

Comune di Velletri,  
Provincia di Roma, Regione Lazio

**RNE4 S.R.L.**

Viale San Michele del Carso 22, MILANO (MI), 20144

E-mail: [infoRNE@refeel.eu](mailto:infoRNE@refeel.eu)

## Impianto Agrivoltaico VELLETRI 19.2

VE-19.2\_26 - RELAZIONE IDRAULICA

### IL TECNICO

#### INGEGNERE

**Luca GIANANTONIO**  
Ordine degli Ingegneri  
della Prov. di Taranto – n. 2703  
[lucagiana74@gmail.com](mailto:lucagiana74@gmail.com)

### IL PROPONENTE

**RNE4 S.R.L.**  
Sede legale: Viale San Michele del Carso 22,  
MILANO (MI), 20144  
E-mail: [infoRNE@refeel.eu](mailto:infoRNE@refeel.eu)  
PEC: [rne4@legalmail.it](mailto:rne4@legalmail.it)  
Numero REA MI-2659205  
P.IVA 12396840964

### RESPONSABILE TECNICO Bell Fix Plus S.r.l.

**Cosimo TOTARO**  
Ordine Ingegneri della Provincia  
di Brindisi - n. 1718  
[elettrico@bellfixplus.it](mailto:elettrico@bellfixplus.it)



FEBBRAIO 2023

INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGROVOLTAICO .....</b>	<b>4</b>
4.1	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO .....	5
4.2	ELEMENTI COSTITUENTI L'IMPIANTO .....	7
<b>3.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL REGIME IDRAULICO NEL TERRITORIO .....</b>	<b>20</b>

## **1. PREMESSA**

La presente Relazione Idraulica dell'Impianto Agrivoltaico denominato "Velletri 19.2", della potenza di 23.212,80 kWp, intende descrivere il regime idraulico caratteristico del territorio in cui si inserisce il sito di intervento.

La Società Proponente intende realizzare l'impianto "agrivoltaico" in agro di Velletri, ponendosi come obiettivo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile coerentemente agli indirizzi stabiliti in ambito nazionale e internazionale volti alla riduzione delle emissioni dei gas serra ed alla promozione di un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario.

La vendita dell'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico sarà regolata da criteri di "market parity", ossia avrà gli stessi costi, se non più bassi, dell'energia prodotta dalle fonti tradizionali (petrolio, gas, carbone).

Gli impianti "agrivoltaici" sono sostanzialmente degli impianti fotovoltaici che consentono di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. Oltre a dare un contributo importante all'energia futura pulita, i parchi solari possono infatti fornire un rifugio per piante e animali. In contesti di abbandono e impoverimento delle terre i parchi solari possono avere un positivo impatto sulla diversità biologica.

Sebbene i progetti di costruzione comportino un temporaneo disturbo della flora e della fauna esistenti, con gli impianti agri-fotovoltaici c'è la possibilità di migliorare la qualità degli habitat per varie specie animali e vegetali e persino di crearne di nuovi.

In particolare, sono stati esaminati alcuni recenti studi americani che analizzano gli impatti dell'installazione di un impianto fotovoltaico sulle capacità di rigenerazione e di sviluppo dello strato di vegetazione presente al suolo.

L'obiettivo della società Proponente è quello di rendere fattibile e realistico il binomio tra energia rinnovabile e produzione agricola e quindi di valorizzazione del terreno individuato.

I punti focali del progetto "agrivoltaico" sono:

- 1) Mitigazione dell'impianto con una fascia perimetrale (oliveto intensivo)
- 2) Piantumazione di filari di lavanda tra i trackers
- 3) Apicoltura

## **2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGROVOLTAICO**

L'impianto agrivoltaico in oggetto, di potenza in DC di 23.212,80 kWp e potenza di immissione massima pari a 19.200,00 kW, è costituito da 4 lotti di impianto ciascuno diviso in 2 sottocampi (2 cabine di trasformazione).



**Layout di impianto**

In totale saranno installati 37.440 moduli fotovoltaici monocristallini della potenza di 620 W, su 470 strutture (tracker) da 2x 12, 24 o 48 moduli e distanziati di 8 m (rispetto all'asse di rotazione) l'uno dall'altro. I tracker saranno posizionati tramite pali infissi direttamente "battuti" nel terreno. Questa tipologia di struttura evita in generale l'esecuzione di opere di calcestruzzo e faciliterà enormemente sia la costruzione che la dismissione dell'impianto a fine vita, diminuendo drasticamente le modifiche subite dal suolo.

Il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture con cavi esterni graffettati alle stesse. Le stringhe saranno disposte secondo file parallele e collegate direttamente a ciascun ingresso delle STRING BOX (SUNWAY STRING BOX SB-24-LT03-1500V) dai quali partiranno i collegamenti agli inverter centralizzati. Gli inverter, con

potenza nominale variabile, verranno collocati all'interno delle cabine di trasformazione MT/BT.

L'energia verrà convertita negli inverter, trasformando la tensione da 1500Vcc (continua) a 610-620 Vca (alternata), e sarà trasportata per mezzo di cavi BT direttamente ai trasformatori BT/MT che innalzano la tensione a 20kV.

Sarà realizzato un impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti e sovratensione impulsiva al quale saranno collegate tutte le strutture metalliche di sostegno e le armature dei prefabbricati oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I.

L'impianto agrivoltaico così descritto sarà dotato di sistema di monitoraggio e controllo, impianto di illuminazione perimetrale, impianto antintrusione (videosorveglianza, allarme e gestione accessi).

La soluzione di connessione indicata da E-distribuzione prevede che i n.4 lotti di impianto siano collegati a n.2 nuove ed apposite Cabine di consegna. L'impianto di rete consiste, pertanto, nel collegamento di n.2 apposite e nuove Cabine di consegna denominate rispettivamente "PEROSI-59088" e "REFICE-59075" ognuna da connettere in antenna in MT a 20 kV alla Cabina Primaria AT/MT "Velletri - 384757".

#### 4.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

##### Dati caratteristiche tecniche generali:

La centrale fotovoltaica avrà le seguenti caratteristiche generali:

- potenza fotovoltaica di 23.212,80 kWp
- potenza apparente inverter prevista di 19.148,00 kVA
- potenza nominale disponibile (immissione in rete) pari a 19.200 kW
- produzione annua stimata: 36.050 MWh
- superficie totale sito (area recinzione): 25,46 ettari
- superficie occupata dall'impianto: 12,0 ettari
  - viabilità interna al campo: 7.500 mq
  - moduli FV (superficie netta): 109.693 mq
  - cabine: 610 mq
  - basamenti (pali ill. e videosorveglianza): 21 mq
  - drenaggi: 2.057 mq
  - superficie mitigazione perimetrale: ~12.252 mq

##### Dati caratteristiche tecniche elettromeccaniche:

Il generatore fotovoltaico nella sua totalità tra i due siti sarà costituito da:

- n. 37.440 moduli fotovoltaici da 620 W;
- n. 342 tracker da 2x48, n. 64 tracker da 2x24 e n. 64 tracker da 2x12 moduli in verticale con le seguenti caratteristiche dimensionali:
  - ancoraggio con pali infissi direttamente "battuti" nel terreno;
  - altezza minima da terra dei moduli 55 cm;
  - altezza massima da terra dei moduli 4,95 m;
  - pitch 8 m

- tilt  $\pm 60^\circ$
- azimut  $0^\circ$

Nell'impianto saranno inoltre presenti complessivamente:

- n. 4 cabine di trasformazione aventi le seguenti caratteristiche:
  - trattasi di due cabine prefabbricate accoppiate, oppure container delle stesse dimensioni, con volumetria lorda complessiva pari a 15460x3200x2400 mm (W x H x D), costituite da più vani e al loro interno saranno installati:
    - N.2 trasformatori MT/BT;
    - quadri media tensione;
    - N.3 inverter centralizzati SANTERNO TG900
    - trasformatore per i servizi ausiliari;
    - quadri BT.
- n. 4 cabine di trasformazione aventi le seguenti caratteristiche:
  - trattasi di due cabine prefabbricate accoppiate, oppure container delle stesse dimensioni, con volumetria lorda complessiva pari a 15460x3200x2400 mm (W x H x D), costituite da più vani e al loro interno saranno installati:
    - N.2 trasformatori MT/BT;
    - quadri media tensione;
    - N.2 inverter centralizzati SANTERNO TG900
    - trasformatore per i servizi ausiliari;
    - quadri BT.
- n. 4 cabina MT di smistamento: cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 6100x2600x2440 mm (W x H x D), al loro interno saranno installati:
  - Locale Distribuzione con quadro di distribuzione di media tensione, trasformatore ausiliario MT/BT e quadro per i servizi ausiliari della centrale;
- n. 4 cabina MT di controllo: cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 12100x2450x2470 mm (W x H x D), al loro interno saranno installati:
  - Locale Monitoraggio e Controllo con la componentistica dei sistemi ausiliari e monitoraggio;
  - Vano per lo stoccaggio materiale;
- n. 4 locali tecnici a servizio dell'impianto;
- rete elettrica interna a media tensione 20 kV per il collegamento tra le varie cabine di trasformazione e le cabine di smistamento;
- rete elettrica interna a 1500V tra i moduli fotovoltaici e gli inverter;
- impianto di terra (posizionato lungo le trincee dei cavi di potenza) e maglia di terra delle cabine.

Dati caratteristiche tecniche civili:

Di seguito l'elenco delle opere civili necessarie alla corretta collocazione

degli elementi dell'impianto e al fine di garantire la fruibilità in termini di operazione e mantenimento dell'impianto nell'arco della sua vita utile:

- recinzione perimetrale a maglia metallica plastificata;
- viabilità interna al parco;
- minima regolarizzazione del piano di posa dei componenti dell'impianto fotovoltaico (strutture e cabinati);
- scavi per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche e della viabilità interna e per la realizzazione delle trincee dei cavidotti MT, BT e ausiliari;
- canalizzazioni all'ingresso delle cabine, cavi inverter e cabine, cavi perimetrali per i sistemi ausiliari;
- basamenti dei cabinati e plinti di fondazione delle palificazioni per illuminazione e videosorveglianza perimetrale;
- pozzetti per le canalizzazioni perimetrali e gli accessi nelle cabine di trasformazione;
- opere di piantumazione officinale del terreno e piantumazione fascia arborea di protezione e separazione;
- eventuali drenaggi in canali aperti a sezione ristretta, a protezione della viabilità interna e delle cabine.

#### Dati caratteristiche tecniche sistemi ausiliari:

I sistemi ausiliari che saranno realizzati sono:

- sistema di controllo e monitoraggio impianto agrivoltaico;
- sistema antintrusione lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine;
- sistema di illuminazione con fari su pali in acciaio;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (illuminazione perimetrale, controllo, etc.).
- rete telematica interna per la trasmissione dei dati del campo fotovoltaico;
- rete idrica per l'irrigazione della fascia perimetrale produttiva di mitigazione.

#### 4.2 ELEMENTI COSTITUENTI L'IMPIANTO

Gli elementi principali dell'impianto agrivoltaico, in termini di componenti e opere, possono essere così riassunti:

Componenti e opere elettromeccaniche

- moduli fotovoltaici;
- tracker;
- cabine di trasformazione MT/BT (con trasformatori, inverter centralizzati e quadri di protezione e distribuzione);
- cabine di smistamento (con quadri di protezione, distribuzione e misura MT dell'impianto) e controllo;
- cavi elettrici e canalizzazioni di collegamento;

- terminali e le derivazioni di collegamento;
- impianto di terra.

Componenti e opere civili

- recinzione perimetrale;
- viabilità interna (e esterna ove presente);
- movimentazione di terra;
- scavi e trincee;
- cabinati;
- basamenti e opere in calcestruzzo;
- pozzetti e camerette;
- drenaggi e regimazione delle acque meteoriche
- opere di verde.

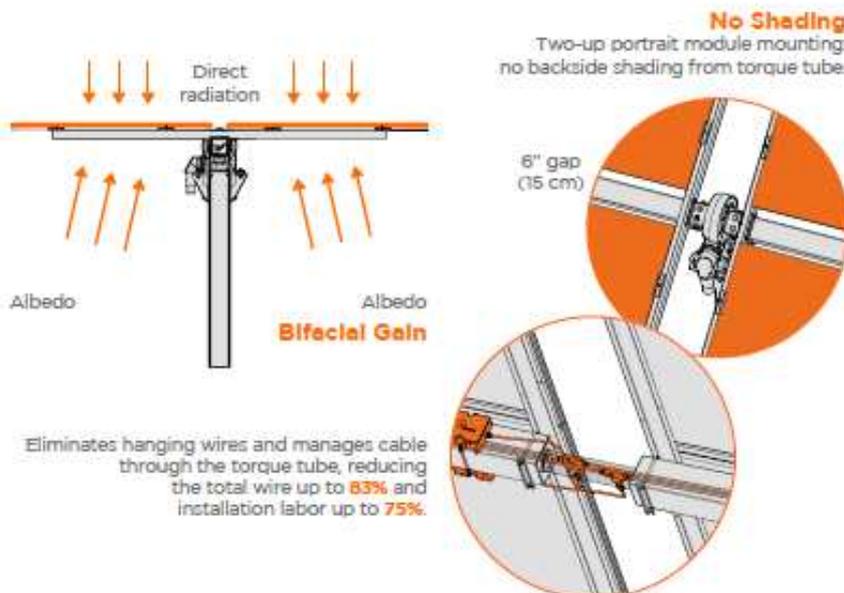
Componenti e opere servizi ausiliari

- sistema di monitoraggio;
- sistema antintrusione (videosorveglianza, allarme e gestione accessi);
- sistema di illuminazione;
- sistema idrico.

