



REGIONE PUGLIA



REGIONE BASILICATA



COMUNE DI ASCOLI S.



COMUNE DI CERIGNOLA



COMUNE DI MELFI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA P=55,402 MWp CIRCA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

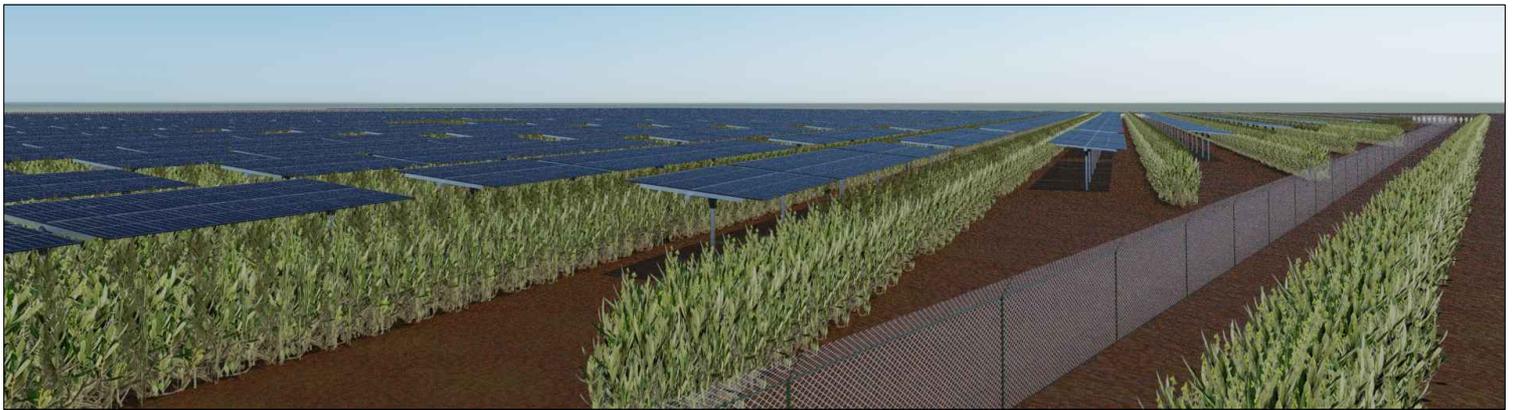
Nome impianto ASC05

Comune di Ascoli Satriano, Comune di Cerignola, Provincia di Foggia, Regione Puglia
Comune di Melfi, Provincia di Potenza, Regione Basilicata

PROGETTO DEFINITIVO

Codice pratica: **1E1Y1Y2**

N° Elaborato: **RT01**



ELABORATO:

RELAZIONE DESCRITTIVA

COMMITTENTE:

Sole Verde s.a.s. della Praetorian s.r.l.
via Walter Von Vogelweide n°8
39100 Bolzano (BZ)
p.iva: 03124450218

PROGETTISTI:

Ing. Alessandro la Grasta

Ing. Luigi Tattoli

Ing. Claudia Cormio



PROGETTAZIONE:



LT SERVICE s.r.l.
via Trieste n°30, 70056 Molfetta (BA)
tel: 0803346537
pec: studiotecnicolt@pec.it

File: 1E1Y1Y2_RelazioneDescrittiva.pdf

Folder: 1E1Y1Y2_RelazioneDescrittiva.zip

REV.	DATA	SCALA	FORMATO	NOME FILE	DESCRIZIONE REVISIONE
00	21/10/2021				PRIMA EMISSIONE

INDICE

1. PREMESSA	4
1.1 DESCRIZIONE E SUPERFICIE OCCUPATA DALL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO.....	4
1.2. INQUADRAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE	18
1.3 VIABILITA' DI ACCESSO ALL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO	24
1.4 INFO E CONTATTI.....	24
2. STATO DEI LUOGHI DELLE AREE OGGETTO DI INTERVENTO	25
2.1 EDIFICI ESISTENTI.....	25
2.2 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE.....	32
3. DESCRIZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE	33
3.1 COMPONENTI PRINCIPALI	33
3.2 MATERIALI E COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	39
3.2.1 MODULI FOTOVOLTAICI	39
3.2.2 CASSETTE DI PARALLELO STRINGHE	42
3.2.3 SISTEMA AD INSEGUIMENTO SOLARE.....	44
3.2.4 SISTEMA DI CONVERSIONE DC/AC E TRASFORMAZIONE BT/MT	46
3.2.5 CABINE DI SMISTAMENTO MT E CABINE DI SERVIZIO.....	50
3.2.6 IMPIANTO DI TERRA	50
3.3 OPERE CIVILI	51
3.3.1 SISTEMA DI MONITORAGGIO E IMPIANTI VIDEOSORVEGLIANZA / ANTITRUSIONE E ILLUMINAZIONE.....	51
3.3.2 RECINZIONI E VIABILITA' INTERNA	54
3.5 CAVI	59
3.5.1 CAVI BT	59
3.5.2 CAVI MT	60
3.5.3 CAVI AT.....	61
4. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	65
4.1 CRITERI PROGETTUALI	65
4.2 MODALITA' OPERATIVA SCAVI PER POSA CAVIDOTTI INTERRATI.....	67
4.3 SVILUPPO DELL'ELETTRODOTTO DI COLLEGAMENTO IMPIANTO AGRI-FOTOVOLTAICO–SSEU E SSEU-TERNA.....	68

