

Comune  
di Crotona



Regione Calabria



Comune  
di Scandale



Committente:

 **Mezzaricotta Energia S.r.l.**

Mezzaricotta Energia S.r.l.  
Largo Michele Novaro 1,A - PARMA  
P.IVA: 02982410348

Titolo del Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO E DELLE OPERE STRETTAMENTE NECESSARIE DENOMINATO "MEZZARICOTTA"**

Documento:

**PROGETTO DEFINITIVO**

N° Tavola:

**55.b**

Elaborato:

**QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

SCALA:

-

FOGLIO:

1 di 1

FORMATO:

A4

Progettazione:



NEW DEVELOPMENTS S.r.l.  
Piazza Europa, 14 - 87100 Cosenza (CS)

Nome file: **55.b\_Quadro\_Progettuale.pdf**

Progettisti:



dott. ing. Giovanni Guzzo Foliaro



dott. ing. Amedeo Costabile



dott. ing. Francesco Meringolo

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	15/11/2021	PRIMA EMISSIONE	New Dev.	Stern Energy S.P.A.	Mezzaricotta Energia S.R.L.

## Sommario

Premessa .....	3
Quadro di riferimento progettuale .....	5
A.1.a Inquadramento territoriale dell'area interessata dall'intervento .....	5
A.1.b Caratteristiche del progetto.....	8
A.1.b.1 Descrizione del contesto.....	12
A.1.b.1.a Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti e della viabilità di accesso all'area .....	12
A.1.b.2 Descrizione delle diverse componenti dell'impianto fotovoltaico .....	14
A.1.b.2.a Modulo fotovoltaico.....	14
A.1.b.2.b Struttura di sostegno e sistemi di orientamento .....	15
A.1.b.2.c Elettrodotti interni ed esterni al campo.....	23
A.1.b.2.d Sottostazione elettrica .....	24
A.1.b.2.f Inverter, trasformatori e quadri.....	25
A.1.b.2.g Perimetrazione esterna.....	27
A.1.b.2.h Stazione meteorologica .....	29
A.1.b.2.i Viabilità interna .....	31
A.1.b.3 Dimensionamento dell'impianto fotovoltaico.....	33
A.1.b.3.a Potenza totale .....	33
A.1.b.3.b Dati di irraggiamento .....	33
A.1.b.3.c Sistema di orientamento .....	36
A.1.b.3.d Previsione di produzione energetica .....	36
A.1.b.3.e Criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche e di protezione contro i fulmini.....	37
A.1.b.3.f Il progetto agrivoltaico: il pascolamento controllato .....	37
A.1.b.4 Cantierizzazione .....	41
A.1.b.4.a Descrizione dell'area di cantiere .....	41
A.1.b.4.b Terre e rocce da scavo .....	43
A.1.b.4.c Viabilità di accesso al cantiere e valutazione della sua adeguatezza .....	48
A.1.b.4.d Accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo e delle acque nell'area di cantiere .....	49
A.1.b.4.e Accorgimenti atti ad evitare interferenze con il traffico locale e pericoli per le persone .....	49
A.1.b.5 Individuazione delle interferenze .....	50

A.1.b.5.a Interferenze con tombini idraulici di attraversamento .....	50
A.1.b.5.b Interferenze con eventuali strutture esistenti .....	52
A.1.b.5.c Specifica previsione progettuale di risoluzione delle interferenze .....	53
A.1.c. Manutenzione del parco fotovoltaico .....	57
A.1.c.1 Sistema di manutenzione dell'impianto.....	57
A.1.c.2 Descrizione degli interventi di gestione, ispezione e pulizia dei moduli.....	58
A.1.c.2.a Ispezione visiva .....	58
A.1.c.2.b Pulizia.....	58
A.1.c.3 Manutenzione elettrica apparecchiature BT, MT e AT .....	58
A.1.c.4 Manutenzione civile SSE, viabilità e recinzione .....	59
A.1.c.5 Programma di manutenzione.....	61
A.1.c.6 Manuale d'uso di tutti i componenti dell'impianto .....	64
A.1.c.7 Mitigazione impatto visivo .....	66
A.1.d. Piano di dismissione.....	66
A.1.d.1 Rimozione dei pannelli fotovoltaici .....	67
A.1.d.2 Rimozione dei tracker e delle strutture fisse .....	67
A.1.d.3 Rimozione delle opere elettriche e meccaniche.....	67
A.1.d.4 Rimozione dei fabbricati .....	68
A.1.d.5 Rimozione recinzione perimetrale.....	68
A.1.d.6 Rimozione siepi e piante .....	68
A.1.d.7 Rimozione viabilità interna .....	68
A.1.d.8 Rimozione elettrodotto interrato .....	68
A.1.d.9 Rimozione sottostazione elettrica SET.....	69
A.1.d.10 Conferimento del materiale di risulta agli impianti autorizzati.....	69
A.1.d.11 Ripristino dello stato dei luoghi .....	69
A.1.d.12 Tempi, modalità e costi di realizzazione e dismissione .....	70
A.1.e. Primi elementi relativi al sistema di sicurezza per la realizzazione .....	71
A.1.f. Cumulo con altri progetti.....	74
A.1.g. Analisi delle alternative progettuali .....	78
Conclusioni .....	82

## Premessa

La società **Mezzaricotta energia s.r.l.** propone nel territorio del comune di **Crotone (KR)** e **Scandale (KR)** la realizzazione di un impianto fotovoltaico e delle opere connesse avente potenza nominale complessiva pari a **21,16029 MWp**, denominato "**Mezzaricotta**".

Il Quadro di Riferimento Progettuale per lo Studio di Impatto Ambientale deve fornire i principali elementi conoscitivi dell'opera progettata. Più nello specifico i contenuti del presente quadro riferiscono in merito ai seguenti elementi indicati all'ALLEGATO VII - Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'articolo 22:

### 1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

[...]

*b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*

*c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);*

[...]

*e) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.*

*2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.*

[...]

Si precisa che ogni componente dell'impianto, per come descritto e per come riportato in tutti gli elaborati costituenti il progetto definitivo, rappresenta scelta progettuale preliminare e potrà subire modifiche in fase di progettazione esecutiva e approvvigionamento materiali, pur mantenendo la medesima tecnologia generale sia in termini geometrici/dimensionali che meccanici e/o elettromeccanici.

Eventuali modeste variazioni geometriche, dimensionali ed elettromeccaniche derivabili da differenti scelte in fase di progettazione esecutiva o in sede di approvvigionamento dei materiali saranno comunque in diminuzione rispetto ai valori riportati nella proposta progettuale.

## Quadro di riferimento progettuale

Il presente documento costituisce la Sezione II - Quadro di Riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale del progetto di un impianto fotovoltaico e delle opere connesse che la società **Mezzaricotta energia s.r.l.** intende realizzare nei Comuni di **Crotone** (KR) e **Scandale** (KR).

Nel Quadro di Riferimento Progettuale vengono fornite le informazioni inerenti le caratteristiche tecniche del progetto, alla luce dell'analisi degli aspetti normativi esaminati nel Quadro di riferimento Programmatico, che hanno verificato la fattibilità dell'intervento.

Di seguito si riportano sinteticamente i principali dati progettuali caratterizzanti l'intervento proposto:

Superficie catastale complessiva	1.022.661 m <sup>2</sup> (102.26.61 Ha)
Superficie recintata	251.258 m <sup>2</sup> (25.12.58 Ha)
Rapporto di superficie [sup. rec./sup.cat.]	24,6 %
Area occupata dai moduli	97.077,51 m <sup>2</sup> (9.70.78 Ha)
Rapporto superficie coperta [sup. mod./sup.rec.]	38,6 %
Potenza nominale complessiva DC	21.160,29 kWp

### A.1.a Inquadramento territoriale dell'area interessata dall'intervento

Di seguito si riporta uno stralcio planimetrico dei vertici rappresentativi delle aree occupate dall'impianto ed il tabulato delle coordinate, nel sistema piano UTM WGS 84-33N, dei vertici dei poligoni che delimitano la recinzione:

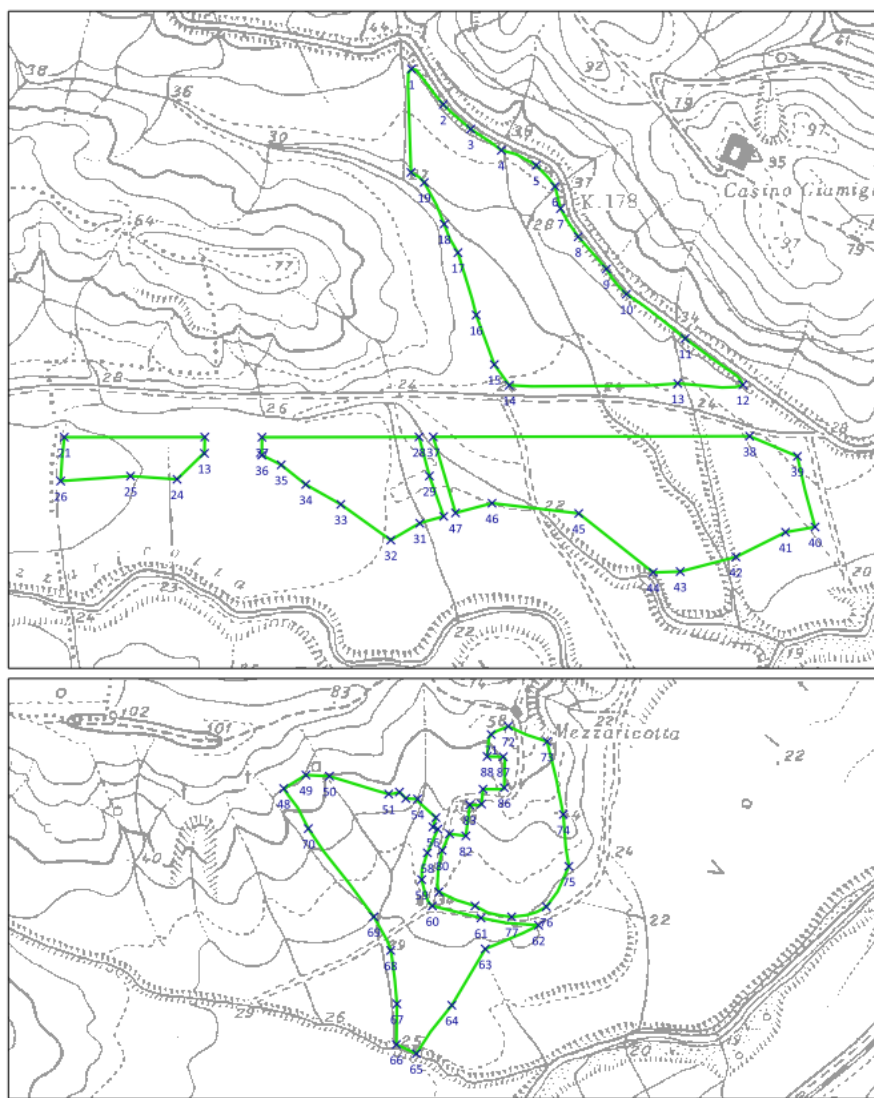


Figura 1 - Rappresentazione grafica aree occupate dell'impianto

n	Coordinate WGS 84 UTM 33N	
1	4331162,70	677590,37
2	4331113,72	677634,14
3	4331079,88	677672,01
4	4331050,61	677714,18
5	4331029,80	677762,25
6	4331000,79	677788,03
7	4330970,17	677795,69
8	4330931,36	677820,13
9	4330886,78	677858,94
10	4330852,10	677886,53
11	4330790,90	677967,51
12	4330726,94	678047,01
13	4330728,81	677957,29
14	4330726,39	677725,05
15	4330754,98	677704,47
16	4330823,27	677679,54
17	4330909,34	677654,39
18	4330948,85	677635,36
19	4331006,23	677607,92
20	4331019,99	677589,68
21	4330654,72	677111,85
22	4330654,86	677305,49
23	4330632,43	677304,96
24	4330596,63	677267,24
25	4330601,05	677203,17
26	4330594,20	677106,88
27	4330654,66	677384,27
28	4330655,06	677600,74
29	4330601,22	677615,02
30	4330545,47	677634,72

n	Coordinate WGS 84 UTM 33N	
31	4330535,95	677601,77
32	4330512,76	677561,80
33	4330562,02	677492,97
34	4330589,48	677444,64
35	4330616,57	677410,82
36	4330630,00	677384,18
37	4330655,12	677620,30
38	4330656,09	678056,28
39	4330628,35	678122,10
40	4330530,81	678146,44
41	4330523,64	678105,79
42	4330489,50	678037,47
43	4330469,31	677960,64
44	4330468,09	677923,37
45	4330549,50	677820,84
46	4330563,64	677701,34
47	4330550,28	677651,05
48	4329999,17	677394,07
49	4330017,89	677424,73
50	4330016,22	677457,09
51	4329991,66	677538,70
52	4329994,36	677553,54
53	4329985,52	677562,31
54	4329984,71	677578,56
55	4329959,10	677603,82
56	4329946,29	677599,67
57	4329943,22	677606,43
58	4329910,51	677592,00
59	4329873,53	677584,23
60	4329837,19	677598,92

n	Coordinate WGS 84 UTM 33N	
61	4329820,67	677665,91
62	4329810,56	677745,34
63	4329777,86	677671,77
64	4329700,19	677625,73
65	4329633,42	677576,81
66	4329646,06	677549,32
67	4329701,94	677550,03
68	4329775,84	677541,43
69	4329822,27	677518,33
70	4329943,95	677427,95
71	4330073,75	677680,00
72	4330085,15	677703,54
73	4330064,04	677756,98
74	4329963,39	677779,36
75	4329891,87	677787,02
76	4329836,12	677755,99
77	4329822,18	677708,16
78	4329837,32	677657,69
79	4329856,62	677607,94
80	4329913,77	677612,33
81	4329936,74	677622,47
82	4329933,87	677645,04
83	4329976,68	677650,46
84	4329977,87	677666,65
85	4329998,35	677668,73
86	4330000,40	677697,99
87	4330043,09	677696,59
88	4330043,46	677674,38

Tabella 1 – Coordinate dei vertici dei poligoni (UTM WGS8433N)



## A.1.b Caratteristiche del progetto

Di seguito i dati identificativi della società proponente:

<i>Denominazione:</i>	<b>Mezzaricotta energia s.r.l.</b>
<i>Sede Legale:</i>	Largo Michele Novaro 1, A - PARMA
<i>Codice fiscale:</i>	02982410348

Le aree occupate dall'impianto saranno dislocate all'interno delle particelle di terreno site in agro dei territori comunali di **Crotone** e **Scandale (KR)**. Esse sviluppano una superficie recintata complessiva di **102,2661 Ha** circa lordi suddivisi in più aree che presentano struttura orografica idonea ad accogliere le opere in progetto.

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla RTN tramite cavidotto interrato di Media Tensione che si sviluppa quasi interamente su strada esistente. Il percorso della parte di elettrodotto di vettoriamento (collegamento tra il campo B e la SET) sviluppa una lunghezza complessiva di circa **1.961,21** m. Il percorso della parte dell'elettrodotto MT di collegamento ed interno ai campi sviluppa i seguenti tratti:

• Campo A	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 218,37 m
• Campo A – Campo D	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 65,64 m
	Percorso su strada asfaltata	sviluppo circa 6,00 m
• Campo B	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 188,41 m
• Campo B – Campo C	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 78,83 m
• Campo C	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 226,35 m
• Campo C – Campo D	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 19,59 m
• Campo D	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 528,30 m
• Campo D – Campo F	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 653,51 m
• Campo E	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 230,50 m
• Campo E – Campo F	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 40,18 m
• Campo F	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 244,16 m

Pertanto, il percorso dell'elettrodotto MT di collegamento ed interno ai campi prevede circa **6,00** m di posa su strada asfaltata e circa **2.493,84** m di posa su strada non asfaltata (o terreno agricolo). Complessivamente, l'elettrodotto avrà una lunghezza totale di circa **4,46** km.

Il tracciato dell'elettrodotto interrato è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso all'interno delle sedi stradali esistenti (tutte realizzate in terra battuta o misto granulometrico) ed alle aree di progetto, attraversando invece i terreni agricoli al di fuori delle strade solo per brevi tratti e comunque sempre ai limiti del confine di particella.



Figura 2 - Percorso dell'elettrodotto interrato MT da realizzare (tratto in rosso)

All'interno delle aree costituenti il parco saranno inoltre garantiti spazi di manovra e corridoi di movimento adeguati, per facilitare il transito dei mezzi atti alla manutenzione. Il convogliamento dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico nella rete di AT avverrà in antenna a 150 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN (Rete di Trasmissione Nazionale) a 150 kV, previa realizzazione ad opera di Terna di una nuova SE di trasformazione RTN a 380/150 kV e di un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra le future SE, in condivisione di stallo con altro produttore così come previsto dalla soluzione tecnica minima generale (STMG) rilasciata dal gestore ed accettata dalla società proponente.

Pertanto, la rete elettrica esterna risulta idonea al soddisfacimento delle esigenze di connessione all'esercizio del parco da realizzare.

La potenza complessiva dell'impianto fotovoltaico, data dalla sommatoria della potenza dei singoli moduli installati, è quantificata in **21,16029 MWp**. In particolare, ogni campo fotovoltaico sviluppa le potenze nominali riportate nel prospetto che segue (nel quale si riporta inoltre la dislocazione dei **34.689** moduli):

Campo	n. moduli	Potenza DC (kWp)	Superficie pannellata* (m <sup>2</sup> )
A	12.252	7.473,72	34287,34
B	1.356	827,16	3794,78
C	2.652	1.617,72	7421,65
D	10.368	6.324,48	29014,95
E	4.305	2.626,05	12047,59
F	3.756	2.291,16	10511,20
<b>Totali</b>	<b>34.689</b>	<b>21.160,29</b>	<b>97.077,51</b>

\*la superficie pannellata rappresenta la proiezione al suolo dei pannelli nella loro posizione a tilt zero gradi

**Tabella 2 - Distribuzione dei moduli FV**

È prevista la realizzazione di:

- n. 34.689 moduli fotovoltaici aventi potenza nominale pari a 610 Wp cadauno ancorati su idonee strutture fisse e ad inseguimento solare;
- n. 222 strutture ad inseguimento solare monoassiale di rollio (Tracker) da 12 moduli e n. 1.281 strutture da 24 moduli opportunamente ancorate al terreno di sedime mediante infissione semplice;
- n. 61 strutture fisse da 21 moduli opportunamente ancorate al terreno di sedime mediante infissione semplice;
- 5.832,75 metri lineari di recinzione a maglie metalliche opportunamente infissa nel terreno sollevata da terra per circa 10 cm;
- n. 8 cancelli di accesso carrabile in materiale metallico;
- n. 9 trasformatori interni ai rispettivi campi;
- n. 1 cabina di consegna
- n. 127 inverters del tipo sottostringa interni ai campi;
- n. 9 cabine di trasformazione di campo;
- n. 2 cabinet ausiliari interni ai campi;
- percorsi di viabilità interna ai campi in misto stabilizzato e tratti di viabilità in terra battuta;
- impianto di illuminazione interno parco;
- un sistema di videosorveglianza;
- una rete di cavidotti interrati di Media Tensione (MT) per la connessione con la futura stazione elettrica;
- sistema di comunicazione tra i vari componenti di impianto (rete fibra ottica)
- una sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT posta in prossimità della stazione elettrica TERNA in condivisione di stallo con altro operatore;
- sistemazione agricola delle aree residue e pertinenziali.

Di seguito si riporta l'inquadramento catastale:

Campo	Comune	Foglio	Particella	Estensione	Ditta Catastale
A	Crotone	19	16	17.02.00	MEZZARICOTTA NICOLA nato a ROMA (RM) il 27/08/1976 – c.f. LCFNCL76M27H501Y p.tà 1/2 MEZZARICOTTA OTTAVIO nato a ROMA (RM) il 10/06/1971 – c.f. LCFTTV71H10H501A p.tà 1/2
	Crotone	19	20	10.21.90	MEZZARICOTTA FABRIZIO nato a CROTONE (KR) il 02/03/1945 – c.f. LCFFRZ45C02D122N p.ta' 1/1
B – C - D	Crotone	19	15	12.94.90	MEZZARICOTTA FRANCESCO nato a CROTONE (KR) il 21/08/1934 – c.f. LCFFNC34M21D122J p.ta' 1/1
C - D	Crotone	19	18	1.85.70	MEZZARICOTTA NICOLA nato a ROMA (RM) il 27/08/1976 – c.f. LCFNCL76M27H501Y p.tà 1/2 MEZZARICOTTA OTTAVIO nato a ROMA (RM) il 10/06/1971 – c.f. LCFTTV71H10H501A p.tà 1/2
D	Crotone	19	5	0.00.20	MEZZARICOTTA NICOLA nato a ROMA (RM) il 27/08/1976 – c.f. LCFNCL76M27H501Y p.tà 1/2 MEZZARICOTTA OTTAVIO nato a ROMA (RM) il 10/06/1971 – c.f. LCFTTV71H10H501A p.tà 1/2
	Crotone	19	22	2.42.00	MEZZARICOTTA FABRIZIO nato a CROTONE (KR) il 02/03/1945 – c.f. LCFFRZ45C02D122N p.ta' 1/1
	Crotone	19	25	9.73.30	MEZZARICOTTA FABRIZIO nato a CROTONE (KR) il 02/03/1945 – c.f. LCFFRZ45C02D122N p.ta' 1/3 MEZZARICOTTA FRANCESCO ANTONIO nato a CROTONE (KR) il 21/08/1934 – c.f. LCFFNC34M21D122J p.tà 1/3 MEZZARICOTTA NICOLA nato a ROMA (RM) il 27/08/1976 – c.f. LCFNCL76M27H501Y p.tà 1/6 MEZZARICOTTA OTTAVIO nato a ROMA (RM) il 10/06/1971 – c.f. LCFTTV71H10H501A p.tà 1/6
E - F	Crotone	23	38	37.35.70	MEZZARICOTTA FABRIZIO nato a CROTONE (KR) il 02/03/1945 – c.f. LCFFRZ45C02D122N p.ta' 1/3 MEZZARICOTTA FRANCESCO ANTONIO nato a CROTONE (KR) il 21/08/1934 – c.f. LCFFNC34M21D122J p.tà 1/3 MEZZARICOTTA NICOLA nato a ROMA (RM) il 27/08/1976 – c.f. LCFNCL76M27H501Y p.tà 1/6 MEZZARICOTTA OTTAVIO nato a ROMA (RM) il 10/06/1971 – c.f. LCFTTV71H10H501A p.tà 1/6

Campo	Comune	Foglio	Particella	Estensione	Ditta Catastale
	Crotone	23	802	10.70.91	MEZZARICOTTA FABRIZIO nato a CROTONE (KR) il 02/03/1945 – c.f. LCFFRZ45C02D122N p.ta' 1/3 MEZZARICOTTA FRANCESCO ANTONIO nato a CROTONE (KR) il 21/08/1934 – c.f. LCFFNC34M21D122J p.ta' 1/3 MEZZARICOTTA NICOLA nato a ROMA (RM) il 27/08/1976 – c.f. LCFNCL76M27H501Y p.ta' 1/6 MEZZARICOTTA OTTAVIO nato a ROMA (RM) il 10/06/1971 – c.f. LCFTTV71H10H501A p.ta' 1/6
<b>Totale sup. catastale</b>				<b>102.26.61</b>	

**Tabella 3 - Dati censuari delle particelle catastali interessate dell'impianto**

### **A.1.b.1 Descrizione del contesto**

#### A.1.b.1.a Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti e della viabilità di accesso all'area

La rete infrastrutturale che sarà utilizzata dagli automezzi per il trasporto delle componenti è stata dettagliatamente esaminata e ritenuta idonea. L'accesso all'area parco è garantito dalle Strade Statali (SS107bis) e dalla strada Comunale.