Da un punto di vista strutturale il tracker è realizzato in acciaio da costruzione in conformità all'Eurocodici, con maggior parte dei componenti zincati a caldo. I tracker possono resistere fino a velocità del vento di 55 km/h, ed avviano la procedura di sicurezza (ruotando fin all'angolo di sicurezza) quando le raffiche di vento hanno velocità superiore a 50 km/h. L'angolo di sicurezza non è zero (posizione orizzontale) ma un angolo diverso da zero, per evitare instabilità dinamico ovvero particolari oscillazioni che potrebbero danneggiare i moduli ed il tracker stesso. Per quanto attiene le fondazioni i tracker saranno fissati al suolo tramite pali infissi direttamente "battuti" nel terreno. La profondità standard di infissione varia da 1,3 a 1,7 m, tuttavia, in fase esecutiva, in base alle caratteristiche del terreno ed ai calcoli strutturali, tale valore potrebbe subire anche modifiche non trascurabili.

# Bifacial Yield Boost

The SF7 standard configuration enables cost-effective installation, operation, and innovation such as the bifacial tracking solution.



**Only 7 piles per every 90 modules** and no dampers, minimizing the number of objects shading the rear side of the modules. 46% fewer piles per MW.

## Taller Tracker



Bifacial performance is increased by height of installation, reducing shadow intensity projection.

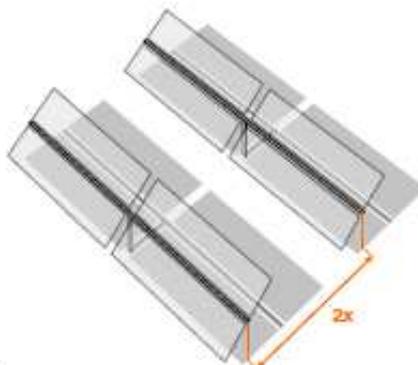
## Highest Power Density



SF7 is **Self-Powered PV Series** and does not require an extra module. More PV active area per tracker for better land-use.

## 2x Wider Aisles

Maximize reflected solar energy (albedo) while improve O&M accessibility for modules washing and vegetation control.

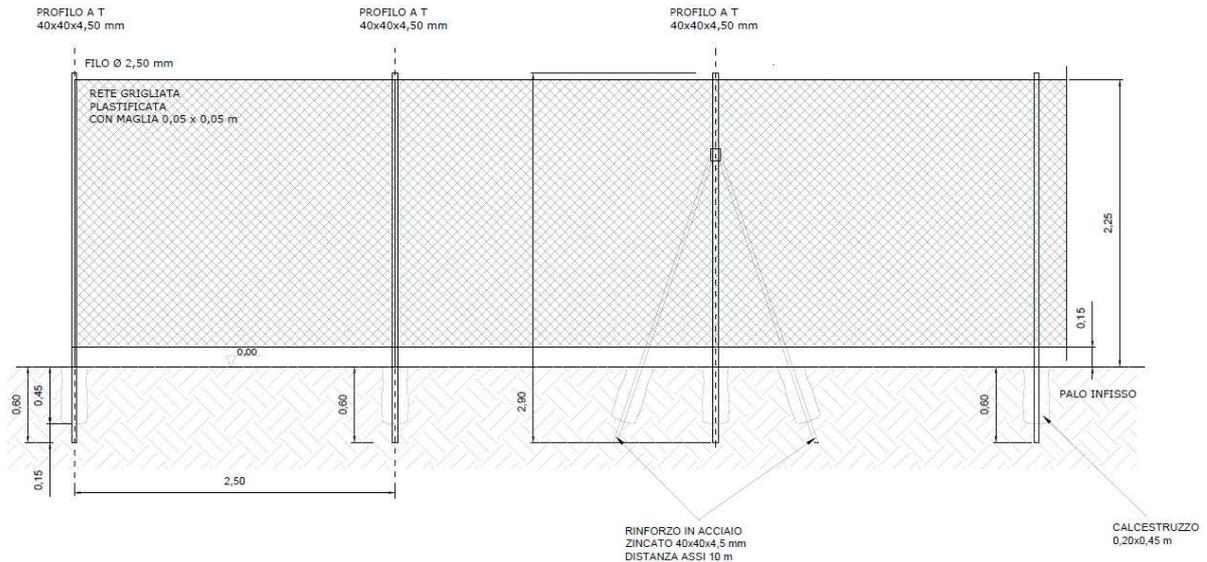


## Dimensioni, specifiche tecniche e prestazionali Inseguitori solari

### RNE4 S.R.L.

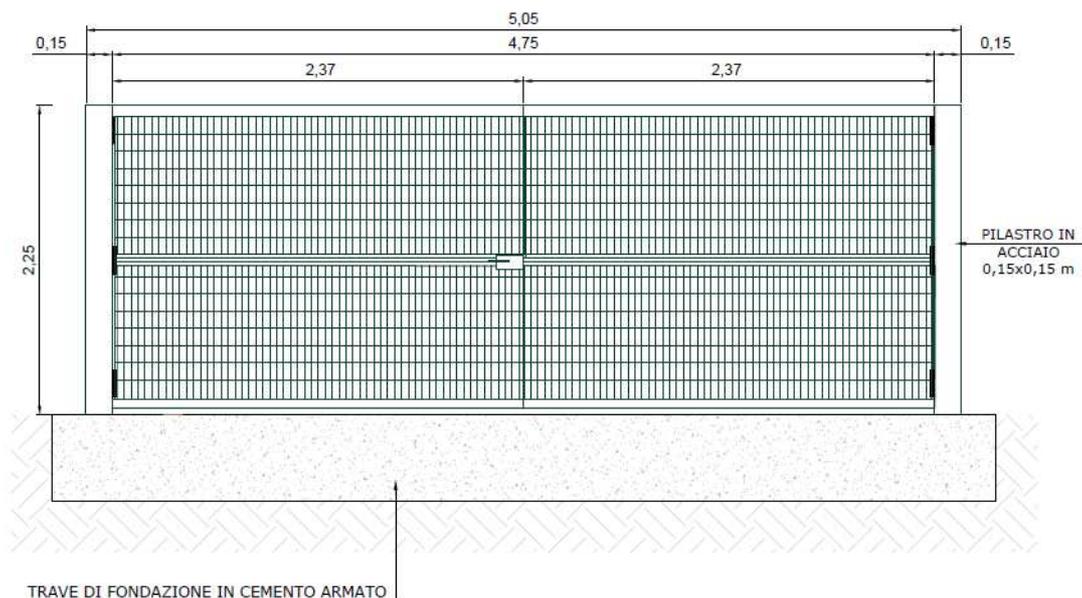
Sede legale: Viale San Michele del Carso, 22 - MILANO (MI), 20144  
Numero REA: MI-2659205 P.IVA: 12396840964 PEC: rne4@legalmail.it

L'area interessata dall'impianto agrivoltaico in progetto sarà circondata da una recinzione di altezza pari a 2,25 ml, sollevata dal terreno di circa 15 cm come misura di mitigazione ambientale adoperata allo scopo di consentire il passaggio della piccola fauna terrestre, realizzata in rete a maglia metallica plastificata 5 x 5 cm con filo DN 2,5 mm, e sarà fissata al terreno con pali in acciaio zincati, sezione a T 40x40x4.5 cm, infissi nel suolo a 60 cm con rinforzi in cls distanti gli uni dagli altri 2.5 ml.



### **Recinzione perimetrale**

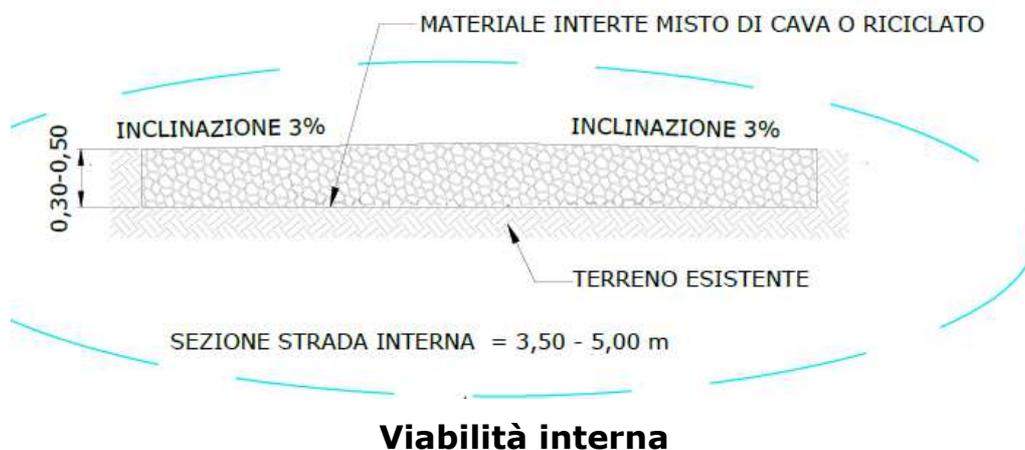
L'accesso all'area sarà garantito attraverso un cancello a doppia anta a battente di larghezza pari a 5 m, idoneo al passaggio dei mezzi pesanti. Il cancello sarà realizzato in acciaio zincato a caldo con supporti in acciaio 15 x 15 cm e fissato su trave di fondazione in cemento armato.



### **Cancello a doppia anta**

La circolazione dei mezzi all'interno dell'area sarà garantita dalla presenza di una apposita viabilità per il collegamento delle cabine MT/BT, disposte all'interno dell'area sulla quale sorgerà la centrale fotovoltaica al fine di garantire la fruibilità ad esse, e strade per poter accedere alle vele fotovoltaiche per la manutenzione ordinaria e straordinaria.

Per la esecuzione di questa viabilità sarà effettuato uno sbancamento di 30-50 cm, ed il successivo riempimento con un materiale misto cava di cava o riciclato. Le strade avranno una larghezza minima di 3,5 metri e avranno una pendenza trasversale del 3% per permettere un corretto deflusso delle acque piovane. Il raggio delle strade interne sarà adeguato al trasporto di tutti i materiali durante la fase di costruzione e durante le fasi di O&M.



La fondazione stradale sarà eseguita con tout-venant di cava, costituiti da materiali rispondenti alle norme CNR UNI 10006 e relativo costipamento 95% della densità AASHO modificata.

Non sono previsti sbancamenti e terrazzamenti, al fine di non alterare il naturale deflusso delle acque. La tipologia di struttura di fissaggio moduli proposta è perfettamente in grado di adeguarsi alle pendenze naturali del terreno.

Se si renderà necessaria una minima regolarizzazione del piano di posa dei componenti dell'impianto fotovoltaico che verrà eseguita con mezzi meccanici, utilizzando materiale idoneo proveniente dagli scavi, ovvero da cave di prestito, opportunamente costipato al fine di raccordare le pendenze più spigolose (prevalentemente su asse nord-sud), e che in ogni caso non introdurrà differenze di quote superiore a un metro.

Saranno eseguite due tipologie di scavi:

- gli scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche e della viabilità interna;
- gli scavi a sezione ristretta per la realizzazione delle trincee dei cavidotti MT, BT e ausiliari.

Entrambe le tipologie saranno eseguite con mezzi meccanici o, qualora particolari condizioni lo richiedano, a mano, evitando scoscendimenti e franamenti e, per gli scavi dei cavidotti, evitando che le acque scorrenti sulla superficie del terreno si riversino nei cavi.

In particolare:

- gli scavi per la realizzazione della fondazione delle cabine si estenderanno fino ad una profondità di ca. 80 cm;
- gli scavi quelli per la realizzazione della viabilità interna saranno eseguiti mediante scotico del terreno fino alla profondità di ca. 30-50 cm.
- gli scavi per la realizzazione dei cavidotti avranno profondità variabile in genere tra 0,50 m e 1,20 m;

Il rinterro dei cavi e cavidotti, a seguito della posa degli stessi, avverrà su un letto di materiale permeabile arido (sabbia o pietrisco minuto) su fondo perfettamente spianato e privo di sassi e spuntoni di roccia, e riempimento con materiale permeabile arido o terra proveniente da scavi o da cava, con elementi di pezzatura non superiori a 30 mm, eseguito per strati successivi di circa 30 cm accuratamente costipati.

Per i cavi interrati la Norma CEI 11-17 prescrive che le minime profondità di posa fra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo sono rispettivamente di:

- 0,5 m per cavi con tensione fino a 1000 Vca e 1500 Vcc;
- 0,8 m per cavi con tensione superiore a 1000 Vca fino a 20 kVca (su suolo privato tale profondità può essere ridotta a 0,6 m);
- 1,2 m per cavi con tensione pari a 20 kVca (su suolo privato tale profondità può essere ridotta a 1,0 m).

Nei casi di cavi posati in condutture interrate, le distanze tra tubi adiacenti saranno poste ad almeno la metà ( $\frac{1}{2}$ ) del diametro esterno del tubo.

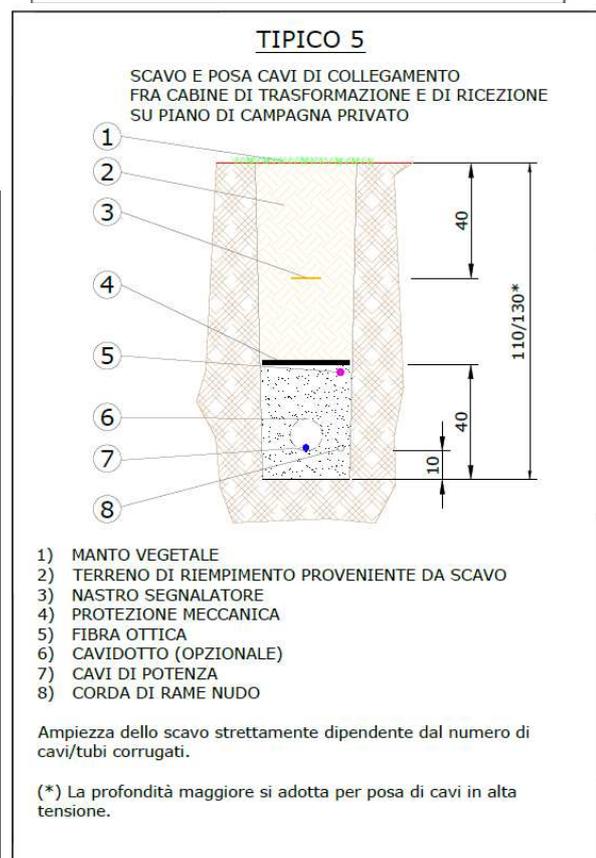
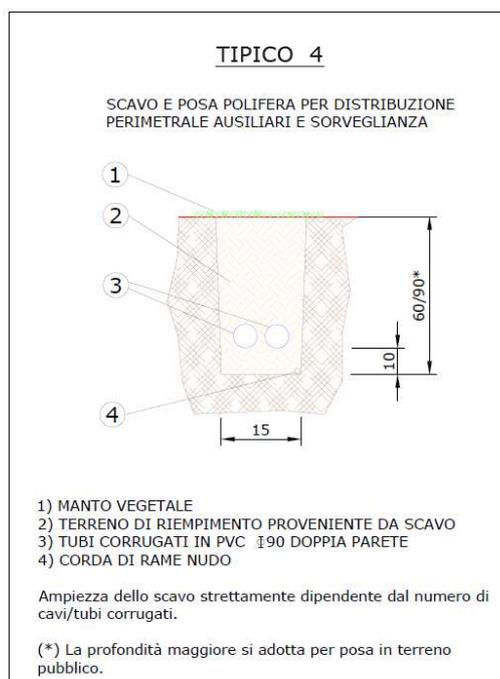
Lo strato finale di riempimento della trincea sarà compattato utilizzando compattatori leggeri o utilizzando autocarri leggeri per evitare qualsiasi danno ai cavi.

