientali per *"la verifica di sussistenza di procedimenti di tutela ovvero di procedure di accertamento della sussistenza di beni archeologici, in itinere alla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione unica"*, ai sensi del punto 13.3 del DM 10/09/2010. Si noti che l'impianto fotovoltaico non ricade in zona sottoposta a tutela ai sensi del D.Lgs 42 del 2004;
- ✓ Nulla osta idrogeologico previsto dal R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 61, comma 5, del decreto legislativo n. 152/06;
- ✓ Nulla osta per la sicurezza del volo da rilasciarsi da parte dell'aeronautica civile (ENAC-ENAV), ai sensi del R.D. 30 marzo 1942, n. 327 recante il codice della navigazione;

- ✓ Nulla osta del Ministero dello sviluppo economico ai sensi dell'articolo 95 del D.Lgs. n. 259 del 2003;
- ✓ Nulla osta minerario relativo all'interferenza dell'impianto e delle relative linee di collegamento alla rete elettrica con le attività minerarie ai sensi dell'art. 120 del R.D. n. 1775/1933.

## 4.2 Analisi di compatibilità tecnica

### 4.2.1 Compatibilità urbanistica e vincolistica

Le particelle su cui si prevede la realizzazione dell'impianto in oggetto ricadono interamente in zona "E" (zona agricola), non sono soggette a vincoli, non sono interessate da usi civici e non risultano inserite nell'elenco del catasto comunale dei soprassuoli percorsi dal fuoco di cui all'art 10 della L. 353/2000, così come confermato dal CDU che si allega.

Il territorio occupato dal costruendo impianto non interessa alcuna area archeologica, fascia di rispetto fluviale, né zona in alcun modo sottoposta a vincolo ai sensi delle Leggi n. 1089 e n. 1497 del 1939 e Legge n. 431 del 1985 (Legge Galasso e ss.mm.ii.). Fa eccezione per il tracciato del cavidotto interrato AT che attraversa tratti vincolati dalla fascia di rispetto di 150 m dai corsi d'acqua (l. Galasso). Il cavidotto percorrerà strade asfaltate e in prossimità degli attraversamenti fluviali si prevede l'attraversamento mediante staffatura ai ponti esistenti o sub-alveo senza alcuna perturbazione dell'area di pertinenza fluviale.

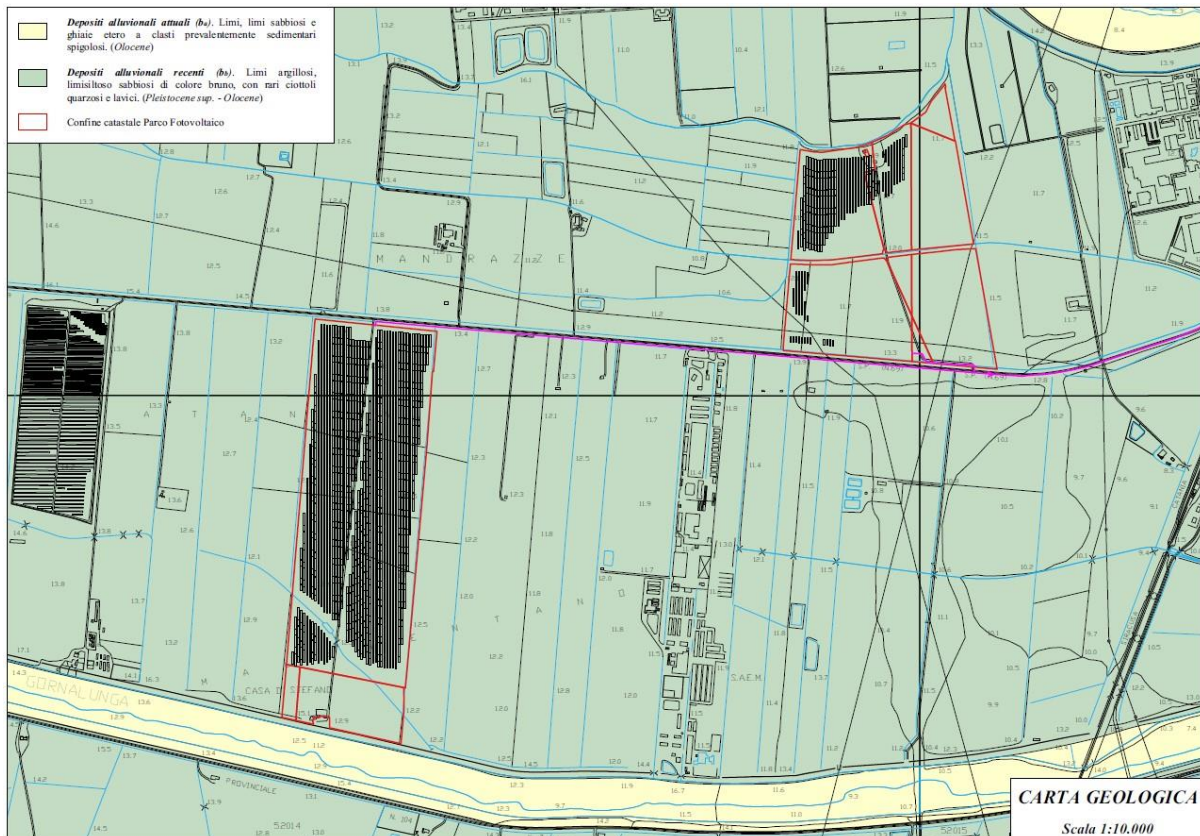
### 4.2.2 Compatibilità idrogeologica - P.A.I.

Il lotto di progetto, ricade nella tavoletta "Villaggio Delfino" Foglio n. 270 Quadrante III Orientamento S.O. della Carta d'Italia, edita in scala 1:25.000 dall'Istituto Geografico Militare Italiano, mentre la sottostazione elettrica ricade nella tavoletta "Catania" Foglio n. 270 Quadrante III Orientamento N.O. della Carta d'Italia, edita in scala 1:25.000, e nelle carte tecniche regionali C.T.R. Fogli 633160, 640040 e 634130 denominate rispettivamente "Masseria Calatabiano" e "Cuccumella".

I terreni che compongono l'area in esame, risultano prevalentemente di natura alluvionale, con aspetto tipicamente sub-pianeggiante e non sono evidenti salti di quota di un certo interesse.

In particolare, i due appezzamenti di terreno, oggetto di realizzazione degli impianti in questione, ricadono uno nelle immediate vicinanze del torrente "Gornalunga", e l'altro nelle vicinanze del Fiume "Simeto", entrambi posizionati nei pressi della cittadella militare di "Sigonella", in territorio comunale di Catania. L'area di progetto, ricade all'interno del Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Nel dettaglio l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di uno spessore di suolo agrario, che sovrasta depositi alluvionali fini, costituiti da limi argillosi, limi, limi sabbiosi e sabbie limose di colore bruno.



(Stralcio della Carta geologica)

Per quanto concerne l'idrografia superficiale, la Piana di Catania è attraversata da alcuni importanti corsi d'acqua, il maggiore dei quali è il Simeto che si sviluppa per una lunghezza di circa 110 km su un bacino ampio circa 4200 km<sup>2</sup>. All'interno della Piana il Simeto riceve le acque provenienti dal Dittaino e dal Gornalunga.

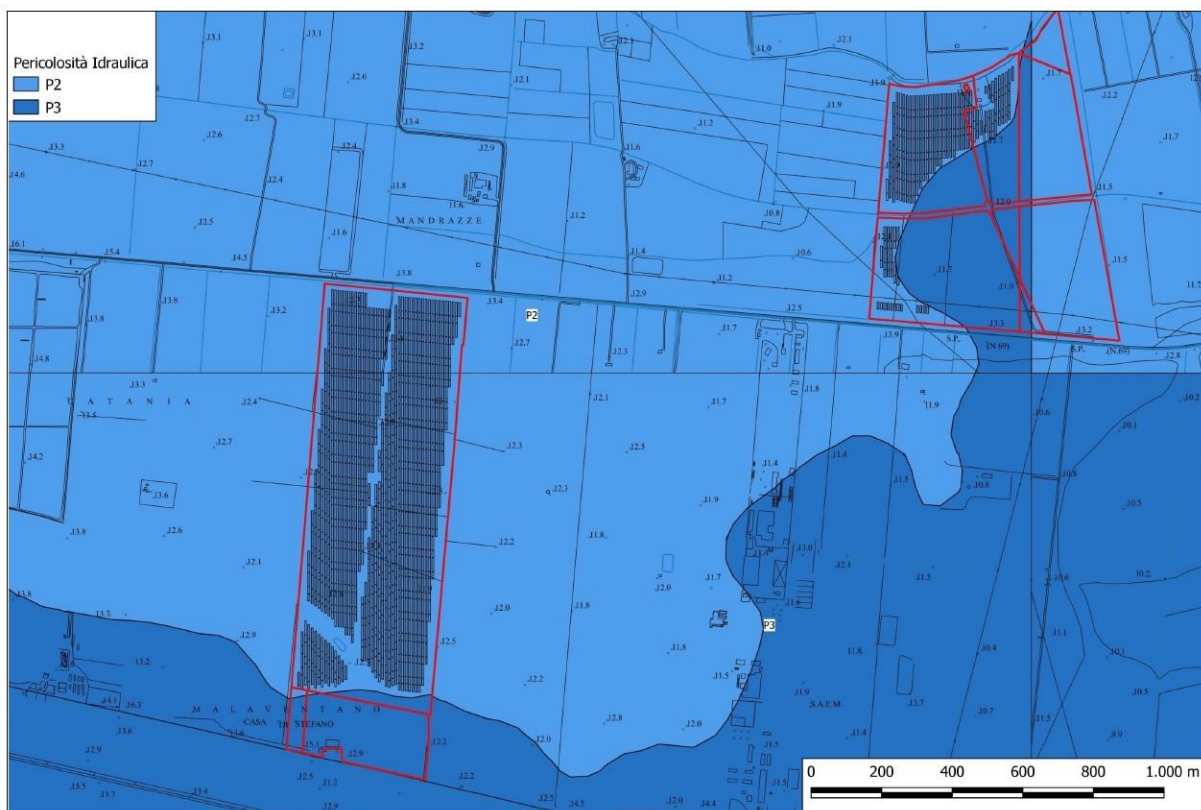
Dal punto di vista morfodinamico, si rileva una situazione abbastanza tranquilla ed un'attività morfogenetica molto ridotta dovuta al fatto che l'area risulta, come detto, fortemente urbanizzata. L'andamento plano-altimetrico dell'area, congiuntamente ai litotipi che compongono il sottosuolo del sito garantiscono al lotto una buona stabilità.

In generale l'area si presenta molto stabile e non si sono rinvenuti elementi morfogenetici attivi tali da lasciare supporre una evoluzione morfologica rapida e negativa della zona, nè indizi di perturbazioni geologiche di tipo strutturale.

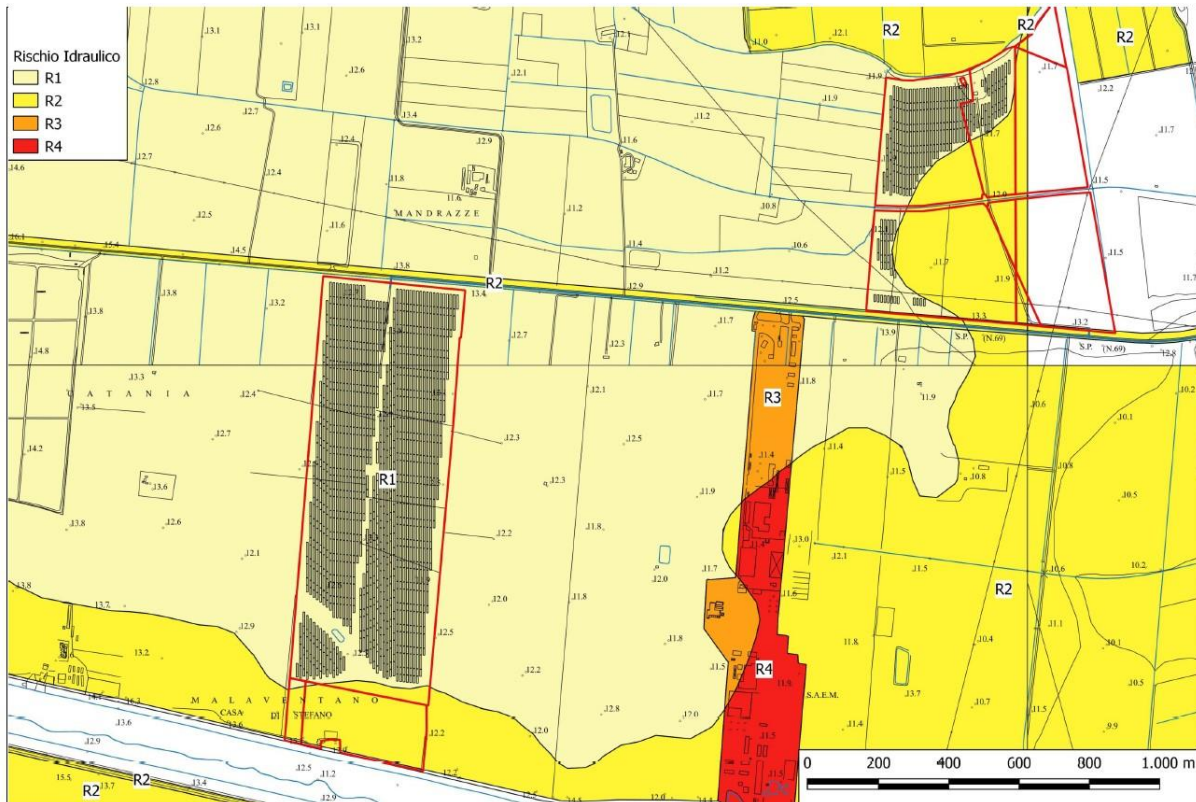
Per il presente studio è stato preso in esame il P.A.I. (Piano per l'Assetto Idrogeologico) relativo al bacino idrografico del Fiume Simeto (094), redatto dall'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente, ed approvato con D.P.R.S. n.538 del 20/09/2006, pubblicato sulla G.U.R.S. n° 51 del 03/11/2006 e successivamente aggiornato.

I due lotti in oggetto ed un suo ampio intorno, ricadono in una zona interessata dal pericolo di inondazione e identificata con codice PAI 094-E-3CT-E01.

I due lotti di terreno oggetto di intervento di realizzazione del parco fotovoltaico, ricadono in zona E1 "Case Sparse", anche se il parco fotovoltaico, essendo paragonabile a Reti ed infrastrutture tecnologiche di secondaria importanza viene incluso tra le zone "E2", e ricadono principalmente in area P2 (pericolosità media), ed in parte in area P3 (Pericolosità alta) della Carta della Pericolosità Idraulica per fenomeni di esondazione N°112 (C.T.R. 640040) ed in minima parte N°102 (C.T.R. 633160), del Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), inerente il "Bacino idrografico del Fiume Simeto (094)".



(Stralcio unione carta pericolosità idraulica (CTR N. 640040 e 633160))



(Stralcio unione carta rischio idraulico per fenomeni di esondazione (CTR N. 640040 e 633160))

In virtù della problematica in oggetto, è stata redatta in applicazione dell'Appendice "C" - Contenuti tecnici degli studi di compatibilità idraulica, delle Norme di Attuazione (NdA) allegate alla Relazione Generale del PAI la verifica idraulica. Tale verifica idraulica è stata eseguita al fine di accertare la fattibilità dell'intervento in progetto, all'interno dei due lotti in esame, ovvero al fine di calcolare l'altezza del tirante idrico che può formarsi all'interno del lotto di progetto, mediante una verifica con software del tipo bidimensionale, e quindi ridefinire la carta della pericolosità idraulica con la metodologia completa.

Lo studio idrologico ed idraulico ha evidenziato come l'intero lotto di terreno su cui realizzare i due impianti fotovoltaici, a seguito di accurata verifica idraulica, è interessato da tiranti idrici sempre inferiori al 1,00 metri, e pertanto l'intero lotto di progetto, ricade in aree P2 (Pericolosità media) ed il livello di rischio atteso, per l'impianto in progetto è R2 (Rischio medio), e pertanto totalmente compatibile con quanto in progetto.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati specialistici XP\_R\_01\_A\_G\_Relazione geologica e XP\_R\_02\_A\_G\_Relazione idraulico-idrologica invarianza idraulica.

#### 4.2.3 Analisi delle interferenze

Lungo il percorso del cavidotto è possibile riscontrare delle interferenze tra le opere progettate e le reti naturali o antropiche esistenti. È importante che le opere siano eseguite secondo i criteri della buona tecnica ed il rispetto delle norme che regolano la materia. L'analisi preliminare delle interferenze potenziali e la loro verifica in loco hanno permesso di ottimizzare il percorso del cavidotto in funzione della minimizzazione delle interferenze stesse.

Le interferenze riscontrabili durante la posa del cavidotto possono essere ricondotte a tre tipologie principali:

- **Interferenze aeree:** che comprendono tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
- **Interferenza superficiale:** che comprendono le linee ferroviarie, i corsi d'acqua e i fossi irrigui a cielo aperto;
- **Interferenza interrata:** che comprende i gasdotti, le fognature, gli acquedotti, le condotte di irrigazione a pressione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione e parte delle linee telefoniche, nonché rinvenimenti archeologici.

Per quanto concerne il tracciato del cavidotto dall'area di impianto sino all'edificio di connessione sono state censite le seguenti interferenze:

- n.5 attraversamenti di acquedotti o sottoservizi di cui:
  - n.1 in corrispondenza dell'accesso all'area sud;
  - n.2 lungo il tratto della SS69II che costeggia l'area nord dell'impianto;
  - n.2 nei pressi dei due attraversamenti interessati della linea ferrata.
- n. 1 ponte ricadente all'interno dell'area nord dell'impianto;
- n. 4 tombini di cui:
  - n.2 due nei pressi della linea ferrata,
  - n.1 a 1,6 km dal primo attraversamento ferroviario sulla SS69II;
  - n.1 in prossimità della stazione di connessione.
- n.3 attraversamenti da realizzarsi mediante la tecnica dello spingi-tubo o della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) di cui:
  - n.1 in corrispondenza del fiume Simeto;
  - n.2 nei tratti interessati dalla linea ferrata.

Di seguito si descrivono le principali interferenze del progetto, per le modalità di risoluzione e per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati specifici facenti parte del progetto definitivo:

XP\_R\_05\_A\_D (Relazione sulle interferenze) e XP\_T\_06\_A\_D (Individuazione delle interferenze su CTR).