Tali infrastrutture risultano opportunamente pavimentate in conglomerato bituminoso e presentano dimensioni geometriche e caratteristiche tali da consentire il transito dei mezzi di trasporto. Non saranno quindi necessarie opere di adeguamento/allargamento della viabilità esistente per garantire il raggiungimento del sito da parte dei mezzi di trasporto.

Il sito è raggiungibile dai mezzi di trasporto attraverso le arterie viarie esistenti dalla strada statale SS107bis, nei pressi di Crotone, si arriva ai campi A, B, C e D. Percorrendo la strada comunale si arriva anche ai campi E e F, più lontani.

La figura che segue mostra il percorso di accesso all'area parco in progetto a partire dalla strada statale SS107bis.



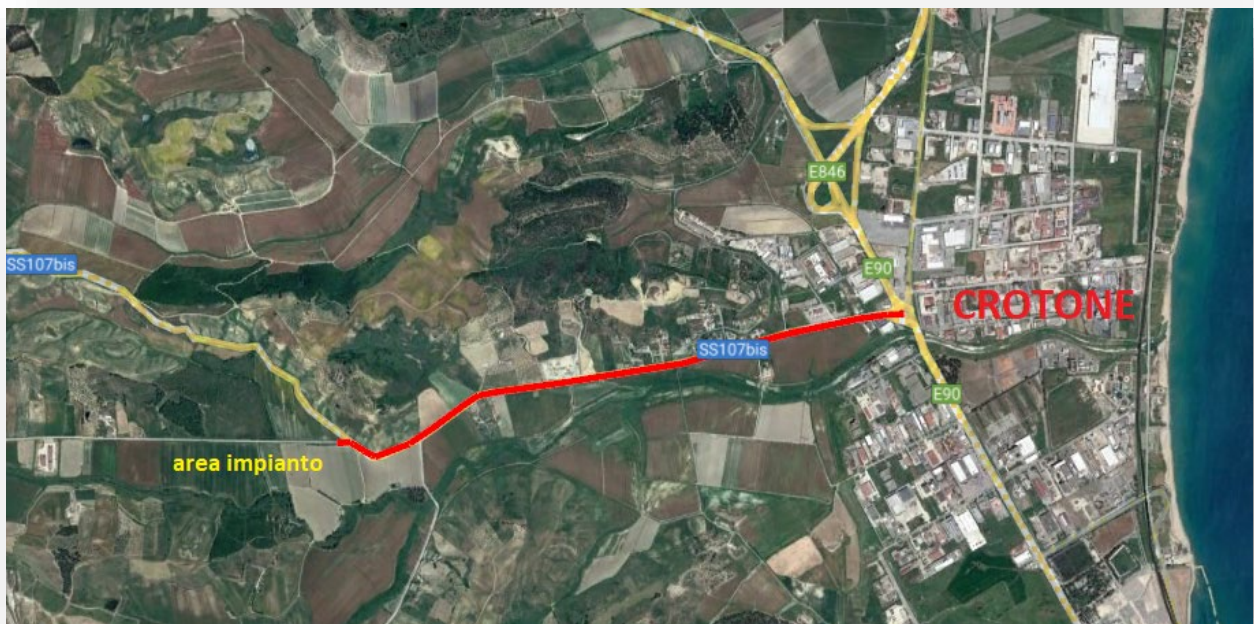


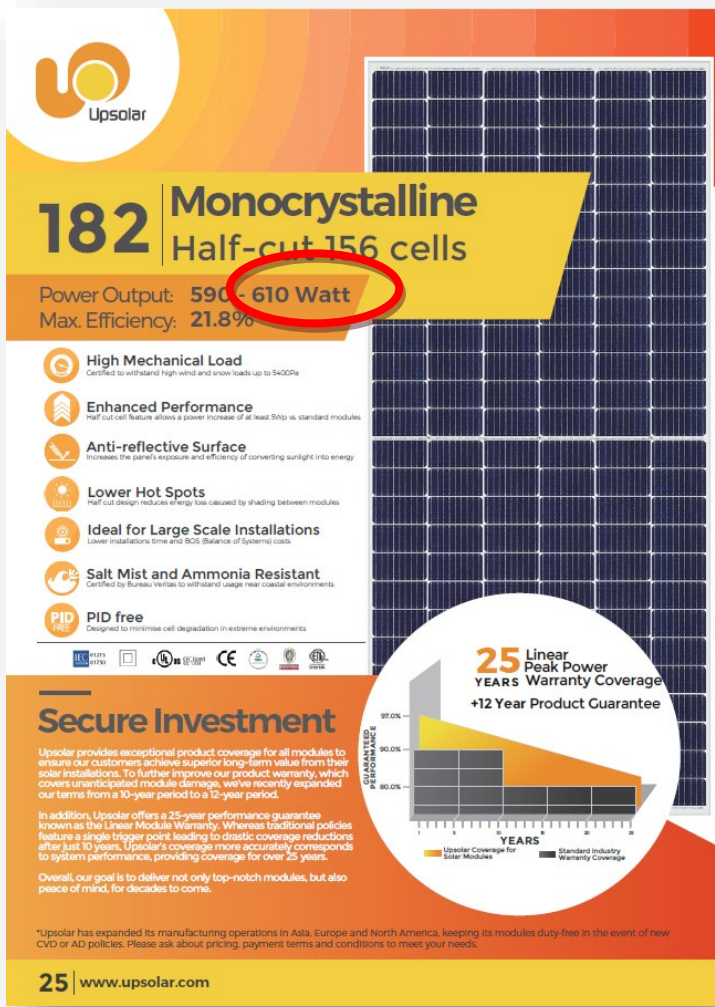
Figura 3 – In rosso percorso strada di accesso al parco

## A.1.b.2 Descrizione delle diverse componenti dell'impianto fotovoltaico

### A.1.b.2.a Modulo fotovoltaico

Il modulo fotovoltaico è un insieme di celle fotovoltaiche (componente a semiconduttore che realizza la conversione diretta di energia solare in energia elettrica), connesse elettricamente fra loro e racchiuse in un involucro sigillato.

Il modulo scelto per il generatore fotovoltaico è del tipo con celle di silicio della ditta Upsolar (Mono 182 Half-cut 156 cells) da 610 Watt o similare.



**Upsolar**

**182 Monocrystalline Half-cut 156 cells**

Power Output: **590 - 610 Watt**  
Max. Efficiency: 21.8%

- High Mechanical Load**  
Certified to withstand high wind and snow loads up to 5400Pa
- Enhanced Performance**  
Half cut cell feature allows a power increase of at least 5Wp vs. standard modules
- Anti-reflective Surface**  
Increases the panel's exposure and efficiency of converting sunlight into energy
- Lower Hot Spots**  
Half cut design reduces high loss caused by shading between modules
- Ideal for Large Scale Installations**  
Lower installation time and BOS (Balance of Systems) costs
- Salt Mist and Ammonia Resistant**  
Certified by Bureau Veritas to withstand coastal near coastal environments
- PID free**  
Designed to minimize cell degradation in extreme environments

**Secure Investment**

Upsolar provides exceptional product coverage for all modules to ensure our customers achieve superior long-term value from their solar installations. To further improve our product warranty, which covers unanticipated module damage, we've recently expanded our terms from a 10-year period to a 12-year period.

In addition, Upsolar offers a 25-year performance guarantee known as the Linear Module Warranty. Whereas traditional policies feature a single trigger point leading to drastic coverage reductions after just 10 years, Upsolar's coverage more accurately corresponds to system performance, providing coverage for over 25 years.

Overall, our goal is to deliver not only top-notch modules, but also peace of mind, for decades to come.

**25 Linear Peak Power YEARS Warranty Coverage +12 Year Product Guarantee**

**25** | [www.upsolar.com](http://www.upsolar.com)

\*Upsolar has expanded its manufacturing operations in Asia, Europe and North America, keeping its modules duty-free in the event of new CVD or AD policies. Please ask about pricing, payment terms and conditions to meet your needs.

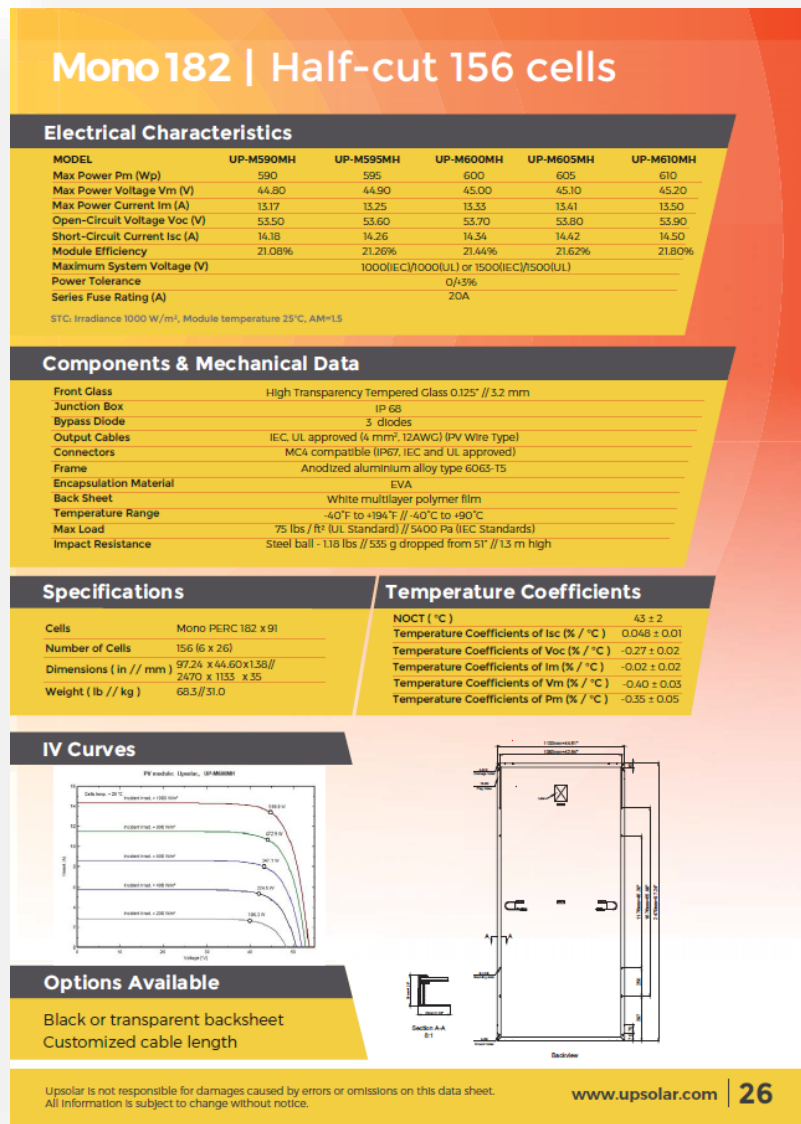


Figura 4 - Estratto elaborato 40 (Schemi funzionali dei singoli pannelli)

### A.1.b.2.b Struttura di sostegno e sistemi di orientamento

I moduli fotovoltaici impiegati sono in silicio mono o poli-cristallino con potenza nominale di circa 610 Watt/cad. Detti moduli saranno disposti in parte su sistemi di inseguimento solare monoassiale di *rollio* del tipo *Tracker* ed in parte su strutture ad orientamento fisso in ragione della specifica orografia del terreno di posa.



I sistemi ad inseguimento solare consentono la rotazione dei moduli fotovoltaici ad essi ancorati intorno ad un unico asse orizzontale permettendo l'inseguimento del sole nell'arco della giornata aumentando la produzione energetica dell'impianto fotovoltaico.

Nei campi fotovoltaici che costituiscono il parco in oggetto i *trackers* lavorano singolarmente ed il movimento è regolato da un unico motore per *tracker* che comanda la rotazione dell'asse di rotazione della struttura e quindi del piano dei moduli durante il corso della giornata in base alla posizione del sole.

Il progetto di inseguitore solare monoassiale deve rispettare una serie di parametri che tengono conto degli effetti aeroelastici causati dal vento. Il miglioramento dell'elettronica è necessario anche per affrontare fenomeni meteorologici come cicloni, venti forti o tempeste elettriche.

Le strutture dei moduli saranno ancorate al terreno mediante infissione del montante per una profondità dimensionata in riferimento alle sollecitazioni indotte dalla sovrastruttura. I carichi dimensionanti sono quelli derivanti dalla combinazione delle azioni del vento incidente sulla struttura che provocano a livello fondale degli sforzi assiali sul montante. Il predimensionamento della profondità di infissione è soddisfatto se l'azione assiale esercitata dal vento è equilibrata dalle azioni tangenziali dovute al contatto con il terreno.

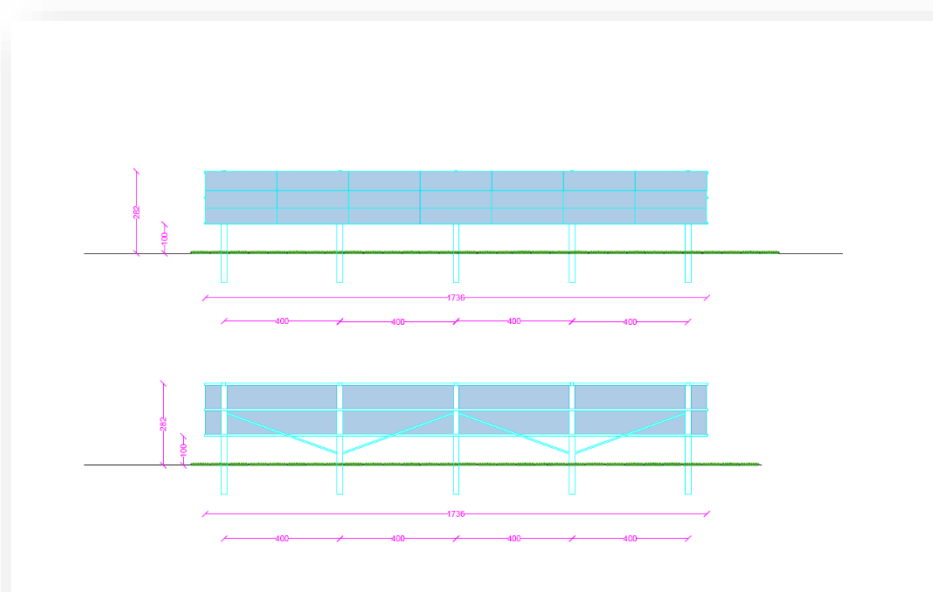
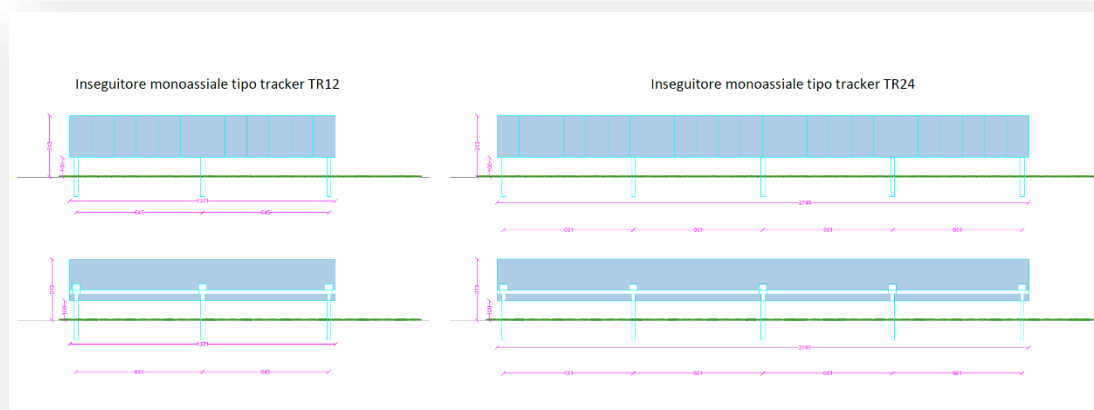
In fase di progettazione esecutiva sarà definita l'effettiva profondità di infissione (preliminarmente dimensionata nell'ordine di 1,5 – 2 m) atta a garantire l'equilibrio statico del sistema compatibile con le caratteristiche geomeccaniche del terreno di sedime.

I profili in acciaio zincato consentono una rapida e accurata installazione della struttura nel terreno. Il processo di guida su palo viene eseguito da macchine idrauliche in grado di realizzare circa 280 battiture al giorno.

Il movimento del motore si trasforma per i pannelli in rotazione intorno ad un asse orizzontale.

Le strutture fisse di sostegno dei moduli fotovoltaici sono invece concepite partendo dall'esigenza specifica dell'installazione e quindi opportunamente studiate, dimensionate e progettate in adempienza alle normative vigenti. Esse sono composte da profili in acciaio di varie sezioni, tagliati e preforati a misura e successivamente zincati a caldo.

Il progetto prevede l'impiego di due tipo di configurazione: a 24 ed a 12 moduli.



**Figura 5 - Estratto elaborato 38 (Prospetti tipo impianto)**

Tutti gli elementi sono realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato a caldo e sono:

- I pali di sostegno infissi nel terreno
- Travi orizzontali
- Giunti di rotazione
- Elementi di collegamento tra le travi principali
- Elementi di solidarizzazione

- Elementi di supporto dei moduli
- Elementi di fissaggio.



**Figura 6 - Strutture di sostegno e sistema di inseguimento solare**

La progettazione, eseguita in relazione all'orografia del terreno ed in modo da massimizzare la producibilità dell'impianto, prevede le seguenti caratteristiche geometriche degli inseguitori:

- Altezza fuori terra della trave orizzontale in cui è disposto il giunto di rotazione: **190 cm**
- Altezza massima fuori terra: **313 cm**
- Altezza minima fuori terra: **100 cm**
- Interdistanza tra le strutture: **450 cm**
- Ingombro massimo in pianta nella configurazione a 24 moduli: max **27,46 x 2,47 m**
- Ingombro massimo in pianta nella configurazione a 12 moduli: **13,71 x 2,47 m**

Le dimensioni sopra riportate si riferiscono agli ingombri massimi e valutati in funzione della struttura ipotizzata. Tali dimensioni potrebbero subire variazioni in termini di ingombro nel rispetto delle dimensioni massime soprariportate in ragione delle reali geometrie delle strutture presenti sul mercato al momento della realizzazione.



Figura 7 - Vista prospettica inseguitore solare monoassiale

*Strutture fisse:*

- Altezza massima fuori terra: **282 cm**
- Altezza minima fuori terra: **100 cm**
- Interdistanza tra le strutture: **300 cm**
- Ingombro massimo in pianta singola struttura: **17,36 x 2,47 m**
- Numero di moduli installabili: **21**

Le dimensioni sopra riportate si riferiscono agli ingombri massimi e valutati in funzione della struttura ipotizzata. Tali dimensioni potrebbero subire variazioni in termini di ingombro nel rispetto delle dimensioni massime soprariportate in ragione delle reali geometrie delle strutture presenti sul mercato al momento della realizzazione.