4.4 INTERFERENZE CON ALTRI CAVI DI ENERGIA, TELECOMUNICAZIONI, TUBAZIONI METALLICHE.....	71
4.5 TIPOLOGIE ESECUTIVE DEGLI ATTRAVERSAMENTI.....	80
4.5.1 SCAVI A CIELO APERTO.....	80
4.5.2 PASSAGGIO IN SPALLA AL PONTE.....	82
4.5.3 TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE TELEGUIDATA.....	83
4.6 RISOLUZIONE INTERFERENZE ELETTRODOTTO INTERRATO MT.....	86
4.6.1 ATTRAVERSAMENTO RETICOLI IDROGRAFICI.....	87
4.6.2 ANALISI DEL RETICOLO TAV. 2_1 (“E Nord”).....	88
4.6.3 ANALISI DEL RETICOLO TAV. 2_2 (“E Centro”).....	91
4.6.4 ANALISI DEL RETICOLO TAV. 2_3 (“E Sud”).....	92
4.6.5 ATTRAVERSAMENTO TRASVERSALE S.P. 89.....	94
4.6.6 ATTRAVERSAMENTO TRASVERSALE CONDOTTA AQP.....	96
4.6.7 ATTRAVERSAMENTO TOMBINI DEFLUSSO ACQUE / RETICOLO IDROGRAFICO TAV.1_1.....	98
4.6.8 ATTRAVERSAMENTO CONDOTTA IDRICA.....	100
4.7 RISOLUZIONE INTERFERENZE ELETTRODOTTO INTERRATO AT.....	106
4.7.1 ATTRAVERSAMENTO RETICOLI IDROGRAFICI.....	106
4.7.2 ANALISI DELL’INTERFERNZA N°1 – AREA_A.....	107
4.7.3 ANALISI DELL’INTERFERNZA N°2 – AREA_A.....	110
4.7.4 ANALISI DELL’INTERFERNZA N°3 – AREA_A.....	113
4.7.5 ANALISI DELL’INTERFERNZA N°4 – AREA_A.....	116
4.7.6 ANALISI DELL’INTERFERNZA N°5 – AREA_A.....	119
4.7.7 ANALISI DELL’INTERFERNZA N°6 – AREA_A.....	122
4.7.8 ANALISI DELL’INTERFERNZA N°7 – AREA_A.....	125
4.7.9 ANALISI DELL’INTERFERNZA N°8 – AREA_B.....	128
4.7.10 ANALISI DELL’INTERFERNZA N°9 – AREA_B.....	131
4.7.11 ANALISI DELL’INTERFERNZA N°10 – AREA_B.....	134
4.7.12 ATTRAVERSAMENTO TRASVERSALE AQP.....	137
4.7.13 ATTRAVERSAMENTO PONTE FIUME OFANTO.....	139
4.7.14 ATTRAVERSAMENTO - RETE FERROVIARIA GIOIA DEL COLLE-LACEDONIA.....	144
4.7.15 ATTRAVERSAMENTO CANALE IRRIGUO.....	147
4.7.16 ATTRAVERSAMENTO CON POSSIBILI AREE A RISCHIO ARCHEOLOGICO “UT3”.....	150

4.7.17 ATTRAVERSAMENTO S.S. 655.....	152
4.7.18 ATTRAVERSAMENTO TOMBINI.....	154
5. CRITERIO DI STIMA DELL'ENERGIA PRODOTTA.....	169
5.1 ANALISI DI PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	171
6. FASI DI CANTIERE.....	174
7. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	175
7.1 SMOBILIZZO DEL CANTIERE.....	176
8 INSERIMENTO DELL'INTERVENTO NEL TERRITORIO -.....	176
9. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE.....	178
10. ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI, INTESE, NULLA OSTA, PARERI, E DEGLI ENTI PREPOSTI AL RILASCIO.....	184
11. CONCLUSIONI.....	186
12 CONTESTO NORMATIVO.....	187

1. PREMESSA

1.1 DESCRIZIONE E SUPERFICIE OCCUPATA DALL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO

Il richiedente propone la **realizzazione e gestione di un impianto Agro-Fotovoltaico, denominato "ASC05", che si pone l'obiettivo di combinare sulla medesima superficie agricola la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l'attività agronomica consistente nella realizzazione di un oliveto super intensivo** tra i filari di moduli fotovoltaici.