#### *Acquedotti:*

Il sito non presenta al suo interno condotte idriche che invece lo percorrono perimetralmente. Rispetto a queste l'impianto prevede esclusivamente i seguenti attraversamenti:

- ✓ Cavidotto BT e servizi ausiliari di collegamento tra le due aree di impianto;
- ✓ Cavidotto 36 kV di collegamento tra le aree;
- ✓ Cavidotto 36 kV di collegamento tra l'impianto e l'edificio di connessione;

#### *Aeroporti:*

L'area di impianto presente le seguenti interferenze:

- ✓ L'impianto di progetto dista dall'aeroporto militare "Cosimo Di Palma" di Sigonella circa 3,5 km. In sede di procedura autorizzativa verrà richiesta dall'Ente competente, al Comando Scuole 3<sup>a</sup> Regione Aerea dell'Aeronautica Militare (Bari), competente per territorio, la verifica di compatibilità.
- ✓ L'impianto in progetto dista dal centro ARP (*Aerodrome Reference Point* – dato rilevabile dall'AIP-Italia) dell'aeroporto Catania Fontanarossa circa 8,8 km, tuttavia, le componenti del progetto non superano l'altezza di 30 m, quindi il progetto non si considera ricadente nel settore 4 (superficie orizzontale posta ad una altezza di 30 m sulla quota della soglia pista più bassa (THR) dell'aeroporto di riferimento, di forma circolare con raggio di 15 km centrato sull'ARP che si estende all'esterno dei Settori 2 e 3), perciò non deve essere sottoposto all'iter valutativo.

#### *Strade:*

Il tracciato del cavidotto si sviluppa per una lunghezza totale della tratta di circa 9,97 km, e coinvolge principalmente strade provinciali e locali, tutte all'interno del territorio del comune di Catania. Lungo il percorso si evidenziano alcune deviazioni dalle strade esistenti verso percorsi esterni alle stesse allo scopo di rendere minimi gli impatti nelle zone con più elevata presenza di attività antropica, o per agevolare la posa dei cavi.

Si riportano i tratti di strada interessati dalla posa del cavidotto o con cui questo è interferente:



Cavidotto da impianto alla stazione di connessione	
STRADA PERCORSATA	DISTANZA (KM)
Strada provinciale 69II	5,68
Strada vicinale	0,19
Strada locale	1,42
Strada vicinale	0,34
Strada comunale Passo Cavaliere	2,07
Strada provinciale 701	0,27
<b>LUNGHEZZA TOTALE</b>	<b>9,97</b>

### Corsi d'acqua

È prevista una fascia *buffer* di 10 m dai bordi dei canali di drenaggio presenti in prossimità dell'impianto dove non è prevista l'esecuzione di opere ad eccezione degli attraversamenti del cavidotto BT e dai servizi ausiliari di collegamento e connessione tra le due aree di impianto.

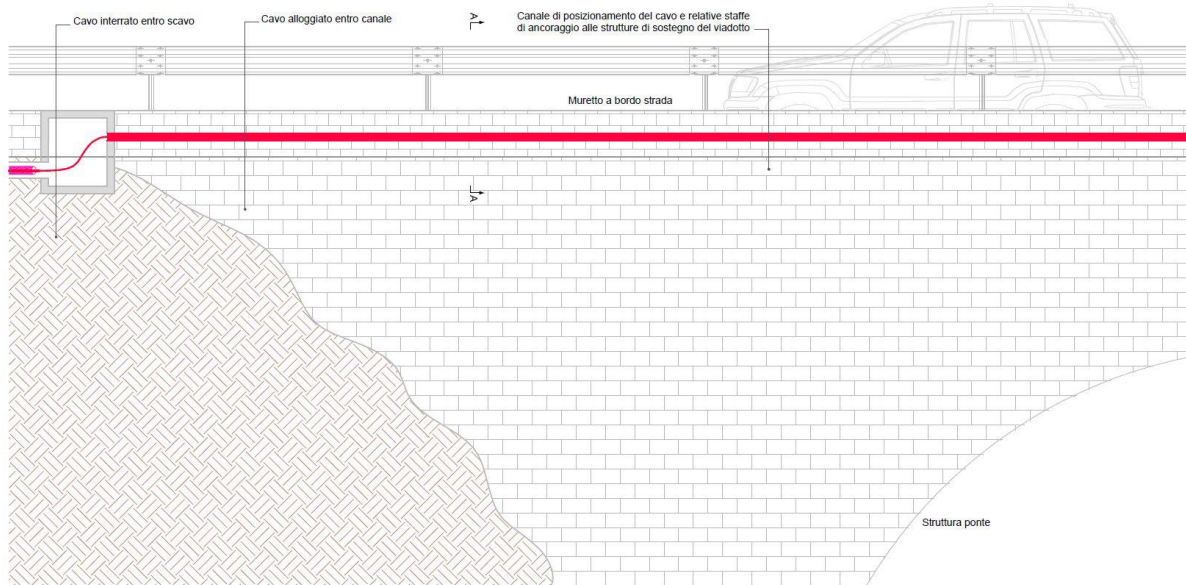
In merito al cavidotto 36 kV di collegamento tra impianto e l'edificio di connessione si prevedono attraversamenti di corpi idrici ed in particolare l'attraversamento del fiume Simeto, tale attraversamento avverrà senza interferire con la sezione idrica dello stesso

Nel caso di attraversamento di corsi d'acqua le soluzioni da adottare variano in funzione del tipo di attraversamento che occorre effettuare e se gli attraversamenti vengono effettuati in corrispondenza di ponti o meno.

Al fine di annullare completamente l'impatto dell'opera con gli elementi del reticolo idrografico superficiale e superare l'interferenza, verrà prescelta una tra le seguenti soluzioni tecniche, anche in base alle indicazioni del gestore dell'infrastruttura:

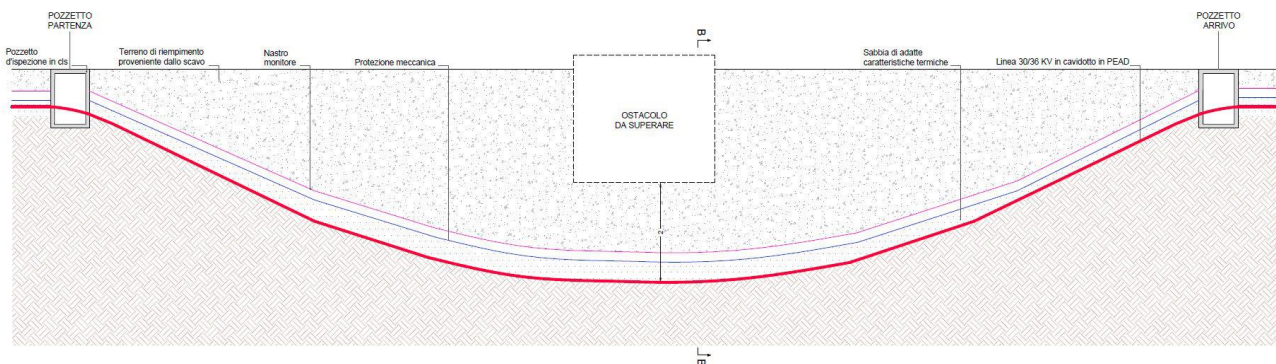
- Staffaggio del cavo su mensola lungo l'impalcato del ponte;
- Superamento del fiume lungo l'alveo con cavo interrato mediante perforazione teleguidata.

Di seguito è riportato un esempio di passaggio del cavidotto lungo ponte.



*(Attraversamento corso d'acqua mediante staffaggio su ponte)*

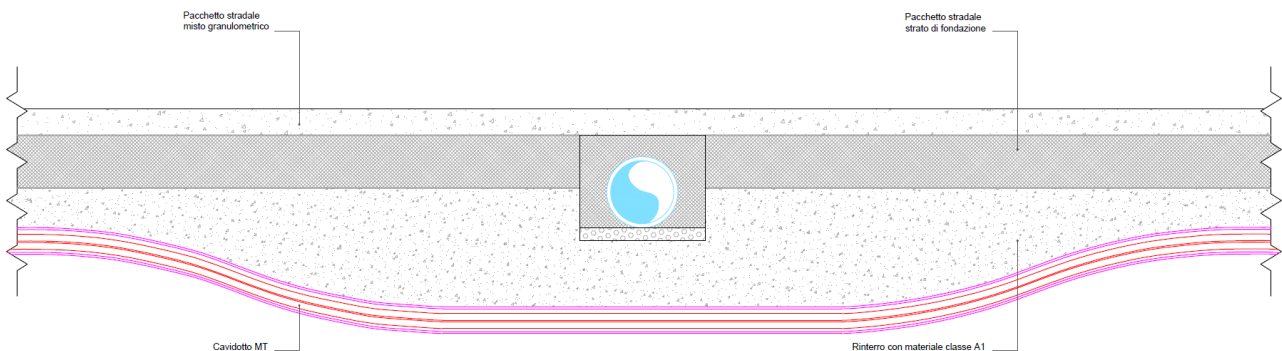
Nel caso di attraversamento di canali, in assenza di ponti o nel caso in cui non fosse possibile attuare lo staffaggio su ponte, sarà possibile intervenire con la perforazione teleguidata (TOC) come illustrato nella figura che segue.



*(Tipico del superamento di ostacolo mediante T.O.C.)*

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. La tecnica prevede una perforazione eseguita mediante una porta-sonda 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.

Un'ulteriore tecnica di risoluzione delle interferenze è rappresentata nella figura seguente. Si tratta della tecnica dello spingi-tubo, utilizzata per la posa di tubazioni mediante scavo a fronte aperto con simultanea evacuazione del materiale di risulta per mezzo di una testa di perforazione provvista di coclea. Tale metodologia permette di creare micro gallerie necessarie per gli attraversamenti trasversali di strade, linee ferrate, condotte ecc. Realizzato l'attraversamento, all'interno del controtubo si procede con l'inserimento della condotta.



*(Tipico di superamento interferenza mediante spingitubo)*

Nel caso in oggetto si prevede l'utilizzo della tecnologia T.O.C.

### *Ferrovie*

In prossimità dell'impianto non risultano presenti linee ferrate o aree di rispetto ad esse correlate. In merito al cavidotto 36 kV di collegamento tra impianto e l'edificio di connessione si prevedono due attraversamenti ferroviari, tali attraversamenti avverranno cercando di minimizzare gli impatto attraverso tecniche di spingi-tubo o di trivellazione orizzontale controllata (TOC) già precedentemente descritti.

### *Gasdotti*

Al di sotto dell'area d'impianto si rileva una rete di distribuzione energetica, nel particolare un metanodotto interrato che attraversa una porzione dell'area oggetto di intervento, tale area è stata esclusa dal progetto.

Lungo il tracciato del cavidotto 36 kV di collegamento tra l'impianto e l'edificio di connessione e tra le due aree di impianto si individuano linee di distribuzione di energia nel particolare un metanodotto interrato

Per il superamento di sottoservizi esistenti si potrà ricorrere a

1. Sovrappasso rialzato in tubo;

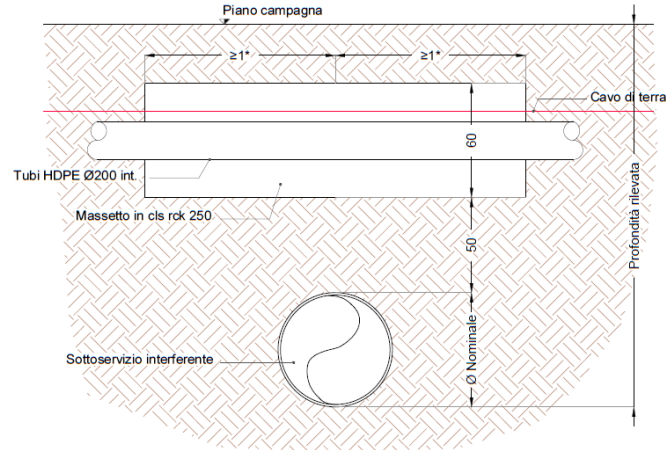
2. Sovrappasso interrato in tubo;
3. Sottopasso interrato in tubo.

In caso di presenza di tombini e/o condotte idrauliche esistenti è possibile anche qui applicare la tecnologia di trivellazione orizzontale controllata (TOC), o la tecnica dello spingi-tubo che risulta anch'essa una delle soluzioni più efficaci per l'installazione di sottoservizi, limitando al minimo le zone di lavoro ed eliminando completamente la vista di canalizzazioni esterne.

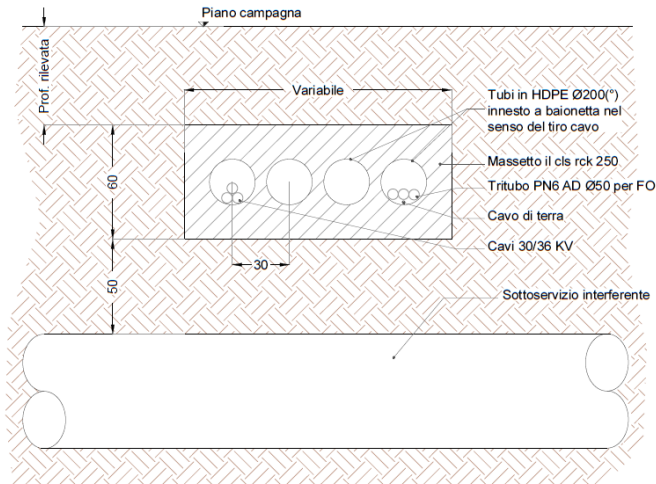
Questo aspetto sarà in ogni caso indagato in sede di istruttoria tramite il gestore della rete del gas.

Le seguenti immagini mettono in chiaro alcuni esempi di tipici impiegati per sopra o sotto-attraversamenti di tombini idraulici, condotte idriche o cavidotti elettrici presenti lungo il tracciato del cavidotto di progetto.

SEZIONE LONGITUDINALE

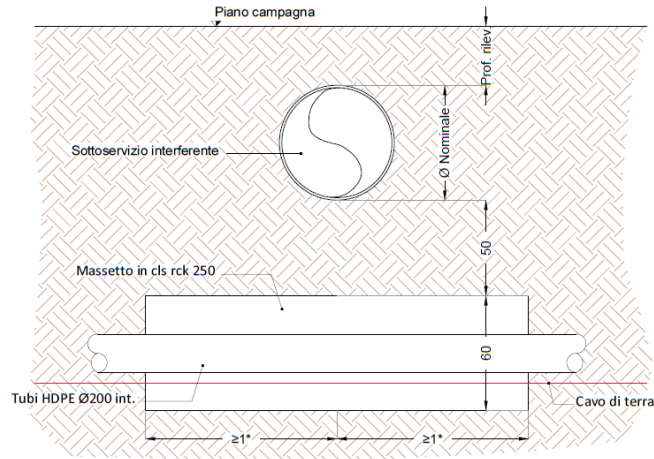


SEZIONE TRASVERSALE

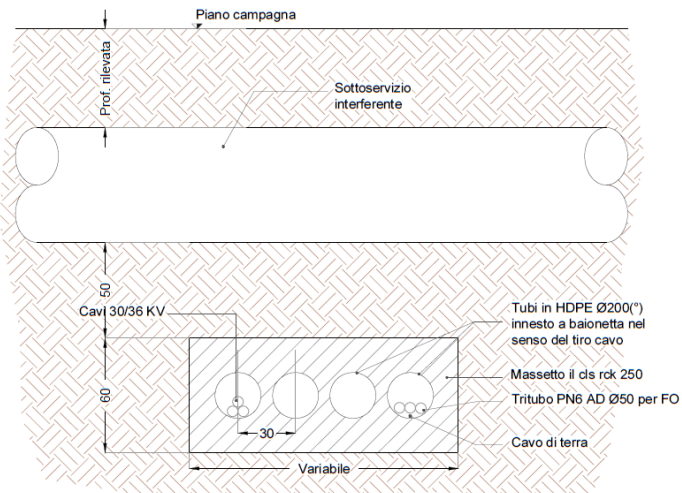


*(Superamento di sottoservizio mediante sovrappasso interrato)*

SEZIONE LONGITUDINALE



SEZIONE TRASVERSALE



*(Superamento di sottoservizio mediante sottopasso interrato)*

### *Regie Trazzere*

Si segnala l'interferenza del cavidotto di connessione con due brevi tratti di regie trazzere, tali interferenze saranno regolate tramite la stipula di specifici atti di concessione.

### *Telecomunicazioni*

In prossimità dell'impianto non si sono rilevate reti di telecomunicazioni, tale aspetto sarà ulteriormente indagata in sede di istruttoria. Lungo il tracciato di collegamento sono state invece rinvenute due interferenze con le reti di telecomunicazione, che saranno risolte con le metodologie descritte in precedenza.

### *Reti elettriche:*

In corrispondenza dell'area di impianto sono presenti elettrodotti aerei interferenti; dei loro tracciati e delle relative fasce di rispetto si è tenuto conto nella progettazione dell'impianto; non si esclude che durante l'iter si potrà richiedere all'ente gestore lo spostamento delle linee eventualmente interferenti con l'impianto.

Lungo il tracciato di collegamento 36 kV tra l'impianto e il punto di connessione non si rilevano reti elettriche interrate, non si esclude comunque la presenza di reti interrate non rilevabili. Tale aspetto sarà ulteriormente indagato in sede di istruttoria ed eventualmente risolto con le metodologie descritte in precedenza.

## **5. CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO**

### **5.1 Scelta dell'area di intervento**

L'impianto è ubicato nel territorio comunale di Catania in località Passo Martino, e nel territorio di Catania ricadono anche tutte le necessarie opere di connessione alla RTN. L'area è compresa tra i corsi dei fiumi Simeto (alla confluenza del Dittaino) e Gornalunga, all'estremità sud-orientale della Piana di Catania, a vocazione mista agricolo-produttiva.