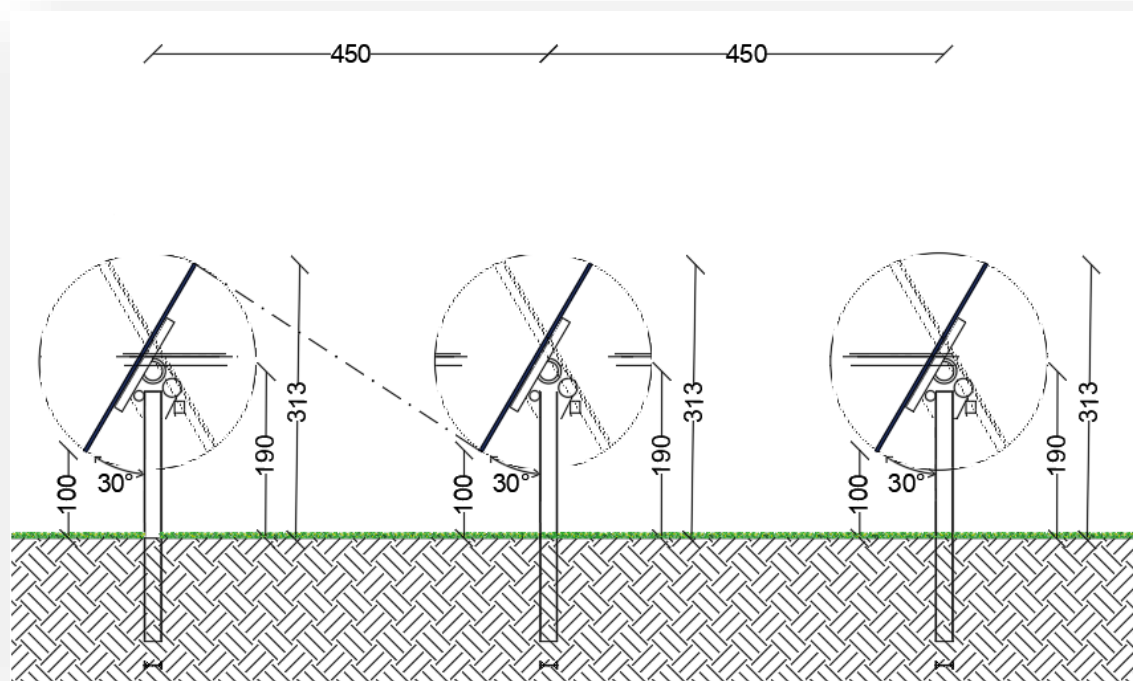


**Figura 8 - Struttura fissa**



**Figura 9- Struttura dell'inseguitore solare monoassiale**

L'interdistanza tra le fila di tracker, per come indicato negli elaborati grafici di dettaglio, si attesta pari a **4,5** metri.



**Figura 10**– Sezione tipo impianto con installazione su sistema ad inseguimento solare tipo tracker

Le strutture fisse di sostegno dei moduli fotovoltaici sono invece concepite partendo dall'esigenza specifica dell'installazione e quindi opportunamente studiate, dimensionate e progettate in adempienza alle normative vigenti. Esse sono composte da profili in acciaio di varie sezioni, tagliati e preforati a misura e successivamente zincati a caldo.

La tipologia di infissione prevista è del tipo palo battuto in acciaio zincato. Tale sostegno, solitamente di sezione a "C", ha dimensioni variabili in funzione della tipologia del terreno su cui verrà infisso e dell'altezza da terra prevista per l'impianto. La procedura di infissione necessita di macchine battipalo. Le interdistanze tra le file dei fissi, in ragione degli ombreggiamenti reciproci funzione delle pendenze del terreno, si attestano pari a **3** metri, così come indicato negli elaborati grafici di dettaglio.

La seguente tabella riporta la distribuzione delle strutture suddivisa per tipologia (tracker a 24 moduli e tracker a 12 moduli) e relativa ai diversi campi costituenti il parco fotovoltaico in progetto:

Tav. 55b	Quadro di Riferimento Progettuale	21 di 82
----------	-----------------------------------	----------



Campo	Tipo di inseguitore	Numero inseguitori
A1	TR12	30
	TR24	241
A2	TR12	23
	TR24	243
B	TR12	39
	TR24	37
C	TR12	25
	TR24	98
D1	TR12	19
	TR24	135
D2	TR12	27
	TR24	274
E2	TR12	30
	TR24	111
F	TR12	29
	TR24	142
<b>Totali</b>	TR12	<b>222</b>
	TR24	<b>1281</b>

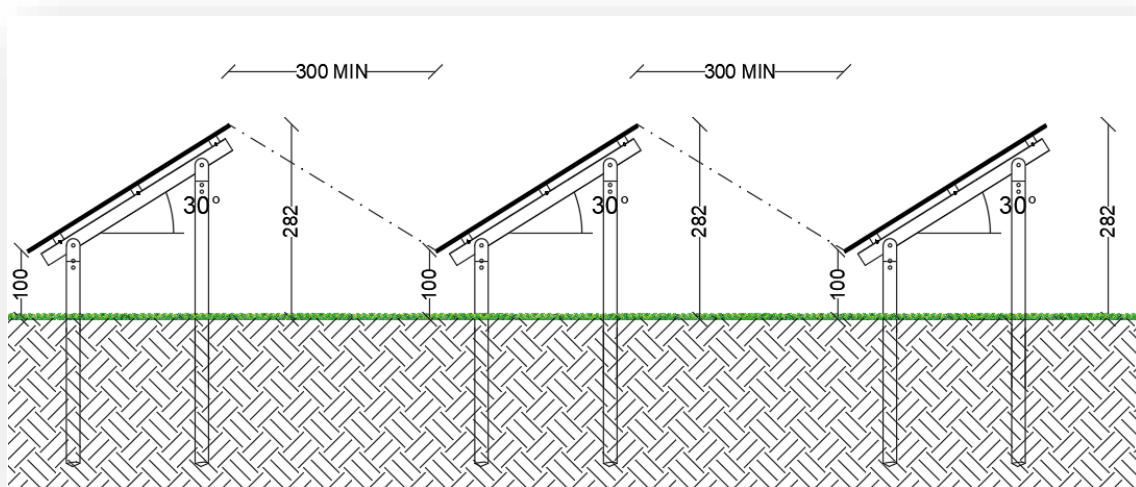


Figura 11– Sezione tipo impianto con installazione su strutture ad orientamento fisso

Dette strutture saranno installate in un unico sottocampo secondo quanto riportato nella seguente tabella:

Campo	Numero strutture fisse
E1	61
<b>Totali</b>	<b>61</b>

I moduli fotovoltaici verranno collegati agli inverter del tipo sotto-stringa, quest'ultimi verranno opportunamente connessi alle stazioni di campo rappresentate da cabine prefabbricate di trasformazione. All'interno delle cabine troveranno alloggiamento i trasformatori MT/BT e le apparecchiature di interruzione, sezionamento e protezione.

La connessione alla RTN è prevista in un'area individuata in prossimità della stazione elettrica Terna che ubicata nel territorio comunale di Scandale e collegata all'area parco mediante elettrodotto interrato MT messo a dimora prevalentemente lungo le strade esistenti.

#### A.1.b.2.c Elettrodotti interni ed esterni al campo

La rete di media tensione a 30 kV sarà composta da n. 9 circuiti interni ai parchi e n. 1 circuiti su strade pubbliche (CC – SET) con posa completamente interrata. Il tracciato planimetrico della rete è mostrato nelle tavole di progetto precisando che nel caso di posa su strada esistente l'esatta posizione del cavidotto rispetto alla carreggiata sarà opportunamente definito in sede di sopralluogo con l'Ente gestore in funzione di tutte le esigenze dallo stesso richieste, pertanto il percorso su strada esistente indicato negli elaborati progettuali è da intendersi, relativamente alla posizione rispetto alla carreggiata, del tutto indicativo.

Detta rete a 30 kV sarà realizzata per mezzo di cavi unipolari del tipo ARE4H1(RX) (o equivalente) con conduttore in alluminio ad elica visibile. Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi. Per i condotti e i cunicoli, essendo manufatti edili resistenti non è richiesta una profondità minima di posa né una protezione meccanica supplementare. Lo stesso dicasi per i tubi di diametro 450mm o 750mm, mentre i tubi di diametro 250mm dovranno essere posati almeno a 0,6 m con una protezione meccanica. Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.



I cavidotti interrati saranno dotati di pozzetti di ispezione dislocati lungo il percorso. Per i tratti su carreggiate stradali esistenti, ogni lavorazione sarà eseguita nel rispetto delle prescrizioni degli Enti proprietari e gestori del tratto di strada interessato e comunque sarà disposta un'opportuna segnalazione a mezzo nastro segnalatore all'interno dello scavo ed un'idonea segnalazione superficiale con appositi cippi segna cavo. Il percorso del cavidotto è stato scelto in modo da limitare al minimo l'impatto in quanto verrà prevalentemente realizzato lungo la viabilità esistente, a bordo o lungo la strada. Esso verrà posato utilizzando mezzi d'opera idonei e lo stesso prevede limitate quantità di terreno da smaltire visto il quasi totale riutilizzo dello stesso per il rinterro. Tale percorso, come meglio rappresentato nelle allegate tavole grafiche, riguarderà prevalentemente: il collegamento in Media Tensione tra i campi fotovoltaici e tra questi e la stazione di trasformazione.

Il percorso del cavidotto è stato scelto in modo da limitare al minimo l'impatto in quanto verrà prevalentemente realizzato lungo la viabilità esistente, a bordo o lungo la strada. Esso verrà posato utilizzando mezzi d'opera idonei e lo stesso prevede limitate quantità di terreno da smaltire visto il quasi totale riutilizzo dello stesso per il rinterro. Tale percorso, come meglio rappresentato nelle allegate tavole grafiche, riguarderà prevalentemente: il collegamento in Media Tensione tra i campi fotovoltaici e tra questi e la stazione di trasformazione.

#### A.1.b.2.d Sottostazione elettrica

Per la trasformazione ed il collegamento alla RTN è prevista la condivisione dello stallo con altri produttori presso la sottostazione elettrica in corso di autorizzazione ed ubicata nel territorio comunale di Scandale.

Le componenti che verranno condivise tra i produttori sono le sbarre AT 150 kV, lo stallo di uscita linea, il cavidotto interrato e lo stallo di arrivo nella SE Terna.

All'interno dell'area della sottostazione AT/MT sarà realizzato un edificio atto a contenere le apparecchiature di potenza e controllo relative alla sottostazione stessa; saranno previsti i seguenti locali:

- Locale quadri di controllo e di distribuzione per l'alimentazione dei servizi ausiliari (privilegiati e non);
- il trasformatore MT/BT;
- Locale contenente il quadro di Media Tensione;
- Locale quadro misure AT, con accesso garantito sia dall'interno che dall'esterno della SSE;

Tutte le apparecchiature ed i componenti nella sottostazione utente saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche TERNA S.p.A.. Le opere in argomento sono progettate e saranno costruite e collaudate in osservanza alla regola dell'arte dettata.

La sottostazione è dotata di specifica recinzione a pettine e di pista di accesso dalla strada comunale.

L'interno della sottostazione è provvisto di aree carrabili di accesso e manovra, realizzate in misto stabilizzato, idonee per consentire le operazioni di gestione e manutenzione della stessa.

Per il trattamento dell'acqua piovana in ingresso alla vasca del trasformatore eventualmente contaminata da olio è previsto un sistema di disoleazione conforme alla normativa UNI EN 858 – Impianti di separazione per liquidi leggeri. Lo smaltimento degli eventuali residui oleosi presenti all'interno della vasca di fondazione e che saranno sollevati dalla pompa sommergibile potrà essere separato dalle acque meteoriche attraverso il sistema di disoleazione che garantirà lo smaltimento dei residui oleosi nel rispetto della normativa vigente.

#### A.1.b.2.f Inverter, trasformatori e quadri

L'inverter scelto è il Smart String Inverter SUN 2000-185KTL-H1 HUAWEI rappresentato nella seguente figura con le relative specifiche tecniche.



**Figura 12- Inverter scelto**

## Specifiche tecniche:

Efficiency	
Max. Efficiency	99.03%
European Efficiency	98.69%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	26 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	175,000 W @40°C, 168,000 W @45°C, 150,000 W @50°C
Max. AC Apparent Power	185,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	185,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	126.3 A @40°C, 121.3 A @45°C, 108.3 A @50°C
Max. Output Current	134.9 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	84 kg (185.2 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Grid Code	IEC 61727, P.O. 12.3, RD 1699, RD 661, RD 413, RD 1565, RD 1663, UNE 206007-1, UNE 206006

Figura 13- Schema tecnica inverter

Ogni sottocampo sarà dotato di apposito trasformatore del tipo Smart Transformer Station STS-6000K, Eco design HUAWEI.

Per le stazioni di trasformazione di campo è previsto l'impiego di soluzioni pre-assemblate del tipo Smart Transformer Station prodotte e commercializzate dalla società HUAWEI o similari in commercio.

La soluzione prevede l'alloggiamento, a bordo di un'unica struttura di campo, di un trasformatore per l'elevazione in MT, un quadro MT ed un pannello BT. Inoltre sono previsti a bordo tutti gli apparati elettromeccanici necessari agli specifici scopi elettrici.

Gli elementi pre-assemblati saranno dislocati secondo quanto riportato negli elaborati grafici di progetto e posato su idonea platea in calcestruzzo idoneamente livellata.

Le dimensioni in pianta della stazione di campo sono le seguenti: 6,058 x 2,896 x 2,438 m.

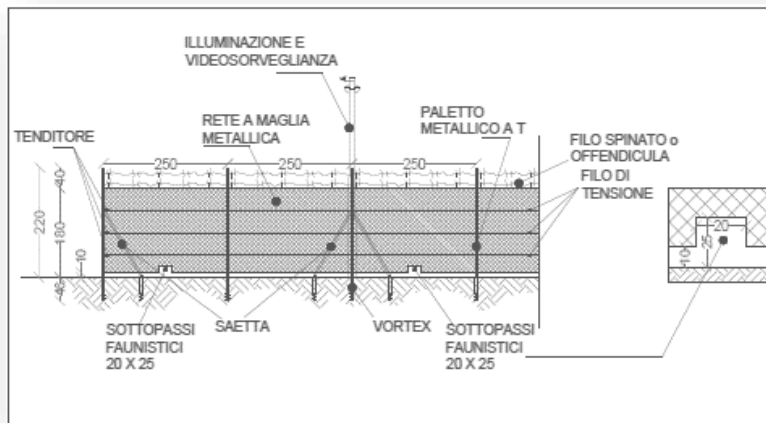


**Figura 14-** Esempio stazione di trasformazione di campo

#### A.1.b.2.g Perimetrazione esterna

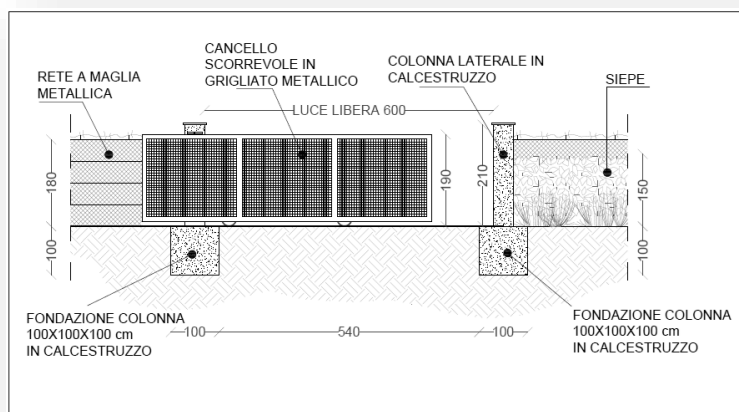
L'intera area impianto, dove saranno dislocati i moduli e le stazioni di campo, sarà idoneamente recintata verso l'esterno mediante rete a maglie metalliche ancorata al terreno con sistema antiscavalco

costituito da filo spinato e sottopassi faunistici (20x25). L'altezza massima fuori-terra della recinzione sarà di 220 cm.



**Figura 15- Elaborato 53 (DISEGNI ARCHITETTONICI Recinzione tipo impianto fotovoltaico)**

I cancelli carrabili, anch'essi in materiale metallico, saranno realizzati con idonee guide di scorrimento e saranno posati in opera idoneamente ancorati a pilastri di calcestruzzo armato.



**Figura 16- Cannello carrabile tipo**

Il campo sarà dotato di impianto di illuminazione con palo metallico dotato di testapalo ed idonea lampada atta a garantire un'uniforme illuminazione. Dal predimensionamento effettuato saranno disposti i punti luce lungo la recinzione perimetrale ad intervallo di 15 metri ed altezza palo 4 metri.

Inoltre, ogni quattro pali di illuminazione saranno disposte telecamere di videosorveglianza collegate ad un sistema di registrazione dati con controllo anche da remoto.

In merito all'inquinamento luminoso si precisa che la configurazione scelta esclude la dispersione della luce verso l'alto e l'orientamento verso le aree esterne limitrofe. Inoltre, l'impianto di illuminazione previsto è del tipo ad accensione manuale ovvero i campi potranno essere illuminati completamente o parzialmente solo per ragioni legate a manutenzioni straordinarie o sicurezza.

Il campo sarà inoltre dotato di impianto antintrusione combinato perimetrale con sistema tipo ad infrarossi o barriera a microonda ed antifurto per singolo modulo.

#### A.1.b.2.h Stazione meteorologica

La presenza di un impianto fotovoltaico può generare un'alterazione localizzata della temperatura dovuta da un effetto di dissipazione del calore concentrato sui pannelli stessi. La quantificazione di tale alterazione ha un'imprevedibilità legata alla variabilità sia delle modalità di irraggiamento dei pannelli che in generale della ventosità.

L'effetto di alterazione del clima locale prodotto dall'installazione dei moduli fotovoltaici è da ritenersi trascurabile poiché la minimizzazione degli effetti microclimatici è stata perseguita in fase progettuale ottimizzando l'interasse minimo tra le fila di trackers, che è pari a **4,5** metri, proprio per ridurre il fenomeno di ombreggiamento reciproco.

Inoltre, fra le diverse modalità di installazione dei moduli fotovoltaici a terra si è scelto di ancorare i moduli a strutture di sostegno fissate al terreno in modo che la parte inferiore dei pannelli sia sopraelevata dal terreno stesso.

All'interno dei campi è inoltre previsto l'impiego di n. 1 stazione meteorologica assemblata e configurate specificatamente per il monitoraggio dell'efficienza energetica degli impianti fotovoltaici aventi i requisiti previsti dalle normative di settore (IEC9060, WMO, CEI 82-5 e IEC60904) e dotate di sistemi operativi e web-server integrati.

L'installazione tipica comprende i seguenti sensori:

- *Torre a traliccio di 10 m con parafulmine (+ conta fulmini).*
- *Sensore di velocità e direzione del vento Lastem DNB205 con cavo da 10 m.*
- *Centrale elettrica in AC e PV con autonomia di 5 giorni*
- *Comunicazioni di F.O. modalità singola + router 3G.*

- *Registratore dati*
- *Messa a terra della torre*
- *Telecamere per registrare a 360° (alimentate solo con AC).*
- *Due celle di riferimento di INGENIEURBÜRO modello Si-RS485TC-T-Tm, una anteriore e l'altra sul retro di un modulo di inseguimento solare vicino alla stazione meteorologica.*
- *Due celle di riferimento INGENIEURBÜRO modello Si-RS485TC-T-Tm, una pulita e l'altra non pulita, che fungerà da sensore di sporco. Entrambi saranno installati in uno degli inseguitori solari dell'impianto vicino alla stazione meteorologica.*
- *Due piranometri secondari standard per la misura dell'albedo nel piano orizzontale e della radiazione del GHI. Modello SMP10 di marca Kipp Zonen. Uno sarà installato verso l'alto e l'altro verso terra, in un braccio indipendente dell'albero e libero da qualsiasi ostacolo.*
- *Due piranometri secondari standard per la misura dell'albedo e della radiazione nel piano del follower (POA) modello SMP10 della marca Kipp Zonen. Uno sarà installato sulla parte anteriore e uno sul retro di un inseguitore solare vicino alla stazione meteorologica.*
- *Due sensori di temperatura PT100 per misurare la temperatura sulla faccia posteriore di due moduli di uno degli inseguitori solari vicino alla stazione meteorologica.*
- *Un sensore di temperatura e umidità del marchio Lambrecht e modello TH [pro]*

Grazie ai dati forniti dai piranometri e le misure dei parametri ambientali e prestazionali (temperatura, umidità, vento, temperatura superficiale pannello ed opzionalmente corrente e tensione), è possibile ottenere un costante monitoraggio dell'impianto fotovoltaico correggendo i dati in funzione della posizione del pannello solare, attraverso uno speciale algoritmo implementato nel datalogger.



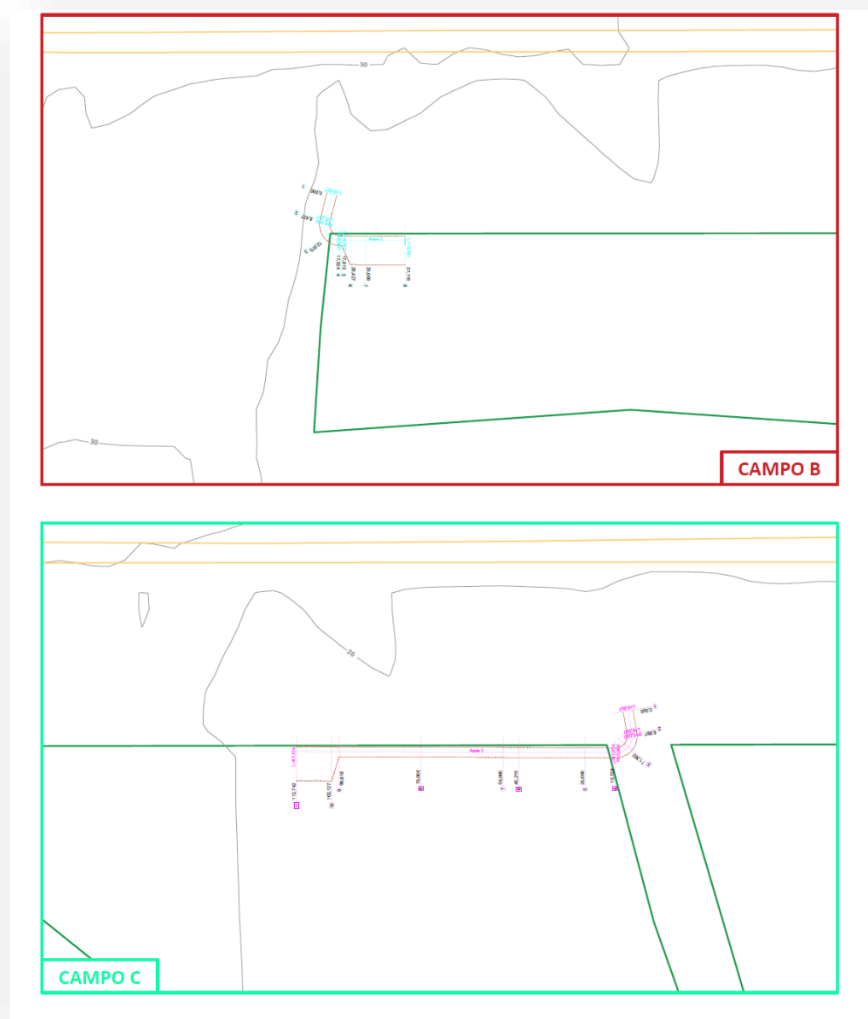
**Figura 17- Stazione meteorologica tipo**

#### A.1.b.2.i Viabilità interna

La viabilità interna al parco fotovoltaico è progettata per garantire il transito di automezzi sia in fase di costruzione che di esercizio dell'impianto.