Il progetto prevede:

- la realizzazione dell'impianto fotovoltaico;
- la realizzazione della sottostazione elettrica di trasformazione e consegna dell'energia prodotta;
- la realizzazione delle opere di rete.

L'impianto di produzione da fonte fotovoltaica, installato su tracker monoassiali E-O, avrà una potenza di picco di **55,402 MWp** e sarà ubicato nell'agro del **Comune di Ascoli Satriano (FG) e Cerignola /FG** in località Perillo/Posta Carrera/ Gubito su una superficie recintata complessiva di circa 68,99 ha.

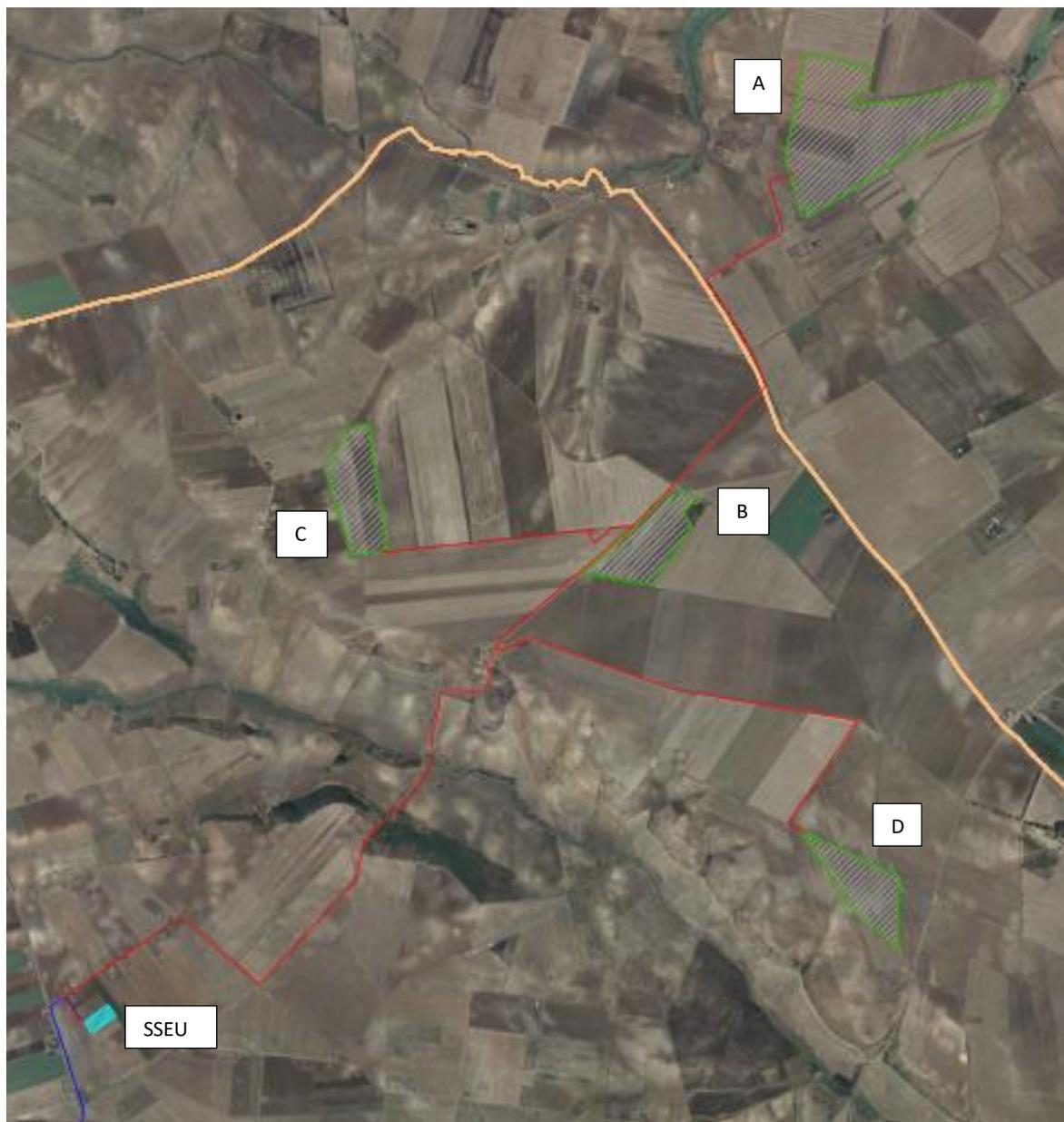


Fig. 1 Inquadramento su ortofoto impianto agro-fotovoltaico

Tale superficie è stata acquisita con contratti preliminari di diritto di superficie e compravendita dalla **società proponente SOLE VERDE SAS DELLA PRAETORIAN SRL Srl** avente sede legale in Bolzano (BZ) alla Via Walter Von Vogelweide n.8.