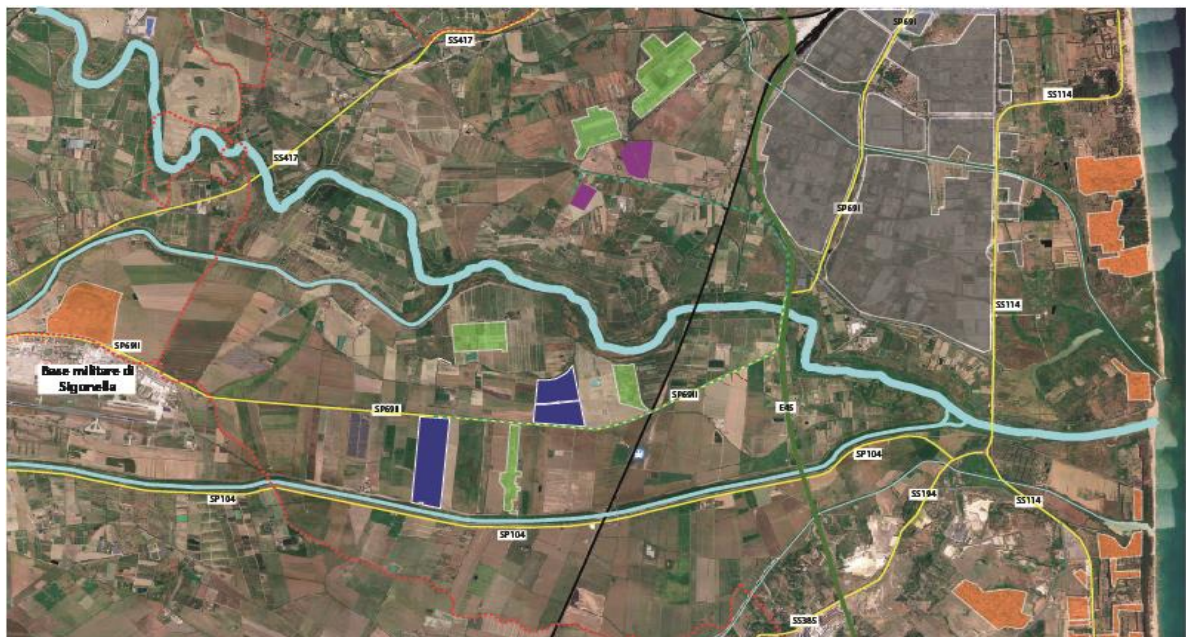
Il tracciato del cavidotto di connessione alla rete elettrica nazionale interessa anch'esso il comune di Catania, nel medesimo territorio sarà ubicato l'edificio di connessione alla RTN. Tutto l'intervento si inserisce nell'ambito geografico della Piana di Catania.

La scelta dell'area su cui collocare l'impianto fotovoltaico ha tenuto conto dei seguenti fattori:

- Disponibilità giuridica;
- Vincoli territoriali e paesaggistici compatibili con la realizzazione dell'impianto;
- Accessibilità carrabile;
- Pendenze contenute;
- Buone caratteristiche di esposizione ed irraggiamento orizzontale globale (cfr. Rapporto di producibilità energetica allegato al Progetto definitivo);
- Prossimità del punto di connessione;
- Presenza di un "paesaggio delle energie rinnovabili" integrato con il paesaggio agricolo;
- Significativa antropizzazione.

## 5.2 Localizzazione dell'intervento

L'area destinata all'impianto agro-fotovoltaico e il tracciato della connessione alla RTN ricade nel Foglio 270 III SO della cartografia IGM a scala 1:25000, e nei fogli 633160, 634130 e 640040 della Carta tecnica regionale a scala 1: 10000.



### LEGENDA

#### Area di intervento

- Area disponibile
- Cavidotto interrato di connessione
- Punto di connessione alla RTN

#### Sistema territoriale

- Autostrada
- Strada statale
- Strada provinciale
- Strada locale
- Ferrovia
- Corso d'acqua
- Zone industriali/commerciali

#### Confini amministrativi

- Limiti comunali

(Schema generale di inquadramento territoriale)



Dal punto di vista amministrativo tanto l'area per l'impianto agro-fotovoltaico quanto le opere di connessione ricadono interamente nel comune di Catania. La stazione RTN di connessione dista circa 4 km dall'impianto.

Il tracciato del cavidotto interrato di connessione si sviluppa lungo viabilità esistente di vario livello (strade consortili e interpoderali, statali e provinciali).

La superficie complessiva dell'Area disponibile per l'impianto è di poco superiore ai 98 ettari, suddivisa tra circa 53 ettari dell'Area Nord e circa 45 ettari dell'Area Sud.

**L'area disponibile Nord (N)**, è prevalentemente adibita a seminativo con porzioni a incolto/pascolo. L'altimetria nel complesso varia tra 10 ed i 13 m s.l.m. è quindi prettamente pianeggiante con valori nulli di pendenza. All'interno dell'area si ha la presenza di strade interpoderali ed anche un arco idrico di modestissima entità.

**L'area disponibile Sud (S)**, è interamente adibita a seminativo, presenta una morfologia pianeggiante. L'altimetria varia tra 13 ed i 16 m s.l.m. risulta anche in questo caso prettamente pianeggiante con valori di pendenza assimilabili a <1%.

Il sito che ospiterà l'impianto nell'area nord si può individuare tramite le seguenti coordinate geografiche (sistema WGS 84) del punto baricentrico dell'area interessata:

- ✓ LATITUDINE 37°40'31,76" N - LONGITUDINE 14°99'75,01" E

Il sito che ospiterà l'impianto nell'area sud si può individuare tramite le seguenti coordinate geografiche (sistema WGS 84) del punto baricentrico dell'area interessata:

- ✓ LATITUDINE 37°39'56,10" N - LONGITUDINE 14°97'69,28" E

L'area che invece ospiterà l'edificio di connessione si può individuare tramite le seguenti coordinate geografiche (sistema WGS 84) del punto baricentrico dell'area interessata

- ✓ LATITUDINE 37°43'13,79" N - LONGITUDINE 15°00'16,51" E

Di seguito si riportano le particelle del catasto del comune di Catania nella disponibilità della Società proponente (Area disponibile):

Particelle dell'Area disponibile		
Comune	Foglio	Particelle
Catania	53	16
	58	97, 137, 206, 2127
	59	6, 14 (porz.), 79, 82, 83, 84, 87, 225, 226, 227, 228, 229, 230

Le particelle interessate dalla stazione utente e dalla stazione RTN sono invece:

Comune	Foglio	Particelle
Catania	46	41, 137, 370, 371, 459, 475

L'inquadramento catastale del cavidotto di connessione è definito in dettaglio nel Piano particellare allegato al Progetto definitivo.

### 5.3 Stato attuale dei luoghi

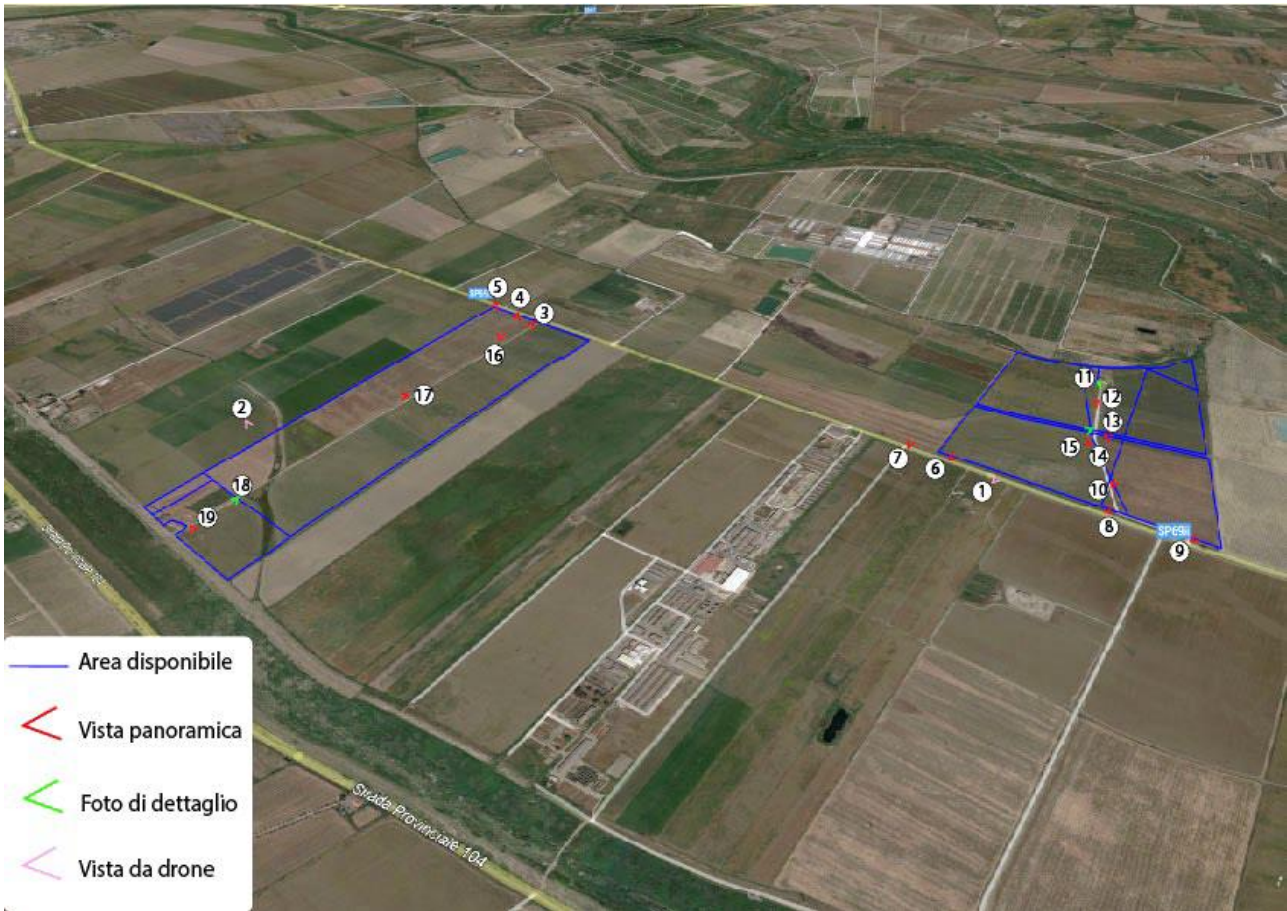
L'uniformità della vasta piana alluvionale è interrotta principalmente dalle incisioni dei corsi d'acqua e dei canali di bonifica - accentuate dalla presenza di vegetazione ripariale - e dalle reti infrastrutturali. In relazione alla rete viaria, i tracciati storici presenti in prossimità dell'area di progetto corrispondono oggi ad itinerari di viabilità principale di competenza statale e/o provinciale (SP69II).

A livello morfologico l'area disponibile risulta pianeggiante e priva di singolarità topografiche. Dal punto di vista della vegetazione arborea, in entrambe le aree risulta completamente assente ad eccezione di sparuti esemplari di eucalipto. Come testimoniato dalla carta di uso del suolo del SITR della Regione Siciliana, in passato nell'area disponibile insistevano colture agrumicole che l'analisi dello stato di fatto e delle riprese aeree storiche mostra essere scomparse almeno dal 2003.

L'area disponibile per l'impianto ha una superficie di circa 98 ettari che ad oggi risulta occupata da aree incolte un tempo destinate ad agrumeto.

All'interno dell'area di impianto è presente un edificio diruto (nell'Area Nord) di cui si prevede il mantenimento.

Per una migliore comprensione del contesto si rimanda all'elaborato XP\_R\_02\_A\_D del presente progetto; a seguire riportiamo alcune immagini fotografiche, scattate in una giornata soleggiata e in condizioni metereologiche ottimali, in data 09/12/2022 e 12/12/2022.



*(Inquadramento dei punti di ripresa fotografica nell'area di intervento)*



*(Vista panoramica dell'area disponibile – Area nord)*



*(Vista panoramica dell'area disponibile – Area sud)*



*(Vista del tratto della SP69II che collega l'area nord e l'area sud dell'impianto)*



*(Vista panoramica dell'area disponibile – Area nord)*

#### **5.4 Accessibilità e sistema insediativo**

L'area dell'impianto agro-fotovoltaico ricade nel comune di Catania in prossimità del confine con il Comune di Lentini (SR), risultando pressoché equidistante dai due centri abitati. Il sito dell'impianto agrivoltaico è immediatamente raggiungibile dalla E45 (nel suo tratto RA15 di raccordo tra la A19 e la SS114 – Tangenziale di Catania) imboccando l'uscita per Passo Martino – Sigonella e quindi proseguendo lungo la SP69II in direzione di Sigonella. Entrambe le porzioni dell'Area disponibile sono direttamente accessibili dalla Strada provinciale.

I centri urbani più prossimi all'area di impianto sono Catania e Lentini, entrambi ad approssimativamente 12 km in linea d'aria. A 5-6 km in direzione Ovest si trova l'aeroporto militare di Sigonella. Nell'intorno più prossimo all'area di progetto non sono presenti nuclei abitativi mentre si rinvengono masserie sparse, officine e centri di stoccaggio delle merci, oltre ad altri impianti fotovoltaici esistenti.

La stazione di connessione è facilmente accessibile dalla Strada Comunale Passo Cavaliere che si può imboccare dall'uscita "Zona Industriale Nord" della Tangenziale di Catania.

## 6. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Per quello che attiene la progettazione civile ed impiantistica, i criteri guida a base delle scelte progettuali sono stati quelli di:

- Ottimizzare la capacità fotovoltaica e agricola dell'area;
- Rendere il campo fotovoltaico il più possibile invisibile all'osservatore esterno;
- Favorire la rimozione delle strutture in caso di dismissione dell'impianto;
- Massimizzare l'efficienza della conversione energetica;
- Limitare l'esecuzione di opere antropizzanti;
- Favorire la sinergia tra produzione elettrica ed agricola.

## 7. PRESTAZIONI ENERGETICHE DELL'IMPIANTO

L'area di impianto presenta buone caratteristiche di irraggiamento orizzontale globale (stimato in 1672.4 kWh/m<sup>2</sup>/anno) che consentono una produzione annuale di energia stimata in 82.528.925 kWh/anno con un indice di rendimento PR dell'87,89%, la producibilità annua dell'impianto è stata stimata attraverso il software PVSyst.

## 8. EMISSIONI DI INQUINANTI EVITATE

Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione fotovoltaica di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti. Tra le principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili fossili tradizionali vanno ricordati:

- CO<sub>2</sub> (anidride carbonica)
- SO<sub>x</sub> (ossidi di zolfo)
- NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto)
- Polveri.

Tra i gas elencati, l'anidride carbonica merita particolare attenzione, infatti, il suo progressivo incremento in atmosfera contribuisce significativamente all'effetto serra, alimentando i cambiamenti climatici attuali.

La tabella che segue illustra il calcolo delle emissioni inquinanti evitate dall'esercizio dell'impianto di progetto.

Inquinante	Fattore di emissione [g/kWh]	Energia prodotta dall'impianto [kWh/anno]	Emissioni annue evitate [t/anno]	Vita dell'impianto [anni]	Emissioni totali evitate [t]
CO <sub>2</sub>	400,4 (a)	8,2*10 <sup>7</sup>	32.833	30	984.990
NO <sub>x</sub>	0,205 (b)		16,81		504
SO <sub>x</sub>	0,045 (b)		3,69		110
PM <sub>10</sub>	0,0024 (b)		0,19		5,7

(a): ISPRA, Rapporto 363/2022, Tabella 2.24 dei Fattori di emissione di CO<sub>2</sub> da produzione termoelettrica lorda (Dato 2020); (b): ISPRA, Rapporto 363/2022, Tabella 2.34 dei Fattori di emissione degli inquinanti atmosferici emessi per la produzione di energia elettrica e calore (Dato 2020).

L'impianto "Passo Martino", con una potenza installata pari a **45,4 MWp**, consente una produzione stimata annuale pari a 82,52 GWh/anno corrispondente a 32.853,19 t di CO<sub>2</sub> evitate.

Tenuto conto che è prevista dal progetto anche la piantumazione di 2711 alberi (884 prevalentemente per la fascia di mitigazione e 1827 esclusivamente per la parte agricola) si può ipotizzare che vi sarà un ulteriore assorbimento di CO<sub>2</sub> per il tramite delle essenze impiantate pari a 20/50 kg di CO<sub>2</sub>/anno assorbite per ciascuna essenza arborea di medie dimensioni.

## 9. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 9.1 Impianto agro-fotovoltaico

#### 9.1.1 Configurazione generale dell'impianto

L'impianto di produzione di energia elettrica fotovoltaica ha una potenza nominale di 45,4 MW per una potenza di immissione nella rete di trasmissione nazionale (RTN) di 33 MW, l'impianto è altresì integrato da un sistema di accumulo da 16,5 MW.

Nel complesso, l'impianto è costituito da due lotti di produzione e dalle infrastrutture di connessione. La tabella seguente ne riassume le caratteristiche complessivamente di ciascuna.

DATI SINTETICI SULL'IMPIANTO	
<b>IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO AREE NORDE SUD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. 68790 moduli fotovoltaici montati su tracker monoassiali;</li> <li>• N. 13 cabine di campo o <i>power stations</i>: ricevono i cavi provenienti dai moduli FV interconnessi convertendo l'energia elettrica da essi prodotta da corrente continua a corrente alternata tramite inverter ed elevando la tensione da bassa a alta;</li> <li>• N. 2 cabine principali di impianto (<i>Main Technical Room – MTR</i>);</li> <li>• N. 1 cabina AT;</li> <li>• N. 1 <i>Control room</i> che ospita un locale a ufficio e i servizi igienici per il personale e un locale separato a magazzino;</li> <li>• N. 34 Container batteria;</li> <li>• N. 3 magazzini per l'attività agricola;</li> <li>• Viabilità interna di servizio;</li> <li>• Recinzione, cancelli di ingresso, illuminazione di emergenza e sorveglianza;</li> <li>• Fascia di mitigazione.</li> </ul>
<b>OPERE DI CONNESSIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una linea interrata in tensione (36 kV) per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale, della lunghezza di circa 10 km giacente lungo viabilità esistente;</li> <li>• Un punto di connessione alla RTN ricadente in territorio di Catania, per il collegamento in antenna a 36 kV con la futura stazione di connessione 380/150/36 kV di Pantano d'Arce, previo ampliamento della stessa, e quindi al futuro elettrodotto Paternò-Priolo.</li> </ul>

Sono componenti fondamentali dell'impianto:

- Moduli bifacciali fotovoltaici montati su sistemi ad inseguimento solare);
- Opere elettriche e cavidotti di collegamento necessari alla conversione e trasformazione elettrica ed alla connessione al sistema elettrico nazionale;
- Opere edili per i locali tecnologici delle apparecchiature elettriche, per la perimetrazione dell'area dell'impianto, per la posa dei servizi ausiliari, per le strade e i piazzali e per tutti i lavori minori necessari all'ultimazione dei lavori a perfetta regola d'arte;
- Strutture edili relative ai prefabbricati e alle opere di fondazione;
- Impianti meccanici quali l'impianto di condizionamento dei locali tecnologici, impianto di illuminazione dell'area, impianto di videosorveglianza ed antintrusione.