Le condutture coinvolte da attraversamento di strade, canali di drenaggio o attraversamenti di servizi sotterranei devono essere protetti meccanicamente con opportuno tubo-camicia o simili.

Le sezioni di scavo rappresentate con sezioni tipiche includono tutte le tipologie di trincee che si rendono necessarie:

- trincee per passaggio cavi MT;
- trincee per cavi BT per trasmissione di potenza dagli stringbox;
- trincee per cavi DC per collegamento di condutture per stringhe dai moduli agli inverter,
- trincee per cavi BT e dati che contengono condutture per il passaggio cavi di alimentazione e comunicazione dei circuiti ausiliari e perimetrali.

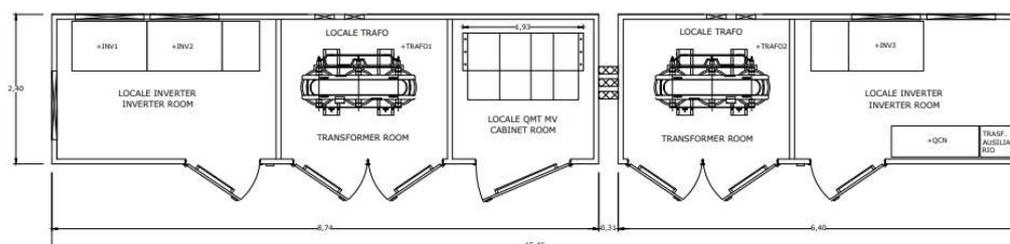
Le trincee dei circuiti di potenza conterranno anche la corda o piattina che costituirà la maglia di terra dell'impianto.



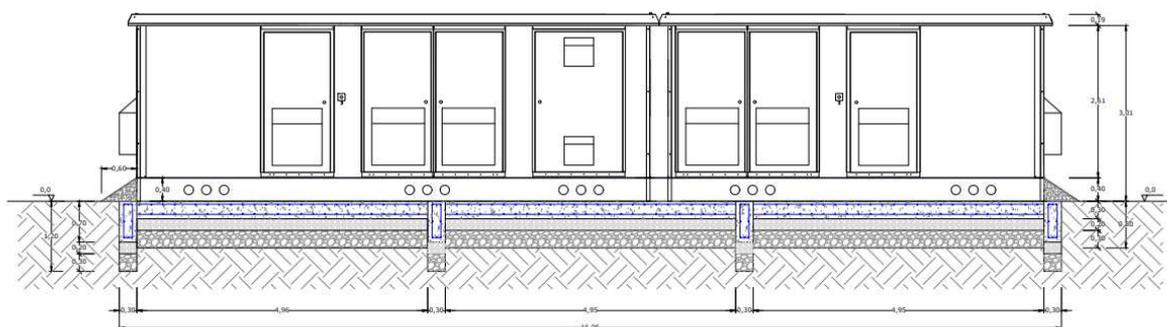
**Tipici scavi e posa cavi**

Il dettaglio delle caratteristiche costruttive e degli elementi elettrici inclusi nei cabinati è esplicitato nei paragrafi della relazione tecnica delle opere elettriche.

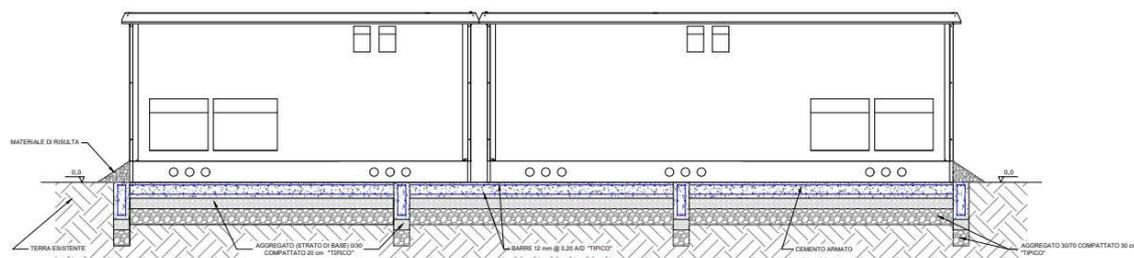
Di seguito sono riportate le tipologie e dimensioni fisiche degli elementi:



CABINA DI TRASFORMAZIONE BT/MT (VISTA IN PIANTA)

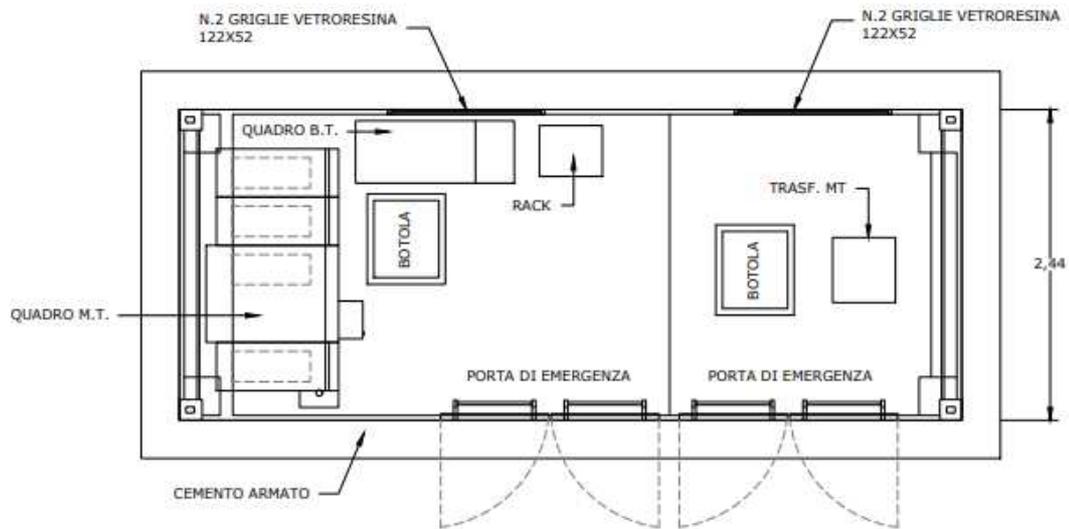


CABINA DI TRASFORMAZIONE BT/MT (VISTA FRONTALE)

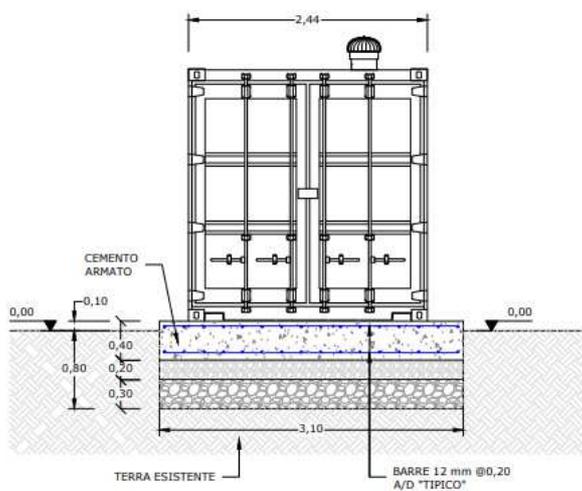
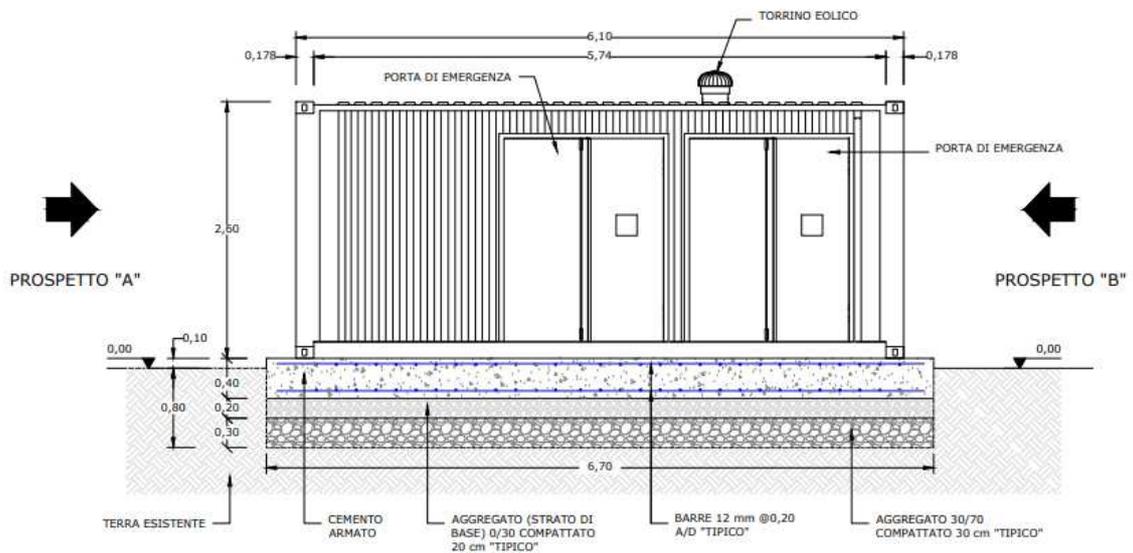


CABINA DI TRASFORMAZIONE BT/MT (VISTA POSTERIORE)

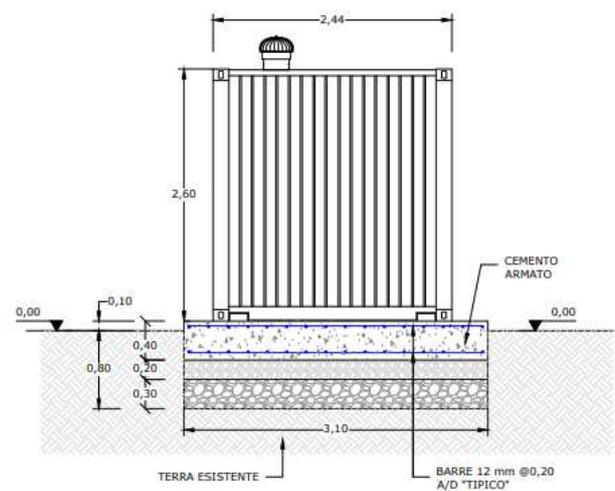
## Cabina di trasformazione BT/MT



**CABINA DI SMISTAMENTO E FONDAZIONE (VISTA IN PIANTA)**

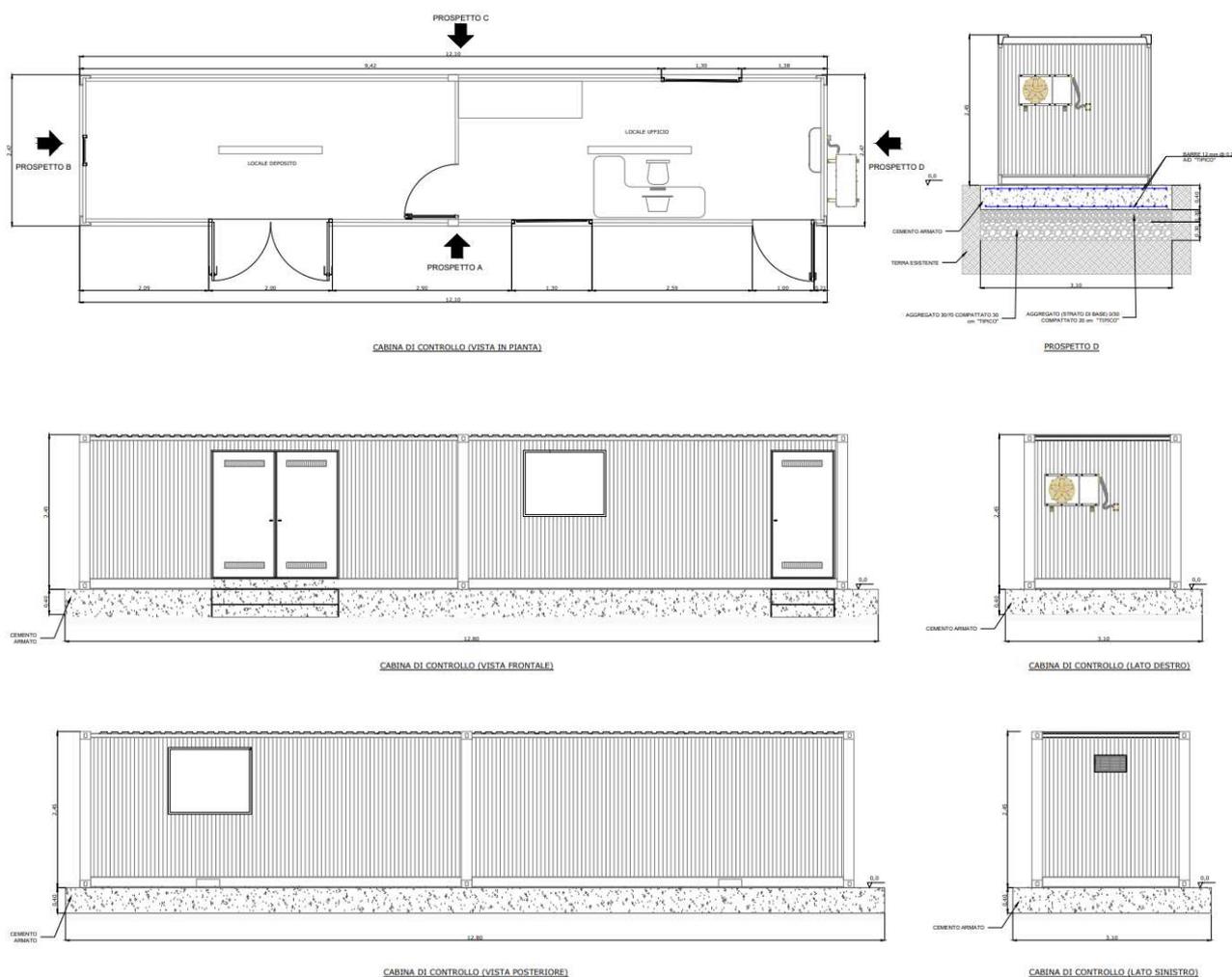


**PROSPETTO "A"**



**PROSPETTO "B"**

**Cabina di smistamento**



### **Cabina di controllo**

Verranno realizzati dei basamenti in calcestruzzo con scavo di profondità mediamente intorno a 80-90 cm e comunque non superiore a 1,2 m.