L'abbinamento dell'attività agricola e della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nel medesimo luogo presenta un duplice beneficio in quanto, da un lato consentirà la produzione di energia rinnovabile in linea con:

- a) **la Strategia Energetica Nazionale (SEN)**, che ambisce a raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015 e rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015,
- b) **il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** che alla "Missione 2 – Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica" e più in dettaglio alla **componente M2C2 "Energia Rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità"** riporta: *"...Per raggiungere la progressiva decarbonizzazione di tutti i settori, nella Componente 2 sono stati previsti interventi – investimenti e riforme – per incrementare decisamente la penetrazione di rinnovabili, tramite soluzioni decentralizzate e utility scale (includere quelle innovative ed offshore) e rafforzamento delle reti (più smart e resilienti)"* , *".....Il settore agricolo è responsabile del 10 per cento delle emissioni di gas serra in Europa. Con questa iniziativa le tematiche di produzione agricola sostenibile e produzione energetica da fonti rinnovabili vengono affrontate in maniera coordinata con l'obiettivo di diffondere impianti agro-voltaici di medie e grandi dimensioni. La misura di investimento nello specifico prevede: i) l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte, anche potenzialmente valorizzando i bacini idrici tramite soluzioni galleggianti; ii) il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia su produzione..."*
- c) **Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)**, nella tipologia elencata nell'Allegato I-bis alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, al punto 1.2.1 denominata *"Generazione di energia*

elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti”

dall'altro

- d) ostacolerà il consumo e la sottrazione di suolo agricolo in quanto verranno concesse a titolo gratuito, ad un'azienda agricola specializzata, tutte le superficie non occupate da impianti e relativi servizi per l'esercizio dell'attività agricola individuata.
- e) migliorerà nettamente la produttività agricola dei terreni coinvolti sia in termini di reddito netto derivante dall'attività agricola sia in termini di manodopera necessaria.

In termini pratici la superficie destinata all'agricoltura sarà pari a 47,70 ha su una superficie riflettente di 25,94 ha pertanto, al netto di superfici destinate alla viabilità interna, la superficie destinata all'agricoltura sarà nettamente superiore a quella destinata a produzione di energia da fonte rinnovabile.

ASC5					
	TOTALE	BLOCCO "A"	BLOCCO "B"	BLOCCO "C"	BLOCCO "D"
POTENZA TOTALE [kWp]	55402	30874	8073	9126	7329
SUPERFICIE TERRENI OPZIONATI [ha]	85,4607	50,1451	12,2470	12,6486	10,4200
SUPERFICIE RECINTATA TOTALE [ha]	68,9891	37,0642	10,7348	11,4315	9,7586
SUPERFICIE NON RECINTATA DESTINATA A ULIVETO [ha]	12,68	11,52	0,69	0,47	0,00
SUPERFICIE COLTIVATA ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha]	35,02	19,12	5,38	5,66	4,86
SUPERFICIE TOTALE DESTINATA ALL'AGRICOLTURA [ha]	47,70	30,64	6,07	6,13	4,86
SUPERFICIE DELL'IMPIANTO FV (superficie recintata - superficie coltivata) [ha]	33,97	17,94	5,36	5,78	4,90
SUPERFICIE RIFLETTENTE [Ha]	25,94	14,46	3,78	4,27	3,43

Tab. 1 Superfici occupate dall'impianto agro-fotovoltaico

Tale abbinamento comporterà la produzione di energia elettrica rinnovabile e al contempo sfrutterebbe il suolo agricolo non occupato dagli impianti e relativi servizi.