Per l'esatta ubicazione delle opere qui descritte si rimanda alle planimetrie di impianto facenti parte del Progetto definitivo. Uno stralcio del layout generale è riportato nel seguito.





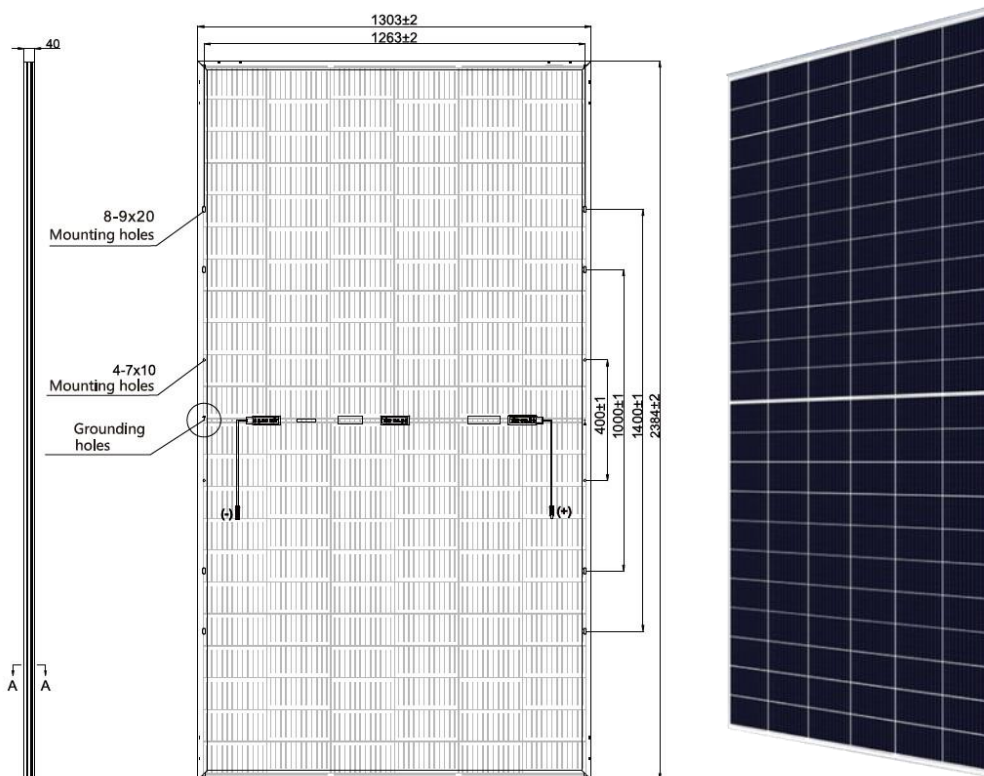
*(Planimetria generale dell'impianto su ortofoto)*

### 9.1.2 Moduli fotovoltaici

I moduli previsti per l'impianto sono tutti della medesima tipologia e dimensioni. Sono stati scelti moduli Titan in silicio monocristallino bifacciale a 132 celle (modello RSM132-8-635BMDG-660BMDG) prodotti da Risen Solar Technology, la cui potenza nominale è di 660 Wp. La bifaccialità dei moduli (con vetro da 40 mm su ambo i lati) consente di produrre fino al 30% in più di energia grazie al fatto che le celle sono in grado di captare la radiazione solare riflessa (albedo) sulla faccia non direttamente esposta al Sole. Questa caratteristica consente di avere una minore occupazione di suolo a parità di energia prodotta rispetto a impianti monofacciali.

I moduli sono inoltre dotati di superficie antiriflesso e antipolvere, cosa che consente di minimizzare la perdita di energia prodotta a causa di sporcizia depositata sulle superfici e al contempo di ridurre le esigenze manutentive.

I moduli sono associati in stringhe da 30 unità.



(Disegno tecnico e vista prospettica del modulo fotovoltaico, misure in mm)

Di seguito si riporta una tabella con i dati elettrici dei moduli:

Dimensioni (inclusa cornice)	2348x1303x40 mm
Numero celle	132
Potenza nominale	660 Wp
Efficienza nominale	21.2%
Voltaggio a circuito aperto	45,89 V (*)
Corrente di corto circuito	20,11 V (*)
Massima tensione di alimentazione	38,23 V (*)
Corrente di massima potenza	19,00 V (*)

(\*) Considerando un incremento di potenza del 10% per effetto della bifaccialità

### 9.1.3 Trackers e string box

I *trackers* sono strutture di supporto dei moduli fotovoltaici dotate di motore per consentire la rotazione monoassiale dei moduli intorno all'asse Nord-Sud (inseguimento solare monoassiale di rollio) al fine di seguire il sole lungo la volta celeste nel suo percorso quotidiano, a prescindere dalla stagione al fine di massimizzare la frazione di radiazione solare intercettata e minimizzare di conseguenza l'estensione dell'impianto a parità di energia prodotta.

I *software* per la programmazione dell'inseguimento prevedono anche accorgimenti per minimizzare l'ombra portata di un pannello solare sull'altro (*back tracking*). Il sistema di inseguimento sarà gestito tramite un sistema *Wi-Fi* che ridurrà le inefficienze e la necessità di opere civili da realizzare. A mezzogiorno e durante la notte i moduli FV sono orientati parallelamente al suolo.

Le strutture di supporto sono tubolari metallici in acciaio zincato a caldo, fondate su pali infissi o trivellati nel terreno a seconda delle caratteristiche dello stesso. La vita utile della struttura supera quella della componente fotovoltaica.

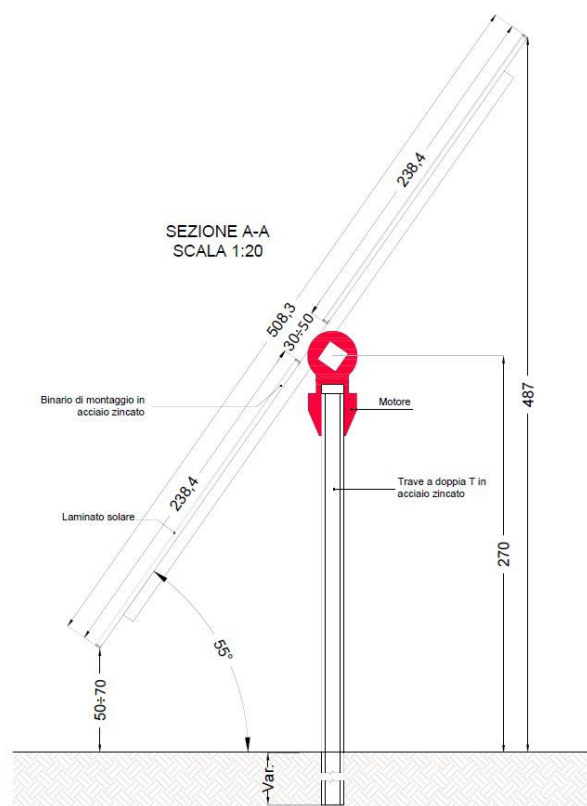
La distanza tra i pali di ancoraggio al suolo è di 4-5 m. La distanza tra file di *trackers* è stabilita in 10,00 m.

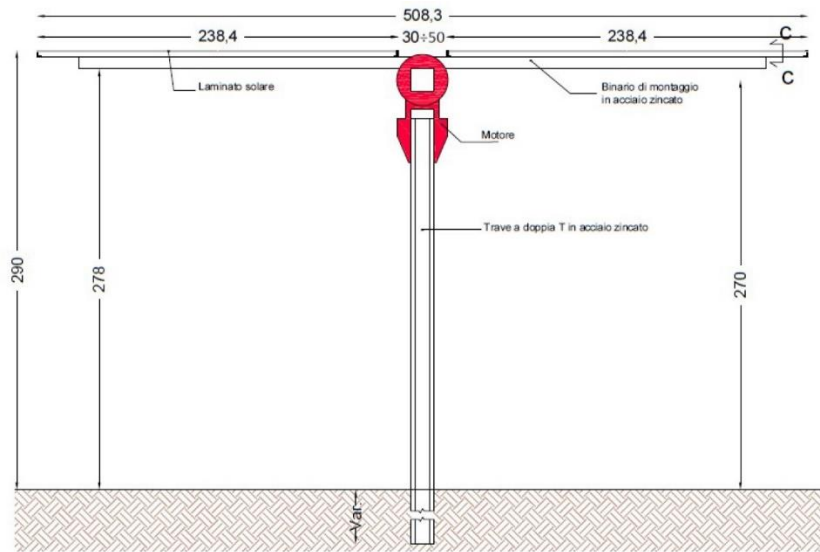
L'altezza della struttura di sostegno è di 4,87 m, raggiunti quando i moduli sono all'inclinazione massima sull'orizzonte di 55°. In questa configurazione di massima inclinazione, l'altezza minima del lato inferiore dei moduli fotovoltaici da terra è variabile tra i 50 ed i 70 cm in considerazione di un'orografia variabile del terreno. L'altezza da terra della superficie posta in posizione orizzontale sarà di circa 2,9 m. Tali grandezze assicurano la compatibilità dell'impianto con la conduzione del progetto agronomico ad esso associato.



*(Esempio di tracker monoassiale montante moduli bifacciali: si scorge in rosso il motore per l'inseguimento solare)*

I moduli vengono montati sui tracker su doppia fila a formare "stringhe" da 30 moduli (corrispondenti a due file da 15 moduli). Due stringhe possono essere accoppiate in un'unica struttura da 60 moduli.





(Vista dei pannelli su tracker monoassiale in posizione orizzontale e alla massima inclinazione - tutte le misure in cm)

Le due configurazioni utilizzate hanno le caratteristiche dimensionali riportate in tabella.

Configurazione dei trackers	Lunghezza della struttura
Stringa singola - 30 moduli (2x15)	Max. 20 metri
Doppia stringa - 60 moduli (2x30)	Max. 40 metri

Così assemblate, le stringhe singole o accoppiate compongono i “campi fotovoltaici”, a loro volta suddivisi in sottocampi. Ogni campo afferra a una *power station* che può ospitare inverter in numero compreso tra 1 e 4: ciascun inverter è dedicato a un “sottocampo”. L’energia prodotta dalle singole stringhe di ogni sottocampo viene prima convogliata in un certo numero di quadri dette *string box* e quindi diretta a uno degli inverter che compongono la *power station* di campo. Attraverso le *string box* avviene anche il monitoraggio dei dati elettrici. Le *power stations* convertono la corrente ricevuta da bassa ad alta tensione e la trasmettono alla cabina principale di impianto (MTR) da cui parte il cavo 36 kV di connessione alla RTN e la linea diretta al sistema di accumulo.

Campi FV	Sottocampi	Configurazione elettrica	Potenza nominale di campo (MW)
<b>C1</b>	<b>I1</b>	56940 moduli (1823 stringhe) 123 string box 8 power station (20 inverter da 1500 kVA a 1800 kVA)	37,5804 MW
	<b>I2</b>		
	<b>I3</b>		
	<b>I4</b>		
	<b>I5</b>		
	<b>I6</b>		
	<b>I7</b>		
	<b>I8</b>		
<b>C2</b>	<b>I1</b>	11850 moduli (395 stringhe) 27 stringbox 2 power station (5 inverter da 1800 kVA, 1 inverter da 1.170 kVA)	7,821 MW
	<b>I2</b>		
<b>TOTALE IMPIANTO</b>			45,4014 MW

#### 9.1.4 Opere di fondazione

Come si è detto, le strutture dei moduli fotovoltaici a rotazione monoassiale, non richiederanno plinti di fondazione essendo i pali infissi direttamente nel terreno mediante battitura o trivellazione a seconda delle caratteristiche del substrato. Le uniche opere in calcestruzzo riguarderanno pertanto i basamenti per la collocazione delle *power stations*, delle cabine elettriche e del magazzino agricolo, della Control room e dei container di accumulo. I basamenti verranno realizzati previo scavo di sbancamento e posa di un magrone in calcestruzzo leggero.

Tutte le strutture fuori terra, *power station*, cabine MTR e AT, *containers* e magazzini agricoli saranno rialzate per una altezza non inferiore ad 1 m, considerato a partire dal piano di campagna sino al piano di calpestio dei piazzali, ciò per assicurare un franco di protezione delle strutture dalle acque meteoriche, tale innalzamento verrà raccordato con una leggera. Il dislivello tiene conto della verifica idraulica effettuata in sede di studio idrogeologico che ha evidenziato come le aree di intervento siano interessate da tiranti idrici comunque inferiori al metro.

Non si esclude altresì che in fase esecutiva, tale dislivello possa essere ridotto, se nel frattempo saranno realizzate opere che abbiano diminuito il tirante idraulico considerato in fase di progettazione definitiva.

### 9.1.5 Cabine di campo (*Power Stations*)

Le cabine di campo o *power stations* hanno la duplice funzione di convertire la corrente in entrata dai moduli fotovoltaici di ciascun campo da continua (CC) in alternata (AC) tramite una serie di inverter e di elevare la tensione a 36 kV mediante trasformatore.

Ogni cabina di campo è costituita dai seguenti elementi:

- Da 1 a 4 inverter centralizzati in corrente continua; ciascun inverter lavora su un proprio sistema di "inseguimento del punto di massima potenza" (MPPT) dal lato di ingresso che consente di estrarre la massima quantità di energia dalla fonte in ingresso. Ogni *power station* ha quindi da 1 a 4 MPPT distinti. Gli inverter utilizzati sono idonei all'installazione in esterno; in base al numero di inverters la potenza massima della *power station* varierà tra 1793 KVA (1 inverter) e 7172 KVA (4 inverter);



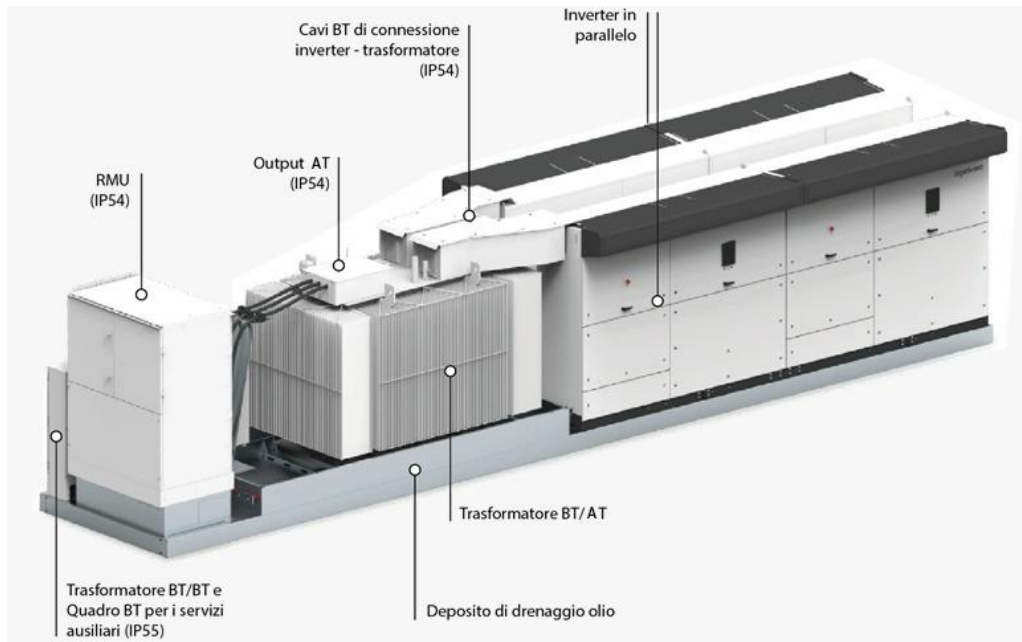
(Inverter modulare modello "Ingecon Sun" e assemblaggio tipico di una coppia di inverter, misure in mm)

- un trasformatore BT/AT del tipo ad olio, chiuso ermeticamente e collocato al di sopra di una vasca per la raccolta di olio da sversamenti accidentali. Il trasformatore è idoneo all'installazione in esterno. Esso verrà opportunamente protetto per impedire l'accesso alle parti in tensione;
- un quadro di parallelo BT: ad esso sono collegati in parallelo gli inverter per la protezione dell'interconnessione tra gli inverter stessi e il trasformatore; il quadro consente il sezionamento delle singole sezioni di impianto afferenti al trasformatore. Il quadro BT è protetto da una apposita cabina in acciaio zincato a caldo con porte ad apertura esterna, con grado di protezione IP54 o IP55;
- un quadro AT o *Ring Main Unit* (RMU) composto da:
  - N. 1 unità di arrivo (sezionatore e sezionatore di terra)
  - N. 1 unità di protezione (sezionatore e fusibile)
  - N. 1 unità di partenza (sezionatore e sezionatore di terra).

Anche il quadro è protetto da una cabina di caratteristiche analoghe a quella del quadro BT;

- Quadri BT per i servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento degli impianti, composto dalle seguenti parti:
  - Sezione in ingresso;
  - Sezione ordinaria, cui sono collegate tutte le utenze utili ma non essenziali al funzionamento della *power station*;
  - Sezione protetta, cui le utenze sono connesse mediante UPS;
- Trasformatore BT/BT dedicato all'alimentazione dei quadri BT per i servizi ausiliari;
- Sistema di controllo delle apparecchiature e sistema di comunicazione.