I basamenti in calcestruzzo comprenderanno:

- basamenti dei cabinati (cabine di trasformazione BT/MT, cabina di smistamento e cabina di controllo);
- plinti di fondazione dei pali della illuminazione e videosorveglianza perimetrale.
- basamenti di rinforzi dei pali della recinzione perimetrale.

L'impiego di pozzetti o camerette sarà limitato ai casi di reale necessità, per facilitare la posa dei cavi lungo percorsi tortuosi o per migliorare ispezionabilità dei giunti; saranno posizionati nei pressi delle cabine per consentire l'accesso dei cavi interrati alle condutture in ingresso alle cabine; saranno altresì posizionati nei pressi dei pali di illuminazione/video sorveglianza al fine di consentire lo smistamento delle condutture ai dispositivi localizzati nelle immediate vicinanze. Le coperture dei pozzetti e camerette saranno chiusini in cemento armato prefabbricato o materiale di caratteristiche adeguate (policarbonato, acciaio, etc).

Non si rileva necessità di un sistema di regimentazione delle acque, in quanto la superficie dell'impianto agrivoltaico sarà quasi totalmente permeabile. Le strutture di fissaggio moduli (tracker) saranno tali da non ostacolare il normale deflusso delle acque superficiali, e le cabine creeranno un impedimento sostanzialmente minimo. Le strade saranno realizzate in materiale inerte drenante, per cui sarà garantita il normale scorrimento delle acque superficiali.

In ogni caso, nella eventualità in cui le proprietà drenanti della viabilità interna o delle aree di installazione delle cabine non riescano a far fronte a una regimentazione delle acque di fronte ad eventi meteorici di significativa importanza, un sistema di regimentazione può essere integrato al lato della viabilità interna e/ perimetrale e/o in prossimità delle cabine per mezzo della costruzione di cunette drenanti realizzate effettuando uno scavo a sezione ristretta, di tipo aperto o rivestito con geo tessuto e riempito con stabilizzato di piccola pezzatura.

Il sistema di monitoraggio è costituito da uno o più datalogger (in funzione del tipo di dispositivo e dal numero di variabili che dovrà acquisire) con moduli di espansione (sistema elettronico di controllo, di acquisizione e trasmissione dati) in grado di acquisire i dati provenienti dalle seguenti apparecchiature:

- la stazione meteo principale;
- la/e stazione/i meteo secondaria/e (eventuale);
- gli inverter;
- i relè degli interruttori MT;
- i contatti binari (ON/OFF) relativo allo stato degli interruttori dei quadri elettrici MT;
- il contatore di energia;

Tale sistema permette il monitoraggio locale al servizio degli operatori di manutenzione (con tempi di latenza realtime ridottissimi) e la trasmissione via internet a web cloud con tutte le informazioni acquisiti dal campo fotovoltaico come grandezze elettriche cumulative e di dettaglio delle singole unità di produzione.

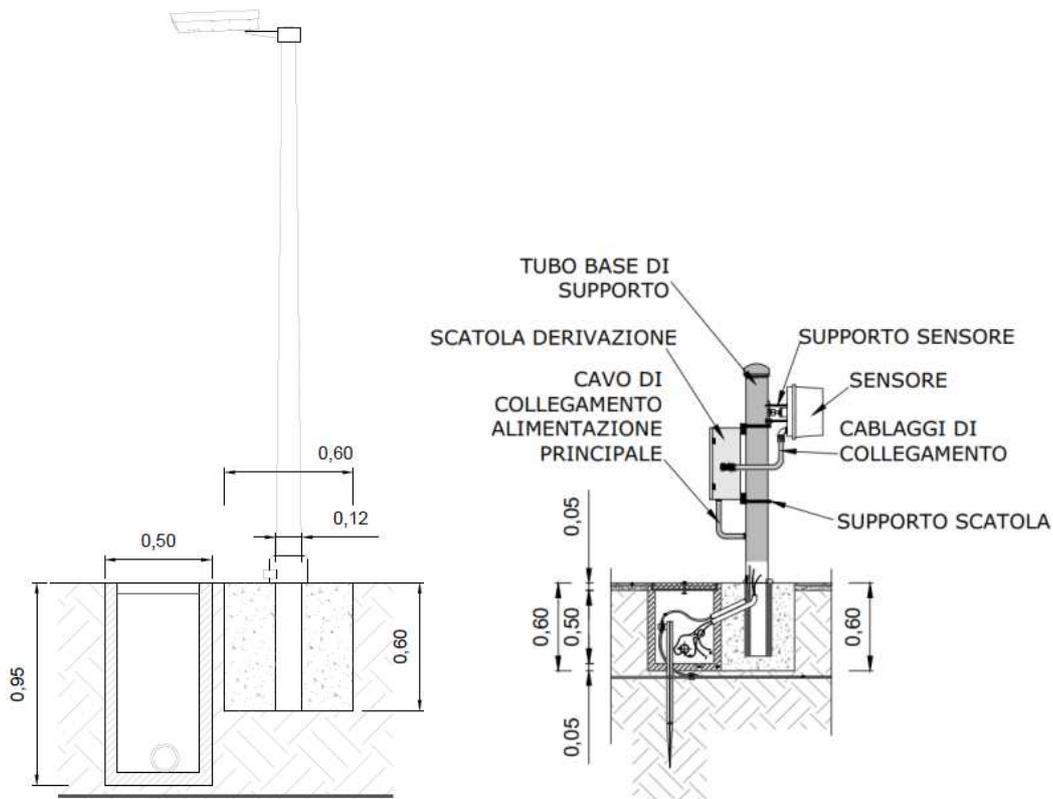
L'area di impianto sarà completamente recintata e sorvegliata e dotata di un sistema antintrusione che consente di inviare allarmi via web e/o SMS alla rilevazione di una infrazione, costituito dai seguenti sistemi che funzioneranno in modo integrato:

- sistema di videosorveglianza perimetrale
- sistema di allarme e antintrusione a barriera a microonde
- sistema di gestione degli accessi

Il sistema di videosorveglianza è costituito da:

- telecamere fisse con o senza faretto all'infrarosso che permettono il funzionamento 24h/24h posti su pali a una distanza l'una dall'altra di circa 30 metri;

- server per videosorveglianza, videoregistratore, monitor LCD, Armadio rack, cavi rack.



### **Sistema antintrusione**

Il sistema di allarme e antintrusione a barriere a microonde rileva l'accesso nell'area dell'impianto ed in prossimità delle cabine.

- barriere a microonde da installare lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine;
- centrale antintrusione, DGP in campo installati in adeguati box su palo, lettore di badge, tastiera di gestione, rivelatori volumetrici, rivelatori volumetrici a doppia tecnologia, contatti magnetici, sirena esterna, rilevatori di fumo, pulsante antincendio, cavi bus (RS485), cavi di allarme, cavi di alimentazione, cavi antincendio, batterie, ups, ecc.

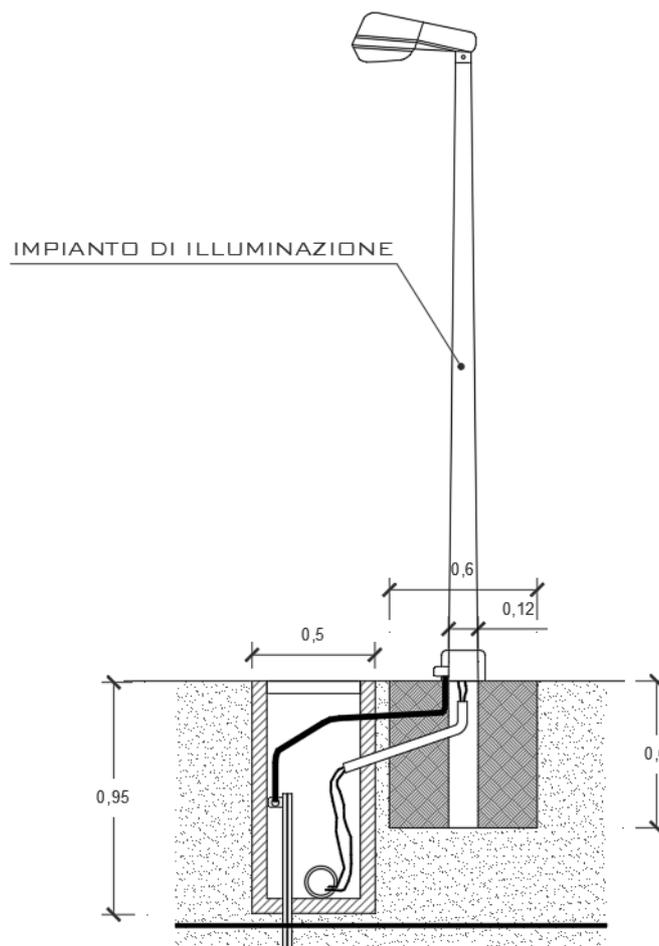
Il sistema di gestione degli accessi monitora gli stati degli ingressi del parco fotovoltaico e alle cabine di controllo e sarà implementato con sensoristica a contatti magnetici sui relativi elementi:

- cancello di ingresso
- porte della cabina di controllo

In fase di esercizio l'impianto di illuminazione perimetrale funzionerà solo a scopo di sicurezza e sorvegliabilità dell'area; sarà dotato di sensori di controllo che provvederanno ad attivare l'illuminazione e le telecamere di

sorveglianza al manifestarsi di intrusione all'interno del perimetro monitorato.

- I proiettori perimetrali saranno di tipo infrarosso quindi non visibile e funzioneranno tutta la notte; verranno utilizzati solo in caso di allarme o con accensione manuale.
- La tipologia costruttiva della illuminazione perimetrale è costituita da palo di illuminazione di altezza fuori terra da 3,00 a 5,00 m posizionati all'interno dell'area, mentre per le aree nei pressi delle cabine i corpi illuminanti saranno staffati direttamente sulle cabine.
- I corpi illuminanti saranno con lampada a LED 50W 230V-50Hz, con riflettore con ottica antinquinamento luminoso in alluminio e diffusore in cristallo temperato resistente agli shock termici e agli urti, portalampada in ceramica, e ciascuno sarà dotato di propria protezione termica e sezionatore.



**Sistema di illuminazione**

Saranno infine eseguite le seguenti opere ambientali:

- Piantumazione di filari di piante officinali (lavanda o finocchietto selvatico) tra i trackers, che potranno attrarre le api per la

produzione in loco di un miele aromatico, raro, pregiato e molto richiesto.

- Piantumazione di oliveto intensivo, sia lungo il perimetro dell'impianto e sia nella fascia di rispetto di circa 34.800 mq posta nell'area nord-ovest, così come riportato sulle tavole di layout impianto. Verrà installato un impianto irriguo a goccia automatizzato e temporizzato.
- Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un allevamento di api stanziale.