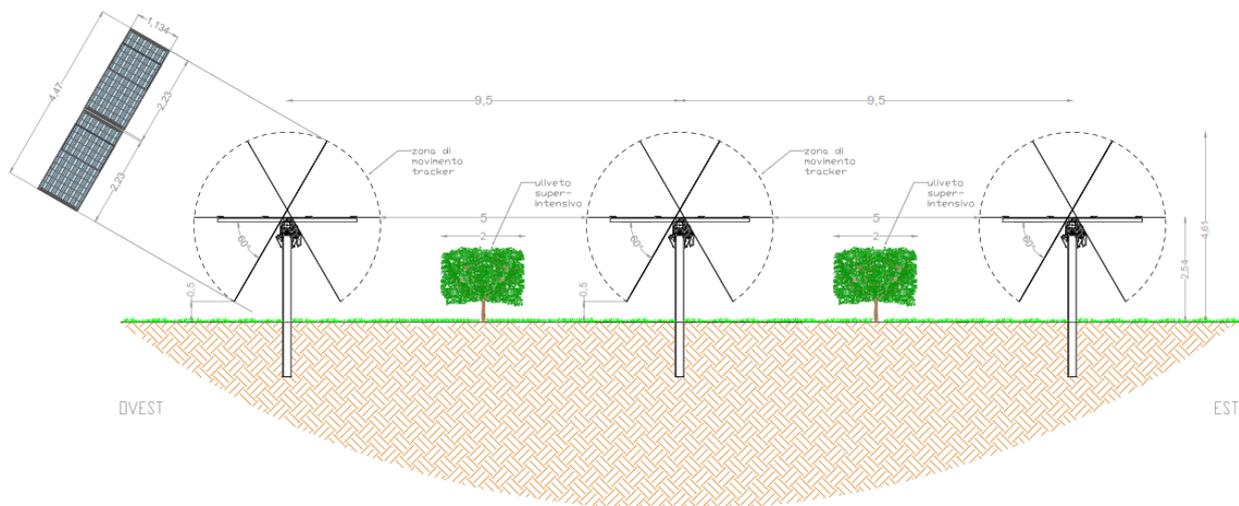


Fig. 2 Sistema Agro-fotovoltaico

Contestualmente allo studio del progetto, è stata individuata un'azienda agricola che avrà cura di utilizzare le predette superfici a titolo gratuito avendone cura nei coltivi e nello sgombrò delle infestanti sotto la superficie riflettente.

L'impianto fotovoltaico è globalmente suddiviso in n°4 campi, ciascuno delimitato da una propria recinzione, denominati blocco "A" – "B" – "C" – "D".

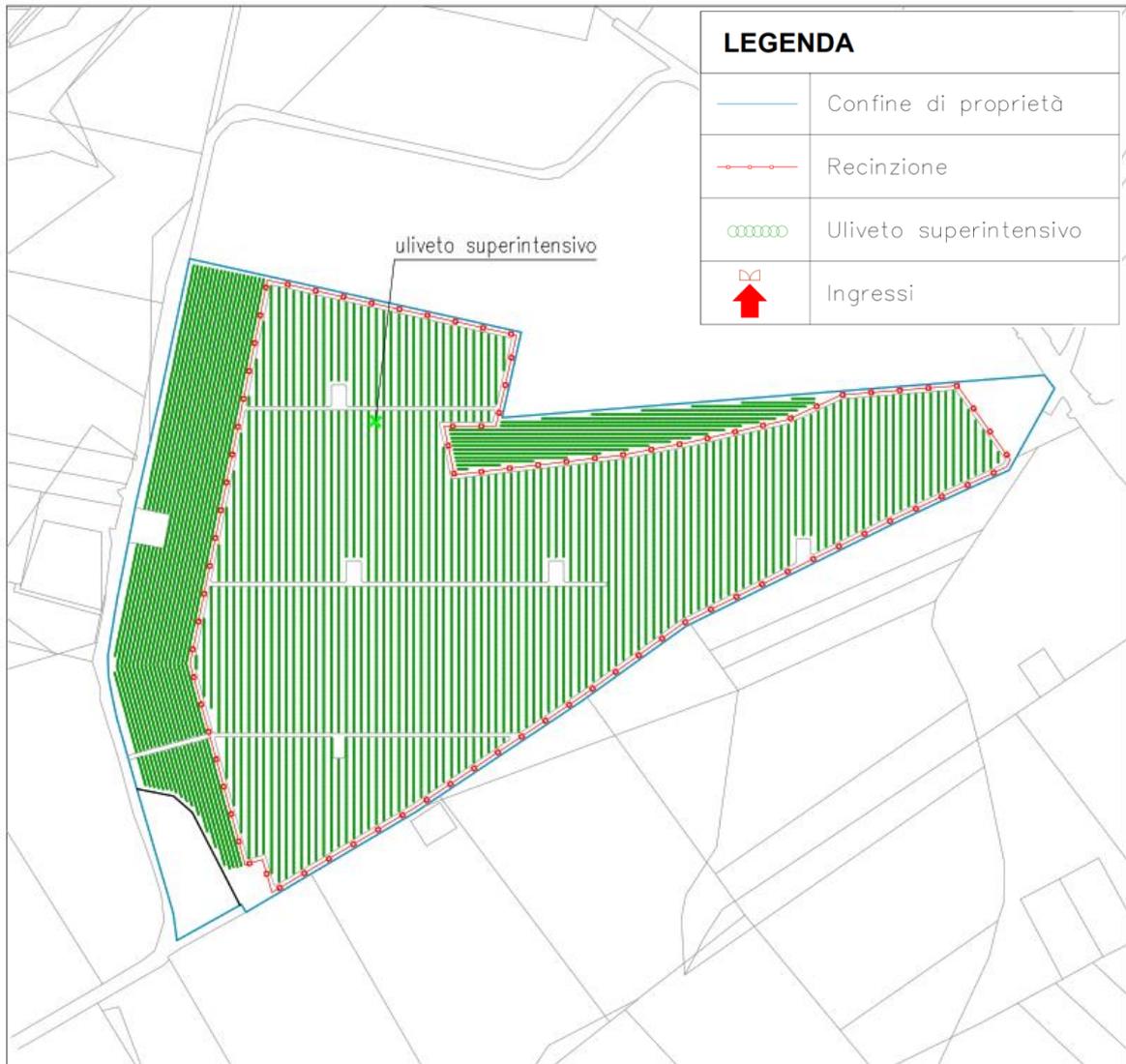


Fig. 3 Impianto agro-fotovoltaico blocco "A"- aree destinate all'agricoltura e misure mitigative