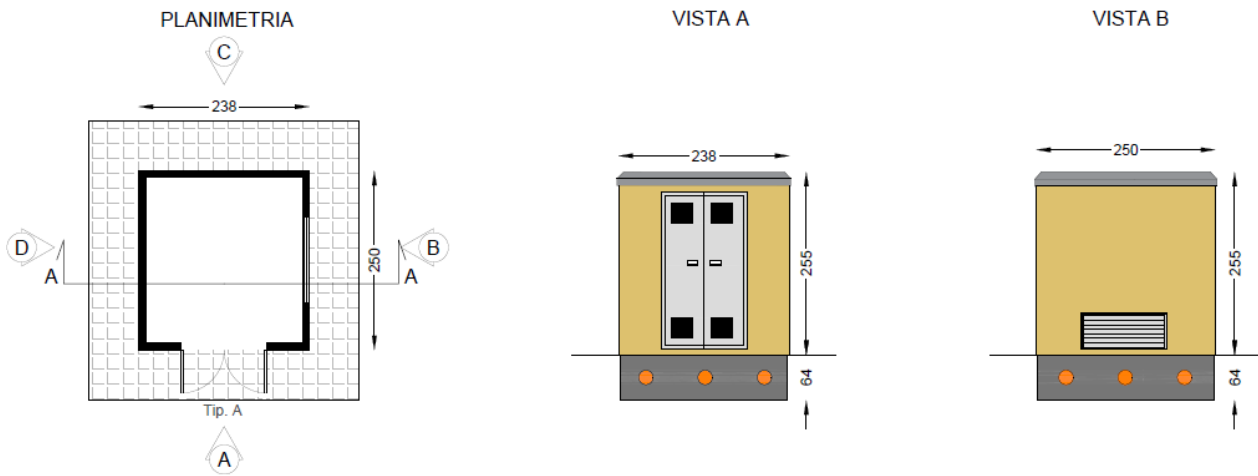


(Configurazione tipica di una power station modello "Ingecon Sun")


L'immagine sopra mostra la configurazione finale dei componenti assemblati nella *power station*. La stazione è totalmente prefabbricata e l'assemblaggio delle componenti avviene *in situ* previa predisposizione di un basamento in calcestruzzo dello spessore di 20 cm. Ciascuna *power station* sarà affiancata da una cabina elettrica ausiliaria in calcestruzzo armato vibrato prefabbricato, composta da:

- un monoblocco pavimento e pareti cabina;
- un monoblocco tetto;
- un monoblocco vasca di appoggio.

Le dimensioni in pianta sono di 2,38 x 2,50 metri. Colore e finiture esterne sono personalizzabili e saranno scelti in modo da generare il minimo impatto visivo.



(Pianta e viste frontale e laterale della cabina ausiliaria, misure in cm)

Facciate esterne External walls	RAL 1011	
Tetto Roof	RAL 7001	
Pareti e soffitti interni Inside walls and ceilings	RAL 9010	
Pavimento interno Inside floor	RAL 7001	

(Possibile scheda cromatica delle cabine elettriche)

### 9.1.6 Cabina principale di impianto (MTR) e cabina AT

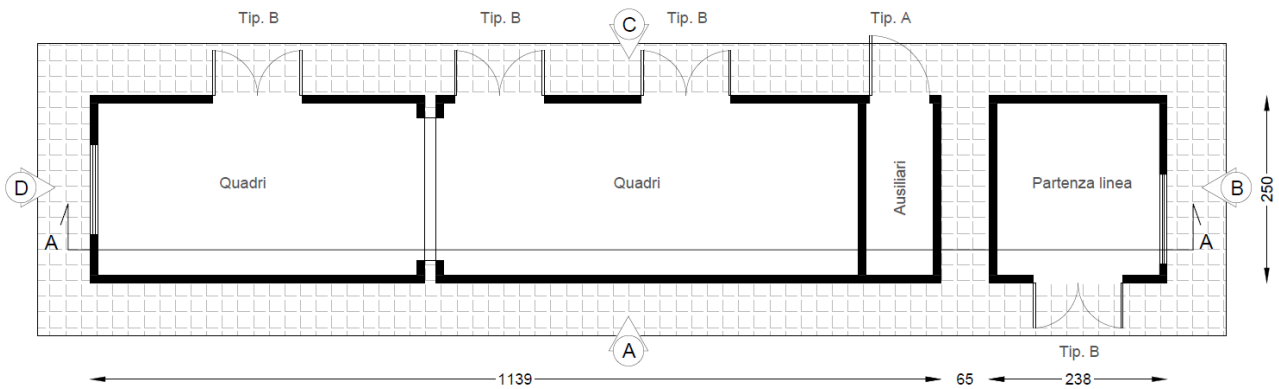
La cabina principale di impianto o MTR (*Main Technical Room*) ospita i quadri per il collettamento dell'energia proveniente dalle diverse *power stations*, al fine di convogliarla verso il punto di connessione alla RTN. La cabina MTR ospita anche un quadro di bassa tensione per il fabbisogno energetico degli impianti ausiliari, quali illuminazione, sorveglianza, ventilazione, monitoraggio e sistemi di controllo SCADA. La cabina si compone di due unità: la più piccola, di partenza della linea, è accessibile direttamente dall'esterno dell'impianto. Il numero di connessioni confluenti alla MTR dell'Area Sud rende necessario affiancarvi una cabina, anch'essa destinata ad ospitare i quadri di AT.

La cabina MTR, come si osserva dalla planimetria riportata di seguito, è caratterizzata da:

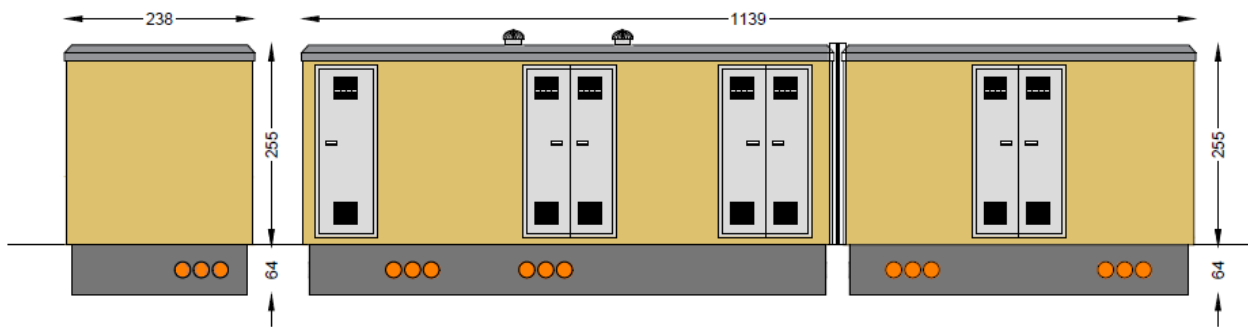
- Una cabina di dimensione 4,48 x 2,55 metri, costituita da un infisso di dimensione 1,20 x 2,20 metri e una griglia di aerazione di dimensione 1,20 x 0,50 metri, destinata ai quadri;

- Una cabina di dimensione 6,67 x 2,55 metri, costituita da un'area destinata ai quadri, alla quale si accede attraverso due infissi di dimensione 1,20 x 2,20 metri, e un'area per gli ausiliari, alla quale si accede da un infisso di dimensione 0,80 x 2,20 metri.

La cabina MTR prevede anche un'area destinata alla partenza linea di dimensione 2,38 x 2,55 metri, caratterizzata da un infisso di dimensione 1,20 x 2,20 metri e da una griglia di aerazione di dimensione 0,50 x 1,20 metri.

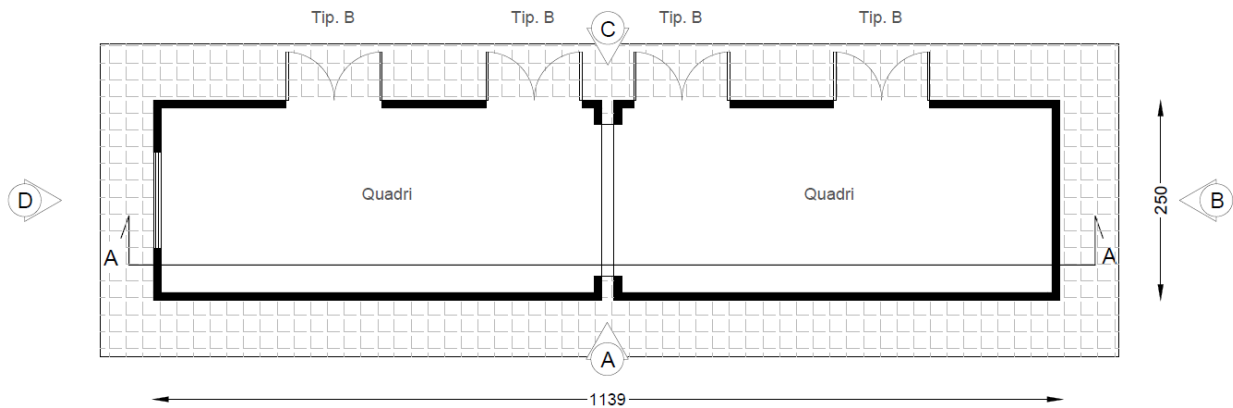


(Planimetria generale della cabina MTR, misure in cm)

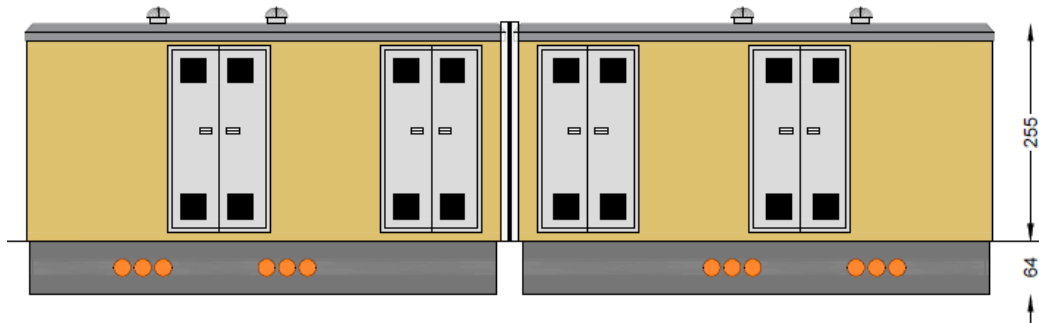


(Prospetto della cabina MTR, misure in cm)

Il numero di connessioni confluenti alla MTR dell'Area Sud rende necessario affiancarvi una cabina AT. La cabina AT sarà realizzata in calcestruzzo armato vibrato prefabbricato ed avrà dimensioni pari a 11,39 x 2,35 metri, essa sarà costituita da due aree destinate ad ospitare i quadri alle quali vi si accede mediante due infissi di dimensione 1,20 x 2,20 metri per ciascuna area; la cabina è altresì dotata di una griglia di aereazione di dimensione 0,50 x 1,20 metri.



(Planimetria generale della cabina AT, misure in cm)



(Prospetto della cabina AT, misure in cm)

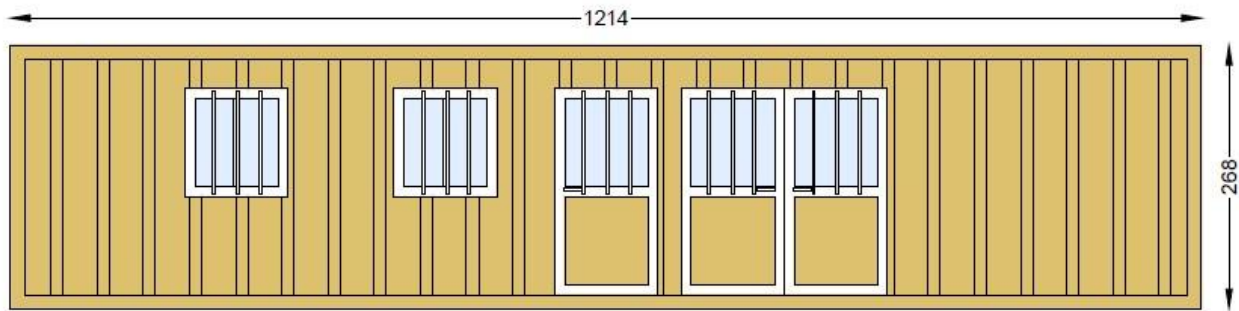
La cabina sarà rifinita e tinteggiata con pitture murali tali da assicurare il perfetto ancoraggio sul manufatto e la resistenza agli agenti atmosferici. Colore e finiture esterne sono personalizzabili e saranno scelti in modo da generare il minimo impatto visivo.

### 9.1.7 Cabina di controllo (Control room)

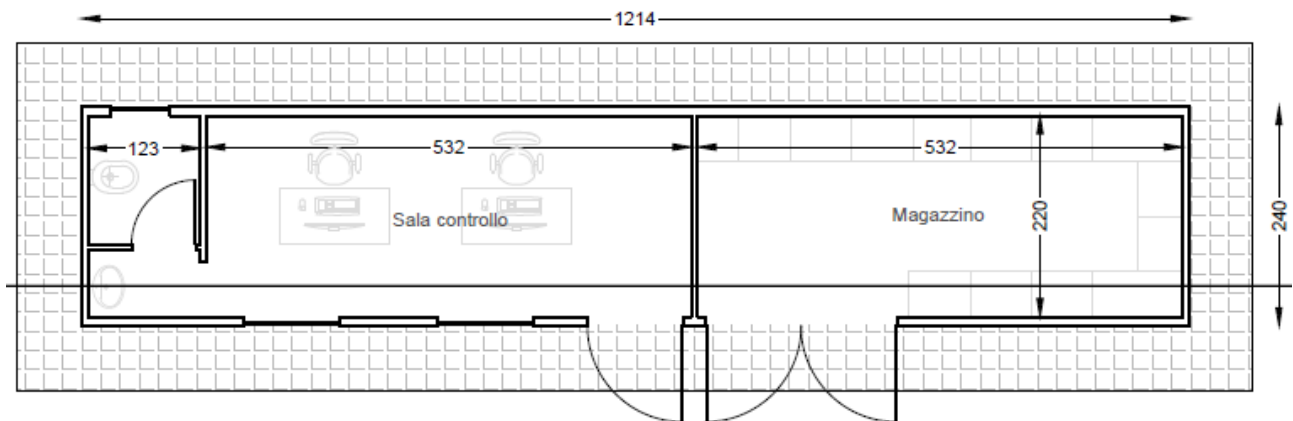
La cabina di controllo o *control room* ospita un ufficio dotato di interfaccia sul sistema di controllo e monitoraggio dell'impianto. Dal momento che l'impianto avrà un presidio di 1 o 2 addetti, la cabina sarà dotata anche di un servizio igienico con antibagno.

La *Control room*, è posta accanto alla cabina MTR e ne ricalcherà colore e aspetto esterno pur nella diversità di materiali adoperati.

La cabina, di dimensione pari a 12,14 x 2,68 metri, ospiterà un servizio igienico, una sala controllo e un magazzino, e sarà costituita da due porte di dimensioni rispettivamente di 2,10 x 2,10 metri e 1,05 x 2,10 metri e due finestre, entrambe di dimensione 1,05 x 1,10 metri.



(Prospetto tipico di una Control room, misure in cm)



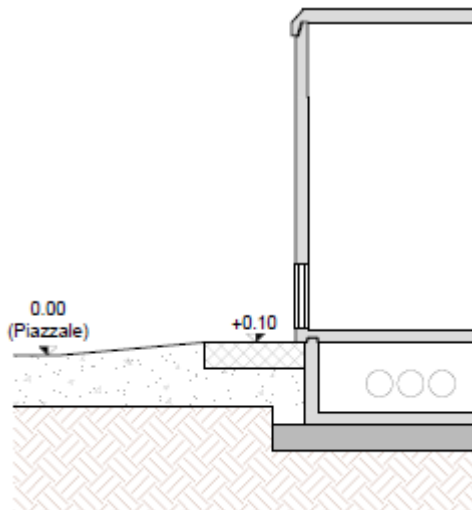
(Planimetria della Control room, misure in cm)

### 9.1.8 Sistema di accumulo

L'impianto ospiterà infine un sistema di accumulo dell'energia prodotta da 16,5 MW, funzionale anche ad assicurare la continuità dell'alimentazione energetica di tutte le componenti dell'impianto stesso. Le batterie di accumulo verranno allocate all'interno di appositi container dotati di climatizzatore. L'ingombro di ciascun container sarà di 6,7 x 2,9 x 2,4 metri. I container verranno poggiati su travi o plinti in calcestruzzo interrati per assicurarne la stabilità e orizzontalità e saranno serviti da una *power station* del tutto analoga a quelle utilizzate per i sottocampi.



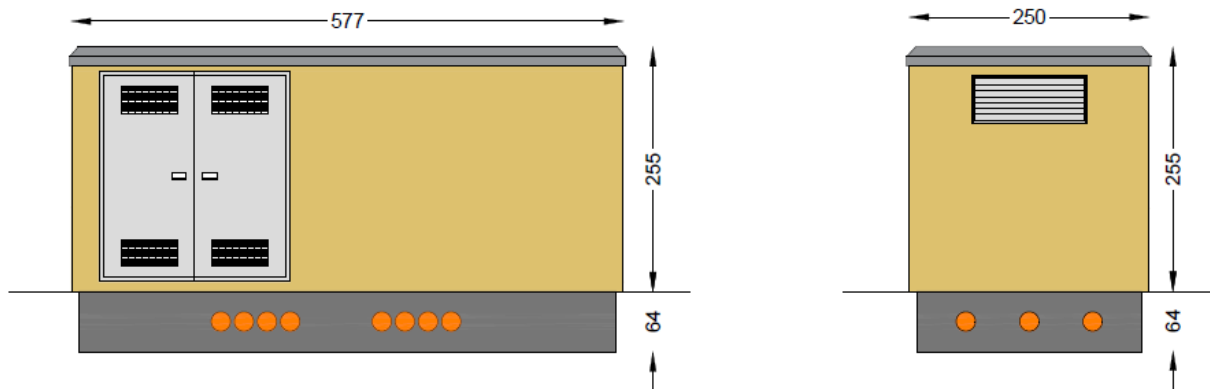
*(Immagine esemplificativa di container per le batterie di accumulo)*



*(Sistemazione tipica delle opere fuori terra all'interno dei piazzali)*

### 9.1.9 Magazzino per le attività agricole

L'impianto è dotato di tre magazzini per le attività agricole opportunamente collocati all'interno dell'area di impianto ricavati per adattamento da una cabina elettrica prefabbricata.



(Vista frontale e laterale del magazzino agricolo, misure in cm)

### 9.1.10 Fossa Imhoff ed approvvigionamento

La Fossa Imhoff si rende necessaria poiché l'impianto sarà presidiato da operatori. La fossa sarà collocata presso la *Control room*, in corrispondenza dei servizi igienici. Lo smaltimento dei liquami dell'insediamento in progetto avverrà al suolo previo trattamento di chiarificazione tramite vasca biologica di tipo Imhoff e successiva ossidazione per dispersione nel terreno mediante sub-irrigazione. Lo scarico proveniente dal WC verrà convogliato attraverso tubazioni in PVC pesante di idoneo diametro, intervallate da pozzetti tutti ispezionabili e sifonati ove necessario. Nella fossa Imhoff, dove i corpi solidi e le parti grossolane sedimentano sul fondo, e dato l'ambiente privo di ossigeno, si trasformano in sostanze putrescibili (fanghi) da prelevare e smaltire secondo le modalità di legge da una ditta autorizzata.

Le caratteristiche qualitative del refluo sono principalmente di tipo domestico, costituiti da acque nere e luride, con esclusione delle acque meteoriche (acque bianche).