Le nuove strade, realizzate in misto granulometrico stabilizzato al fine di escludere impermeabilizzazione delle aree e quindi garantire la permeabilità della sede stradale, avranno le larghezze della carreggiata carrabile minima di **3,00 m** con livelletta che segue il naturale andamento del terreno senza quindi generare scarpate di scavo o rilevato.





**Figura 18- Estratto della tavola 22- Planimetria Viabilità interna al parco**

Il pacchetto stradale dei nuovi tratti di viabilità sarà composto da uno strato di idoneo spaccato granulometrico proveniente da rocce o ghiaia, posato con idoneo spessore, mediamente pari a 30 cm, realizzato mediante spaccato 0/50 idoneamente compattato, previa preparazione del sottofondo mediante rullatura e compattazione dello strato di coltre naturale.

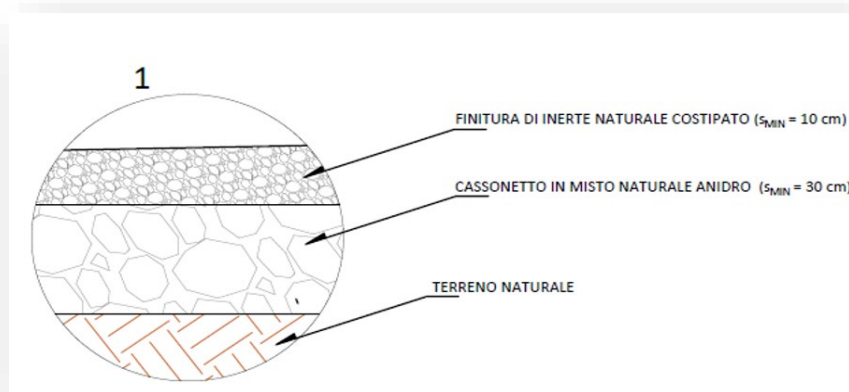
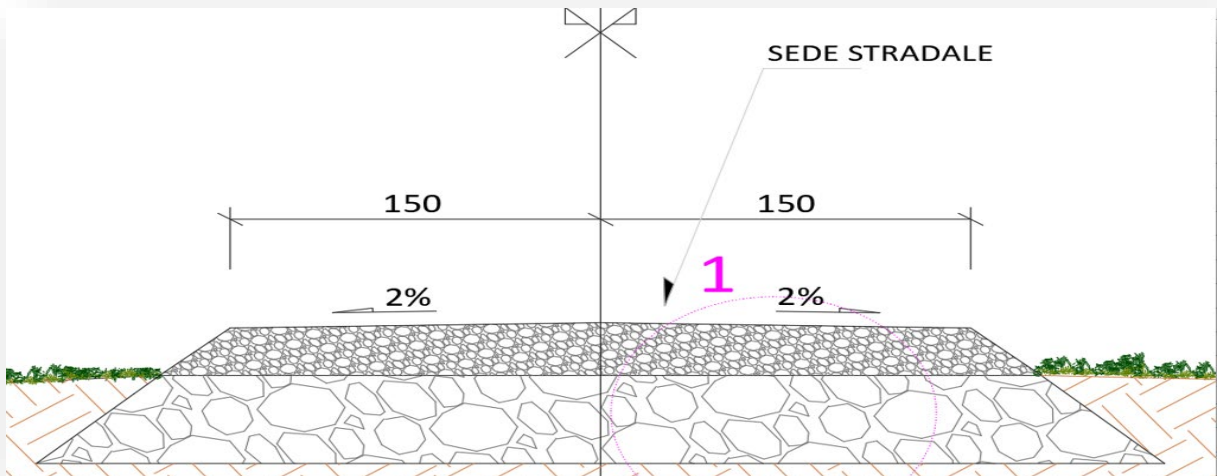


Figura 19- Estratto elaborato 27 (Sezione stradale tipo)

### A.1.b.3 Dimensionamento dell'impianto fotovoltaico

#### A.1.b.3.a Potenza totale

La potenza nominale dell'Impianto FV complessivo sarà pari a **21,16029 MWp**, totalmente immessi in rete, costituiti da n. 6 campi fotovoltaici collegati tra loro cavidotto interrato in media tensione.

#### A.1.b.3.b Dati di irraggiamento

L'intensità della radiazione solare può essere misurata direttamente sul terreno (almeno con intervalli di registrazione oraria) mediante sensori specifici, di qualità elevata, calibrati e puliti

regolarmente. Per ottenere una popolazione di dati adeguata andrebbero eseguite misurazioni per almeno 10 anni continuativi.

In realtà, il numero di misure di radiazione a terra che soddisfano tutti questi criteri è relativamente basso e le stazioni sono spesso distanti tra loro, per questi motivi è diventato sempre più comune utilizzare i dati satellitari per stimare la radiazione solare in arrivo sulla superficie terrestre.

Principalmente questi metodi utilizzano i dati dei satelliti meteorologici geostazionari. I vantaggi dell'utilizzo di tali dati sono:

- disponibilità dei dati in tutta l'area coperta dalle immagini satellitari;
- disponibilità delle serie storiche di almeno 30 anni.

Lo svantaggio dell'uso dei dati satellitari è che la radiazione solare a livello del suolo deve essere calcolata utilizzando un numero di algoritmi matematici piuttosto complicati che utilizzano non solo dati satellitari ma anche dati sul vapore acqueo atmosferico, aerosol (polvere, particelle) e ozono. Alcune condizioni possono far perdere precisione ai calcoli, ad esempio:

- neve che può essere scambiata per nuvole
- tempeste di polvere che possono essere difficili da rilevare nelle immagini satellitari

I satelliti geostazionari hanno anche la limitazione che non coprono le aree polari. Tuttavia, la precisione dei dati delle radiazioni solari satellitari è ora generalmente molto buona.

Un'altra fonte di stime della radiazione solare è fornita da Climate Reanalysis Data. I dati di rianalisi sono calcolati utilizzando modelli di previsioni meteorologiche numeriche, rieseguendo i modelli per il passato e apportando correzioni utilizzando le misurazioni meteorologiche note. L'output dei modelli è un gran numero di quantità meteorologiche, che spesso includono l'irradiazione solare a livello del suolo. Molti di questi set di dati hanno una copertura globale, comprese le aree polari dove i metodi satellitari non hanno dati. Gli svantaggi di questi insiemi di dati sono che essi hanno per lo più una bassa risoluzione spaziale (un valore ogni 30 km o più) e che l'accuratezza dei valori della radiazione solare in genere non è buona come quella dei dati della radiazione solare satellitare nelle aree coperte da entrambi i tipi di set di dati.

I metodi usati per calcolare la radiazione solare da satellite sono stati descritti in numerosi documenti scientifici (Mueller et al., 2009, Mueller et al., 2012, Gracia Amillo et al., 2014). Il primo passo nel calcolo è usare le immagini satellitari per stimare l'influenza delle nuvole sulla radiazione solare. Le nuvole tendono a riflettere la luce solare in arrivo, in modo che meno radiazioni arrivino a terra.

La riflettività delle nuvole viene calcolata osservando lo stesso pixel dell'immagine satellitare alla stessa ora ogni giorno di un mese. Il metodo presume quindi che il pixel più scuro del mese sia quello che corrisponde al cielo sereno (senza nuvole). Per tutti gli altri giorni, la riflettività della nuvola viene quindi calcolata relativamente al giorno di cielo sereno. Questo è fatto per tutte le ore del giorno. In questo modo è possibile calcolare *un'albedo nuvola efficace*.

In una seconda fase il metodo calcola la radiazione solare in condizioni di cielo sereno usando la teoria del trasferimento radiativo nell'atmosfera insieme con i dati su quanti aerosol (polvere, particelle, ecc.) Ci sono nell'atmosfera e concentrazione di vapore acqueo e ozono, entrambi i quali tendono ad assorbire radiazioni a particolari lunghezze d'onda. La radiazione totale viene quindi calcolata dalla nube albedo e dall'irradiazione del cielo chiaro.

Un elemento determinante per la stima è rappresentato dalle ombre portate dalla conformazione del terreno. Infatti, in presenza di colline o montagne ci possono essere momenti in cui la posizione del sole è tale per cui la radiazione sarà ridotta rispetto a quella proveniente dal cielo o dalle nuvole. Questo elemento è esaminato mediante il diagramma dell'orizzonte che rappresenta appunto il percorso solare correlato alla presenza di ostacoli che generano ombreggiamenti.

Stimato il valore di irradiazione globale e del fascio su un piano orizzontale è necessario determinare i valori di irradianza sui moduli fotovoltaici inclinati con un determinato angolo (fisso o a sistemi di tracciamento) rispetto all'orizzontale.

Pertanto, i valori di irradianza rilevati dal satellite non sono rappresentativi della radiazione solare disponibile sulla superficie del modulo e diventa necessario stimare l'irradiazione nel piano.

Esistono diversi modelli nella bibliografia scientifica che utilizzano come dati di input i valori di irraggiamento sul piano orizzontale delle componenti di irradiazione globale e diffusa e / o del fascio, per stimare i valori del fascio e dei componenti diffusi su superfici inclinate. La somma di questi è l'irradiazione globale nel piano su una superficie inclinata.

L'irradiazione del raggio proviene direttamente dal disco solare, quindi il valore su una superficie inclinata può essere facilmente calcolato dal valore sul piano orizzontale semplicemente conoscendo la posizione del sole nel cielo e l'inclinazione e l'orientamento della superficie inclinata. Al contrario, la stima del componente diffuso su superfici inclinate non è così semplice, poiché è stata dispersa dai componenti dell'atmosfera e come risultato può essere descritta come proveniente dall'intera cupola del cielo.



In relazione ai dati di input inseriti per la simulazione di ogni sottocampo, delle perdite considerate ed a seguito dell'analisi svolta, si è stimata una producibilità media specifica dell'impianto fotovoltaico pari a **1.823 kWh/kWp anno** per le strutture di sostegno ad inseguimento solare e **1.628 kWh/kWp anno** per le strutture di sostegno fissa.

#### A.1.b.3.c Sistema di orientamento

Sistema di orientamento mobile ad inseguimento solare monoassiale di rollio (rotazione intorno all'asse nord-sud) e strutture ad orientamento ed inclinazione fissa (sud 30°).

#### A.1.b.3.d Previsione di produzione energetica

La produzione di energia elettrica stimata al netto delle perdite è quantificata in **38.422,83 MWh/anno**.

#### A.1.b.3.e Criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche e di protezione contro i fulmini

In riferimento all'individuazione e classificazione del volume da proteggere, in accordo alle norme CEI 81-10 1/2/3/4 e CEI 82-4, il generatore fotovoltaico viene protetto contro gli effetti prodotti da sovratensioni indotte a seguito di scariche atmosferiche utilizzando scaricatori del tipo SPD di classe II sul lato DC da posizionare dentro i quadri di campo.

#### A.1.b.3.f Il progetto agrivoltaico: il pascolamento controllato

Il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici su strutture metalliche (fisse o tracker), le quali ricoprono parzialmente la superficie totale del lotto, quindi sarà possibile effettuare delle lavorazioni e tecniche del suolo mirate alla ricostruzione del potenziale agronomico del terreno che di seguito si descrive.

La gestione agronomica del suolo è tra gli aspetti più importanti nella conduzione di un'azienda agricola. Tale pratica, infatti, si discosta dalla semplice gestione del terreno, sinonimo fino a qualche tempo fa esclusivamente di lavorazione meccanica, poiché definendola gestione agronomica si vogliono richiamare quegli interventi utili e necessari a sfruttare al meglio, e a mantenere nel tempo, la fertilità di un terreno agrario. Considerando la fertilità come "l'attitudine del suolo a fornire determinati risultati produttivi relativamente ad una data coltura o categoria di colture, in determinate condizioni climatiche e con l'adozione di tecniche agronomiche ordinarie", risulta determinante considerare il terreno agrario una risorsa naturale, e valorizzarne le potenzialità risultanti dalle caratteristiche chimico-fisiche in un'ottica di conservazione a vantaggio anche delle generazioni future. Con una gestione agronomica del terreno, mirata e condotta secondo i canoni del modello agricolo eco-compatibile ed eco-sostenibile, vengono efficacemente formalizzati i criteri da seguire per il raggiungimento di questo importante obiettivo. In sintesi, l'obiettivo richiamato può essere formalizzato attraverso la pratica delle lavorazioni minime associate all'inerbimento ed ad un pascolamento controllato.

Dopo decenni di lavorazioni intensive, complice anche il progresso raggiunto nel settore delle macchine operatrici, si è constatato ed ammesso l'aumento di una serie di conseguenze negative che hanno fatto passare in secondo piano i vantaggi e le funzioni primarie per le quali si era scelta la lavorazione del terreno. Tra le conseguenze negative si annoverano: l'impoverimento del terreno in sostanza organica, la comparsa della suola di lavorazione e di fenomeni di clorosi ferrica, l'aumento delle malerbe perenni,

la compromissione delle caratteristiche fisiche del terreno qualora si eseguono lavorazioni con il terreno non in tempera, l'incremento dell'erosione particolarmente nella collina.

Per superare i danni provocati dallo sfruttamento del suolo negli anni, ma anche i danni che il suolo accuserebbe lasciandolo senza una copertura vegetale dopo la realizzazione del parco fotovoltaico come la perdita di permeabilità alla penetrazione delle acque meteoriche per effetto della sua compattazione durante le lavorazioni di preparazione dell'area e di installazione dei pannelli e l'erosione superficiale del suolo durante il periodo invernale con il fenomeno del ruscellamento e durante il periodo estivo con il fenomeno della desertificazione si è pensato all'adozione dell'inerbimento con pascolo controllato.

L'inerbimento è una tecnica che cerca di garantire una protezione completa al terreno agendo come equilibratore dei fenomeni fisico-chimici e biologici del sistema terreno-pianta. In tempi recenti le diverse sperimentazioni hanno mostrato gli aspetti positivi di questa tecnica colturale sulle proprietà fisiche del terreno e sugli aspetti vegeto-produttivi delle colture. L'inerbimento costituisce un'alternativa alle lavorazioni ordinarie, biologicamente più valida del diserbo e della pacciamatura.

Le operazioni colturali da eseguire per la tecnica dell'inerbimento sono:

- Al primo anno erpicatura leggera su tutta la superficie interessata per la preparazione del letto di semina;
- Concimazioni d'impianto in relazione alle caratteristiche fisico-chimiche del terreno;
- Semina di essenze foraggere autoctone (come le leguminose annuali auto-riseminanti, alcune quali trifoglio sotterraneo ed erba medica) che si effettuerà nel primo anno al verificarsi delle condizioni ambientali favorevoli;
- Pascolamento controllato, da evitare durante il periodo della fase riproduttiva della pianta;
- Trasemina di rinfoltimento delle essenze negli anni successivi (dopo circa 5 anni) ove necessario con lavori di erpicatura leggera e semina;

In linea generale, i vantaggi conseguiti con l'inerbimento rappresentano per il suolo un ottimo mezzo volto alla conservazione e al miglioramento delle proprietà agronomiche, ovvero volto al mantenimento della fertilità dello stesso. L'apporto di sostanza organica al terreno sarà garantito dalle deiezioni degli animali al pascolo controllato, che esercitano un ruolo fondamentale circa le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo e riguardo alla conservazione della sua fertilità. In particolare, si evidenziano i seguenti effetti:

- effetti sulle caratteristiche fisiche del terreno: miglioramento delle proprietà strutturali con formazione di aggregati più stabili, riduzione dei fenomeni erosivi ed aumento dell'aerazione;
- effetti sulla chimica del suolo: la sostanza organica aumenta la capacità di assimilazione degli elementi nutritivi minerali migliorando in genere lo stato nutrizionale delle piante;
- effetti sulla biologia del terreno: la sostanza organica costituisce il substrato per lo sviluppo dei microrganismi del terreno estremamente importanti per la nutrizione dei vegetali. Il reintegro di sostanza organica, oltre che rispondere a finalità produttive, svolge un'importante funzione di salvaguardia ambientale. Infatti nel miglioramento di pedotipi compromessi, l'operazione di ripristino delle condizioni naturali non può prescindere da apporti mirati di sostanza organica.

Il pascolamento controllato sarà effettuato con l'utilizzo di ovini di aziende zootecniche presenti nelle aree limitrofe al futuro parco con un allevamento libero, allo stato semi- brado su terreni interessati dal progetto.

#### DIMENSIONAMENTO DELL'ALLEVAMENTO

Il numero di capi per unità di superficie sarà limitato in misura tale da consentire una gestione integrata delle produzioni animali e vegetali a livello di unità di produzione e in modo da ridurre al minimo ogni forma di inquinamento, in particolare del suolo e delle acque superficiali e sotterranee.

La consistenza del patrimonio zootecnico è essenzialmente connessa alla superficie disponibile al fine di evitare:

- 1) Problemi di sovrappascolo ed erosione;
- 2) Consentire lo spargimento delle deiezioni animali onde escludere danni all'ambiente.

Per determinare la appropriata densità degli animali di cui sopra le unità di bestiame adulto equivalenti a 170 kg N/ha per anno di superficie agricola utilizzata per le varie categorie di animali sono determinate dalle autorità competenti degli Stati membri sulla base della tabella:



<i>numero massimo di animali per ettaro (classe o specie)</i>	<i>Numero massimo di animali per ettaro (equivalente a 170 kg N/ha/anno)</i>
<i>Equini di oltre 6 mesi</i>	2
<i>Vitelli da ingrasso</i>	5
Altri bovini di meno di 1 anno	5
Bovini maschi da 1 a meno di 2 anni	3,3
Bovini femmine da 1 a meno di 2 anni	3,3
Bovini maschi di 2 anni e oltre	2
Giovenche da allevamento	2,5
Giovenche da ingrasso	2,5
Vacche da latte	2
Vacche lattifere da riforma	2
Altre vacche	2,5
Coniglie riproduttrici	100
Pecore	13,3
Capre	13,3
Suinetti	74
Scrofe riproduttrici	6,5
Suini da ingrasso	14
Altri suini	14
Polli da tavola	580
Galline ovaiole	230

### **All. VII reg. CE 1804/99**

#### **CARICO ANIMALE NELL'ALLEVAMENTO**

Il regolamento comunitario 1804/99 indica il quantitativo di azoto massimo spandibile nell'azienda come deiezioni zootecniche che ammonta a 170 kg.

Il quantitativo di azoto è trasformabile in Unità di Bovino Adulto (U.B.A.) che permette una conversione dell'intero bestiame aziendale in un parametro uniforme, nel nostro caso un U.B.A. corrisponde a circa 13,3 ovini.

Il carico massimo di bestiame per ettaro è pari a 2 U.B.A.

L'area di progetto su cui si praticherà il pascolamento e di circa 102 Ha di cui circa 9,7 occupata dalle strutture fotovoltaiche.

I vari appezzamenti di terreno vengono utilizzati per il pascolo a rotazione.

La presenza di animali, in termini di densità e di durata è in funzione del ciclo vegetativo delle essenze presenti e in funzione delle esigenze alimentari degli animali.

Le deiezioni saranno sparse nel terreno e non vengono raccolte in quanto le stesse diventano fertilizzanti organici. I quantitativi da smaltire saranno fedeli a quanto previsto dal regolamento

comunitario in tema di Smaltimento deiezioni animali ed in considerazione che le superficie che la ditta intende utilizzare per lo smaltimento sono maggiori alle necessarie lascia il margine per la presenza temporanea di agnellini nati dagli ovini allevati.

La detenzione degli animali è fatta in modo da rispettare le norme che regolano l'igiene e il benessere degli animali ottenendo il massimo vantaggio in termini di qualità e profitti.

L'area di intervento dell'impianto fotovoltaico occuperà complessivamente 102 Ha circa di suolo il cui utilizzo è limitato alla durata di vita dell'impianto stimato circa in 30 anni. Dopodiché si riporterà di nuovo il terreno allo stato originario grazie all'uso di fondazioni facilmente sfilabili dal suolo che consentono in questo modo una totale reversibilità dell'intervento. Infatti, l'impianto prevede il fissaggio delle strutture di sostegno dei pannelli nel suolo senza opere edilizie e senza getti in calcestruzzo per cui, una volta smantellato l'impianto, il terreno riacquisterà l'effetto primitivo non avendo subito alcun effetto negativo permanente. L'impatto sul suolo è riconducibile, pertanto, alla possibilità della progressiva ed irreversibile riduzione della fertilità del suolo dovuta a compattazione ed aggravata dall'ombreggiamento pressoché costante del terreno che però sarà contrastata da diverse pratiche agronomiche tra cui la semina delle cosiddette "colture a perdere".