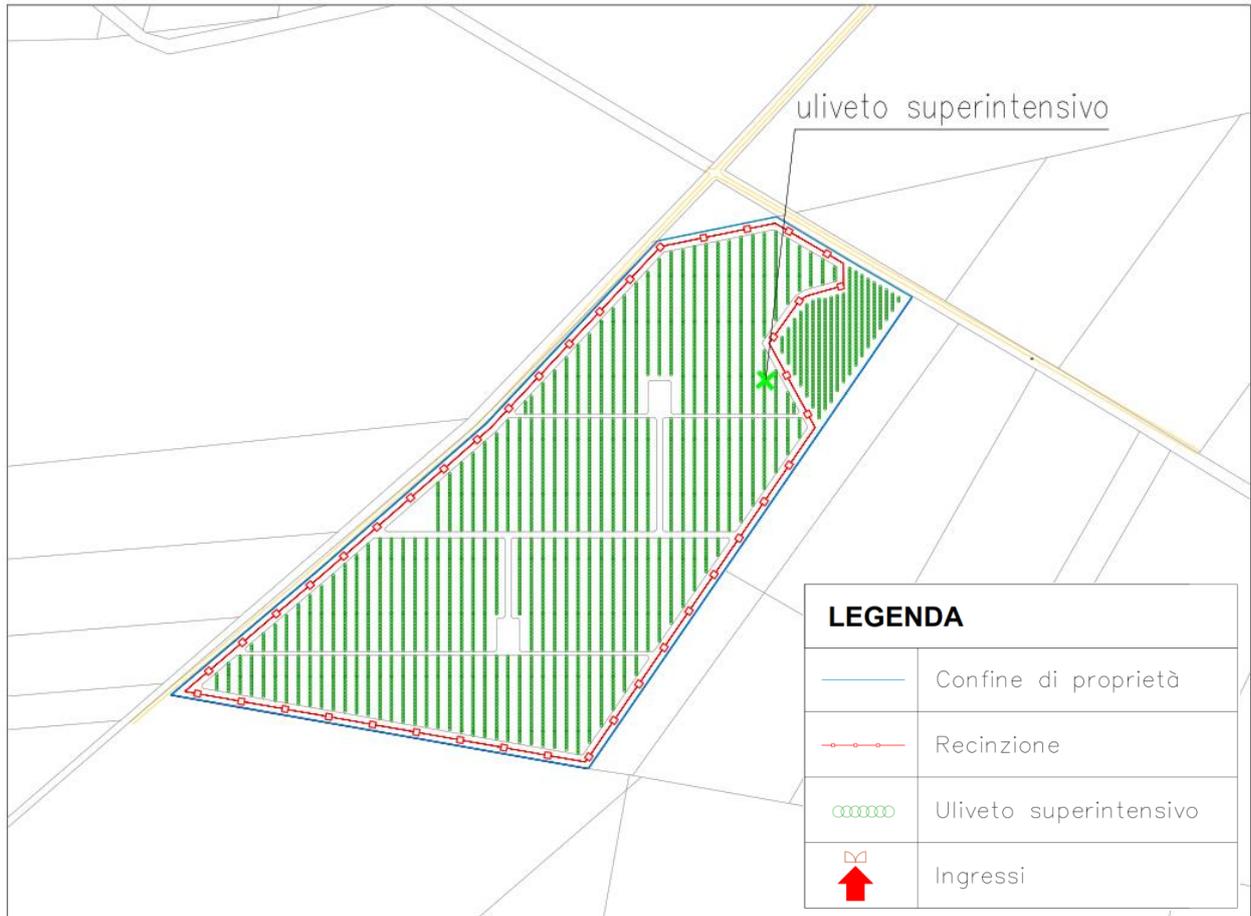


Fig. 4 Impianto agro-fotovoltaico blocco "B" - aree destinate all'agricoltura e misure mitigative



Fig. 5 Impianto agro-fotovoltaico blocco "C" - aree destinate all'agricoltura e misure mitigative



Fig. 6 Impianto agro-fotovoltaico blocco "D" - aree destinate all'agricoltura e misure mitigative

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico dei vari blocchi in cui è suddiviso l'impianto agro-fotovoltaico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia arborea lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico.