Considerata l'impossibilità di allacciarsi ad una rete di distribuzione civile, l'approvvigionamento idrico sarà garantito da un sistema di accumulo che possa consentire la corretta gestione del sistema.

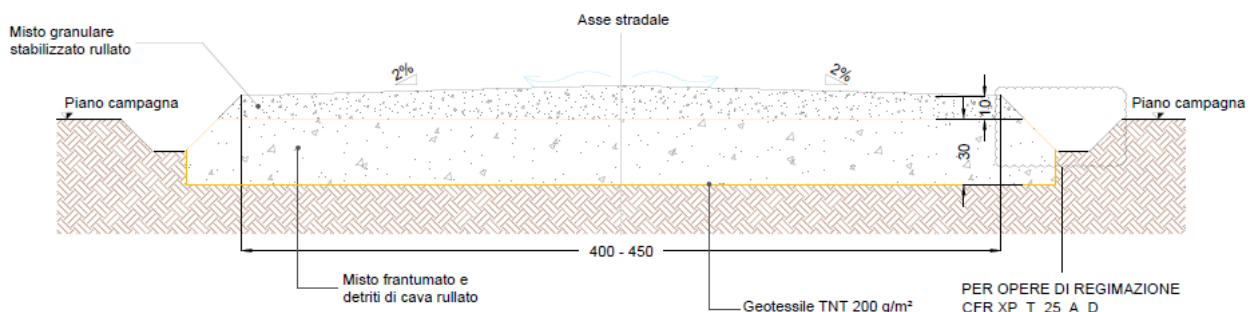
### 9.1.11 Viabilità interna e regimazione delle acque meteoriche

La viabilità interna all'impianto è costituita da strade bianche di nuova realizzazione. Il diverso allineamento del campo fotovoltaico rispetto alla vecchia maglia colturale non rende infatti possibile il recupero integrale dei vecchi tracciati generati dal passaggio delle macchine agricole. La sistemazione viaria comprende anche i piazzali per l'ubicazione delle cabine di campo, della cabina MTR, della *Control room*, e dei container per batterie.

Tipicamente le piste saranno larghe fino a 4,5 m, composte da uno strato di fondazione di 30 cm di misto frantumato e detriti di cava rullati e da uno strato di finitura di 10 cm di misto granulare stabilizzato rullato. A fianco della strada correranno una o due cunette per la raccolta delle acque meteoriche. Le piste verranno realizzate secondo la seguente procedura:

- Asportazione dello strato superficiale del terreno vegetale, per uno spessore di 30 cm;
- Compattazione a rullo del fondo di scavo;
- Posa di geotessile TNT da 200 g/m<sup>2</sup>;
- Formazione della fondazione stradale in misto frantumato di cava per 30 cm e rullatura;
- Posa della finitura di superficie in misto granulare stabilizzato per uno spessore di 10 cm;
- Formazione di una cunetta laterale in terra per la regimazione delle acque meteoriche. Le cunette drenanti, a sezione trapezoidale potranno avere un fondo in pietrame e/o una protezione in geotessile a seconda delle esigenze sito-specifiche.

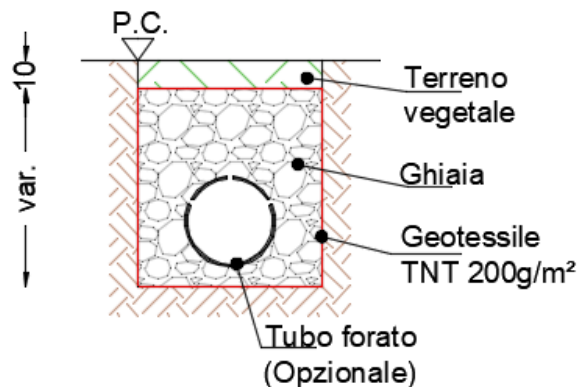
I piazzali destinati alle *power stations* e alle altre strutture dovranno essere accessibili da mezzi pesanti per le necessarie operazioni di installazione, ispezione, manutenzione o eventuale sostituzione, assicurando raggi di curvatura di almeno 12,16 metri e spazi di manovra adeguati. All'infuori di questa esigenza specifica, la viabilità di impianto sarà discreta e poco invasiva.



(Sezione tipo di strada bianca di impianto, misure in cm)



Contestualmente verranno realizzate le opere di regimazione delle acque superficiali, anche non associate alla viabilità interna. In particolare, in corrispondenza delle cabine si potrà provvedere alla realizzazione di trincee drenanti per l'infiltrazione delle acque di gronda nel sottosuolo evitando un eccessivo scorrimento superficiale che potrebbe danneggiare i piazzali. Tali trincee avranno una profondità di circa 80 cm. Una volta rivestito lo scavo con geotessile TNT di grammatura superiore a 200 g/m<sup>2</sup> esso verrà riempito con ghiaia o pietrisco per circa 70 cm. A completamento, verranno posti 10 cm di terreno vegetale recuperato dallo scavo. All'occorrenza, la capacità di ritenzione e smaltimento delle acque potrà essere aumentata includendo nel volume di pietrisco un tubo forato rivestito di geotessile.



(Sezione tipo di trincea drenante, misure in cm)

In nessun caso si altererà il normale deflusso delle acque né la morfologia dell'area. Le opere di regimazione sono dimensionate per smaltire le acque di deflusso per un evento meteorico con tempo di ritorno di 50 anni. Per i particolari costruttivi delle opere idrauliche consultare la tavola 'XL\_T\_25\_A\_D\_ Particolari costruttivi opere idrauliche.

Inoltre non è previsto che l'orografia dell'area di impianto sia alterata per consentire un'installazione piana dei *tracker*, che di fatto saranno posizionati in modo tale da seguire il normale andamento orografico dell'area.

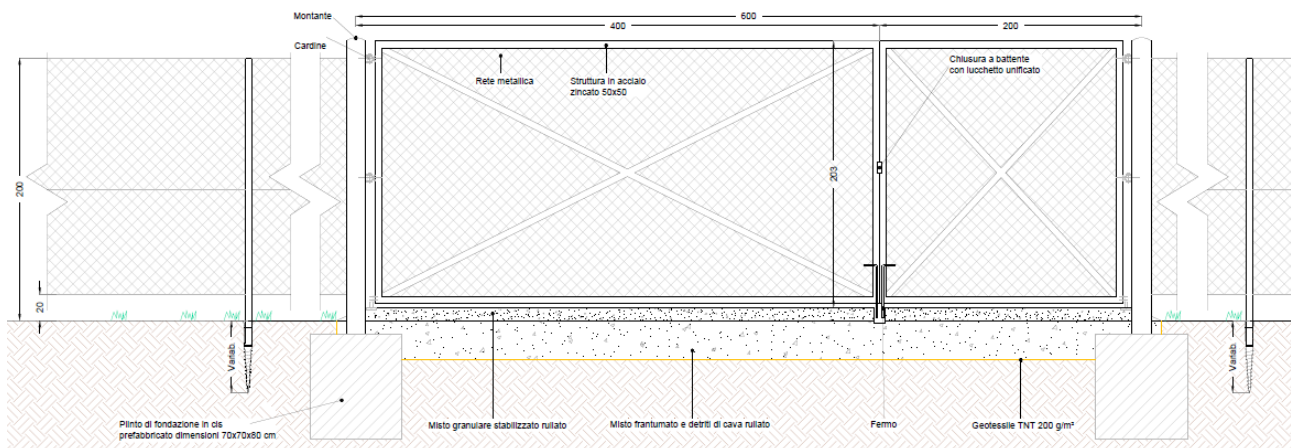
### 9.1.12 Ingressi e recinzioni

La strada di accesso all'area disponibile (strada SP69II) si presenta in ottimo stato e ha caratteristiche dimensionali adatte al transito tanto dei mezzi di cantiere quanto dei veicoli per la manutenzione dell'impianto e le attività agricole associate.

L'ingresso all'impianto avverrà in corrispondenza degli attuali accessi ai fondi agricoli che lo compongono.

L'area dell'impianto fotovoltaico sarà recintata mediante una rete metallica sorretta da pali infissi direttamente nel terreno, senza uso di plinti in calcestruzzo nell'ottica della massima reversibilità dell'intervento ad eccezione dei montanti dei cancelli di ingresso che potranno essere realizzati con un piccolo plinto di fondazione in calcestruzzo. Si riporta di seguito una vista frontale della recinzione proposta e del cancello per l'accesso pedonale e carrabile all'impianto.

La rete sarà sollevata da terra di 20 cm lungo tutto il perimetro dell'impianto per consentire piena libertà di attraversamento del fondo a mammiferi, anfibi e altri animali normalmente presenti in questo tipo di ambiente agricolo. Cancelli pedonali opportunamente disposti lungo la recinzione metteranno in comunicazione l'area tracker Nord con il nuovo agrumeto.

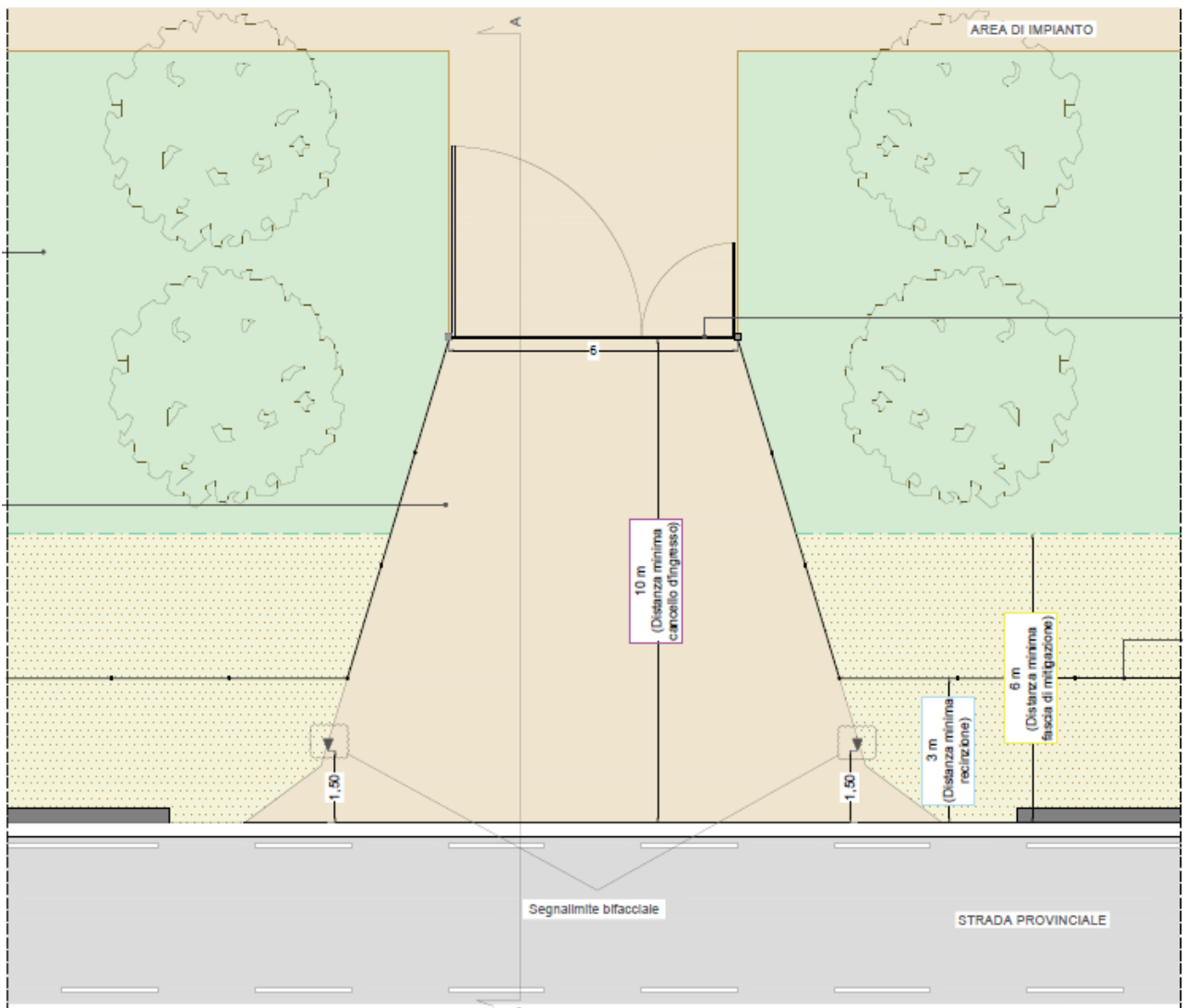


(Ingresso principale e recinzione dell'impianto, misure in cm)

Quando l'accesso all'impianto avviene da Strada provinciale, questo verrà opportunamente arretrato insieme alla fascia arborata di mitigazione in modo tale da favorire la rapida immissione dei veicoli nella proprietà laterale e la sosta fuori dalla carreggiata di un veicolo in attesa di ingresso (art. 46 regolamento attuativo C.d.S. e Art. 22 C.d.S.).

La presenza dell'ingresso verrà opportunamente segnalata a mezzo di segnalimite bifacciali catarifrangenti omologati del tipo illustrato nella figura seguente o similare secondo le indicazioni dell'Ente gestore della strada.

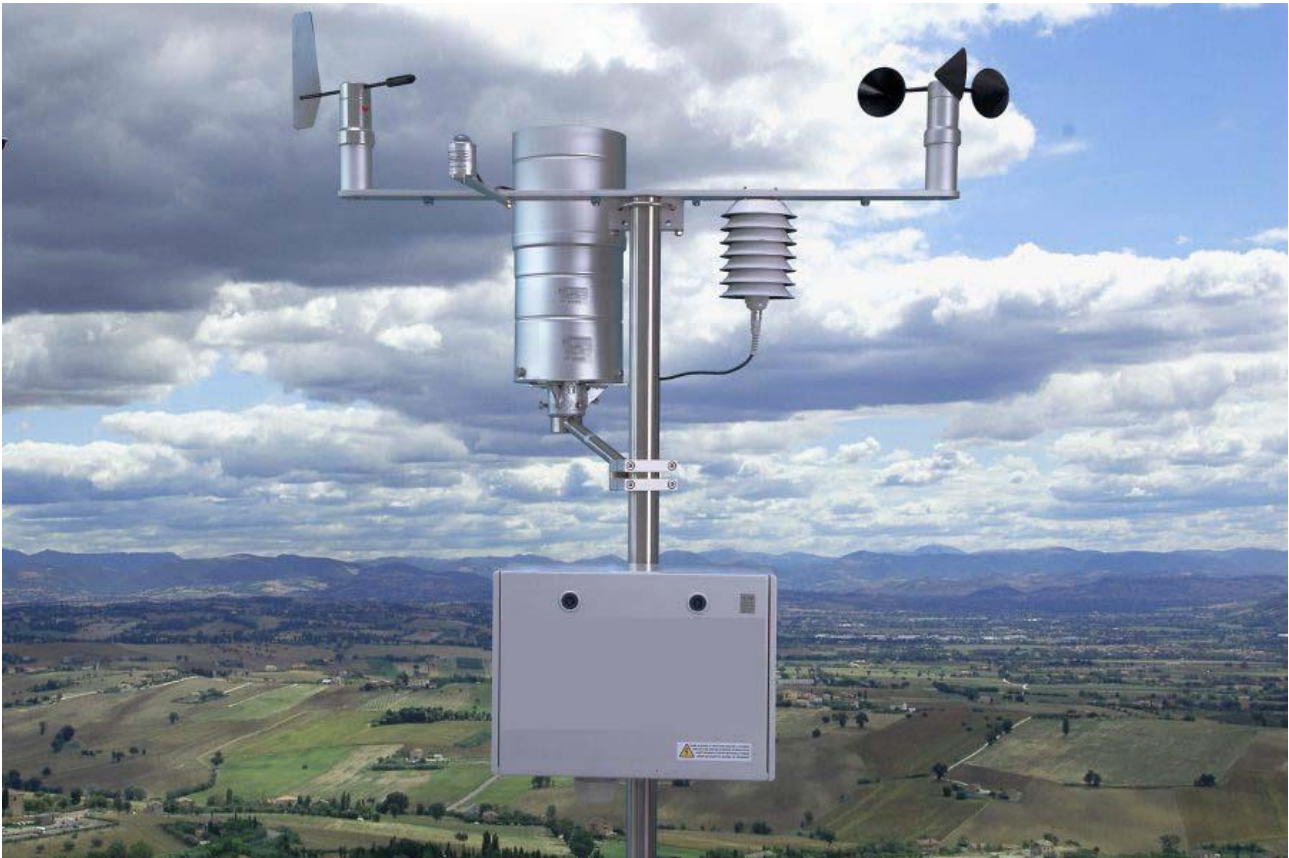
Di seguito si riporta la configurazione tipo dell'ingresso da strada provinciale rimandando all'elaborato XP\_T\_23\_A\_D per ulteriori dettagli e prescrizioni.



(Sistemazione tipica dell'accesso da strada provinciale)

### 9.1.13 Sistema di monitoraggio del microclima

L'impianto fotovoltaico sarà servito da stazione meteorologica multi-parametrica deputata all'acquisizione dei parametri ambientali, climatici e di irraggiamento dell'area che verranno gestiti tramite un sistema SCADA.



*(Esempio di stazione meteorologica)*

Il Piano di Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi generali:

- Verificare la conformità delle previsioni di progetto sulle matrici ambientali interessate dall'opera, nelle sue varie fasi di vita;
- Stabilire una correlazione tra gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam (ovvero in fase di esercizio) delle matrici ambientali al fine di valutare l'evolversi del contesto ambientale nel breve, medio e lungo periodo;
- Garantire il pieno controllo della situazione ambientale durante la costruzione e l'esercizio dell'impianto;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione eventualmente previste;
- Verificare l'efficacia del programma agronomico associato all'impianto fotovoltaico;

- Fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- Effettuare, nelle fasi di costruzione ed esercizio, gli opportuni controlli sull'adempimento dei controlli, prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Tali obiettivi verranno raggiunti attraverso il monitoraggio di molteplici parametri:

- a. Temperatura dell'aria;
- b. Umidità relativa;
- c. Velocità e direzione del vento;
- d. Pressione atmosferica;
- e. Precipitazione;
- f. Radiazione solare.