## **A.1.b.4 Cantierizzazione**

### A.1.b.4.a Descrizione dell'area di cantiere

Le aree di cantiere interne al parco sono rappresentate da porzioni di terreno a vocazione agricola aventi orografia pianeggiante. Tali aree saranno completamente recintate verso l'esterno al fine di garantire idonea protezione antintrusione e tali da materializzare concretamente le aree destinate alle lavorazioni.

Il cantiere in oggetto si svilupperà attraverso fasi lavorative che, a livello preliminare, vengono di seguito elencate:

- 1) delimitazione dell'area di cantiere;
- 2) pulizia delle aree;
- 3) eventuali livellamenti e realizzazione delle aree;
- 4) installazione di strutture di servizio quali strutture provvisorie, uffici di cantiere, mense, box, servizi igienici e quanto altro necessario;
- 5) realizzazione piazzole di stoccaggio;

- 6) realizzazione aree di parcheggio;
- 7) realizzazione cartellonistica e segnaletica interna ed esterna al cantiere;
- 8) realizzazione della viabilità di servizio;
- 9) installazione delle strutture di supporto e posa dei pannelli;
- 10) realizzazione dei collegamenti elettrici comprendente opere di scavo a sezione e posa di cavidotti interrati con particolare attenzione agli elettrodotti che si sviluppano lungo le strade di viabilità ordinaria esistente;
- 11) realizzazione recinzione;
- 12) messa a dimora di piante e quanto altro previsto;
- 13) realizzazione opere elettriche e cabine di trasformazione e consegna;
- 14) dismissione dell'area di cantiere e collaudo degli impianti.

Relativamente ai rischi connessi alle lavorazioni dovranno essere analizzate e quindi adottate misure preventive (consistenti nella formazione ed informazione dei lavoratori) ed attuative (utilizzo dei dispositivi di protezione, indicazioni su ogni singola fase lavorativa, utilizzo della segnaletica e della segnalazione, utilizzo misure di protezione verso aree critiche, disposizione cartellonistica e segnaletica di cantiere).

Ogni impresa dovrà quindi ottemperare ai contenuti del piano operativo di sicurezza oltre a quanto previsto dalle normative vigenti; dovranno essere trattate nello specifico le limitazioni all'installazione (condizioni atmosferiche ed ambientali) ed ogni altro rischio a cui saranno esposti i lavoratori.

Le aree di stoccaggio, deposito e manovra oltre che a tutti gli impianti di cantiere, la segnaletica di sicurezza e quanto altro richiesto dalle specifiche norme di settore, saranno progettati e dislocati secondo le specifiche esigenze delle lavorazioni all'interno del piano di sicurezza e coordinamento e riportati in apposita planimetria particolareggiata.

DESCRIZIONE	MESE																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Progettazione esecutiva, rilievi topografici e indagini	■	■	■																	
Picchettamento e cantierizzazione			■	■																
Pulizia e sistemazione terreno e realizzazione viabilità interna				■	■															
Trasporto strutture trackers e fisse					■	■														
Trasporto cabine prefabbricate					■															
Posa in opera di cabine prefabbricate						■														
Realizzazione recinzione perimetrale, siepi, cancelli, impianto di illuminazione e di videosorveglianza							■	■												
Montaggio strutture trackers e fisse							■	■	■											
Trasporto moduli FV						■	■	■												
Posa in opera moduli FV							■	■	■											
Posa cavidotti, cablaggio stringhe, collegamenti a sottocampi								■	■	■										
Posa di elettrodotto interrato MT								■	■											
Realizzazione sottostazione elettrica di trasformazione e collegamenti alla RTN										■	■									
Collaudi e messa in esercizio											■	■								

Figura 20- Estratto elaborato 10 (Cronoprogramma)

#### A.1.b.4.b Terre e rocce da scavo

I movimenti terra in cantiere riguardano le operazioni di scotico e preparazione del terreno nelle aree di intervento (aree parco e zona sottostazione elettrica), limitate opere di scavo per la sistemazione delle viabilità interne e delle piazzole di sedime delle cabine, scavi a sezione di limitate dimensioni per la posa dei montanti della recinzione metallica, dei supporti ai cancelli d'ingresso e dei pali di sostegno dei lampioni di illuminazione, realizzazione di trincee interne ai campi per la posa di elettrodotti MT interrati, realizzazione di trincee a sezione obbligata esterne alle aree recintate per la posa del cavidotto interrato di vettoriamento alla stazione di trasformazione, in parte su strada esistente ed in parte su terreno agricolo a bordo particella di confine.

Gli scavi, sia a sezione ampia che obbligata, saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti.

Qualora le procedure di caratterizzazione chimico fisiche dei campioni prelevati, consentano di classificare le terre di scavo come sotto prodotti ai sensi del DPR 120/2017, le stesse saranno depositate in prossimità degli scavi e/o in aree di deposito indicate allo scopo da progetto per un successivo riutilizzo nell'ambito del cantiere. In particolare lo strato vegetale sarà separato dagli strati più profondi;

il primo sarà accantonato per un successivo utilizzo negli interventi di rinaturalizzazione e di sistemazione finale del sito, il resto sarà reimpiegato le opere di rilevato, rinterro e quanto altro previsto da progetto.

La caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi nelle zone individuate nel progetto esecutivo con sondaggi a carotaggio continuo.

L'opera in oggetto ha uno svolgimento che possiamo definire lineare, lungo il percorso delle piste di viabilità da realizzare e dei cavidotti fino alla sottostazione elettrica di trasformazione.

La nuova viabilità si sviluppa per complessivi circa 731,743 mt (incluso le piazzole di sedime delle cabine in quanto trattasi di allargamenti della carreggiata) e pertanto, così come previsto nell'allegato 2 al DPR 120/2017 in caso di opere infrastrutturali lineari, per i singoli assi e cavidotto fuori strada saranno effettuati:

- Asse 1 (L=223,309 m): N.1 punto di prelievo in corrispondenza delle piazzole
- Asse 2 (L=37,110 m): N.1 punto di prelievo in corrispondenza delle piazzole
- Asse 3 (L=112,742 m): N.1 punto di prelievo in corrispondenza delle piazzole
- Asse 4 (L= 73,074 m): N.1 punto di prelievo in corrispondenza delle piazzole
- Asse 5 (L= 110,830 m): N.1 punto di prelievo in corrispondenza delle piazzole
- Asse 6 (L= 50,915 m): N.1 punto di prelievo in corrispondenza delle piazzole
- Asse 7 (L= 16,640 m): N.1 punto di prelievo in corrispondenza delle piazzole
- Asse 8 (L= 49,541 m): N.1 punto di prelievo in corrispondenza delle piazzole
- Elettrodotta interrata interna ai campi posata esternamente agli assi di progetto
  - Campo B (L=170,796 m c.a.): N. 1 punto di prelievo
  - Campo C (L=122,158 m c.a.): N. 1 punto di prelievo
  - Campo D (L=358,377 m c.a.): N. 1 punto di prelievo
  - Campo E (L=186,781m c.a.): N. 1 punto di prelievo
  - Campo F (L=199,984 m c.a.): N. 1 punto di prelievo
- Elettrodotta interrata esterna ai campi (L=2.824,965 m ca.): N. 6 punti di prelievo
- Elettrodotta interrata AT, escluso il tratto comune all'elettrodotta MT (L = 102,483 m c.a.): N.1 punti di prelievo

In corrispondenza dell'aria occupata dalla SET, in accordo con quanto riportato nell'allegato 2 al DPR 120/2017- tabella 2.1, saranno previsti:

Tav. 55b	Quadro di Riferimento Progettuale	44 di 82
----------	-----------------------------------	----------

- SET (circa 5510,797 mq): N.5 di cui uno in corrispondenza del tracciato dell'elettrodotto interrato AT.

In totale saranno effettuati quindi N. 25 prelievi a copertura dell'intera opera.

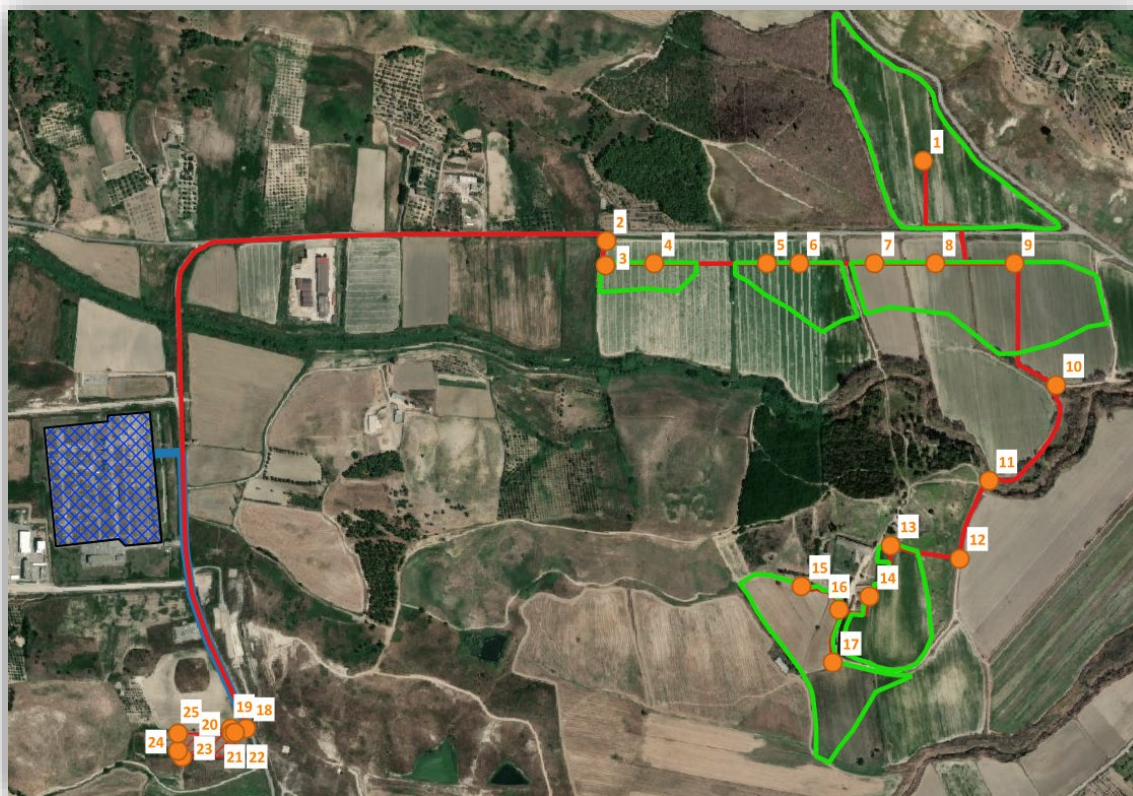


Figura 21 - Indicazione dei punti di campionamento

n	Coordinate UTM WGS84 33N	
1	4330861,91	677768,34
2	4330648,97	677118,57
3	4330652,48	677219,21
4	4330652,87	677449,18
5	4330653,02	677515,94
6	4330652,72	677668,25
7	4330652,44	677793,30
8	4330652,56	677954,86
9	432992,67	677520,53

n	Coordinate UTM WGS84 33N	
10	4329945,62	677596,77
11	4329836,85	677584,27
12	4329971,75	677659,61
13	4330076,14	677701,57
14	4330404,20	678039,49
15	4330050,34	677843,01
16	4330698,87	677120,89
17	4330208,71	677902,72
18	4329702,43	676385,22

n	Coordinate UTM WGS84 33N	
19	4329702,91	676353,77
20	4329693,65	676355,29
21	4329693,88	676361,67
22	4329645,54	676362,42
23	4329643,88	676254,97
24	4329657,38	676245,54
25	4329692,09	676245,29

Tabella 4 - Coordinate UTM WGS84 33N dei punti di campionamento

Per ogni punto di prelievo saranno prelevati almeno due campioni nelle aree dove sono previsti scavi non superiori a due metri e tre campioni nelle aree nelle quali il progetto prevede scavi di profondità superiore:

- campione 1: entro il primo metro di scavo
- campione 2: nella zona di fondo scavo
- campione 3: zona intermedia tra i due

In ogni caso sarà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico.

Il prelievo dei campioni potrà essere fatto con l'ausilio del mezzo meccanico in quanto le profondità da investigare risultano compatibili con l'uso normale dell'escavatore meccanico e/o con l'ausilio di apposita carotatrice.

Le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e l'accertamento delle qualità ambientali saranno condotte ai sensi dell'allegato 4 al DPR 120/2017. Il set analitico minimale considerato è quello riportato in Tabella 4.1 del citato DPR.

Le analisi chimiche dei campioni di terre e rocce di scavo saranno pertanto condotte sulla seguente lista delle sostanze:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto



I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Di seguito è riportata la tabella di quantificazione dei volumi di solo scavo previsto e suddivisa per parte d'opera:

Parte d'opera	Estensione	Volume di scavo
Realizzazione asse stradale 1	223,309 ml	322,191 mc
Realizzazione asse stradale 2	37,110 ml	80,396 mc
Realizzazione asse stradale 3	112,742 ml	134,980 mc
Realizzazione asse stradale 4	73,074 ml	122,588 mc
Realizzazione asse stradale 5	110,830 ml	185,812 mc
Realizzazione asse stradale 6	50,915 ml	54,465 mc
Realizzazione asse stradale 7	16,640 ml	64,704 mc
Realizzazione asse stradale 8	49,541 ml	125,995 mc
Sistemazione sedime area SET	5.510,797 mq	2.755,399 mc
Realizzazione elettrodotto interno parco	1636,848 ml	1374,952 mc
Realizzazione elettrodotto esterno su strada: cassonetto	1.861,052 ml	283,082 mc
Realizzazione elettrodotto esterno su strada: materiale di scavo	1.861,052 ml	1.184,901 mc
Realizzazione elettrodotto esterno su terreno	963,913 ml	809,687 mc
Realizzazione elettrodotto AT interrato su terreno	102,483 ml	86,086 mc
<b>Totale</b>		<b>7.585,24 mc</b>

La quantificazione dei movimenti terra derivanti dalle lavorazioni necessarie alla realizzazione delle opere civili è suddivisa come di seguito si riporta:

- Nella fase di cantierizzazione del sito (realizzazione della viabilità e area SET) viene movimentato una quantità di terreno calcolato all'incirca pari a 3.846,530 m<sup>3</sup>. Detti volumi saranno quasi completamente riutilizzati in sito in quanto viste le modeste quantità è prevista la stesa e messa a dimora dei terreni all'interno delle aree a parziale livellamento delle zone.
- Per la realizzazione dell'elettrodotto interno, con un volume di movimento terra quantificato in circa 1.374,952 m<sup>3</sup>, è previsto il totale riutilizzo delle terre a riempimento delle trincee con deposito temporaneo delle terre a bordo scavo;
- Per la realizzazione dell'elettrodotto esterno, con un volume di movimento terra quantificato in circa 1.994,588 m<sup>3</sup>, è previsto il totale riutilizzo delle terre a riempimento delle trincee con deposito temporaneo delle terre ad eccezione del materiale proveniente

dal cassonetto stradale (fresatura della pavimentazione bituminosa), stimato in circa 283,082 m<sup>3</sup>, che verrà trasportato a discarica autorizzata.

- d) In merito al volume di movimento terra riferito alla realizzazione del tratto di elettrodotto AT su terreno, quantificato in circa 86,086 mc, è previsto il totale riutilizzo delle terre a riempimento delle trincee con deposito temporaneo delle terre a bordo scavo.

#### A.1.b.4.c Viabilità di accesso al cantiere e valutazione della sua adeguatezza

Le aree di cantiere sono tutte raggiungibili mediante strade esistenti senza ricorrere ad adeguamenti e/o allargamenti.

Particolari accorgimenti andranno comunque attuati lungo l'area di cantiere su strada nelle fasi lavorative in cui è prevista la realizzazione dell'elettrodotto interrato. In particolare saranno predisposte tutte le necessarie misure preventive e protettive mirate alla riduzione del rischio interferenza con il normale traffico locale. Dette misure, debitamente predisposte in accordo con le normative vigenti in materia, riguarderanno la predisposizione dell'idonea segnaletica diurna e notturna, la posa di delimitatori quali birilli di forma conica o, a seconda della durata prevista (per le operazioni di scavo, posa, rinterro, e ripristino della sede stradale) del tipo flessibile incollato.

Nella fattispecie i delimitatori saranno del tipo a birillo conico se la durata delle lavorazioni è prevista inferiore a due giorni e del tipo fisso se si protrae ulteriormente. Inoltre saranno disposte idonee segnaletiche di avvicinamento, posizione, fine prescrizione e limitazione di velocità.

Nelle zone prossime all'accesso all'area di cantiere sarà inoltre predisposta tutta la segnaletica necessaria per come previsto dalla normativa vigente.

Ogni opera e lavorazione prevista su strada esistente sarà in ogni caso compatibile con le indicazioni ed eventuali prescrizioni dell'Ente gestore della strada. Quest'ultimo sarà preventivamente informato circa i tempi e le modalità di esecuzione delle opere.

Per ciò che riguarda la sicurezza dei mezzi di trasporto e quindi la percorrenza degli stessi delle strade esistenti e delle nuove viabilità, sono state analizzate le attività relative al corretto transito, alle interferenze con linee aeree, agli attraversamenti su ponti esistenti ed ogni altro possibile rischio legato al trasporto sia in termini di rischio proprio del mezzo che in termini di rischio urti, e quant'altro che il mezzo può provocare all'ambiente circostante. Allo scopo saranno adottati opportuni accorgimenti atti ad evitare interferenze con il traffico locale in particolare nell'accesso alle strade di servizio del parco ed

in generale nelle zone in cui si possono prevedere manovre dei mezzi di trasporto. Tali zone saranno opportunamente segnalate anche nel rispetto di eventuali prescrizioni da parte dell'Ente gestore proprietario della strada.

#### A.1.b.4.d Accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo e delle acque nell'area di cantiere

Relativamente agli accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo, in fase di cantiere il transito di automezzi sarà limitato alle sole zone destinate alla viabilità, escludendo qualsiasi forma di compattazione del terreno non necessaria e non prevista nel presente progetto definitivo. Infatti, il "calpestio" dovuto agli automezzi e l'assenza di opportune lavorazioni periodiche, potrebbero deteriorare la struttura del terreno riducendone sensibilmente la capacità di immagazzinare acqua e sostanze nutritive.

Per evitare fenomeni di perdita di permeabilità alla penetrazione delle acque meteoriche, sia per effetto delle lavorazioni di preparazione dell'area e di installazione dei pannelli che per trasformazioni successive, non saranno realizzate aree impermeabili ad esclusione di limitate superfici quali basamenti per box/cabinet ecc. In ogni caso la nuova viabilità sarà del tipo permeabile e non si prevede posa di altro materiale impermeabile nell'area parco.

#### A.1.b.4.e Accorgimenti atti ad evitare interferenze con il traffico locale e pericoli per le persone

Particolari accorgimenti andranno attuati lungo l'area di cantiere su strada nelle fasi lavorative in cui è prevista la realizzazione dell'elettrodotto interrato. In particolare saranno predisposte tutte le necessarie misure preventive e protettive mirate alla riduzione del rischio interferenza con il normale traffico locale. Dette misure, debitamente predisposte in accordo con le normative vigenti in materia, riguarderanno la predisposizione dell'idonea segnaletica diurna e notturna, la posa di delimitatori quali birilli di forma conica o, a seconda della durata prevista (per le operazioni di scavo, posa, rinterro, e ripristino della sede stradale) del tipo flessibile incollato.

Nella fattispecie i delimitatori saranno del tipo a birillo conico se la durata delle lavorazioni è prevista inferiore a due giorni e del tipo fisso se si protrae ulteriormente.

Inoltre saranno disposte idonee segnaletiche di avvicinamento, posizione, fine prescrizione e limitazione di velocità.

Nelle zone prossime all'accesso all'area di cantiere sarà inoltre predisposta tutta la segnaletica necessaria per come previsto dalla normativa vigente.

Ogni opera e lavorazione prevista su strada esistente sarà in ogni caso compatibile con le indicazioni ed eventuali prescrizioni dell'Ente gestore della strada. Quest'ultimo sarà preventivamente informato circa i tempi e le modalità di esecuzione delle opere.

## A.1.b.5 Individuazione delle interferenze


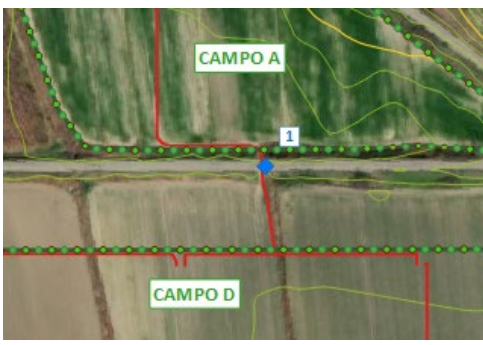


### A.1.b.5.a Interferenze con tombini idraulici di attraversamento

Le interferenze rilevate e riportate nella specifica tavola grafica allegata, sono essenzialmente di natura progettuale (interferenze con il percorso dell'elettrodotto in progetto).


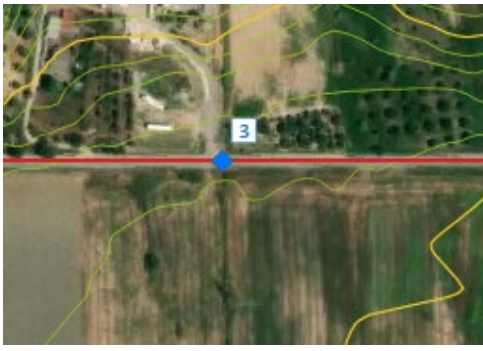






In particolare vengono di seguito portate in rassegna le tipologie di interferenze rilevate lungo il percorso del cavidotto di progetto:

- tombini idraulici di attraversamento delle strade esistenti;
- presenza di ponte;
- presenza di metanodotto.