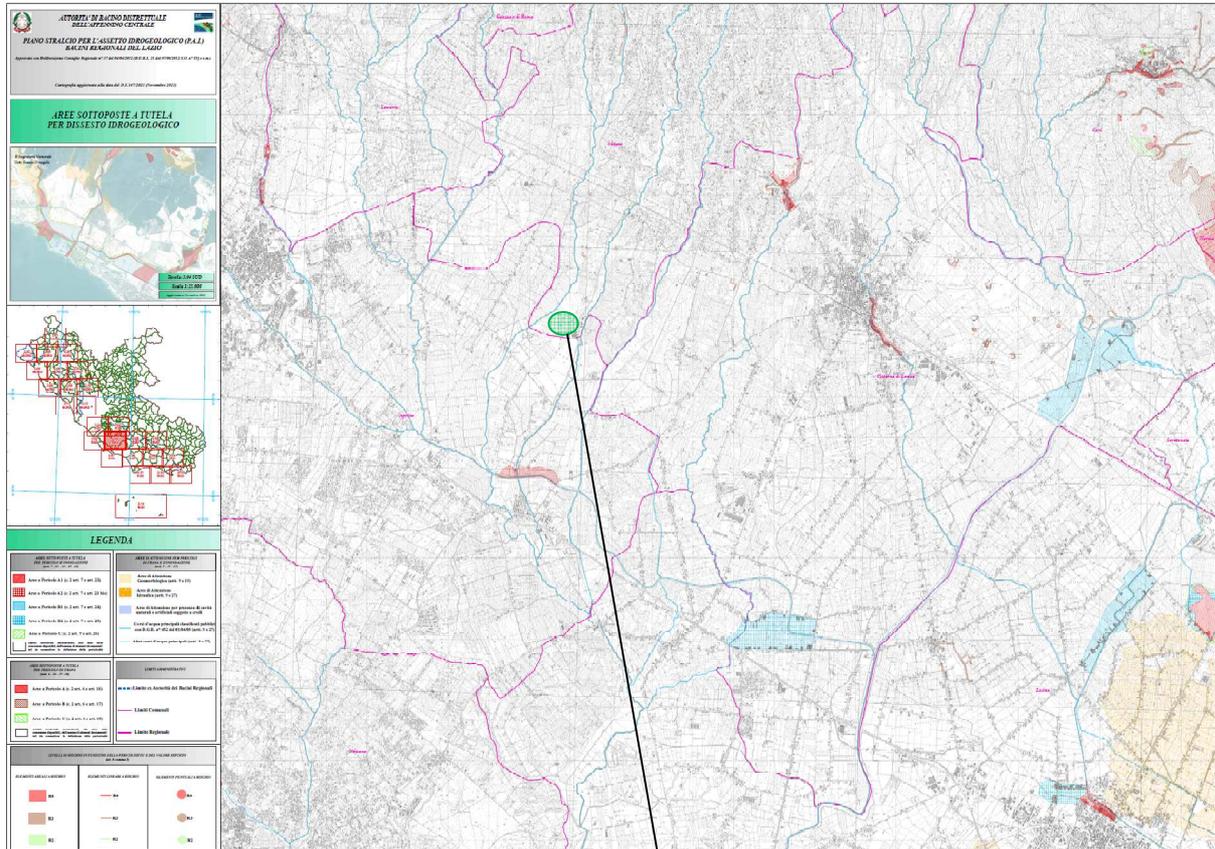
Il sistema idrico che sarà installato in campo includerà esclusivamente un impianto di irrigazione della fascia perimetrale produttiva di mitigazione. Comprenderà un sistema di tubazioni in polietilene ad alta densità o polivinile atossico con irrigatori, valvole e innesti rapidi, connesso all'acquedotto o utilizzando una cisterna mobile munita di sistema di pressurizzazione, dotato di impianto automatizzato e temporizzato al fine di ottimizzare l'uso della risorsa idrica.

### **3. DESCRIZIONE DEL REGIME IDRAULICO NEL TERRITORIO**

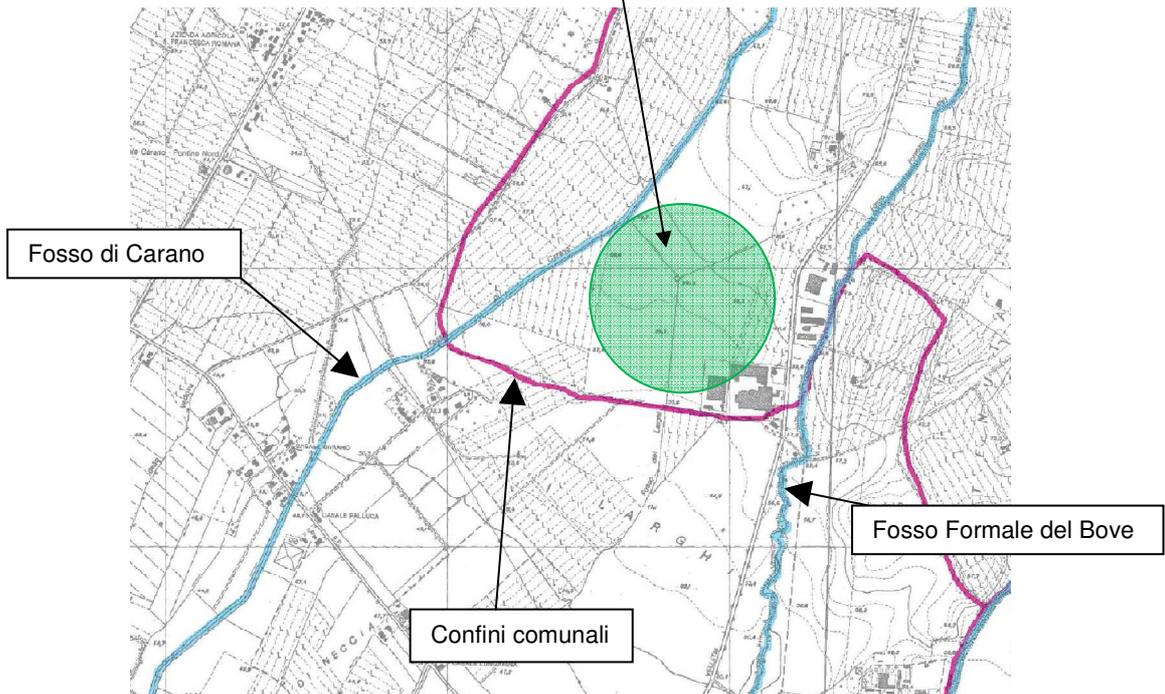
L'impianto agrivoltaico in progetto prevede l'occupazione di un lotto agricolo, ai margini del confine meridionale del territorio comunale di Velletri, e la posa di circa 11 Km di cavidotto che interessa la Via di Nettuno (SP 87b) e recapita l'energia prodotta dall'impianto nella stazione elettrica posta in "Via Santa Maria dell'Orto, nella periferia del borgo cittadino. Il lotto di impianto è attualmente diviso in due porzioni distinte per coltura (vigneto e cereali) e confina con un piccolo insediamento commerciale sviluppatosi lungo la Via di Nettuno.

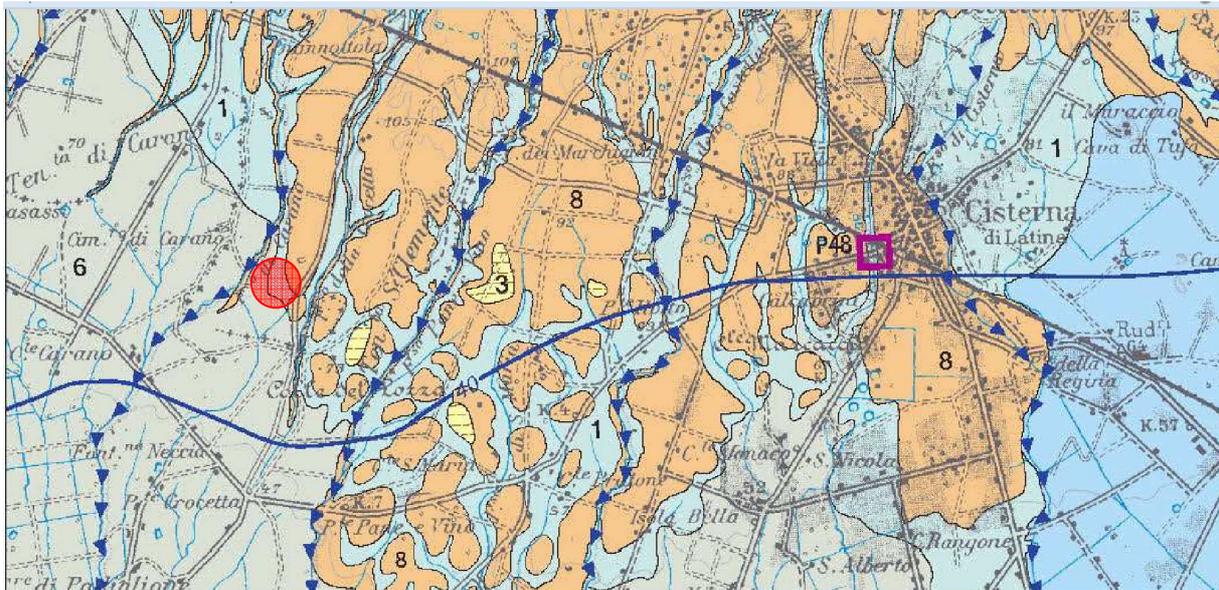


Di seguito si riportano alcune corografie relative alle cartografie del P.A.I. (Aree sottoposte a Tutela per Dissesto Idrogeologico – Tav. 2.04 Sud – 1:25'000), del PPTR (TAV. b30-388 e TAV. b35-400) e la Carta Idrogeologica, con l'indicazione del sito di impianto:



**P.A.I. – Aree sottoposte a tutela per dissesto idrogeologico**

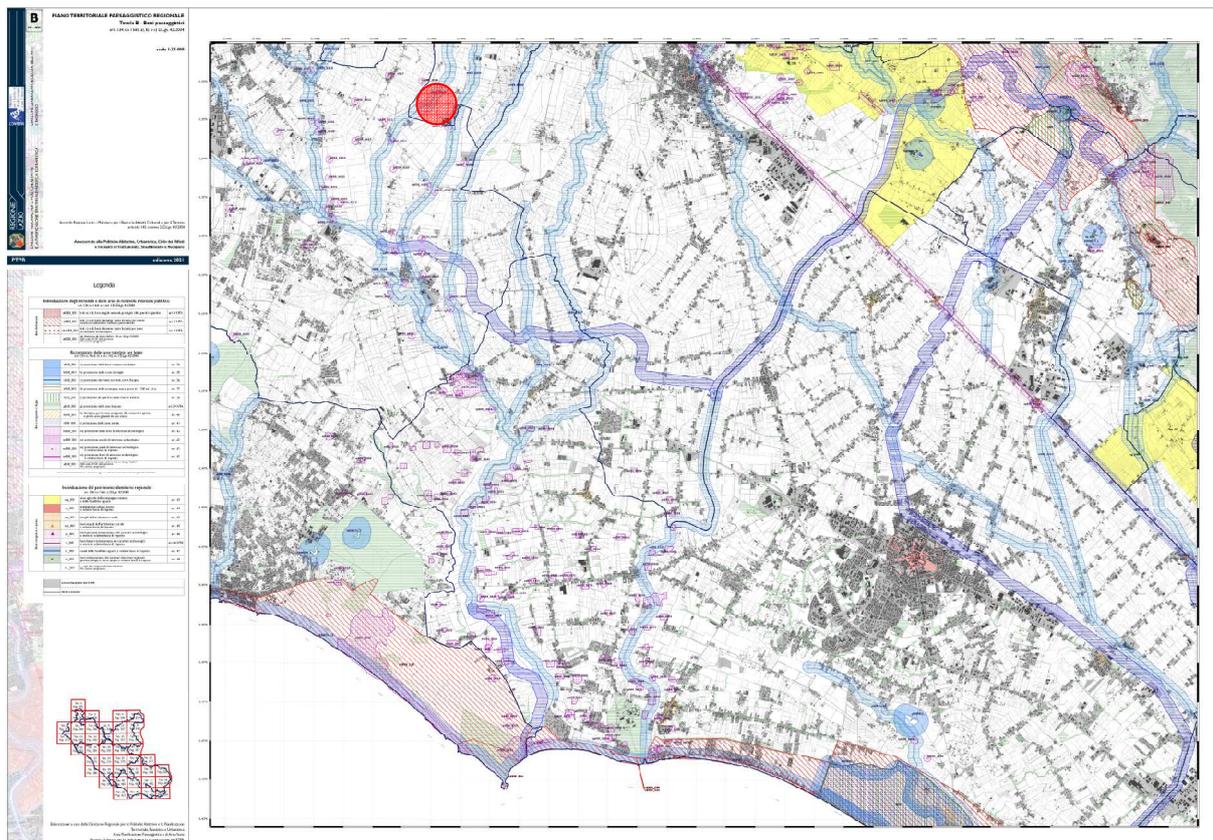




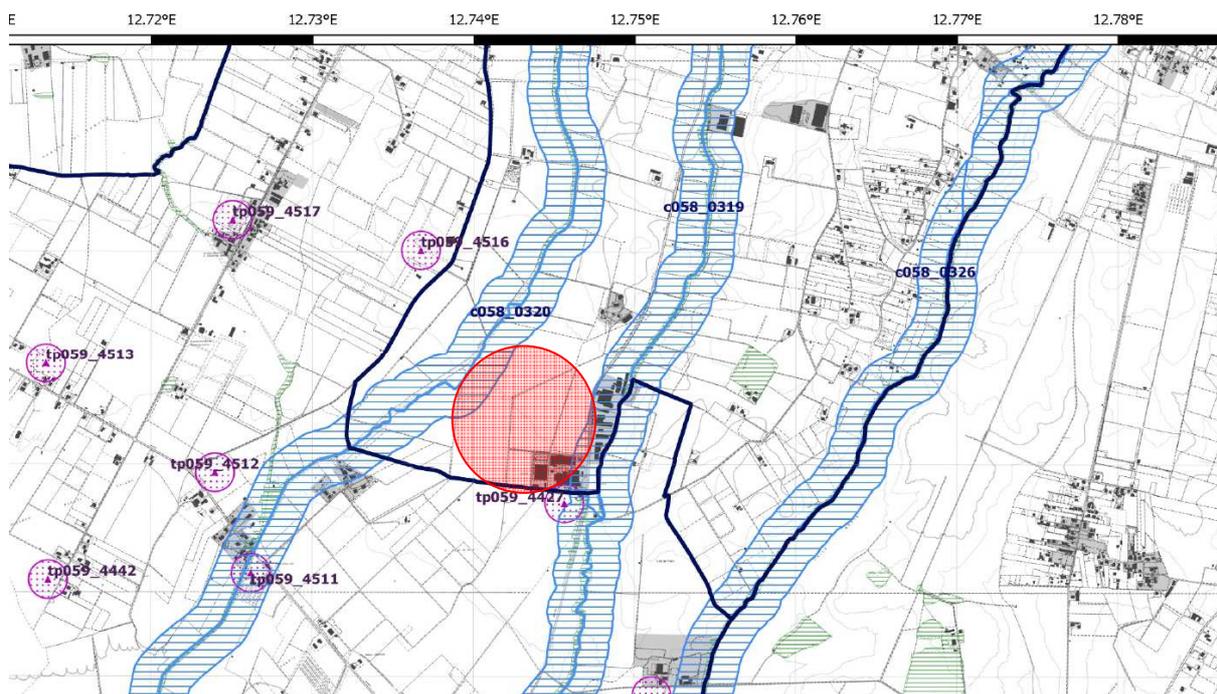
**Carta Idrogeologica Regionale - stralcio**