Il monitoraggio può esplicarsi all'interno di 3 fasi:

- Monitoraggio ante-operam (A.O.): è finalizzato all'individuazione del "momento zero", ovvero a individuare i valori di fondo dei parametri ambientali oggetto di monitoraggio nelle fasi successive. Il monitoraggio di ciascun parametro verrà effettuato nel periodo immediatamente precedente all'inizio delle attività di cantiere propedeutiche alla progettazione esecutiva;
- Monitoraggio in corso d'opera (C.O.): questa attività di monitoraggio si estende per tutta la durata del cantiere, fino alla sua completa dismissione. Dal momento che il piano di cantierizzazione è suscettibile di modifiche ed adattamenti legati a fasi successive del progetto, per questa fase il PMA potrà subire variazioni. La durata del cantiere è stimata in 56 settimane;
- Monitoraggio post-operam (fase di esercizio) (P.O.): interessa la fase di esercizio dell'opera ed inizierà esclusivamente dopo il completo smantellamento delle aree di cantiere estendendosi per 6 anni dalla messa in esercizio dell'impianto.

Tutte le informazioni derivate dai monitoraggi effettuati saranno integrate all'interno di Relazioni Tecniche prodotte in formato digitale anche tramite l'ausilio di tabelle ed elaborazioni grafiche.

Ogni relazione tecnica conterrà:

- Informazioni e descrizione delle aree indagate, ubicazione e georeferenziazione dei punti di rilevazione;
- Dati registrati durante la fase di monitoraggio (parametri monitorati, frequenza e durata del monitoraggio etc.);

- Tutte quelle informazioni che permettono di valutare i dati ottenuti (condizioni meteo, periodi di misura, altre condizioni al contorno);
- Valutazione dell'impatto monitorato rispetto a quanto atteso;
- Descrizione delle azioni correttive che si intende intraprendere in caso di risultati del
- monitoraggio non conformi a quelli attesi e delle procedure per monitorarne l'efficacia.

Il Report contenente gli esiti delle attività di monitoraggio sarà trasmesso, con la frequenza dovuta, all'Autorità Competente, che provvederà a diffonderle agli Enti e alle Agenzie territoriali di riferimento eventualmente interessate alla valutazione del processo di monitoraggio. Eventuali modifiche o aggiornamenti del Piano, che si dovessero rendere utili o necessari a seguito delle risultanze dell'applicazione pregressa del monitoraggio, saranno proposte nelle stesse relazioni delle sintesi annuali.

#### 9.1.14 Sistemi di protezione

##### Protezioni elettriche

A protezione del circuito in corrente continua contro il corto circuito verranno installati in ciascuna string box fusibili dimensionati opportunamente.

La protezione dai contatti diretti è ottenuta mediante l'installazione di prodotti certificati ai sensi della dir. CEE 73/23 (marchio CE) e di componenti con adeguato grado di protezione meccanica (IP). Inoltre tutti i collegamenti elettrici verranno realizzati con cavi rivestiti da guaine protettive ad adeguato livello di isolamento.

La protezione dai contatti indiretti è ottenuta a mezzo di un sistema di terra costituito da un dispersore orizzontale in rame di sezione pari a 50 mm<sup>2</sup>.

Il sistema di terra è anche deputato alla dispersione di eventuali scariche atmosferiche che possano interessare le componenti metalliche degli edifici. Tutte le opere saranno realizzate ai sensi del D. Lgs. 81/08.

Dal momento che le strutture di impianto sono di altezza contenuta e non alterano sensibilmente il profilo verticale dell'area sulla quale insistono, il rischio di fulminazione diretta da scariche atmosferiche non risulta in alcun modo maggiorato.

In riferimento al rischio di danneggiamento all'impianto per tensioni indotte da fulmini che scarichino in prossimità dello stesso, si fa affidamento sul sistema di protezione degli inverter dalle sovratensioni, sia sul lato in corrente continua che su quello in corrente alternata.

### Equipaggiamento antincendio

Gli impianti fotovoltaici non rientrano tra le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ai sensi del DPR 151 del 1° agosto 2011 recante “semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell’articolo 49, comma 4 quater, decreto legge 31 maggio 2010 n. 78, convertito con modificazioni dalla legge 30 luglio 2010, no. 122”.

L’impianto in questione, in particolare, non costituisce aggravio del preesistente livello di rischio di incendio dal momento che esso:

- non interferisce con sistemi di ventilazione dei prodotti della combustione;
- non costituisce ostacolo alle operazioni di raffreddamento/estinzione di tetti combustibili;
- non determina alcun rischio aggiuntivo di propagazione delle fiamme in virtù dei materiali utilizzati.

Pertanto sarà sufficiente dislocare estintori in ogni cabina presente nell’impianto. Altri estintori verranno eventualmente posizionati all’esterno delle cabine in punti immediatamente accessibili per l’eventuale controllo di focolai che possano interessare sterpaglie o vegetazione esistente.

#### *9.1.15 Sistema di sorveglianza e illuminazione*

L’area dell’impianto fotovoltaico sarà dotata di un sistema di videosorveglianza TVCC che potrà essere affiancato da sensori antintrusione opportunamente dislocati.

L’impianto TVCC si basa su un sistema di telecamere collocate su pali in acciaio zincato alti 3 metri. Ove possibile, telecamere e corpi ottici per l’illuminazione di emergenza utilizzeranno lo stesso supporto al fine di evitare l’effetto *cluster*. Le immagini riprese dalle telecamere saranno visualizzabili sia da un terminale video posto nella *Control room* sia da remoto su qualsiasi dispositivo abilitato e connesso alla rete internet.

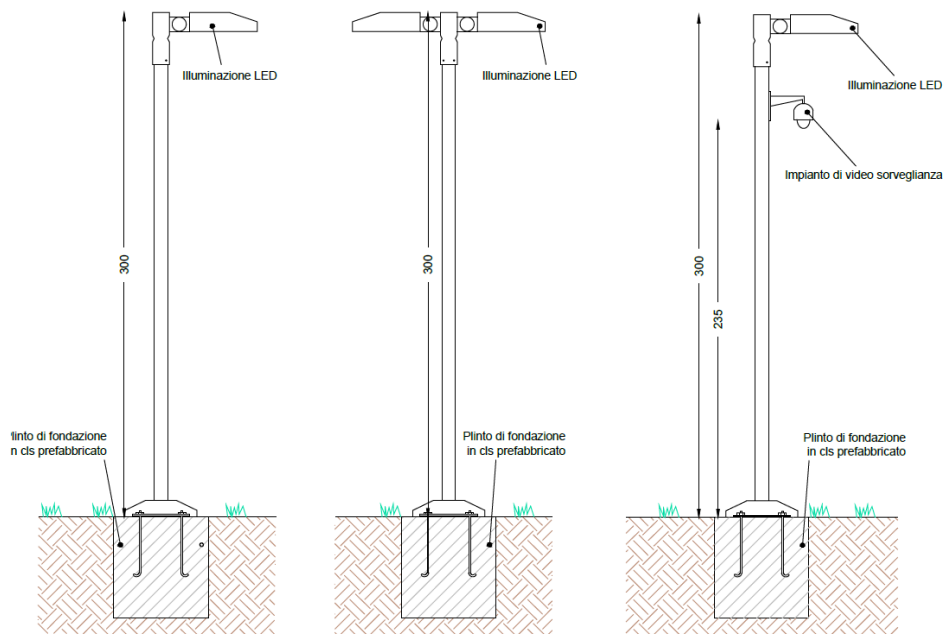
Ad ulteriore protezione, la Control room e la cabina MTR potranno essere dotate di sensori di contatto installati presso gli accessi e sensori volumetrici installati in ambienti sensibili.

Un sistema di illuminazione di emergenza verrà disposto lungo il perimetro dell’impianto fotovoltaico e nei piazzali e attivato solo in occasione di:

- intrusione da parte di persone non autorizzate rilevata dal sistema di sorveglianza;
- interventi straordinari di manutenzione in condizioni di scarsa luminosità.

L'illuminazione pertanto sarà normalmente spenta per evitare fenomeni di contaminazione luminosa dell'ambiente e conseguente disturbo alla fauna.

Quando accesi, i corpi illuminanti non saranno visibili dalla linea d'orizzonte o da angolatura superiore (lampade *full cut-off*) in modo da prevenire l'inquinamento luminoso del cielo notturno. Il livello di illuminazione sarà inoltre contenuto al minimo indispensabile e la luce sarà di colore caldo in quanto di minore impatto sul comportamento e sull'orientamento notturno di insetti ed altri animali secondo studi condotti in aree naturali. Le lampade saranno collocate su pali di altezza pari a 3 m ancorati a plinti di fondazione in calcestruzzo prefabbricati.



(Dettagli dell'impianto di illuminazione e video sorveglianza nell'impianto agro-voltaico, misure in cm)

### 9.1.16 Strutture edili

All'interno dell'area d'impianto nonché in corrispondenza dell'edificio al punto di connessione è prevista la realizzazione di nuove volumetrie, in particolare:

- ✓ n.2 edifici prefabbricati per MTR, dimensioni 11,39 x 2,50 x 2,55 m ed un ulteriore vano di dimensioni 2,38 x 2,50 x 2,55 m posto all'interno del campo fotovoltaico;
- ✓ n.1 cabina AT, dimensioni 11,39 x 2,35x2,55 m
- ✓ n.13 edifici prefabbricati per i servizi ausiliari in corrispondenza delle *power station*, dimensioni di ciascuna 2,38 x 2,50 x 2,55 m posto all'interno del campo fotovoltaico;



- ✓ n.1 edificio prefabbricato per la *Control Room*, dimensioni 12,14 x 2,40 x 2,68 m posto all'interno del campo fotovoltaico;
- ✓ n.3 edifici prefabbricati per magazzini agricoli, dimensioni 5,77 x 2,50 x 2,55 m posti all'interno del campo fotovoltaico;
- ✓ n. 1 edificio prefabbricati nel punto di connessione di dimensioni 2,50 x 4,48 x 2,55 m;
- ✓ All'interno dell'area di è presente un edificio diruto ubicato nell'area nord di cui si prevede il mantenimento.

Dal punto di vista della compatibilità tecnico-costruttiva queste nuove strutture saranno realizzate in pannelli di calcestruzzo armato vibrato prefabbricato e assemblate direttamente in situ. Questi edifici rappresentano un'ottima soluzione per la realizzazione di manufatti in aree soggette a vincoli architettonici o paesaggistici. Inoltre considerando la particolare installazione delle stesse queste cabine sono esenti dall'applicazione delle disposizioni di legge di cui all'art. 3 della Legge 2/2/1974 n.64, soluzione approvata dal Ministero dei Lavori Pubblici. Si rimanda all'elaborato XP\_R\_14\_A\_D\_Relazione Opere Civili per ulteriori approfondimenti.

### 9.1.17 Opere elettriche

Le opere elettriche da realizzare in campo sono quelle di seguito elencate:

- ✓ Giunzione dei moduli di ciascuna stringa e collegamenti da stringa a String-box;
- ✓ Posa in opera di idonei cavidotti corrugati;
- ✓ Posa in opera dei quadri String-box e collegamento alle rispettive stringhe;
- ✓ Posa dei cavi di interconnessione tra quadri String-box e quadri di bassa tensione e tra questi e l'inverter di riferimento, nei rispettivi cavidotti;
- ✓ Posa in opera dei collegamenti alla rete di terra predisposta nell'area dei String-box e attorno ai box;
- ✓ Prefabbricato per alloggiamento strutture;
- ✓ Cablaggio elettrico trasformatori;
- ✓ Posa in opera dei cavi di interconnessione 36 kV tra le *power station* e la MTR;
- ✓ Cablaggio apparecchiature 36 kV in cabina;
- ✓ Cablaggio elettrico apparecchiature consegna;
- ✓ Posa in opera apparecchiature ausiliarie e sistema di supervisione e controllo.

### 9.1.18 Cavidotti interni ed esterni all'area di impianto

All'interno dell'area di impianto andranno realizzati cavidotti interrati a bassa tensione e a 36 kV (AT).

I cavidotti in BT serviranno sia per il collegamento tra le stringhe e le string box sia per il collegamento delle string box alle *power stations*. Ad essi vanno aggiunti i cavidotti in bassa tensione per l'alimentazione di servizi ausiliari all'impianto come i sistemi di illuminazione e sorveglianza e per l'alimentazione di attrezzature elettriche ed elettroniche di varia natura. Ciascuna *power station* è collegata alla MTR mediante cavidotto interrato (n. 1 terna a 36 kV).

Il cavidotto di connessione, in partenza dalla MTR dell'Area Sud, sarà costituito da n. 2 terne a 36 kV in parallelo (di cui la seconda sussidiaria alla prima per garantire continuità di esercizio in caso di guasti). I cavi saranno oggetto di specifico dimensionamento durante la fase progettuale esecutiva.

Per i tracciati dei cavidotti interni ed esterni all'area di impianto si rimanda agli elaborati XP\_T\_15\_A\_D, XP\_T\_15\_B\_D ed agli elaborati di inquadramento.

Tutti i cavi utilizzati per i collegamenti interni ed esterni all'impianto saranno di tipo schermato con conduttore in rame o alluminio. Ai fini di questa relazione è importante sottolineare che tutti i cavidotti, interni ed esterni all'impianto, di bassa e alta tensione sono previsti, per la quasi totalità, completamente interrati e pertanto di impatto nullo sull'ambiente circostante. Essi inoltre correranno in via preferenziale lungo il tracciato delle piste di impianto e della rete stradale esterna. Le profondità di posa garantiscono la non interferenza dei cavidotti con l'attività agricola, qualora il tracciato dovesse attraversare zone di coltivazione.

I cavi AT verranno posati secondo la procedura qui descritta:

- Scavo di profondità pari a 110 cm e larghezza secondo quanto indicato negli elaborati di progetto eseguito con escavatore a benna cingolato;
- Posa manuale (con supporto di posacavi) dei cavi elettrici e del conduttore di terra (parte della rete di terra dell'impianto) sul fondo dello scavo;
- Rinterro parziale con sabbia lavata mediante pala meccanica compatta su ruote (tipo "Bobcat");
- Posa manuale, con supporto di posacavi, dei cavi in fibra ottica;
- Ulteriore rinterro parziale con sabbia mediante pala meccanica compatta e posa manuale del nastro monitor;
- Eventuale posa di pozzetti prefabbricati mediante piccolo camion con gru;

- Rinterro e ripristino della pavimentazione esistente ove necessario fino alla quota preesistente mediante pala meccanica compatta; laddove ritenuto idoneo dalla Direzione lavori, il rinterro potrà avvenire con materiale proveniente dagli scavi previa opportuna selezione.

Per garantire la stabilità del materiale compreso tra i cavi elettrici e il nastro monitore, il materiale di rinterro andrà rullato e compattato a strati di spessore non superiore a 25-30 cm prima della posa dello strato successivo fino alla posa del nastro monitore.

La posa dei cavi BT all'interno dell'impianto, per l'alimentazione di tutti i servizi ausiliari, inclusi i sistemi di illuminazione e sorveglianza, segue la stessa procedura.

La realizzazione del cavidotto AT esterno all'impianto, da effettuarsi quasi interamente al di sotto di viabilità esistente, potrà comprendere, oltre alle attività di base già descritte, le seguenti lavorazioni aggiuntive:

- fresatura e trasporto a discarica dell'asfalto; tale attività sarà eseguita a mezzo di fresatrice e di camion per il trasporto;
- posa di tubi corrugati in HDPE a protezione dei cavi, passanti all'interno di massetto in calcestruzzo per i tratti di cavidotto in sottopasso o sovrappasso rispetto a sottoservizi esistenti; per questa attività può essere sufficiente una betoniera a bicchiere o, organizzando più lavorazioni in calcestruzzo contemporaneamente, un camion betoniera di piccole dimensioni;
- posa di cavi tramite trivellazione orizzontale con spingi-tubo per il superamento di ostacoli di maggior ingombro; la procedura dei lavori con spingi-tubo prevede lo scavo di due buche: la buca di partenza nella quale sono posizionati la slitta, la parete reggispingi e la trivella spingi-tubo e la buca di arrivo nella quale si recupera la testa della coclea di trivellazione;
- Previa verifica di fattibilità, staffaggio dei cavi AT sulla fiancata del ponte della SP74 sul fiume Simeto.
- Posa di eventuali cippi di segnalazione eseguita manualmente o mediante camion con gru in base alla tipologia di elemento segnalante.
- Il ripristino dello strato di finitura avverrà tramite la posa dello strato di conglomerato bituminoso e tappetino di usura.

La posa della rete di terra dell'impianto avviene contestualmente alla posa dei cavi. La rete di terra delle cabine sarà realizzata tramite cavo di rame nudo posato sul fondo di trincee della profondità di 80 cm circa scavate lungo il perimetro delle cabine, con l'integrazione di dispersori (o picchetti). Anche questa attività di scavo richiederà l'uso di escavatore a benna.

La scelta della soluzione tecnologica potrà essere fatta in fase esecutiva previa analisi strutturale del ponte e previa verifica ed ottenimento delle necessarie autorizzazioni. Quale che sia la soluzione adottata, non si arrecherà alcun disturbo, tanto di natura estetico-percettiva che ambientale all'area di pertinenza del fiume. Per ulteriori dettagli sulla risoluzione delle interferenze tra cavidotto ed altre reti antropiche o naturali si rimanda agli elaborati XP\_R\_05\_A\_D e XP\_T\_06\_A\_D e all'elaborato XP\_T\_16\_B\_D contenente i "Tipici risoluzione interferenze".

#### 9.1.19 Terre e rocce da scavo

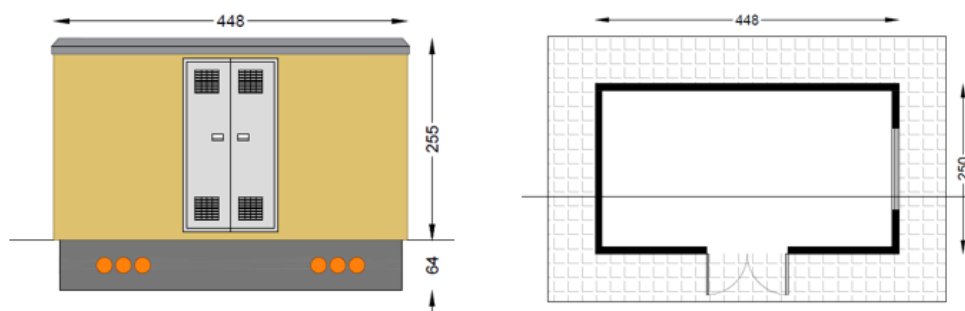
In generale, le attività di escavazione si limiteranno a:

- scavi per fondazione stradale ove necessario;
- scavi per la fondazione delle cabine elettriche e della Control room;
- scavi delle trincee per la posa dei cavidotti BT e 36 kV e dei cavi dati interrati;
- scavi per i plinti di fondazione dei pali per l'illuminazione e il sistema di sorveglianza;
- scavi delle cunette e trincee drenanti.