Di seguito si riporta il report contenente il censimento dei tombini idraulici di attraversamento interferenti con il percorso del cavidotto in progetto:

N.1			Tombino idraulico
N.2			Tombino idraulico



<p>N.3</p>			<p>Tombino idraulico</p>
<p>N.4</p>			<p>Tombino idraulico</p>
<p>N.5</p>			<p>Tombino idraulico</p>
<p>N.6</p>			<p>Tombino idraulico</p>



N.7			Metanodotto
N.8			Ponte
N.9			Tombino idraulico

Figura 22 – Censimento delle interferenze lungo il percorso del cavidotto

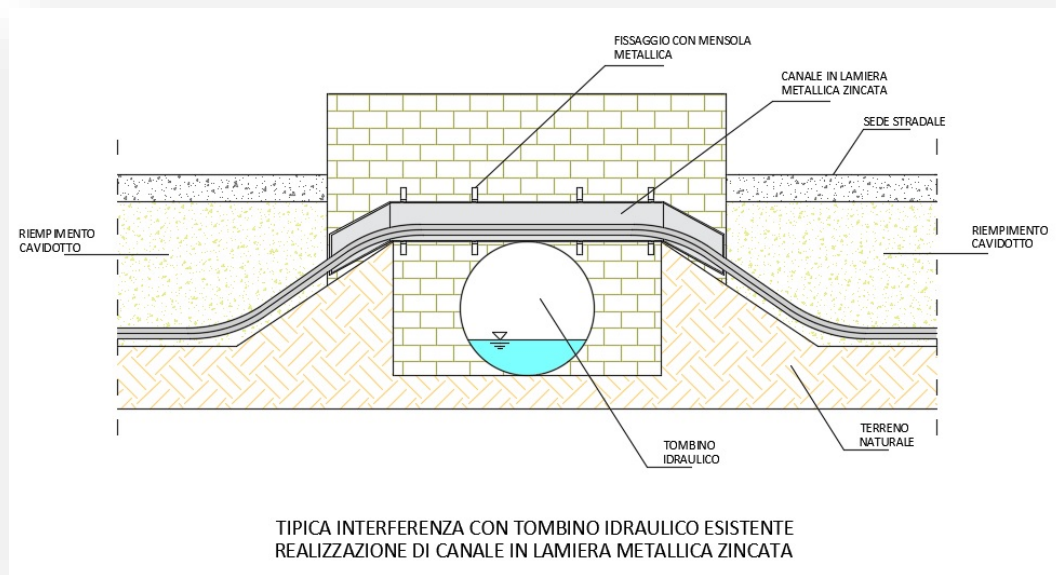
#### A.1.b.5.b Interferenze con eventuali strutture esistenti

Il percorso del cavidotto interrato in progetto interferisce con tombini di attraversamento idraulico, con la presenza di metanodotto e di un ponte dislocati lungo le strade esistenti. Non sono presenti interferenze con altre strutture (edifici, opere d'arte, ecc.). Per lo studio delle interferenze con quanto presente all'interno dei campi si precisa che le stesse (fossi naturali, canalizzazioni, linee elettriche aeree o interrate ecc.) sono state tenute a debita distanza per come si evince dalle tavole di layout.

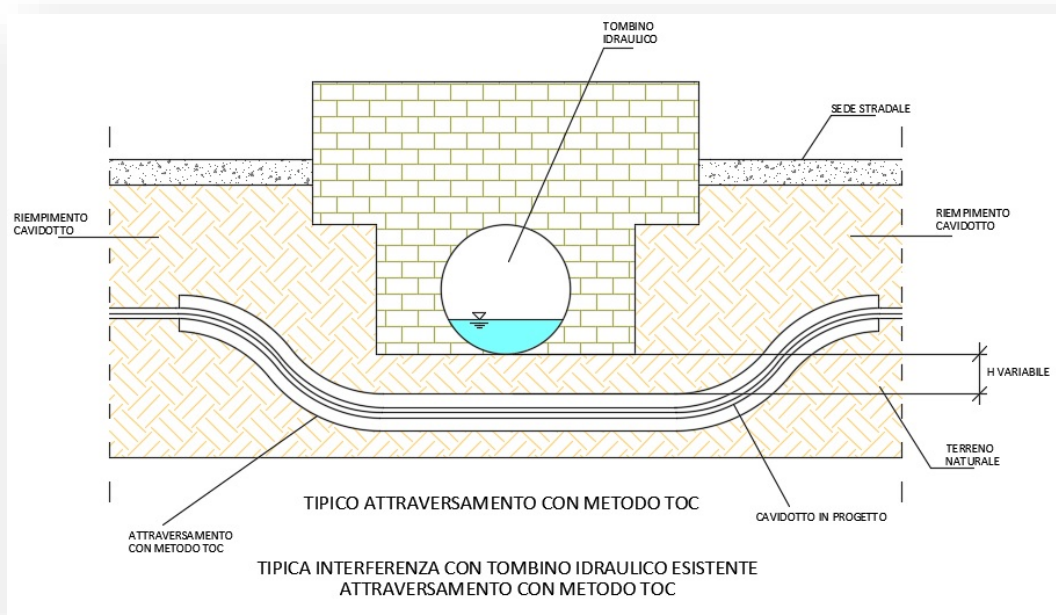


A.1.b.5.c Specifica previsione progettuale di risoluzione delle interferenze

Il superamento delle interferenze con tombini e condotte idrauliche esistenti e rilevate sono di seguito illustrate.

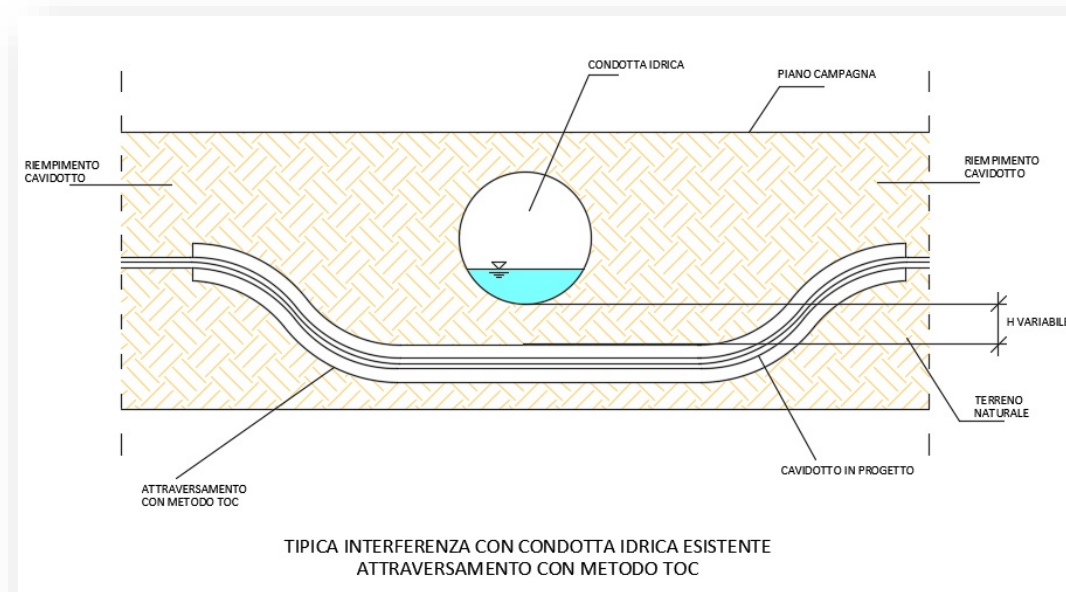


**Figura 23- Schema tipico di risoluzione interferenza con tombino idraulico mediante realizzazione di canale in lamiera metallica zincata (staffaggio esterno)**



**Figura 24- Schema tipico di risoluzione interferenza con tombino idraulico mediante l'utilizzo di metodo TOC**





**Figura 25- Schema tipico di risoluzione interferenza con condotte idriche esistenti mediante l'utilizzo di metodo TOC**

Per quanto riguarda l'utilizzo del metodo di risoluzione dell'interferenza per mezzo canale ancorato sul tombino idraulico o ponte esistente (Fig. 25), saranno realizzate canaline in lamiera metallica zincata di larghezza non inferiore a 60 cm e lunghezza, per ogni singolo elemento da giuntare, non superiore a 3,00 m. I canali saranno dotati di una base forata (15% della superficie) con asole 25x7 mm e bordi forati con asole 10x7 mm. Ogni singolo elemento del canale presenterà un'estremità sagomata a "maschio-femmina" tale da garantire le giunzioni tra gli elementi rettilinei che si succedono. In tutti gli elementi rettilinei sarà presente una bordatura continua sui fianchi che garantisce il fissaggio di coperchi rettilinei sagomati. Ogni coperto sarà quindi montato a scatto sugli elementi rettilinei di base e tra loro saranno montati per semplice attestazione delle estremità.

Le suddette canaline di acciaio zincato saranno fissate idoneamente alla struttura di sostegno mediante mensole poste ad interasse non superiore a cm 50 con l'ausilio di tasselli ad espansione o bulloneria filettata qualora la struttura lo consente.

In alternativa è possibile ricorrere alla tecnologia di trivellazione orizzontale controllata (TOC) che risulta spesso la soluzione più efficace per l'installazione di sotto-servizi limitando al minimo le zone di lavoro ed eliminando completamente la vista di canalizzazioni esterne (Figg. 26 e 27). Con questa tecnica

è possibile eseguire l'attraversamento anche sotto i fossi naturale (immediatamente dopo lo sbocco), tubazioni idriche e fognarie e tubazioni di gas interrato, senza interessare le infrastrutture esistenti.

Questa tecnologia permette di effettuare la posa di cavi con un sistema di aste teleguidate che perforano il sottosuolo creando lo spazio necessario alla posa. Essa può essere impiegata sia per sottoattraversamenti di tombini idraulici che di condotte idriche o cavidotti elettrici presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto in progetto.

La tecnica prevede una perforazione eseguita mediante una portasonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta esercitata a forti pressioni di acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili; per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro. L'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile.

Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare, ma eventualmente necessita effettuare solo delle buche di partenza e di arrivo; non comporta quindi, la demolizione prima e il ripristino dopo di eventuali sovrastrutture esistenti.

Le fasi principali del processo di TOC sono le seguenti:

- a) delimitazione delle aree di cantiere;
- b) realizzazione del foro pilota;
- c) alesatura del foro pilota e contemporanea posa dell'infrastruttura (cavidotto).

Da una postazione di partenza in cui viene posizionata l'unità di perforazione, attraverso un piccolo scavo di invito viene trivellato un foro pilota di piccolo diametro, lungo il profilo di progetto che prevede il passaggio lungo il tratto indicato raggiungendo la superficie al lato opposto dell'unità di perforazione. Il controllo della posizione della testa di perforazione, giunta alla macchina attraverso aste metalliche che permettono piccole curvature, è assicurato da un sistema di sensori posti sulla testa stessa. Una volta eseguito il foro pilota viene collegato alle aste un alesatore di diametro leggermente superiore al diametro della tubazione che deve essere trascinato all'interno del foro definitivo. Tale operazione viene effettuata servendosi della rotazione delle aste sull'alesatore, e della forza di tiro della macchina per trascinare all'interno del foro un tubo generalmente in PE di idoneo spessore. Le operazioni di trivellazione e di tiro sono agevolate dall'uso di fanghi o miscele di acqua-polimeri totalmente biodegradabili, utilizzati attraverso pompe e contenitori appositi che ne impediscono la dispersione nell'ambiente.

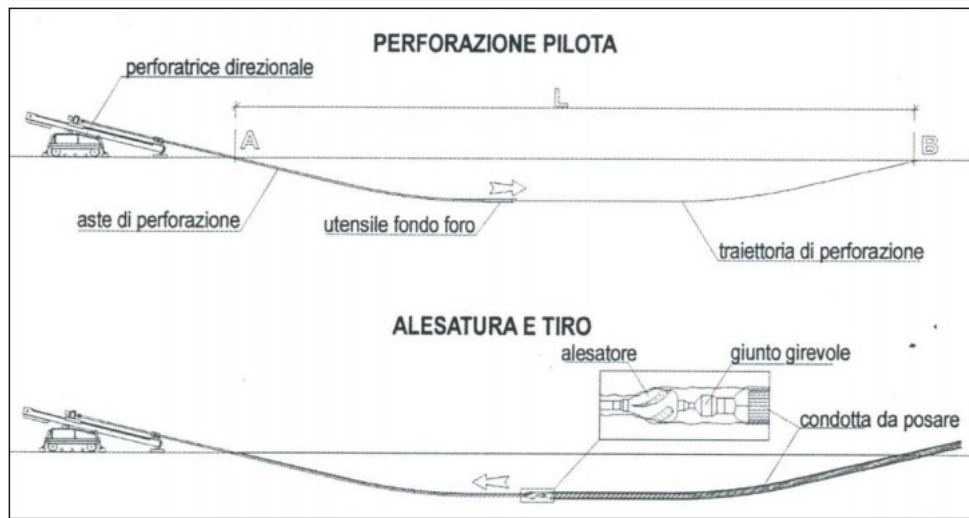


Figura 26- Tecnologia di trivellazione orizzontale controllata (TOC)

## A.1.c. Manutenzione del parco fotovoltaico

Il piano manutentivo previsto sarà generalmente utilizzato su tutte le parti di impianto. Detto piano si articola nelle seguenti parti:

- Manutenzione moduli;
- Manutenzione elettrica apparecchiature BT, MT, AT;
- Manutenzione strutture di sostegno moduli;
- Manutenzione opere civili SET, recinzioni e viabilità;
- Utilizzo di personale interno o di imprese appaltatrici selezionate e qualificate.

### A.1.c.1 Sistema di manutenzione dell'impianto

La manutenzione degli impianti elettrici ordinari e speciali, sia essa di tipo ordinaria che straordinaria, ha la finalità di mantenere costante nel tempo le loro prestazioni al fine di conseguire:

- Le condizioni di base richieste negli elaborati progettuali;
- Le prestazioni di base richieste quali illuminamento, automazione, ecc.;
- La massima efficienza delle apparecchiature;
- La loro corretta utilizzazione durante le loro vita utile.

Essa comprende quindi tutte le operazioni necessarie all'ottenimento di quanto sopra nonché a:

- Garantire una lunga vita all'impianto, prevedendo le possibili avarie e riducendo nel tempo i costi di manutenzione straordinaria che comportano sostituzione e/o riparazione di componenti dell'impianto;
- Garantire ottimali condizioni di security, di safety, di regolazione e ottimizzazione.

Per una corretta manutenzione e gestione dell'impianto dovranno essere approntati e successivamente rispettati i seguenti documenti:

- Manuale d'uso
- Manuale di Manutenzione
- Programma di Manutenzione
- Schede per la redazione del Registro delle Verifiche

Il manuale d'uso serve all'utente per conoscere le modalità di fruizione e gestione corretta degli impianti.

Esso dovrà essere sviluppato ed ampliato dall'Appaltatore, o dall'impresa esecutrice degli impianti, in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, ecc.). Tale sviluppo dovrà permettere di limitare quanto più possibile i danni derivati da un'utilizzazione impropria della singola apparecchiatura. Dovrà inoltre consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua gestione e conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche, nonché il riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare tempestivamente gli interventi specialistici del caso.

La Ditta che realizzerà gli interventi previsti nel progetto, dovrà fornire a fine dei lavori, tutta la documentazione sui materiali installati nonché i loro manuali d'uso direttamente forniti dalle case costruttrici dei materiali elettrici.

### **A.1.c.2 Descrizione degli interventi di gestione, ispezione e pulizia dei moduli**

#### A.1.c.2.a Ispezione visiva

Occorre effettuare una ispezione visiva del sistema, per verificare:

- che tutte le connessioni si stringa siano correttamente chiuse;
- che i pannelli non siano sporchi;
- che non ci siano state manomissioni;
- che tutti i moduli siano chiusi;
- che non ci siano danni evidenti;
- che la struttura non sia stata colpita da scariche atmosferiche;
- che il sistema sia regolarmente in funzione.

Per qualsiasi anomalia giudicata rilevante avvertire il Gestore dell'Impianto.

#### A.1.c.2.b Pulizia

La pulizia periodica dei moduli sarà eseguita con mezzi meccanici secondo specifico programma e comunque al verificarsi delle condizioni tali da ridurre notevolmente l'efficienza.

### **A.1.c.3 Manutenzione elettrica apparecchiature BT, MT e AT**

La manutenzione elettrica comprende interventi di:

- manutenzione preventiva e periodica;
- manutenzione predittiva;

- manutenzione correttiva per guasto o rottura (straordinaria).

La manutenzione preventiva deve essere eseguita secondo un preciso piano di intervento e serve a conservare e garantire la funzionalità dell'impianto, prevenendo eventuali disservizi.

La manutenzione preventiva deve essere pianificata in funzione di:

- sicurezza del personale che interviene;
- complessità delle lavorazioni da eseguire;
- condizioni di vento;
- tempi necessari per l'intervento;
- tipologia dell'impianto.

La manutenzione predittiva, tramite il controllo e l'analisi di parametri fisici, deve stabilire l'esigenza o meno di interventi di manutenzione sulle apparecchiature installate.

Essa richiede il monitoraggio periodico, attraverso sensori o misure, di variabili fisiche ed il loro confronto con valori di riferimento.

La manutenzione correttiva deve essere attuata per riparare guasti o danni alla componentistica; è relativa a interventi con rinnovo o sostituzione di parti di impianto che non ne modifichino in modo sostanziale le prestazioni, la destinazione d'uso, e riportino l'impianto in condizioni di esercizio ordinarie.

#### **A.1.c.4 Manutenzione civile SSE, viabilità e recinzione**

Le attività di manutenzione civile si articolano nella maniera seguente.

##### Manutenzione ordinaria:

- pulizia di pozzetti di raccolta acque meteoriche effettuata manualmente;
- taglio erba nelle aree adiacenti alle strutture di sostegno dei moduli;
- manutenzione dei manufatti o strutture prefabbricate quali cabine di macchina, ed edifici della sottostazione;
- inghiaimento con misto granulare di aree limitate all'interno di piazzole e lungo le relative strade di accesso ivi compresa la rullatura.

##### Manutenzione di manufatti:

- ripristino di lesioni di cabine di macchina, impermeabilizzazioni dei tetti, riparazione di serramenti, tinteggiature;
- Inghiaimenti stradali:

- Inghiaimento superficiale di piccole aree di strade;
- Ripristini, consolidamenti strutturali ed esecuzione di piccole strutture in cls.

Interventi di recupero ambientale e di ripristino vegetativo:

- Interventi di ripristino e stabilizzazione superficiale dei terreni mediante inerbimento e/o impiego di specie legnose e piantagioni varie;
- Realizzazione di inerbimenti di scarpate mediante semina manuale, idrosemina o messa a dimora di piantagioni varie, con eventuale fornitura e posa in opera di geoiuta.

Controlli:

- Ispezioni visive;
- Controlli non distruttivi (CND);
- Rilievi topografici;
- Indagini geognostiche (inclinometri, piezometri).

Altre attività:

- Attività di sgombero neve.

In merito alle manutenzioni civili le società eseguiranno, con proprio personale, le attività di monitoraggio, la definizione dei piani di manutenzione, la programmazione degli interventi e la supervisione delle attività.

Gli interventi di manutenzione civile vengono affidati ad imprese appaltatrici, che svolgono le attività secondo le specifiche della committente.

La società proponente, una volta installato il parco e attivata la produzione di energia elettrica, si doterà di risorse umane specializzate al fine di garantire tutte quelle opere manutentive che non richiedono competenze tecniche altamente specializzate, quali, ad esempio, verifiche e regolazioni in condizione di esercizio, pulizie, ecc.

Il tutto verrà organizzato e condotto in stretta collaborazione con la società fornitrice dei moduli, degli inverter e dei sistemi di inseguimento solare e nel pieno rispetto della normativa vigente, anche per quanto concerne lo smaltimento dei rifiuti, come oli esausti, grassi, ecc.

In particolare si prevede che:

- I potenziali impatti ambientali legati alle operazioni di manutenzione siano monitorati;
- Le operazioni di manutenzione devono prevedere tutte le misure preventive e protettive nei confronti dei tecnici incaricati.



La presente procedura prescrive inoltre le azioni da attuare in caso di rilevazione di un'emergenza ambientale e/o di sicurezza da parte del personale aziendale. Pertanto, in accordo con la norma UNI EN ISO 14050:2002 ed alla norma OHSAS 18001:2007 si considerano:

- Aspetto ambientale: qualsiasi elemento nelle attività, prodotti o servizi forniti da un Organizzazione che può interagire con l'Ambiente.
- Impatto ambientale: qualsiasi modifica causata all'ambiente, sia in positivo che in negativo, interamente o parzialmente risultante da attività, prodotti o servizi di un'Organizzazione.
- Rischio: combinazione della probabilità dell'accadimento di un incidente o dell'esposizione a un pericolo e della magnitudo dell'infortunio o della malattia professionale che può risultare dall'evento o dall'esposizione.

### A.1.c.5 Programma di manutenzione

#### Manutenzione campo fotovoltaico:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<i>Ispezione visiva dei moduli fotovoltaici, pulizia (anche idropulizia) degli stessi</i> <i>Controllo visivo dei cablaggi e delle cassette di retro-modulo</i> <i>Verifica dell'isolamento delle stringhe</i> <i>Verifica del funzionamento elettrico delle stringhe</i> <i>Verifica della generazione elettrica del campo</i>	In continuo

Il programma di manutenzione prevede il lavaggio dei moduli attraverso acqua trasportata con autobotte. Il manutentore provvederà all'approvvigionamento dell'acqua necessaria alle operazioni di pulizia dei moduli.