La fascia arborea sarà realizzata utilizzando una vera coltura (l'olivo) disposta in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera di un impianto arboreo intensivo tradizionale con un investimento rispettivamente di:

- n° 976 olivi nel blocchi "A"
- n° 928 olivi nel blocchi "B"
- n° 572 olivi nel blocco "C"
- n° 1058 olivi nel blocco "D"

così come indicato nella tabella che segue:

ASC5					
	TOTALE	BLOCCO "A"	BLOCCO "B"	BLOCCO "C"	BLOCCO "D"
SUPERFICIE NON RECINTATA DESTINATA A ULIVETO [ha]	12,68	11,52	0,69	0,47	0,00
SUPERFICIE COLTIVATA ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha]	35,02	19,12	5,38	5,66	4,86
SUPERFICIE TOTALE DESTINATA ALL'AGRICOLTURA [ha]	47,70	30,64	6,07	6,13	4,86
Numero di alberi all'interno della superficie recintata	46681	25491	7169	7540	6481
Numero di alberi sulla superficie non recintata	13065	11333	777	955	0
Numero di alberi disposti parallelamente alla recinzione	3534	976	928	572	1058
Numero di alberi totale	62353	37312	8434	9067	7539

Tab. 2 Riepilogo superfici destinate all'agricoltura e numero di nuovi oliveti

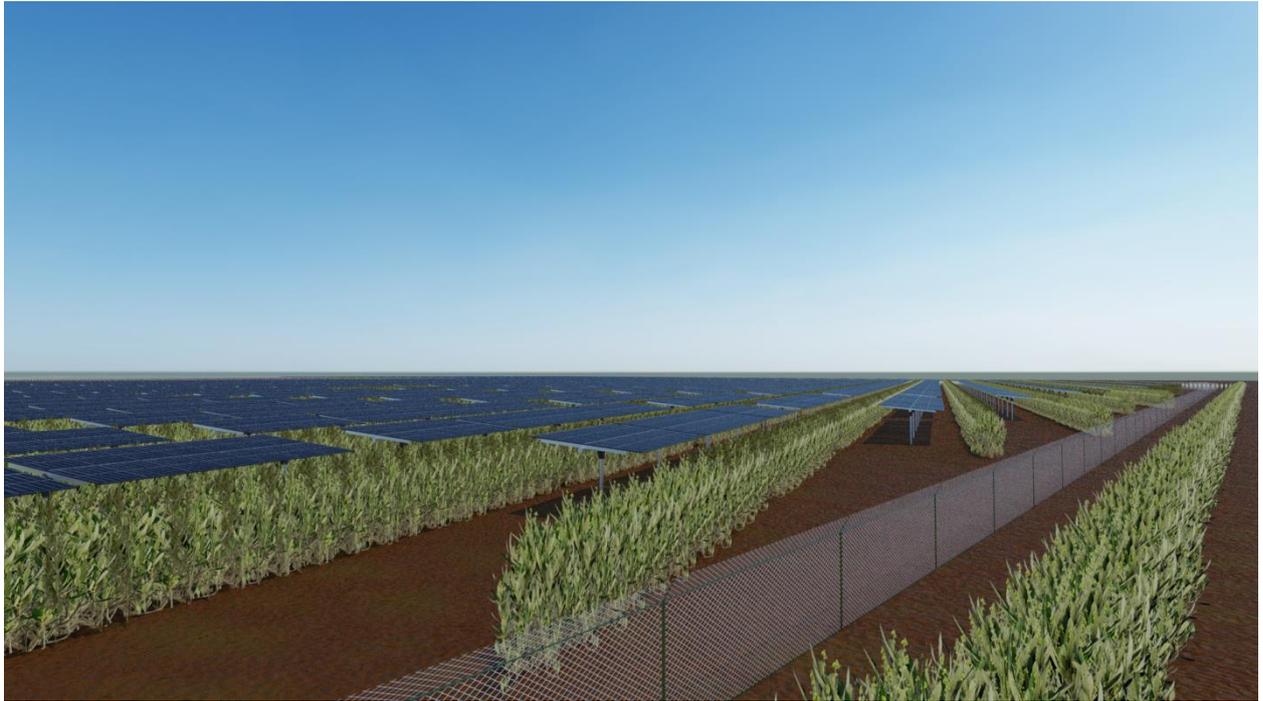


Fig. 7 Rendering dell'impianto agro-fotovoltaico

In detti blocchi è previsto un investimento complessivo di 46.681 olivi, disposti al centro dell'area libera tra due tracker, con dimensioni delle chiome pari a circa 2 metri di altezza e 2 metri di larghezza, tali da consentire l'impiego di macchine potatrici e raccogliatrici che agiscano non sul singolo albero ma sulla parete produttiva consentendo di meccanizzare sino al 90% delle operazioni colturali.