La profondità di escavazione non eccederanno i 110 cm previsti per i cavidotti. Ogni materiale di risulta, opportunamente selezionato, verrà preferibilmente riutilizzato nel medesimo sito ove prodotto per la formazione di riempimenti o piccole cunette utili alle piantumazioni o alla regimazione delle acque. Ogni materiale proveniente da escavazioni non riutilizzato nel sito di produzione verrà opportunamente conferito in discarica. Si rimanda al Piano preliminare delle terre e rocce da scavo allegato al Progetto definitivo.

#### 9.1.20 Connessione alla rete elettrica (cavidotti, punto di connessione)

X-Elio è titolare di una Soluzione Tecnica Minima Generale di Connessione (STMG) rilasciata da Terna Spa (pratica 202201366) che prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con la futura stazione di trasformazione 380/150/36 kV di Pantano d'Arci, previo ampliamento della stessa, da inserire in entra-esce al futuro elettrodotto RTN 380kV "Paternò-Priolo" di cui al Piano di Sviluppo di Terna". In corrispondenza del punto di connessione verrà realizzata una cabina atta ad ospitare il quadro elettrico per l'ingresso della doppia terna proveniente dall'impianto, il quale avrà un ingombro in pianta di 4,48 x 2,50 metri, presso il quale verranno ubicati i quadri 36 kV nonché i quadri ausiliari, l'edificio sarà altresì completo di tutti gli impianti elettrici civili interni (illuminazione e prese).



(Pianta e prospetto della cabina di connessione)

## 9.2 Progetto agronomico associato all'impianto FV













### 9.2.1 Fascia di mitigazione

Questa fascia di protezione/separazione ha il duplice scopo di schermare la vista dell'impianto da fondi e strade limitrofi mitigandone in generale l'impatto percettivo e, al contempo, di fornire un *buffer* aggiuntivo di protezione alle attività ospitate all'interno dell'impianto. Essa inoltre costituirà l'occasione per introdurre elementi di miglioramento ambientale e paesaggistico anche mediante l'inserimento di specie di pregio naturalistico.

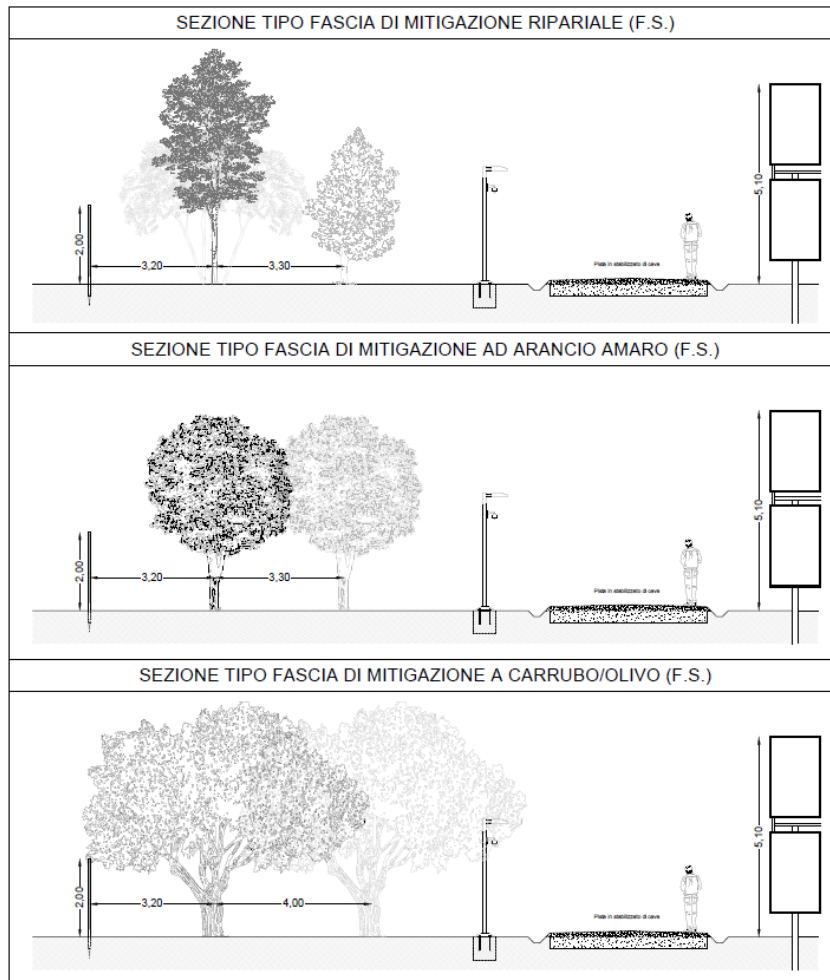
Si distinguono quattro tipologie di fascia di mitigazione:

- A carrubo;
- Ad olivo;
- Ad arancio amaro;
- A vegetazione riparia: pioppo, salice e tamerice.

Di seguito si riportano la *palette* della vegetazione e gli schemi di piantumazione proposti. Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione agronomica ed agli abachi della vegetazione allegati al Progetto definitivo.

SPECIE ARBOREE FASCIA DI MITIGAZIONE					
		<p>Pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)                      Albero caducifoglie e latifoglie.                      Altezza a maturità tra 15 e 20 metri.</p>			<p>Arancio amaro (<i>Citrus aurantium</i>)                      Albero sempreverde.                      Altezza a maturità tra 5 e 7 metri.</p>
		<p>Tamerice (<i>Tamarix gallica</i>)                      Albero sempreverde.                      Altezza a maturità tra 3 e 5 metri.</p>			<p>Carrubo (<i>Ceratonia siliqua</i>)                      Albero sempreverde e latifoglie.                      Altezza a maturità tra 5 e 10 metri.</p>
		<p>Salice bianco (<i>Salix alba</i>)                      Albero sempreverde.                      Altezza a maturità tra 15 e 20 metri.</p>			<p>Olivo (<i>Olea europaea</i>)                      Albero sempreverde e latifoglie.                      Altezza a maturità tra 6 e 10 metri.</p>







(Palette delle specie arboree utilizzate)



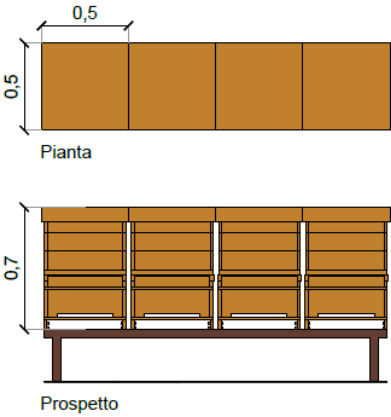
(Sezioni tipo della fascia di mitigazione)

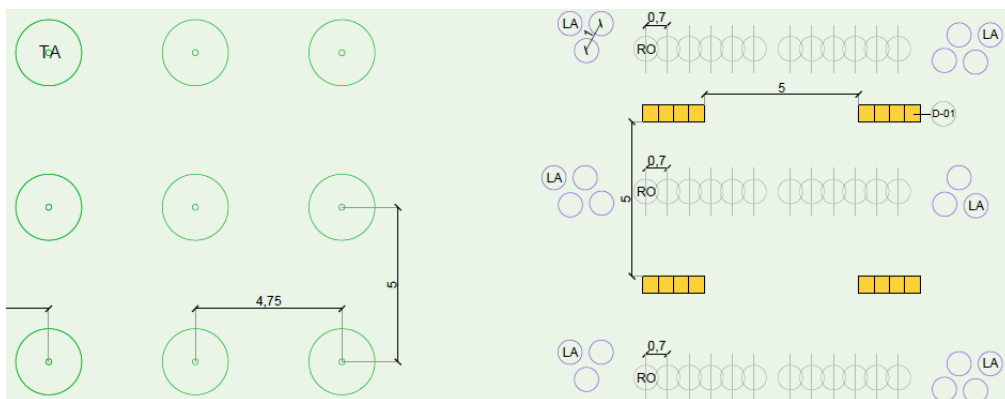
**9.2.2 Agrumeto ed area per l'apicoltura**

L'area dedicata al posizionamento delle arnie misura circa 2200 metri quadrati con orientamento N-S e si situa nell'ambito del nuovo agrumeto ad arance tarocco di circa 4,7 ettari. Le arnie sono raggruppate a gruppi di quattro su supporti della lunghezza di 2 metri. Si prevede di poter ospitare in linea teorica fino a circa 200 arnie, anche se naturalmente il numero massimo di sciami presenti allo stesso tempo sarà stabilito in base alla normativa vigente e alle buone pratiche apicoltrali. Le api troveranno nelle siepi di rosmarino e nei cespugli di lavanda delle buone fonti di bottinamento.

SPECIE ARBOREE AGRUMETO		
		Arancio tarocco ( <i>Citrus sinensis</i> ) Albero sempreverde. Altezza a maturità tra 3 e 5 metri.
SPECIE SIEPE MISTA AROMATICHE		
		Lavanda ( <i>Lavandula angustifolia</i> ) Pianta aromatica sempreverde. Altezza a maturità tra 0,5 e 1,0 metri.
		Rosmarino ( <i>Rosmarinus officinalis</i> ) Pianta aromatica sempreverde. Altezza a maturità tra 1,5 e 2,5 metri.

**D-01 DETTAGLIO ARNIE SCALA 1:20**





(Schema di posizionamento delle arnie e delle siepi aromatiche nell'ambito del nuovo agrumeto)

**9.2.3 Irrigazione**

L'irrigazione della fascia di mitigazione e dell'agrumeto di nuovo impianto potrà contare sulle infrastrutture esistenti nel comprensorio. Le modalità di allaccio e il sistema di irrigazione adottato per l'agrumeto saranno dettagliati in fase esecutiva. Per limitare il più possibile gli interventi irrigui,

prima delle piantumazioni di alberi e arbusti il terreno verrà arricchito con compost: ciò garantirà uniformità del substrato di coltivazione e maggiore capacità del suolo di ritenere l'umidità.

Per la fascia di mitigazione e le siepi aromatiche si prevede di ricorrere esclusivamente all'irrigazione di attecchimento che potrà estendersi fino a un massimo di 6 anni, con l'obiettivo di ridurre progressivamente la quantità d'acqua somministrata per stimolare lo sviluppo radicale e l'autonomia della pianta. Naturalmente potrà verificarsi la necessità di irrigazioni di soccorso anche negli anni successivi.

Per l'agrumeto di nuovo impianto l'irrigazione di soccorso seguirà le pratiche proprie dell'areale geografico; il sistema di irrigazione verrà definito in sede di progettazione esecutiva.

#### *9.2.4 Seminativo a colture foraggere*

La coltivazione di foraggere avverrà tra e sotto le stringhe fotovoltaiche. Verrà utilizzato un mix di graminacee e leguminose, prediligendo quelle a maggiore potere mellifero a ulteriore supporto dell'apicoltura. Tutte le piante saranno scelte tra quelle già utilizzate localmente e tipiche del paesaggio agricolo del comprensorio e il mix di sementi potrà essere modificato di anno in anno. La semina avverrà in autunno così che il foraggio sia pronto in estate, tanto per la fienagione quanto per il pascolamento diretto da parte di ovini (che verrà privilegiato qualora ve ne sia la domanda). Per le semine si potrà utilizzare una macchina seminatrice di piccole dimensioni. Non sarà necessario ripetere l'aratura del campo a ogni ciclo di semina.

Visto che nel campo fotovoltaico l'irraggiamento al suolo non è omogeneo (maggiore tra le stringhe, attenuato sotto di esse), il mix foraggero comprenderà tanto essenze da pieno sole quanto piante aventi minore fabbisogno di luce.

In uno scenario ideale, il terreno sottostante e compreso tra le stringhe fotovoltaiche dovrebbe essere sempre inerbito. Tale scenario tuttavia non è realistico ai nostri climi, a meno di impiegare ingenti quantitativi di acqua per sostenere la crescita di erbacee anche nel periodo estivo, scelta, questa, evidentemente contraria ai principi di sostenibilità ambientale.





## 10.1 Esecuzione dei lavori per l'impianto fotovoltaico

L'area destinata all'installazione dell'impianto fotovoltaico si presenta pianeggiante e molto regolare dal punto di vista topografico. La preparazione dell'area pertanto si limiterà a:

- minimi interventi di regolarizzazione senza significativi movimenti di terra e mantenendo la morfologia dei luoghi;
- pulizia da arbusti, da vegetazione secca, e residui di precedenti attività;
- rimozione delle pietre superficiali.

Ciascuna delle aree disponibili avrà un suo polo di cantiere composto dalle seguenti aree funzionali, tutte dislocate all'interno del sito secondo quanto dettagliato nel Piano di cantierizzazione incluso nel Progetto definitivo (XP\_T\_27\_A\_D). Il Piano di cantierizzazione potrà subire aggiustamenti in fase di progettazione esecutiva.

Ogni polo di cantiere avrà una superficie non eccedente gli 0.6-0.7 ettari e sarà ripartita come descritto nella seguente tabella.

Area ufficio/servizi/parcheggi	15%
Aree di parcheggio vettori	5%
Area di stoccaggio primario	35%
Piste	15%
Aree movimentazioni merci	30%

Gli accessi, i piazzali e la viabilità di cantiere ricalcheranno il più possibile i tracciati esistenti o le piste di esercizio dell'impianto, in modo da minimizzare il costipamento di suoli agricoli.

Una volta predisposte le attrezzature di cantiere e installata la recinzione si potrà procedere all'identificazione tramite GPS dei punti di infissione dei pali di sostegno dei *trackers*. Quindi i profilati metallici verranno distribuiti nell'area di impianto tramite carrello elevatore ed infissi nel terreno tramite battipalo idraulico su cingoli. La profondità di infissione è determinata dai calcoli strutturali anche in base alla natura geotecnica del substrato. Questa attività potrà svolgersi in contemporanea in più parti dell'impianto.



(Esempio di installazione di pali di fondazione mediante battipalo; tratto da Pauselli Group, sito web)

A seguire si provvederà a dislocare nell'area di impianto tramite carrello elevatore tutte le altre componenti della struttura di supporto. L'assemblaggio dei profilati avverrà tramite avvitatori elettrici e chiavi dinamometriche da parte di personale specializzato. I tracker saranno completati dall'installazione dei motori elettrici per la rotazione monoassiale e di tutti gli accessori elettrici della struttura (string box, cassette di alimentazione, etc.). Il montaggio dei moduli fotovoltaici avverrà in una fase successiva per ridurre i rischi di danneggiamento accidentale durante altre lavorazioni.

Si procederà quindi alla posa in opera del magrone di calcestruzzo per la regolarizzazione del fondo di scavo per le fondazioni delle cabine elettriche e altre strutture (*power stations*, cabina MTR e AT, *control room* e magazzini agricoli). Al di sopra dello strato di 10 cm di magrone verrà gettata la soletta in calcestruzzo su cui verrà collocata la cabina. L'esatto dimensionamento dei basamenti sarà determinato in fase esecutiva.

La posa dei cavi in bassa e alta tensione avverrà mediante cavidotto interrato sia nei tratti interni che in quelli esterni all'impianto.

Per ulteriori dettagli sulla cantierizzazione del cavidotto esterno si rimanda all'elaborato XP\_T\_27\_A\_D.

L'attività di installazione delle *power stations*, delle cabine MTR e AT richiederà solo l'utilizzo di autogru per il sollevamento delle strutture prefabbricate e la posa al di sopra dei basamenti già predisposti. Come le *power stations*, le cabine MTR, anche la *Control room* sarà consegnata in cantiere già preassemblata e completa. Posate le cabine si procederà alla connessione con la rete elettrica dell'impianto già realizzata.

Se le condizioni lo consentono, su parere della Direzione lavori le attività finali di posa dei moduli fotovoltaici e installazione dei sistemi di illuminazione e sorveglianza potranno avvenire contestualmente. I sistemi di illuminazione di emergenza e videosorveglianza si avvarranno per quanto possibile degli stessi supporti al fine di prevenire l'effetto cluster determinato dal proliferare di pali verticali e per facilitare le operazioni di ripristino dell'area. I pali avranno una altezza massima di 4 metri e verranno fissati a un piccolo basamento di fondazione in calcestruzzo. Le operazioni di posa dei pali richiederanno un escavatore e un camion con gru per il sollevamento e posa dei blocchi di fondazione e dei pozzetti. L'installazione delle telecamere, dei corpi illuminanti, dei sensori di presenza e altri dispositivi elettronici di sicurezza localizzati nelle cabine e i necessari collegamenti al sistema di controllo centralizzato verranno effettuati da ditte specializzate con l'ausilio di scale e ove necessario di mini-gru con cestello per i lavori in altezza.

L'installazione dei moduli fotovoltaici opportunamente distribuiti tra i vari settori dell'impianto tramite carrello elevatore avverrà manualmente con l'ausilio di avvitatori elettrici e chiavi dinamometriche. Una volta installati, i moduli verranno collegati alla rete elettrica di stringa solo nel momento in cui l'impianto sarà pronto per il collaudo.

Al termine di tutte le attività di costruzione, montaggio e installazione delle varie componenti civili ed impiantistiche, si procederà alla fase finale di smantellamento delle strutture provvisorie di cantiere, al ripristino delle aree di deposito e stoccaggio e alla pulizia generale dell'area da ogni materiale in esubero o di scarto. L'impianto si completerà con la realizzazione dei lavori preparatori per le pratiche agricole associate.

## 10.2 Test & Commissioning

Prima della messa in esercizio dell'impianto occorrerà procedere al suo collaudo. Tutte le componenti elettriche dell'impianto sono sottoposte a controlli nei luoghi di produzione, atti a verificarne la conformità con la normativa e con le specifiche tecniche. Prima dell'installazione esse vengono ulteriormente ispezionate per verificarne l'integrità per procedere, quindi, al collaudo vero a proprio che consiste nei seguenti controlli fondamentali eseguiti dall'installatore certificato:

- Verifica della continuità elettrica e delle connessioni;
- Verifica dell'impianto di terra e della corretta messa a terra di tutte le componenti;
- Verifica dell'isolamento dei circuiti elettrici;
- Accertamento del corretto funzionamento dell'impianto sotto tutte le condizioni verificabili;
- Verifica della potenza prodotta.

Avvenuta l'energizzazione del punto di connessione si potrà procedere ai test per la messa in esercizio dell'impianto necessari per l'autorizzazione dello stesso.

Palermo / /

In fede  
Ing. Girolamo Gorgone