#### Manutenzione Quadri elettrici a corrente continua:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<i>Ispezione visiva e controllo involucro</i> <i>Controllo dei diodi di blocco delle stringhe</i> <i>Controllo degli scaricatori di sovratensione</i> <i>Controllo serraggio morsettiere e pulizia interna</i> <i>Controllo delle tensioni e correnti di uscita</i> <i>Controllo collegamento alla rete di terra</i>	In continuo

#### Manutenzione Quadri elettrici a corrente alternata:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<i>Ispezione visiva e controllo involucro</i> <i>Controllo funzionalità della protezione di interfaccia di rete e tarature</i>	In continuo

	<i>Controllo dei dispositivi asserviti alla protezione (interruttori, contattori)</i> <i>Controllo delle tensioni e correnti di uscita</i> <i>Controllo intervento interruttori differenziali</i> <i>Controllo serraggio morsettiere e pulizia interna</i> <i>Controllo degli scaricatori di sovratensione</i> <i>Controllo collegamento con quadro utente</i> <i>Controllo collegamento quadro ente distributore</i> <i>Controllo collegamento rete di terra</i>	
--	--	--

### Manutenzione Inverter

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<i>Ispezione visiva e controllo involucro</i> <i>Verifica dei fuori servizio dell'inverter</i> <i>Controllo delle tensioni e correnti di uscita</i> <i>Verifica di rendimento globale di conversione</i> <i>Interrogazione e scaricamento memoria della macchina</i> <i>Controllo ed eventuale sostituzione di lampade e fusibili</i> <i>Controllo collegamento alla rete di terra</i> <i>Controllo serraggio morsettiere</i>	In continuo

### Manutenzione Strutture di sostegno e sistemi ad inseguimento solare:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<i>Ispezione visiva e ripristino zincatura a freddo</i> <i>Controllo a campione del fissaggio dei moduli</i> <i>Controllo a campione del serraggio della bulloneria</i> <i>Controllo collegamento alla rete di terra</i> <i>Controllo elementi meccanici rotanti</i>	Annuale

### Manutenzione Dispensori, morsetti e cavi:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<i>Controllo visuale della connessione ai dispersori di terra</i> <i>Controllo collegamento alla rete di terra</i> <i>Controllo impianto di produzione contro le scariche atmosferiche</i>	Periodico

### Manutenzione sottostazione elettrica di trasformazione:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Stoccaggio e impiego di sostanze pericolose: olio motore degli automezzi.	Dislocare i bidoni di olio minerale sopra l'apposita ghiotta di raccolta sul mezzo di trasporto (in movimento) per evitare che vi siano perdite sul suolo; fare riferimento alle seguenti istruzioni per tale attività: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NX_QP_9100 – Handling Hazardous Substance;</li> <li>▪ NX_HS_WI_58 – Register;</li> <li>▪ NX_HS_WI_59 – Transport;</li> <li>▪ NX_HS_WI_60 – Storage;</li> </ul>	In continuo

	<ul style="list-style-type: none"> <li>NIT_HS_WI_0060_Gestione_Sostanz_Pericolose (integrazione per disposizioni legislative nazionali sulle sostanze chimiche pericolose).</li> </ul>	
Impiego di risorse idriche per i servizi igienici	Impiegare con parsimonia l'acqua dei servizi igienici, avendo cura di chiudere accuratamente i rubinetti dopo l'uso e di segnalare qualsiasi perdita e/o allagamento	In continuo
Scarichi in acque superficiali causati da servizi igienici	Impiegare correttamente gli scarichi idrici civili, avendo cura di non recapitarvi sostanze chimiche e corpi estranei che possano inquinare le acque di scarico	In continuo
Emissione di rumore: automezzi in movimento	Gli automezzi in sosta devono mantenere i motori spenti per tutto il periodo della sosta nel parco	In continuo
Rischio incendio	<p>Applicare le prescrizioni specificate nel Documento di Valutazione dei Rischi e nel Piano d'Emergenza, in particolare in relazione a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mantenere sempre efficienti i dispositivi di estinzione;</li> <li>evitare accumuli di materiale infiammabile nei pressi di circuiti elettrici in tensione.</li> </ul>	In continuo

#### Manutenzione chiusure perimetrali di recinzione e cancelli:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<i>Ispezione visiva e controllo verticalità</i> <i>Controllo integrità della rete metallica annuale</i>	Annuale

#### Manutenzione viabilità interna e sistema di illuminazione:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<i>Ispezione visiva e controllo integrità delle zone carrabili</i> <i>Pulizia dei bordi compreso taglio vegetazione spontanea</i> <i>Ispezione visiva efficienza luminosa</i> <i>Controllo verticalità dei sostegni alle lampade</i> <i>Controllo collegamento alla rete di terra</i>	Periodico

#### Preparazione alle emergenze ambientali:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Impiego di risorse idriche per i servizi igienici	Impiegare con parsimonia l'acqua dei servizi igienici, avendo cura di chiudere accuratamente i rubinetti dopo l'uso e di segnalare qualsiasi perdita e/o allagamento	In continuo
Scarichi in acque superficiali causati da servizi igienici	Impiegare correttamente gli scarichi idrici civili, avendo cura di non recapitarvi sostanze chimiche e corpi estranei che possano inquinare le acque di scarico	In continuo
	Evitare di posizionare nei pressi delle griglie di scolo delle acque meteoriche contenitori di oli minerali e di qualunque altra sostanza potenzialmente nociva e non ostruire dette griglie e scoli con rottami, rifiuti e quant'altro potrebbe ostruirle	In continuo
	Gestione vasca Imhoff e disoleatore da parte di terzo fornitore secondo disposizioni contrattuali. Formalmente la gestione è in carico a colui che detiene l'autorizzazione allo scarico di due sistemi	Annuale

	Bonifica pozzetti di raccolta olio dei trasformatori da parte di terzo fornitore	Annuale
Produzione di rifiuti speciali: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ olio dei trasformatori esausti;</li> <li>▪ cavi elettrici;</li> <li>▪ apparecchiature e relative parti fuori uso;</li> <li>▪ neon esausti;</li> <li>▪ imballaggi misti;</li> <li>▪ imballaggi e materiali assorbenti sporchi d'olio.</li> </ul>	Verificare che la ditta che ha in appalto la manutenzione della sottostazione effettui e raccolga le varie tipologie di rifiuto in appositi contenitori, identifichi con il relativo codice CER e l'eventuale pericolosità, nei punti di deposito temporaneo predeterminati nella sottostazione e li destini a recupero/smaltimento secondo le scadenze previste dalla legge	Secondo disposizioni di legge
Rischio incendio	Applicare le prescrizioni specificate nel Documento di Valutazione dei Rischi e nel Piano d'Emergenza, in particolare in relazione a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mantenere sempre efficienti i dispositivi di estinzione;</li> <li>• evitare accumuli di materiale infiammabile nei pressi di circuiti elettrici in tensione.</li> </ul>	In continuo
Stoccaggio e impiego di sostanze pericolose olio minerale per raddoppi ai trasformatori:	Dislocare i bidoni di olio minerale sopra l'apposita ghiotta di raccolta situata nell'area manutenzione per evitare che vi siano perdite sul suolo	In continuo
	Verificare che dagli automezzi in sosta non vi siano perdite di oli o carburanti che possano causare un incendio e/o la contaminazione delle acque di scarico	In continuo
Emissione di rumore: automezzi in movimento	Gli automezzi in sosta devono mantenere i motori spenti per tutto il periodo della sosta nel parco	In continuo

### A.1.c.6 Manuale d'uso di tutti i componenti dell'impianto

Si riassumono di seguito le principali apparecchiature per le quali è richiesta la manutenzione:

- apparecchiature in alta tensione (interruttori di tipo Compass e Pass-m0, sezionatori, scaricatori, TV, TA);
- trasformatori AT/MT isolati in olio e dotati di variatore sottocarico;
- trasformatori MT/BT isolati in olio dotati di commutatore manuale;
- trasformatori MT/BT isolati in resina;
- trasformatori BT/BT isolati in aria;
- quadri protetti di media tensione;
- apparecchiature di media tensione (interruttori, sezionatori, TA, TV);
- quadri di bassa tensione;

- apparecchiature di bassa tensione (interruttori, sezionatori, fusibili, TA.);
- cavi elettrici di media e bassa tensione;
- quadri di comando e controllo;
- quadri protezione;
- apparecchi di illuminazione normale;
- apparecchi di illuminazione di emergenza;
- quadro misure fiscali e commerciali.

Di seguito vengono riportati alcuni interventi di manutenzione predittiva che interessano le apparecchiature di SSE:

- Prova di isolamento, secondo le modalità stabilite dalle norme CEI, dei cavidotti a 30 e 20 kV di collegamento tra il quadro MT di SSE e il quadro MT di impianto;
- Misura delle resistenze e della tensione delle singole batterie del quadro raddrizzatore;
- Rilievo con oscillografo dei tempi di apertura e chiusura degli interruttori MT;
- Misura della resistenza di contatto degli interruttori MT;
- Controllo perdite di gas SF6 con annusatore negli scomparti MT e sul compass;
- Misura della resistenza d'isolamento degli avvolgimenti del trasformatore MT/BT;
- Prelievo olio per analisi gascromatografica completa e misura della rigidità dielettrica come da normativa CEI per il trasformatore AT/MT;
- Misura di resistenza dei contatti principali dei sezionatori AT di sbarra e di interfaccia.
- Misura delle correnti residue sugli scaricatori AT.
- Misura della resistenza con micrometro del compass come descritto sul manuale di uso e manutenzione dell'apparecchiatura.
- Rilievo con oscillografo dei tempi di CH-OP-OC-OCO-CO dell'interruttore del compass.

Gli interventi annuali di manutenzione elettrica vengono affidate ad imprese appaltatrici, che svolgono le attività secondo le specifiche della committente.

Ad imprese specializzate e qualificate vengono inoltre affidate attività specialistiche quali:

- analisi olii;
- taratura protezioni;
- verifica gruppi di misura;
- ricerca guasti cavidotti;
- interventi specifici su apparecchiature AT e trasformatori;

- modifiche impiantistiche;
- manutenzioni straordinarie.

Per una opportuna gestione degli interventi su guasto vanno considerati i seguenti aspetti:

- Tempestività nel rilevamento degli allarmi / warning;
- Reattività nell'intervento in sito;
- Ricerca del guasto e sua analisi;
- Disponibilità di ricambi;
- Logistica delle basi operative e dei magazzini;
- Eventuale impiego di mezzi di sollevamento;
- Analisi dei dati SCADA e dei dati della rete elettrica;
- Reportistica.

Per una corretta ed efficace gestione di tali contratti il Committente eseguirà le attività di monitoraggio, analisi guasti/anomalie, supervisione delle attività svolte dal fornitore.

### **A.1.c.7 Mitigazione impatto visivo**

L'impatto visivo è un problema di percezione ed integrazione complessiva del paesaggio. Sarà comunque possibile ridurre al minimo gli impatti visivi, scegliendo opportune soluzioni di schermatura; l'impianto sarà integrato dalle piantumazioni previste. Verranno disposte siepi di essenze vegetali che da una parte serviranno per mitigare la percezione della recinzione mentre dall'altra saranno utili allo scopo di creare altri elementi naturaliformi capaci di produrre habitat per la biodiversità.

### **A.1.d. Piano di dismissione**

Per l'impianto in progetto è prevista una vita utile di esercizio stimata in circa 30 anni al termine della quale si procederà al completo smaltimento con conseguente ripristino delle aree interessate.

Le fasi di dismissione dell'impianto sono di seguito elencate:

- *Disconnessione dell'impianto dalla RTN;*
- *Smontaggio delle apparecchiature elettriche di campo;*
- *Smontaggio dei quadri elettrici, delle cabine di trasformazione e delle cabine di campo;*
- *Rimozione cabine di trasformazione e cabine inverter;*

- Smontaggio dei moduli fotovoltaici, dei pannelli, dei sistemi di inseguitore solare e dei sistemi fissi;
- Smontaggio dei cavi elettrici BT ed MT interni ai campi;
- Demolizioni delle eventuali opere in cls quali platee ecc.;
- Ripristino dell'area di sedime dei generatori, della viabilità e dei percorsi dei cavidotti.

### Cronoprogramma delle fasi di dismissione

Attività	1 mese	2 mese	3 mese	4 mese	5 mese	6 mese	7 mese
Rimozione dei pannelli fotovoltaici							
Rimozione strutture di sostegno (tracker e fissi)							
Rimozione delle opere elettriche e meccaniche							
Rimozione dei prefabbricati							
Rimozione della recinzione perimetrale							
Rimozione di siepi e piante							
Rimozione viabilità interna							
Rimozione elettrodotto interrato							
Rimozione sottostazione elettrica di trasformazione							

#### A.1.d.1 Rimozione dei pannelli fotovoltaici

I pannelli fotovoltaici saranno registrati sulla piattaforma COBAT (o altro concessionario similare qualificato allo scopo) per la corretta gestione del fine vita del prodotto. Cobat ha infatti avviato la piattaforma Sole Cobat per il corretto smaltimento ed il riciclo dei moduli fotovoltaici.

#### A.1.d.2 Rimozione dei tracker e delle strutture fisse

La rimozione delle strutture fisse e degli inseguitori solari monoassiali di rollio avverrà tramite operazioni meccaniche di smontaggio. I materiali ferrosi verranno destinati ad appositi centri per il recupero ed il riciclaggio conformemente alle normative vigenti in materia.

Si evidenzia che la conformazione della struttura non prevede opere in calcestruzzo o altri materiali pertanto la rimozione delle strutture non comporta altre bonifiche o interventi di ripristino del terreno di fondazione.

#### A.1.d.3 Rimozione delle opere elettriche e meccaniche

Tav. 55b	Quadro di Riferimento Progettuale	67 di 82
----------	-----------------------------------	----------



Successivamente alla rimozione delle linee elettriche e degli apparati elettrici e meccanici presenti, si procederà allo smaltimento tramite conferimento ad appositi impianti specializzati nel rispetto delle normative vigenti, considerando un notevole riciclaggio del rame presente negli avvolgimenti e nei cavi elettrici.

#### **A.1.d.4 Rimozione dei fabbricati**

Le strutture prefabbricate presenti saranno rimosse e smaltite mediante conferimento presso specializzate aziende del settore e nel rispetto delle normative vigenti in materia.

In merito ad eventuali platee in calcestruzzo si prevede la demolizione ed il conferimento a discarica autorizzata, sempre nel rispetto delle normative vigenti in materia.

#### **A.1.d.5 Rimozione recinzione perimetrale**

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

#### **A.1.d.6 Rimozione siepi e piante**

In merito alle piante previste per la siepe perimetrale oltre al momento della dismissione queste potranno essere smaltite oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivai di zona per il riutilizzo.

#### **A.1.d.7 Rimozione viabilità interna**

La viabilità interna, realizzata con misto granulometrico compattato, verrà rimossa conferendo ad impianti di recupero e riciclaggio gli inerti.

#### **A.1.d.8 Rimozione elettrodotto interrato**

È prevista la bonifica dei cavidotti in media tensione mediante scavo e recupero cavi di media tensione, rete di terra, fibra ottica del sistema di controllo dell'impianto sistema controllo remoto. Recupero rame e trasporto e smaltimento in discarica del materiale in eccesso. Successivamente si procederà al ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto con riporto di materiale agricolo,

ove necessario, ripristino della coltre superficiale come da condizioni ante-operam ovvero apporto di vegetazione di essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone laddove preesistenti.

Il ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto sarà eseguito con riporto di materiale adatto (pietrisco, ghiaia) compattazione dello stesso e ripristino manto stradale bituminoso, secondo le normative locali e nazionali vigenti, nelle aree di viabilità urbana.

#### **A.1.d.9 Rimozione sottostazione elettrica SET**

In merito alla sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT, si procederà allo smantellamento del punto di raccolta MT/AT, al recupero materiale elettrico (cavi BT e MT, cavi di terra, fibra ottica, quadri MT, trasformatori, pannelli di controllo, UPS), al recupero e smaltimento in discarica autorizzata. Inoltre è prevista la demolizione dei fabbricati, delle opere di fondazione e la bonifica del piazzale.

#### **A.1.d.10 Conferimento del materiale di risulta agli impianti autorizzati**

Nella successiva fase di progettazione esecutiva saranno individuati i centri autorizzati per il recupero o lo smaltimento dei rifiuti prodotti durante le operazioni di dismissione da ricercarsi nelle immediate vicinanze dell'area di intervento. Di seguito si riporta l'elenco delle categorie di smaltimento individuate:

- Moduli Fotovoltaici (C.E.R. 16.02.14: Apparecchiature fuori uso – apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi);
- Inverter e trasformatori (C.E.R. 16.02.14: Apparecchiature fuori uso – apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi);
- Tracker e fissi (C.E.R. 17.04.05 Ferro e Acciaio);
- Impianti elettrici (C.E.R. 17.04.01 Rame – 17.00.00 Operazioni di demolizione);
- Cementi (C.E.R. 17.01.01 Cemento);
- Viabilità esterna piazzole di manovra: (C.E.R. 17.01.07 Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche);
- Siepi e mitigazioni: (C.E.R. 20.02.00 rifiuti biodegradabili).

#### **A.1.d.11 Ripristino dello stato dei luoghi**

Tav. 55b	Quadro di Riferimento Progettuale	69 di 82
----------	-----------------------------------	----------

Vista la natura dell'opera ed in particolare la tecnica di ancoraggio delle strutture di sostegno dei moduli al terreno, delle recinzioni perimetrali e delle opere accessorie, lo stato dei luoghi a seguito della dismissione delle opere non risulterà alterato rispetto alla configurazione ante-operam, pertanto non si prevedono particolari opere di ripristino delle aree.

Qualora necessiti intervenire nel ripristino morfologico vegetazionale in determinate zone, si dovrà procedere alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam.

Successivamente alla rimozione delle parti costitutive dell'impianto è previsto il rinterro delle superfici oramai prive delle opere che le occupavano.

### **A.1.d.12 Tempi, modalità e costi di realizzazione e dismissione**

In merito ai tempi, alle modalità ed ai costi di realizzazione e dismissione dell'impianto si rimanda agli specifici elaborati allegati al presente progetto definitivo. La seguente tabella riporta un quadro riassuntivo:

Tempi stimati per la dismissione dell'impianto (come da cronoprogramma piano di dismissione)	<b>7 mesi</b>
Costo stimato di dismissione dell'impianto (come da computo metrico opere di dismissione)	<b>€ 526.330,51</b>

## A.1.e. Primi elementi relativi al sistema di sicurezza per la realizzazione

In riferimento al titolo IV del D.Lgs. 81/08 e s.m.i., si evidenziano i primi elementi relativi al sistema di sicurezza per la realizzazione del parco fotovoltaico di cui al presente progetto definitivo, utili per la successiva redazione del piano di sicurezza e coordinamento.

Ciò ha lo scopo di indicare, in via preliminare, le analisi e le valutazioni da eseguire nei confronti dei rischi connessi alle attività lavorative per la realizzazione dell'opera. Tali analisi e valutazioni saranno dettagliatamente trattate nel piano di sicurezza e coordinamento il quale sarà opportunamente redatto dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed aggiornato dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dell'opera.

In particolare il PSC dovrà analizzare i seguenti aspetti: figure professionali coinvolte (per ogni impresa coinvolta: datore di lavoro, preposti, responsabile tecnico, responsabile del servizio prevenzione e protezione, lavoratori, addetti alle emergenze, medico competente, coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, responsabile dei lavoratori per la sicurezza); ubicazione del cantiere, analisi della viabilità interna, aree di stoccaggio e deposito, spazi di manovra; rischi connessi alla tipologia di lavoro; misure di prevenzione e protezione; mezzi, macchinari ed attrezzature necessarie; norme per la manutenzione; dispositivi di protezione individuali e collettive; segnaletica di cantiere, segnaletica stradale diurna e notturna, natura delle opere da realizzare e specifici rischi.

Saranno dettagliatamente esaminate le aree di cantiere, la viabilità di servizio, le opere accessorie e quanto altro occorre per ottenere un documento quanto più possibile esaustivo.

Il cantiere in oggetto si svilupperà attraverso fasi lavorative che, a livello preliminare, vengono di seguito elencate:

- 1) delimitazione dell'area di cantiere;
- 2) pulizia delle aree;
- 3) eventuali livellamenti e realizzazione delle aree;
- 4) installazione di strutture di servizio quali strutture provvisorie, uffici di cantiere, mense, box, servizi igienici e quanto altro necessario;
- 5) realizzazione piazzole di stoccaggio;
- 6) realizzazione aree di parcheggio;

- 7) realizzazione cartellonistica e segnaletica interna ed esterna al cantiere;
- 8) realizzazione della viabilità di servizio;
- 9) installazione delle strutture di supporto e posa dei pannelli;
- 10) realizzazione dei collegamenti elettrici comprendente opere di scavo a sezione e posa di cavidotti interrati con particolare attenzione agli elettrodotti che si sviluppano lungo le strade di viabilità ordinaria esistente;
- 11) realizzazione recinzione;
- 12) messa a dimora di piante e quanto altro previsto;
- 13) realizzazione opere elettriche e cabine di trasformazione e consegna;
- 14) dismissione dell'area di cantiere e collaudo degli impianti.

Relativamente ai rischi connessi alle lavorazioni dovranno essere analizzate e quindi adottate misure preventive (consistenti nella formazione ed informazione dei lavoratori) ed attuative (utilizzo dei dispositivi di protezione, indicazioni su ogni singola fase lavorativa, utilizzo della segnaletica e della segnalazione, utilizzo misure di protezione verso aree critiche, disposizione cartellonistica e segnaletica di cantiere).

Ogni impresa dovrà quindi ottemperare ai contenuti del piano operativo di sicurezza oltre a quanto previsto dalle normative vigenti; dovranno essere trattate nello specifico le limitazioni all'installazione (condizioni atmosferiche ed ambientali) ed ogni altro rischio a cui saranno esposti i lavoratori.