Area di Impianto

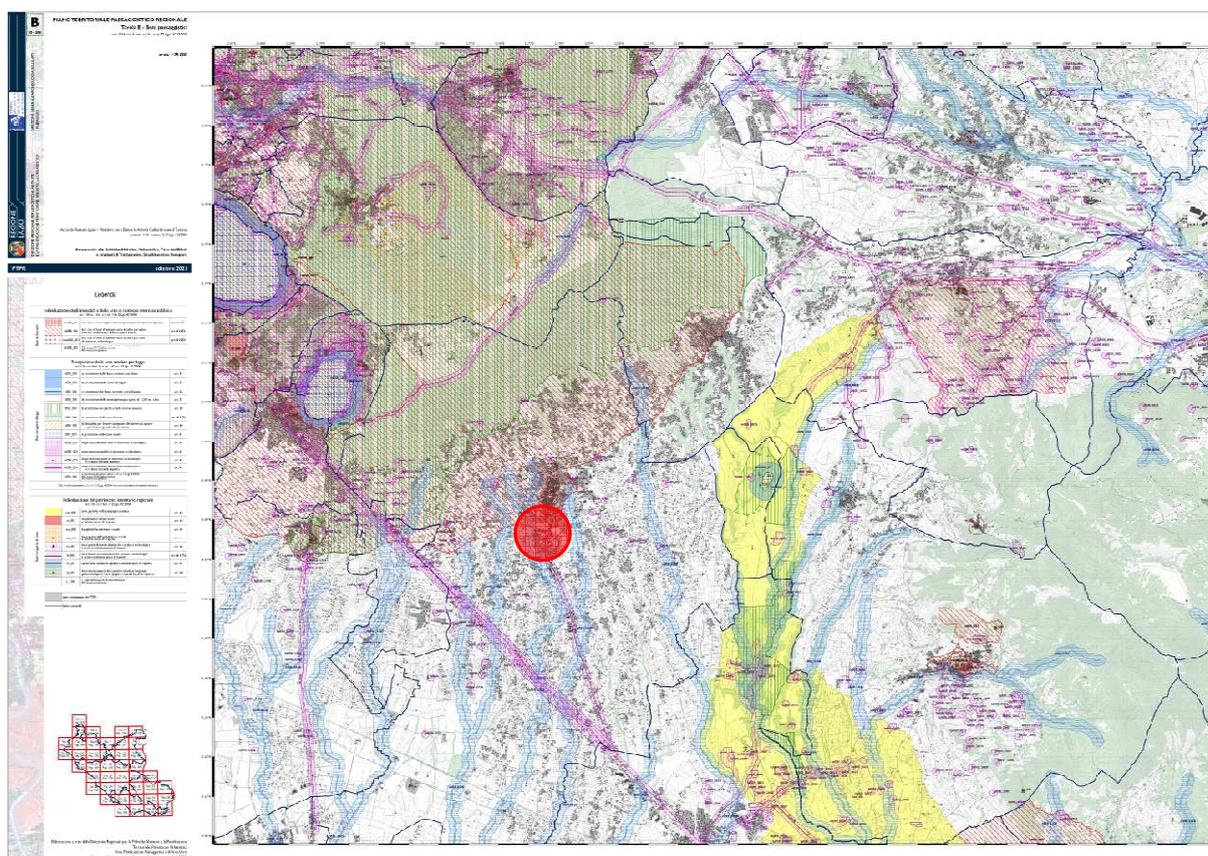


**PPTR – TAV. b35 400 – 1:25'000**



**PPTR – TAV. b35 400 – stralcio**

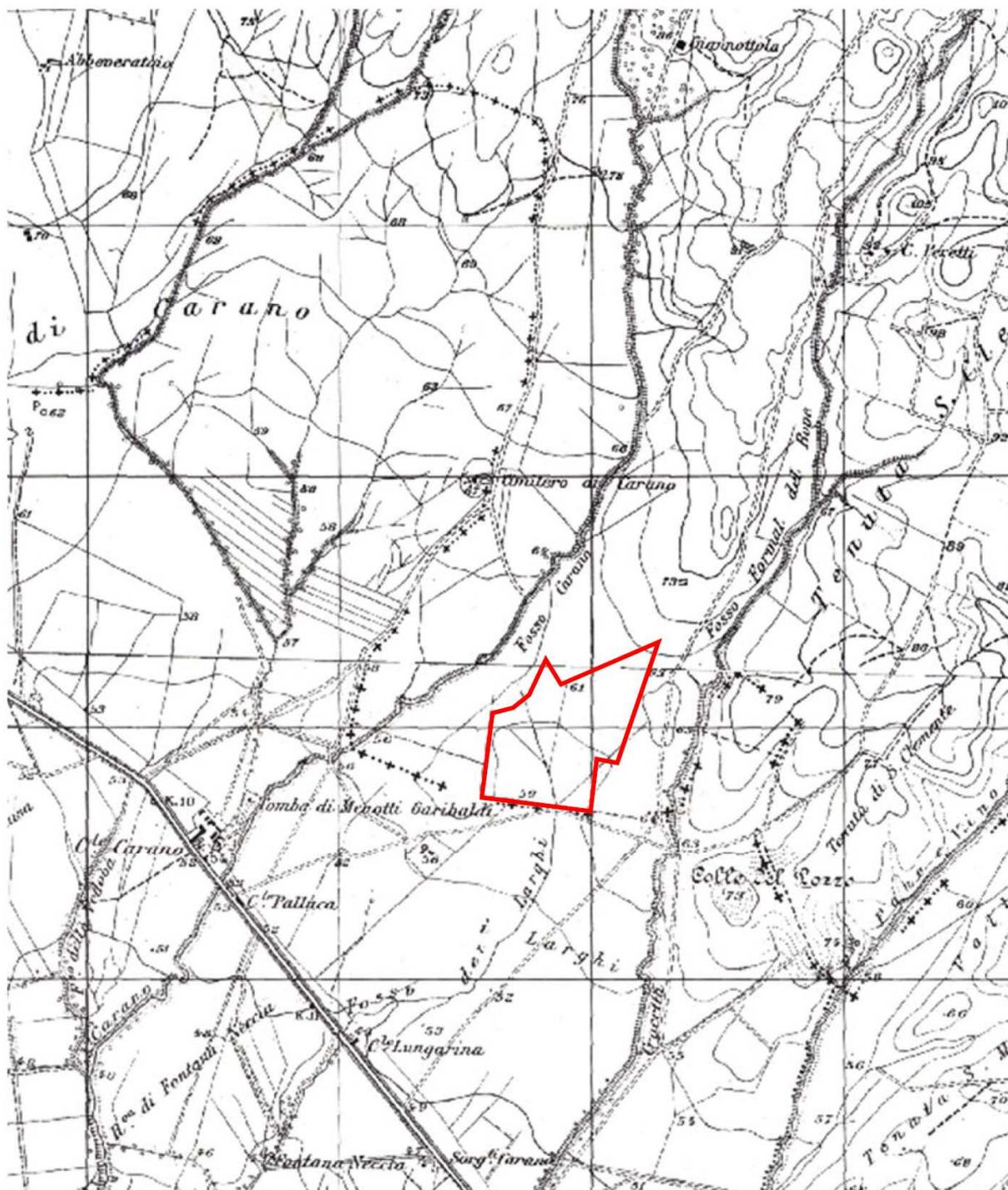
 Area di impianto



**PPTR – TAV. b30 388 – 1:25'000**

 Localizzazione Stazione Elettrica di collegamento

La proprietà che in progetto si vuole dedicare alle installazioni fotovoltaiche si individua frapposta tra i percorsi di due impluvi individuati nella cartografia quali corsi d'acqua principali e noti in letteratura come i Fossi "di Carano" e "Formale del Bove":



Area di impianto

I due tronchi d'alveo limitrofi le aree di impianto risultano individuati circa 3,5 Km a monte delle rispettive intersezioni con il tracciato del Fosso Spaccasassi (ribattezzato "Allacciante Astura"), in un'area caratterizzata dalla quota approssimativa di 60 m s.l.m.

Tali fossi incanalano le acque che, più a valle, danno origine al Fiume Astura; in particolare il fosso di Carano è troncato dal nuovo corso dello Spaccasassi, una chiusa in abbandono lo isola da esso.

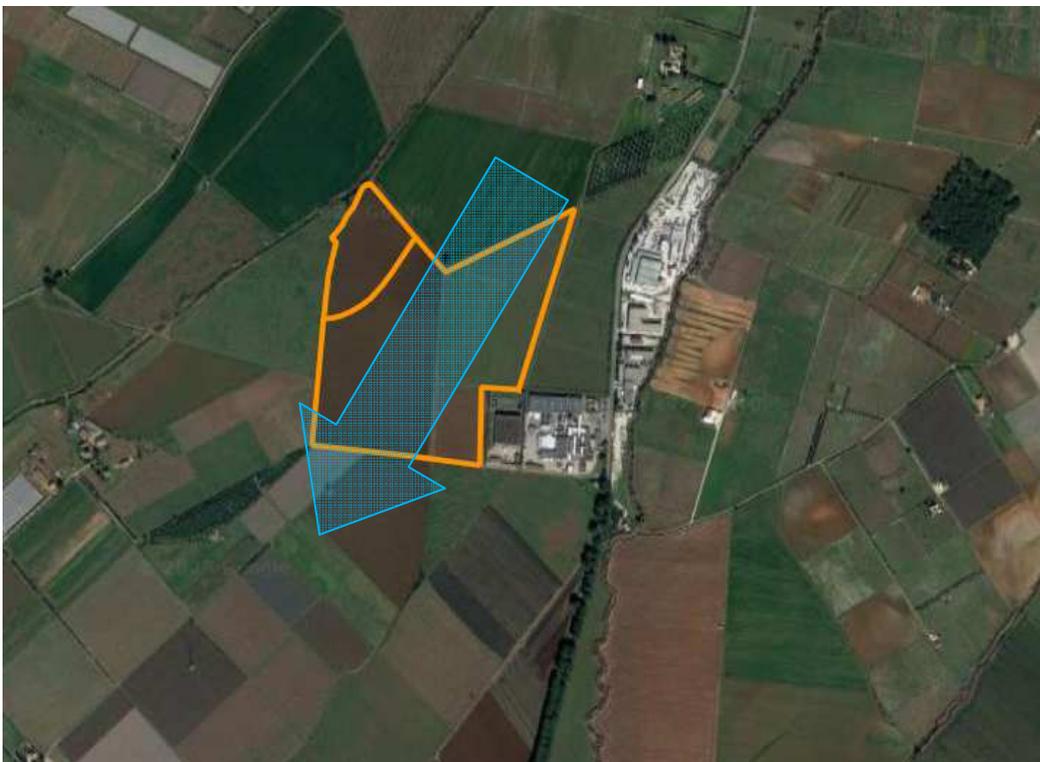
Le superfici da dedicare alle installazioni di progetto sono state sagomate in maniera da rispettare un franco di sicurezza in termini di distanza minima dal tracciato dei due alvei; **le opere di impianto avranno distanza non inferiore ai 280 metri dagli argini del Fosso Formale del Bove e non inferiore a 180 metri dagli argini del Fosso Di Carano;** la recinzione perimetrale in progetto cinge un'area più estesa di quella occupata dai pannelli ed il layout mostra una porzione di opera che risulta limitrofa ad un tronco del Fosso di Carano; tale opera, come visto, sarà realizzata in rete metallica elettrosaldata con montanti infissi nel terreno e fondati in plintini isolati e interrati e nessun cordolo o altra opera fuori terra che possa interferire con eventuali deflussi idrici superficiali di origine meteorica; il progettista ritiene che l'intervento della recinzione perimetrale siffatta sia compatibile con eventi critici di piena meteorica e conseguente fenomeno di esondazione del Fosso di Carano.