In conclusione, gli argomenti minimi trattati del piano di sicurezza e coordinamento saranno i seguenti:

1. Dati Generali: Oggetto dell'appalto, indirizzo del cantiere, il committente, il responsabile dei lavori, il coordinatore della sicurezza, la data di inizio lavori, la durata dei lavori, l'importo dell'appalto, il numero di uomini/giorno previsti;
2. Descrizione dell'opera;
3. Rischi presenti in cantiere o trasmessi all'esterno: con riferimento alla morfologia del terreno, la presenza di linee elettriche nelle immediate vicinanze del cantiere, la presenza di falde superficiali, la presenza di reti di servizio (linee telefoniche e elettriche, acquedotti, fognature, gasdotti etc.), presenza di altri cantieri con possibilità di interazione;
4. Prescrizioni operative sull'organizzazione e gestione del cantiere: specificando opere di protezione e salvaguardia che impediscano l'accesso al cantiere, gli accessi, la viabilità interna, la dotazione di servizi assistenziali e sanitari, l'impianto elettrico di cantiere, l'impianto di terra, la

- segnaletica di sicurezza, depositi, baraccamenti di servizio per uffici, mensa, spogliatoi etc., posizionamento dei principali impianti con riferimento all'eventuale centrale di betonaggio, macchina piegaferrì, macchine per la produzione di energia elettrica etc;
5. Pianificazione dei lavori: sono indicate in successione le varie fasi di lavoro, indicando il numero di operai impegnati, la data di inizio presumibile delle lavorazioni e la durata delle stesse;
  6. Cronoprogramma: con riferimento al punto precedente di realizza un diagramma di Gantt con la schematizzazione delle fasi lavorative e la visualizzazione dello svolgimento temporale dei lavori;
  7. Prescrizioni operative sulle fasi lavorative: si individuano in questa parte le modalità di esecuzione dei lavori, le attrezzature utilizzate, i rischi connessi, i dispositivi di prevenzione e protezione, gli adempimenti verso gli organi di controllo e vigilanza;
  8. Costi correlati alla prevenzione e protezione: individuati sommando i costi previsti per ogni singola lavorazione dovuti all'utilizzo di dispositivi di prevenzione e protezione e tempi di esecuzione maggiori per l'adempimento delle disposizioni di sicurezza;
  9. Gestione delle emergenze: la gestione è a carico delle ditte esecutrici dell'opera che dovranno designare preventivamente gli addetti al pronto soccorso, alla prevenzione incendi e alla evacuazione; le imprese dovranno altresì individuare e adottare le misure necessarie alla prevenzione incendi, all'evacuazione dei lavoratori nonché per il caso di pericolo grave ed immediato;
  10. Valutazione del rischio da rumore;
  11. Predisposizione di idonea documentazione tecnica relativa all'analisi del rischio diffusione COVID-19 ed individuazione preventiva di opportune misure di prevenzione e protezione;

Allegati: Saranno predisposte le planimetrie di cantiere con l'indicazione degli accessi, della viabilità interna, dei depositi, degli impianti, della rete di messa a terra, dei baraccamenti di servizio etc., del posizionamento dei principali impianti, depositi vie di corsa e posizionamenti di gru e quanto altro eventualmente presente nel cantiere.

## A.1.f. Cumulo con altri progetti

Due definizioni forniscono spunti per la comprensione del concetto di impatto cumulativo:

1. "Effetti riferiti alla progressiva degradazione ambientale derivante da una serie di attività realizzate in tutta un area o regione, anche se ogni intervento, preso singolarmente, potrebbe non provocare impatti significativi" (A. Gilpin, 1995)
2. "Accumulo di cambiamenti indotti dall'uomo nelle componenti ambientali di rilievo (VECs: Valued Environmental Components) attraverso lo spazio e il tempo.

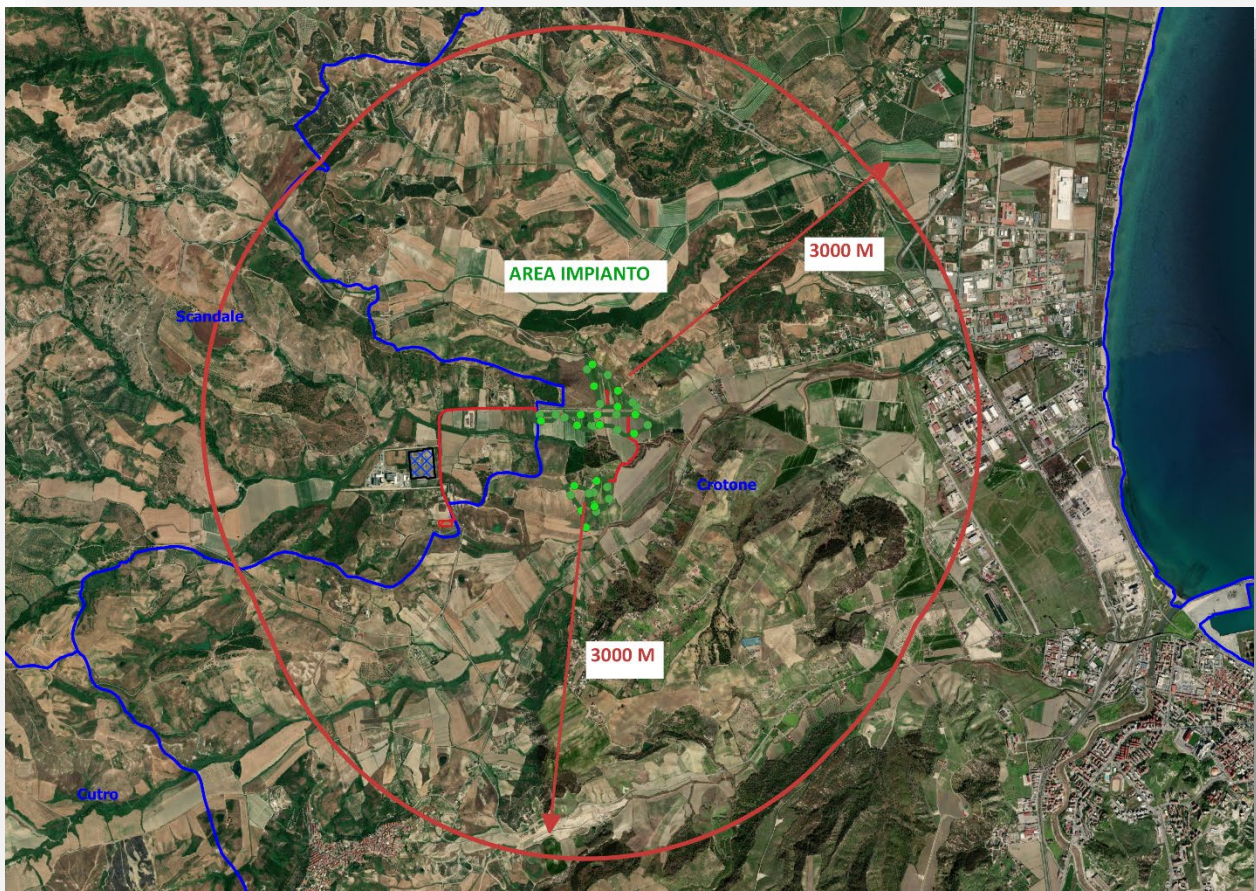
Tali impatti possono combinarsi in maniera additiva o interattiva" (H. Spaling, 1997)

La localizzazione dell'intervento e la modalità di progettazione sono state definite a valle di una selezione finalizzata ad individuare la migliore alternativa possibile dal punto di vista tecnico e dell'impatto sul territorio. In particolare, la localizzazione è quella che meglio si adatta al progetto per quanto riguarda il rendimento energetico ed il costo da sostenere per la realizzazione, tra le alternative possibili nello stesso bacino orografico.

Ciò esclude, o per lo meno limita notevolmente, le possibilità di cumulo di altri interventi da ricettori di significativo interesse (punti di belvedere, punti di ritrovo, beni architettonici o culturali ecc) nella zona della portata visiva dell'intervento in oggetto.

All'interno di un buffer di 3 km costruito rispetto alla perimetrazione dell'area di progetto non ricadono impianti fotovoltaici.





**Figura 27– Assenza di parchi fotovoltaici nel buffer di 3 km dal limite esterno del parco fotovoltaico in progetto**

La figura precedente riporta l'area buffer di 3 km (linea rossa) involuppata e costruita rispetto alla perimetrazione delle aree di studio (contorni verde), come si può vedere non si rilevano nell'area di valutazione altri impianti fotovoltaici, né in autorizzazione né in esercizio.

Successivamente alla valutazione della presenza di cumuli nell'area di valutazione si è reso necessario effettuare un'analisi di intervisibilità approfondita utile per determinare:

- in primo luogo le possibili interferenze visive e le alterazioni del valore paesaggistico dai punti di osservazione verso l'impianto in progetto;
- in secondo luogo l'effetto ingombro dovuto alla localizzazione degli impianti dal dominio nel cono visuale della viabilità principale, dai punti panoramici e/o assi storici verso i beni tutelati.

Lo scopo principale di suddetta analisi è quello di costruire una carta di intervisibilità teorica cumulativa al fine di valutare le possibili interferenze visive con i punti di osservazione sensibili, in ambito GIS utilizzando il DTM divulgato dalla Regione Calabria.

Detta analisi considera esclusivamente l'orografia del terreno e permette di ottenere una mappa di visibilità teorica che rappresenta uno strumento che non tiene conto della presenza di altri elementi quali fabbricati, vegetazione, alberi e quant'altro potrebbe interferire nel percorso della congiungente tra il punto di osservazione e il punto di bersaglio.

Inoltre, impostando parametri standard, si vanno ad evidenziare con diverse tonalità (considerando sia l'impianto in progetto che i cumulativi) le zone del territorio interne all'area di valutazione dalle quali teoricamente per un osservatore è visibile l'intervento in tutto o in parte l'impianto fotovoltaico in progetto. È evidente quindi che la presenza di schermi quali alberi, manufatti ecc., potrebbe escludere dal campo visibile altre zone dell'area di impatto, in ogni caso la mappa costruita esclude definitivamente le zone di territorio dalle quali non risulta visibile l'intervento solo in relazione alla conformazione del terreno.

La carta riporta in una scala di giallo le zone di visibilità teorica dalle quali sono visibili uno o più campi dell'impianto, nel primo caso si osserva una tonalità più chiara mentre nel secondo caso una tonalità più scura del giallo. Le zone nelle quali non è presente il giallo non sono zone di visibilità teorica.

Non essendo presenti altri impianti esistenti o in via di autorizzazione nella buffer zone non è stato necessario costruire una mappa di intervisibilità cumulativa, utile per valutare il carico di intervisibilità in termini di frequenza. L'area del progetto è prossima ad aree agricole per cui non si riscontrano beni monumentali, tratturi, beni archeologici nelle immediate vicinanze. All'interno del buffer ricade solo un piccolo tratto del centro abitato di Crotona, ma l'impianto non comporta nessun tipo di impatto su di esso.



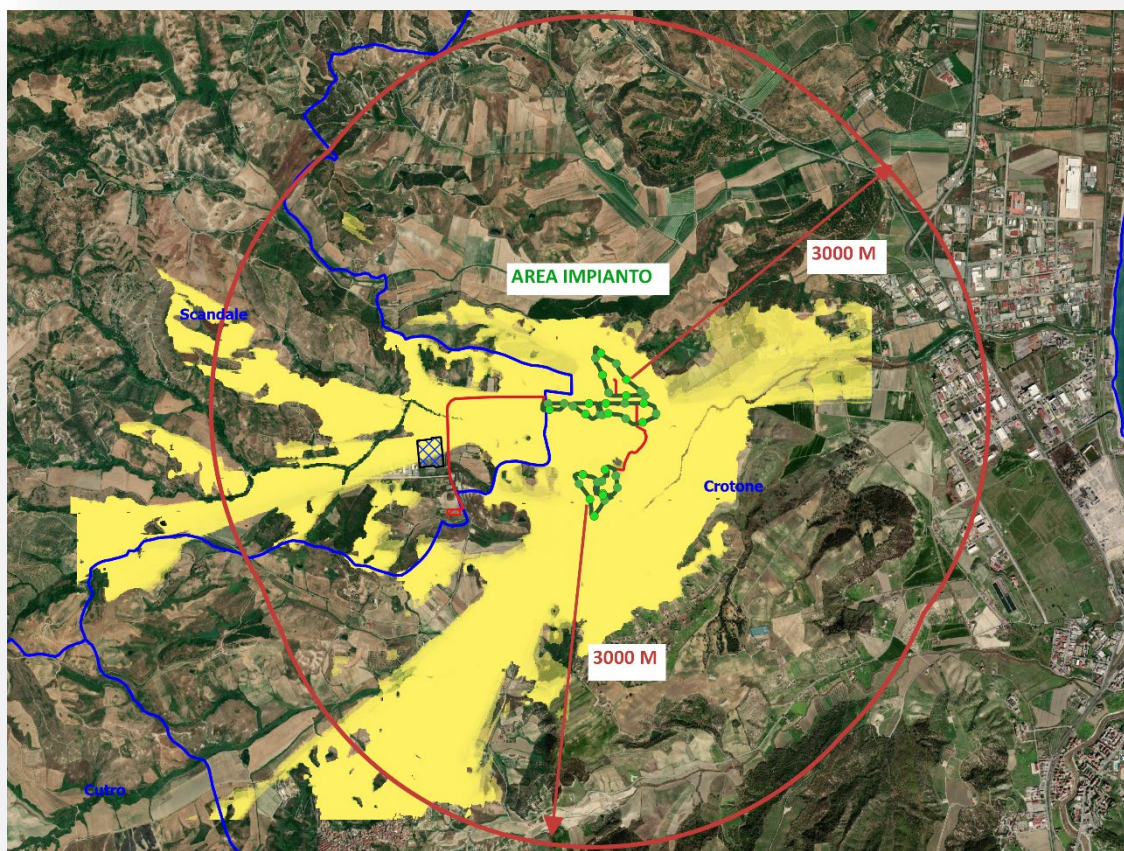


Figura 28- Carta dell'intervisibilità teorica del solo impianto in progetto

Nella seconda parte dello studio di intervisibilità si è valutato il carico dell'impianto "Mezzaricotta" con la viabilità esistente.

All'interno del buffer ricade la SS107 bis dalla quale saranno visibili quasi tutti i campi, tranne i campi E e F, in quanto posizionati nell'area più a sud e quindi più lontani dalla Strada Statale.

Ad ogni modo la loro incidenza visiva sul paesaggio sarà mitigata dall'introduzione di schermature arbustive perimetrali che mitigheranno la percezione dell'opera visto che l'osservatore tipo percorre generalmente questo tratto a velocità sostenuta e pertanto la vista verso l'area impianto si limiterà a pochi istanti durante la percorrenza del tratto. Gli effetti di tale cumulo saranno inoltre mitigati dalla presenza di elementi naturali e antropici posti nelle immediate vicinanze della strada (rade alberature e piccoli fabbricati), perciò si può affermare che l'osservatore tipo che percorre queste strade avrà una significativa percezione dei campi. L'area occupata dalle strutture non interessa versanti e pertanto la mitigazione perimetrale risulta del tutto efficace.

## A.1.g. Analisi delle alternative progettuali

Con la presente iniziativa imprenditoriale la Società proponente si pone l'obiettivo di destinare l'intera superficie agricola alla produzione energetica ed ecocompatibile.

### Alternative progettuali impianto energetico:

La realizzazione di un impianto alimentato da fonti energetiche rinnovabili presenta innegabili vantaggi per quanto riguarda la produzione di energia a basse emissioni di CO<sub>2</sub>, il contenimento del consumo delle risorse naturali ed il sostegno all'occupazione.

Si è scelto di far riferimento alla risorsa fotovoltaica piuttosto che ad altre risorse rinnovabili, perché:

- quella eolica presenterebbe nell'area di intervento delle limitazioni localizzative, dovute principalmente allo sviluppo territoriale definito dai terreni nella disponibilità del proponente che risulterebbe certamente non paragonabile in termini di sfruttamento della risorsa eolica rispetto a quella solare (considerando le interdistanze tra gli aerogeneratori ed il massimo sviluppo del sito, si potrebbero installare al massimo due WTG con potenza complessiva non superiore a circa 10 MW);
- la generazione idroelettrica non è possibile non essendo censiti in zona salti idraulici.

Oltre a tale considerazione è necessario precisare che l'area è assolutamente adatta alla produzione energetica prescelta, in virtù della sua esposizione ottimale.

Sono state prese in considerazioni diverse alternative per la localizzazione del Parco fotovoltaico, analizzando e valutando molteplici parametri quali:

- classe sismica;
- uso del suolo;
- vincoli;
- distanza dall'elettrodotto;
- rumore;
- distanza da abitazioni;
- accessibilità;
- valori di irradianza.

Inizialmente si è preso in considerazione l'aspetto relativo ai valori di irradianza, ma questo non è sufficiente in quanto non in tutte le aree con buone caratteristiche di irradianza è possibile installare impianti; è necessario infatti tenere in considerazione anche le caratteristiche paesaggistiche, naturalistiche e vincolistiche.

La scelta del campo è stata determinata quindi considerando la morfologia del territorio, evitando zone franose e scegliendo profili del terreno con pendenze dolci, evitando zone boscate con copertura pregiata.

Per quanto riguarda la questione del consumo di suolo da parte del parco fotovoltaico, sebbene la riduzione del consumo e della impermeabilizzazione del suolo siano una priorità, sarà difficile perseguire gli obiettivi di decarbonizzazione al 2030, che prevedono di quasi triplicare le installazioni fotovoltaiche, senza incidere in qualche modo sul suolo del paese. Ma una buona parte del suolo che nei prossimi anni potrebbe essere dedicato al fotovoltaico non deve necessariamente provocare uno stravolgimento dell'agricoltura o un degrado irreversibile del territorio.

Sono stati inoltre presi in considerazione i seguenti aspetti fondamentali:

- L'accessibilità alle opere mediante la strada poderale senza la necessità di dover realizzare ulteriori piste;
- L'utilizzo di piste esistenti per raggiungere le piazzole.

Quindi l'unica alternativa al layout proposto tenendo in considerazione quanto sopra detto e scaturito dagli approfondimenti tecnici condotti, è l'Alternativa Zero.

### **Alternativa zero**

La valutazione degli impatti di un progetto comporta necessariamente il confronto con la cosiddetta "opzione zero", l'ipotesi cioè di non realizzare affatto l'intervento. Tale opzione che consiste non solo nella descrizione dell'impatto ambientale che deriverebbe dalla mancata realizzazione del progetto, ma anche nel valutare il rapporto tra costi-benefici in termini non solo fisici ma anche sociali ed economici. Nel caso in esame l'opzione zero potrebbe essere presa in considerazione solo se la produzione di energia potesse essere considerata opzionale; in realtà l'Italia presenta un bilancio energetico deficitario, che fa assegnamento su importazioni di energia elettrica prodotta altrove, a carico di altri sistemi sociali ed ambientali. Se si accetta il postulato che l'energia elettrica sia necessaria al sistema sociale locale per lo svolgimento delle proprie attività, l'alternativa all'intervento in progetto può essere solo quella di generare per altra via elettricità nelle stesse quantità e con le stesse caratteristiche di

qualità, quindi utilizzando altre fonti rinnovabili, quali l'eolico e l'idroelettrico, visto che il Piano Energetico Regionale non prevede l'utilizzo di fonti alternative a quelle rinnovabili ossia centrali a carbone.

L'alternativa zero è assolutamente in controtendenza rispetto agli obiettivi, internazionali<sup>1</sup> e nazionali<sup>2</sup> di decarbonizzazione nella produzione di energia e di sostegno alla diffusione delle fonti rinnovabili nella produzione di energia. Nell'analisi di tale opzione bisogna evidenziare che la generazione di rinnovabile è l'obiettivo che tutti i governi si pongono come primario e l'incentivazione economica verso tale obiettivo è tale che anche le aree sinora ritenute marginali sono divenute economicamente valide. Viene di seguito riportato uno schema riassuntivo.

IPOTESI ALTERNATIVA	VANTAGGI	SVANTAGGI
Ipotesi "Zero" (Centrale a carbone)	Nessuna modifica all'ecosistema terrestre	Maggiore inquinamento atmosferico
		Approvvigionamento del Combustibile da altre regioni/nazioni
	Nessun cambiamento dei luoghi	Peggioramento delle condizioni strategiche del sistema energetico della zona
		Nessun impiego della manodopera locale per la realizzazione dell'opera

L'ipotesi ZERO, dunque, va considerata e valutata non tanto come alternativa alla realizzazione dell'impianto, quanto piuttosto come termine di confronto rispetto ai diversi scenari ipotizzabili per la costruzione dello stesso. Il mantenimento dello stato attuale, allo stesso tempo, non incrementa l'impatto occupazionale connesso alla realizzazione dell'opera.

1 Cfr. Rif. Accordo di Parigi sul Clima

2 Cfr. Rif. Strategia Energetica Nazionale

La realizzazione dell'intervento prevede inoltre la necessità di risorse da impiegare sia nella fase di cantiere che di gestione dell'impianto, aggiungendo opportunità di lavoro a quelle che derivano dalla coltivazione dei suoli.

Quindi alla luce di quanto sopra riportato si può ritenere che l'alternativa "zero" possa essere respinta.



## Conclusioni

La presente relazione ha descritto gli aspetti tecnici ed impiantistici legati alla realizzazione dell'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica unita all'iniziativa agricola in progetto. Sono stati approfonditi gli argomenti riguardanti l'ubicazione del parco, gli aspetti progettuali e le opere da realizzare. Inoltre sono stati discussi gli argomenti relativi alla sicurezza, al rispetto delle prescrizioni normative ed alla cantierizzazione.

In definitiva le opere di cui al presente progetto risultano compatibili con le prescrizioni e le indicazioni normative vigenti a livello Comunitario, Nazionale, Regionale e Locale.