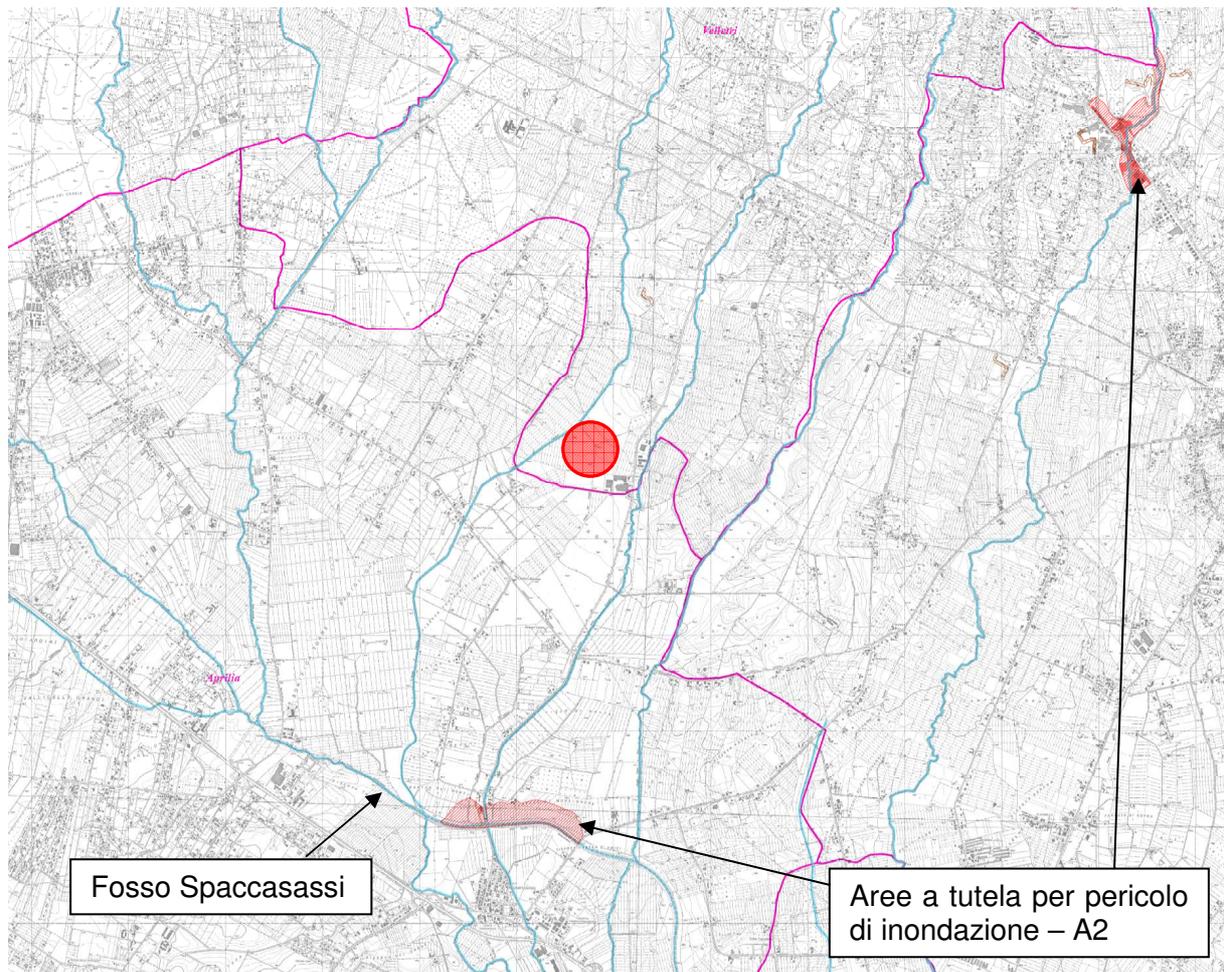
L'aspetto del territorio è quello tipico del "fondo valle", dove la collina cede il passo alla piana in prossimità del litorale Tirrenico; i fossi che incidono il territorio da NNE a SSW, hanno tracciati pseudo-paralleli con pendenze

longitudinali concordi a quelle dei versanti e che si aggirano intorno a valori di poco inferiori all'uno per cento; in questa configurazione le acque di pioggia tendono a defluire sul piano campagna piuttosto che ristagnare e, in assenza di particolari ostacoli sul loro percorso, è favorita la concentrazione dei deflussi lungo le linee di impluvio naturale; ciononostante le pendenze dei fossi non inducono a pensare a regimi torrentizi in alveo, nonostante la geologia e morfologia dei luoghi suggeriscono comunque un certo valore di trasporto solido nei momenti di piena.

Nella seguente immagine si indica approssimativamente la direzione preferenziale delle acque meteoriche in deflusso superficiale lungo il versante in cui si colloca il lotto di progetto:



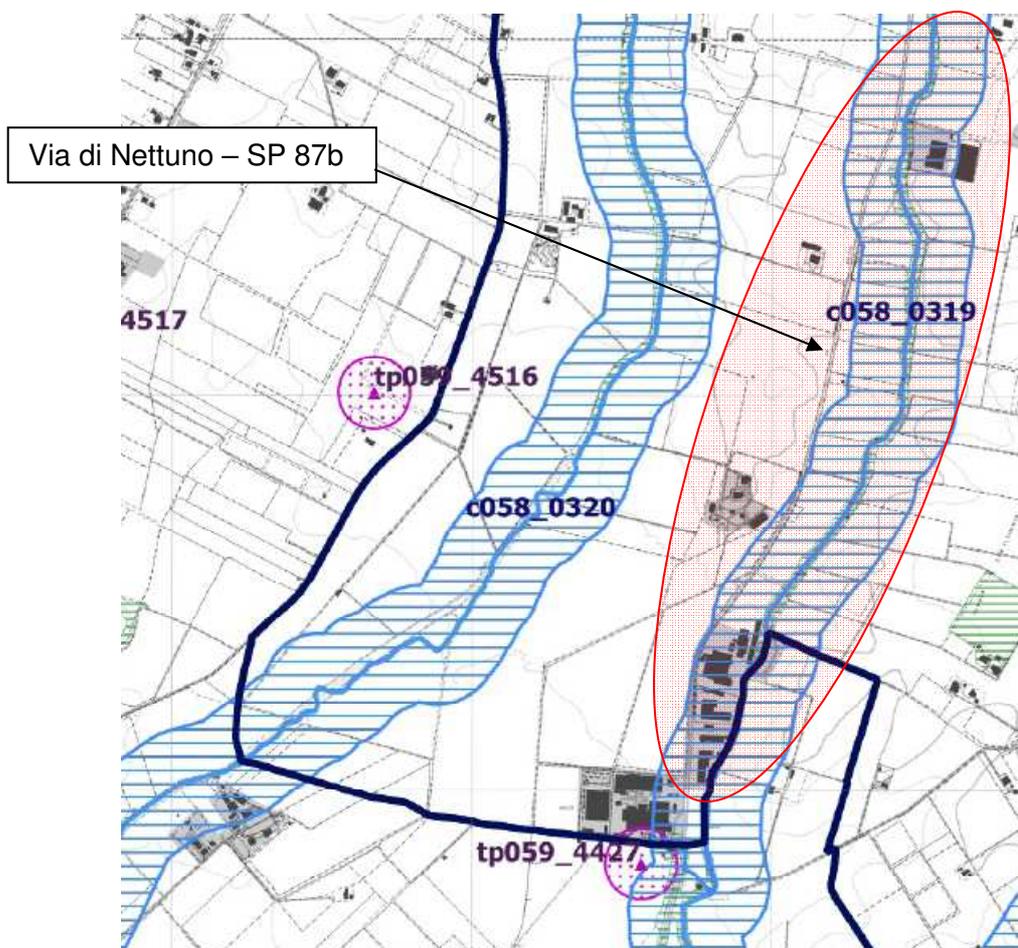
**Non si rilevano aree "perimetrare" a rischio ovvero a pericolo di inondazione o frana ovvero aree "di attenzione" ai sensi del P.A.I. interferenti con il sito di impianto FV;** in prossimità della intersezione del Fosso Formale del Bove con il Fosso Spaccasassi, immediatamente a Nord del centro abitato di Campoverde, si individua un'area indicata a Pericolo elevato di inondazione (A2), distante come detto qualche chilometro dal sito di progetto. Gli unici elementi del territorio che individuano distanze ridotte da alcune delle opere di progetto risultano essere le due aste idrografiche summenzionate.



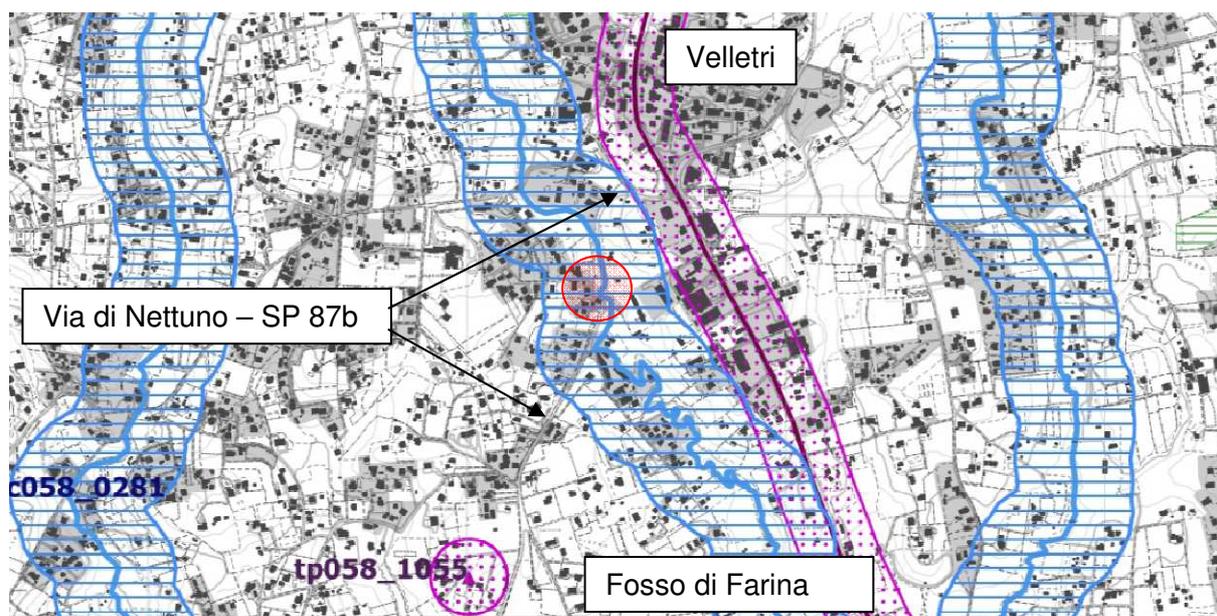
In definitiva si rileva l'unica interferenza, tra aree soggette alle disposizioni del P.A.I. ed aree di impianto del progetto agrivoltaico, nella suddetta opera di recinzione perimetrale del sito; una ulteriore interferenza con il regime idraulico del territorio e con elementi dello stesso sottoposti alla attenzione del P.A.I. si individua nel tracciato del cavidotto di progetto che, per lunghi tratti, si sviluppa in parallelismo con il tracciato del Fosso Formale del Bove ed infine lo interseca in prossimità del centro abitato di Velletri; da notare che il fosso assume il nome "Formale del Bove" nel suo tronco a valle del tracciato ferroviario Roma - Napoli mentre a monte di esso la cartografia individua il medesimo impluvio con il nome "Fosso di Farina"; pertanto in prossimità del borgo di Velletri il fosso è detto "di Farina" e con esso si indicherà la localizzazione della interferenza tra i tracciati dell'asta idrografica e del cavidotto in progetto.

L'opera di collegamento elettrico alla rete pubblica prevede l'allaccio alla stazione posta in Via Santa Maria dell'Orto, nella periferia meridionale di Velletri; la Via Santa Maria interseca la Via di Nettuno che conduce da Velletri al borgo di Campoverde; il tracciato del cavidotto ha origine nella cabina di consegna del nuovo parco FV e si sviluppa interamente lungo il bordo carreggiata della Via di Nettuno fino alla intersezione con la Via

Santa Maria in cui devia per terminare nella stazione elettrica; per alcuni tratti la Via di Nettuno, e di conseguenza il cavidotto, "costeggia" il tracciato del Fosso Formale del Bove e, poche decine di metri prima della intersezione con la Via Santa Maria, interseca il tortuoso tracciato del fosso (che qui ha assunto il nome "di Farina") grazie ad un'opera di attraversamento tombata.

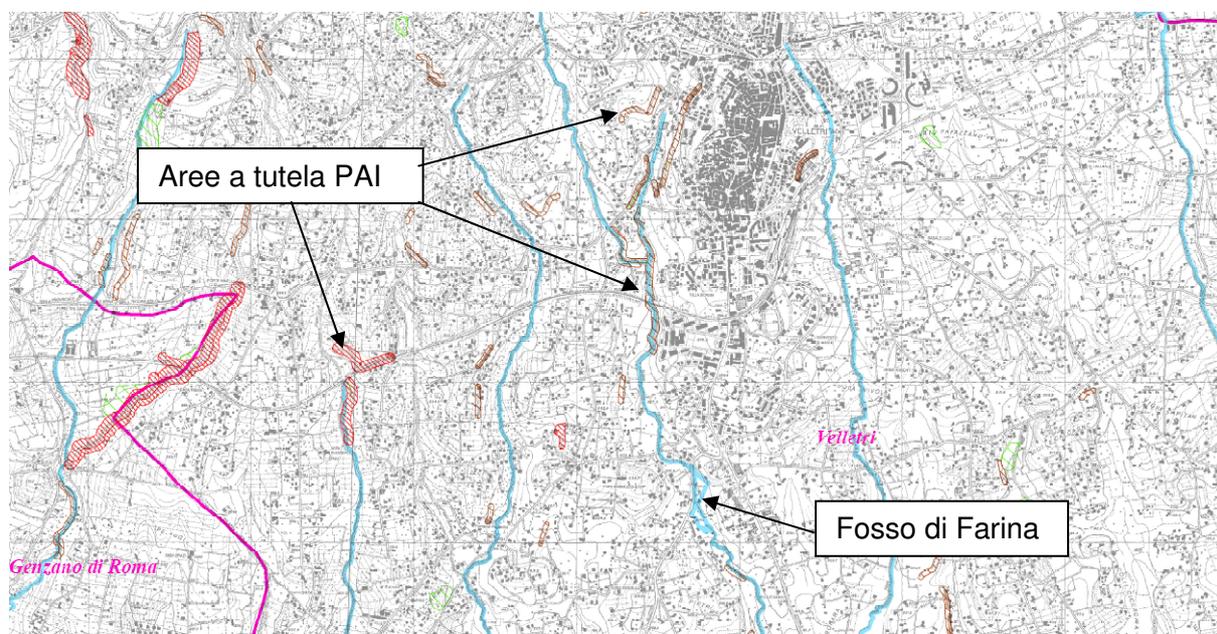


**Tronco iniziale del tracciato del cavidotto interessato da "interferenza per parallelismo" con l'alveo del Fosso Formale del Bove – Cartografia PPTR**

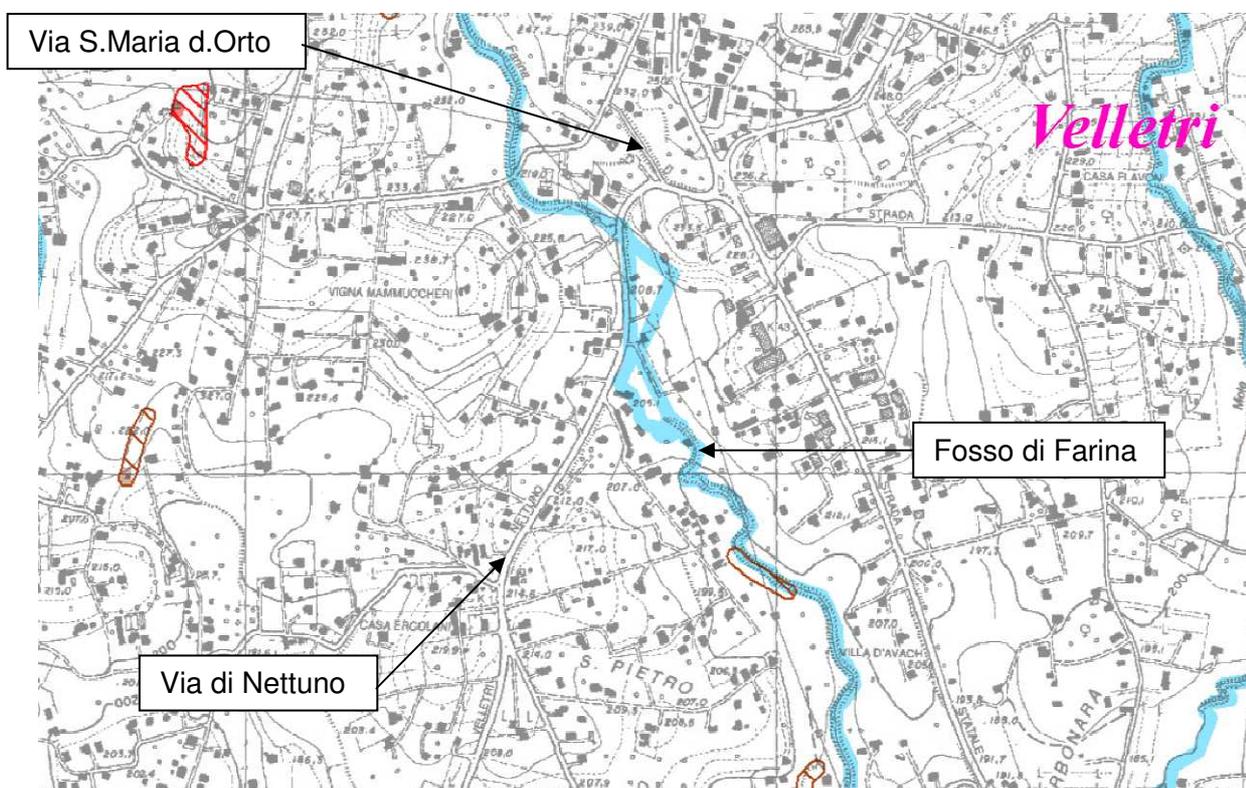
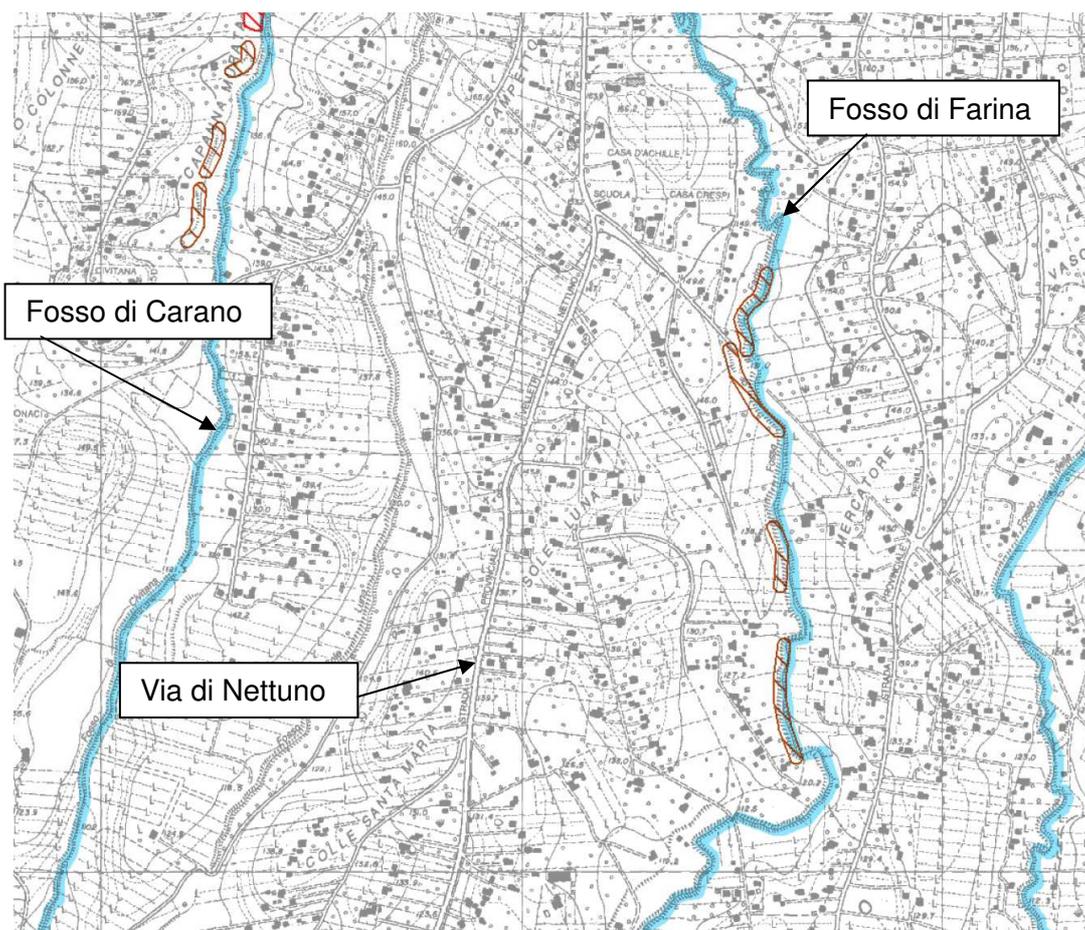


**Tronco terminale del tracciato del cavidotto interessato da "interferenza per parallelismo e intersezione" con l'alveo del Fosso di Farina – Cartografia PPTR**

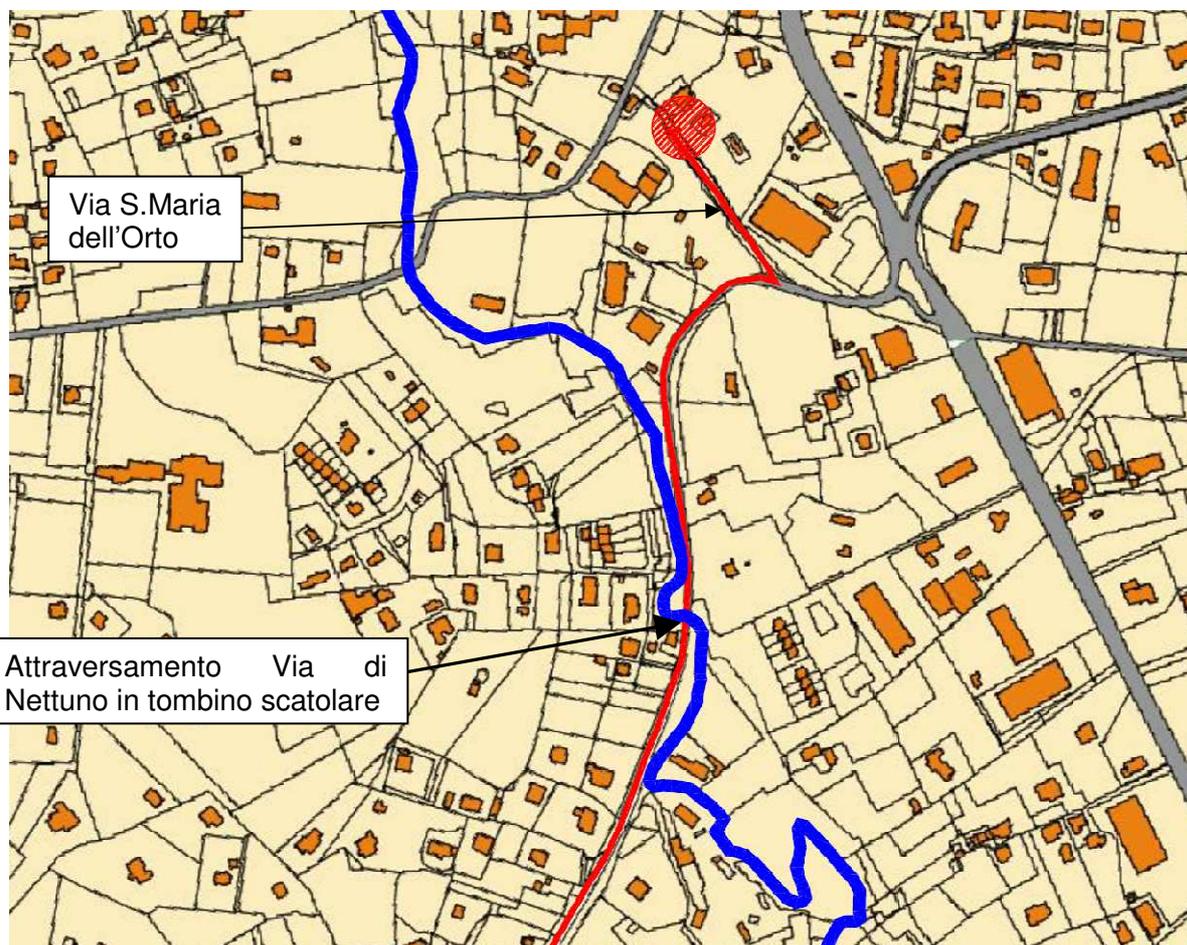
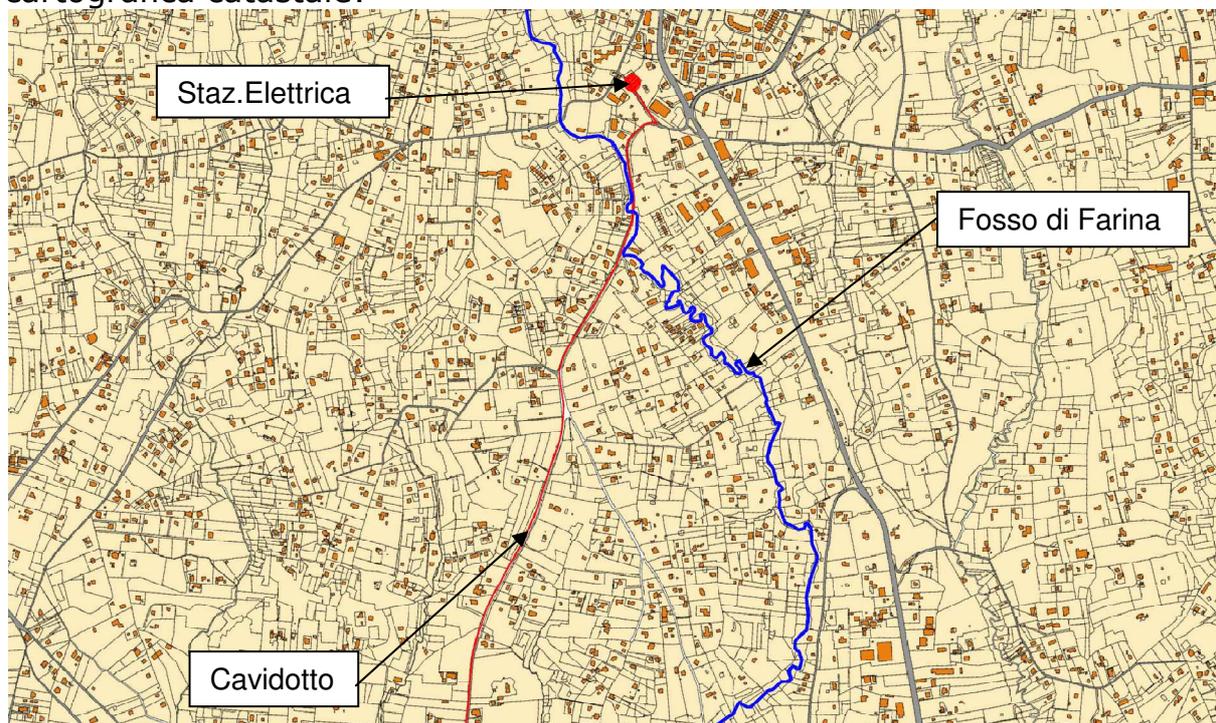
Lungo i tracciati dei due fossi indagati, ma in prossimità di tronchi più a monte del sito di impianto, si rilevano alcune aree sottoposte a tutela per pericolo di frana "A"; **nessuna area tutelata risulta interferente con il tracciato del cavidotto in progetto:**



**Cartografia P.A.I. – Aree a Tutela per Dissesto Idrogeologico – TAV. 2.02 SUD - Stralci**



Di seguito i tracciati del Fosso di Farina e del cavidotto, su base cartografica catastale:



Usualmente le interferenze tra sottoservizi di nuova posa e aste idrografiche vengono gestite a mezzo di particolari modalità esecutive di posa (microtunnelling, No-Dig, Trivellazione Orizzontale Controllata). In questo specifico caso di studio si contempla la posa di una infrastruttura le cui dimensioni ridotte consentono l'ancoraggio lungo le mensole di ponti e sovrappassi e la realizzazione di opere di scavo piuttosto celeri; resta da confermare se effettivamente l'opera proposta in questa sede possa comportare interferenze con il reticolo idrografico in sito, nella sostanza ovvero anche solo nella fase di cantiere, tali da indurre a temere un peggioramento delle condizioni di sicurezza idraulica caratteristiche del territorio e, pertanto da imporre le suddette modalità di posa lungo i tronchi in parallelismo ovvero intersecante l'alveo del Fosso Formale del Bove / di Farina.

Senza dubbio appare evidente la necessità di predisporre in fase esecutiva e nelle aree di cantiere, soprattutto in prossimità dell'attraversamento del Fosso di Farina con la Via di Nettuno, una adeguata segnaletica atta a formare ed informare le maestranze impegnate in cantiere riguardo alle condizioni di pericolo idrogeologico che caratterizzano l'area.

**Li 07/03/2023**

**Il Tecnico**

**Ing. Luca Gianantonio**