STRALCIO PLANIMETRICO MISURA DI MITIGAZIONE scala 1:50

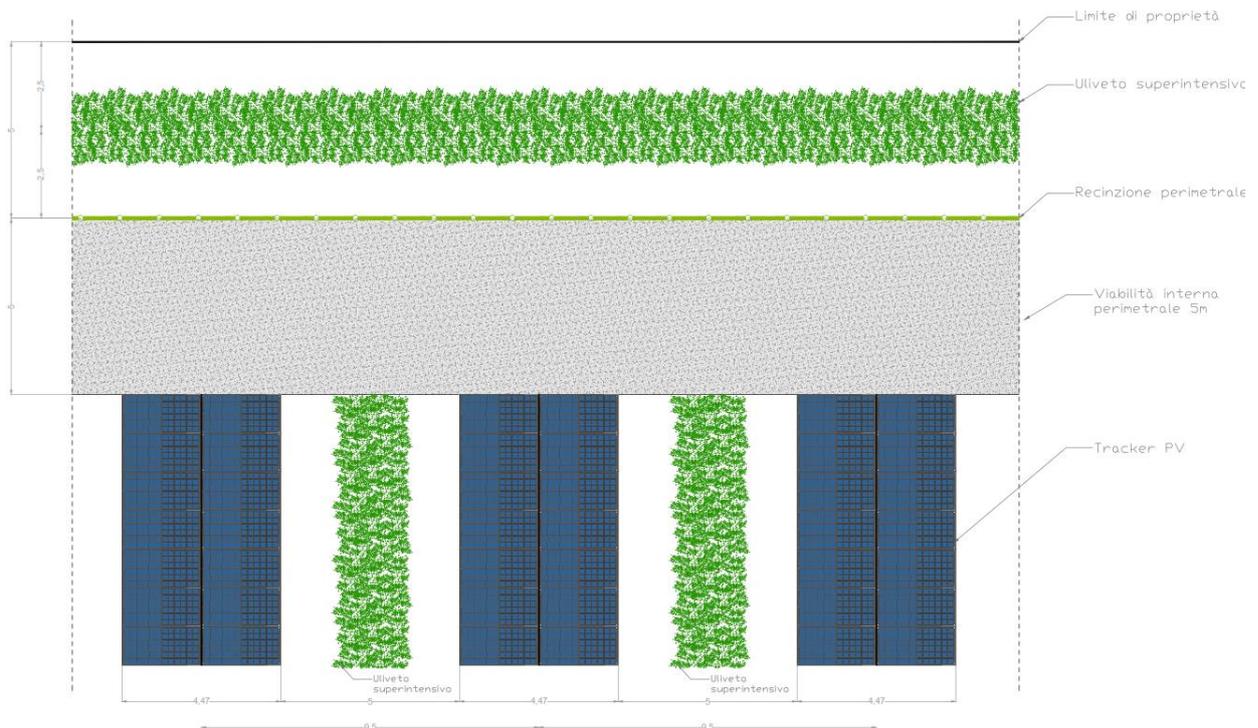


Fig. 8 Esempio di sistemazione dell'oliveto super intensivo all'interno dell'impianto fotovoltaico

Fuori dalle aree recintate ben 12,68 ha resteranno destinati alla coltivazione di oliveto super intensivo con un ulteriore investimento di 13.065 olivi.

Complessivamente il progetto agro-fotovoltaico prevede un investimento complessivo di 62.353 olivi.

La coltivazione di oliveto super intensivo presenta una serie di caratteristiche tali da renderlo particolarmente adatto per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico, come di seguito elencate:

- ridotte dimensioni della pianta (circa 2 m di altezza);
- disposizione in file strette creando una parete produttiva;
- gestione del suolo relativamente semplice e meccanizzazione elevata;

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico verrà generata grazie all'emergere di accordi di acquisto di energia solare o PPA (power purchase agreement), nell'ambito di progetti utility scale, tra il produttore e i grandi consumatori o tra il produttore e gli off-takers, a cui il presente progetto aderirà.

Oltre a questa dinamica, un impianto fotovoltaico è catalizzatore di ulteriori aspetti favorevoli alcuni più evidenti altri meno, ovvero:

- non comporta emissioni inquinanti;
- non comporta inquinamento acustico;
- la fonte solare è una risorsa inesauribile di energia pulita;
- è in linea con l'ambiziosa Strategia Energetica Nazionale di raggiungere il 55% di rinnovabili elettriche entro il 2050;
- è composto da tecnologie affidabili con vita utile superiore a 30 anni e con costi di gestione e manutenzione ridotti;
- consente l'abbinamento a impianti di accumulo per la stabilizzazione dei parametri di rete e la gestione dei flussi di immissione di energia secondo le esigenze di rete;
- se combinato ad attività agronomiche, come nel caso in progetto, ostacola il consumo e la sottrazione di suolo agricolo;
- genera ricadute economiche positive in termine di gettito fiscale per l'erario, occupazione diretta ed indiretta sia per le fasi di costruzione che di gestione degli impianti, forniture e approvvigionamento dei materiali;

e, nel progetto specifico, le ricadute economiche e agronomiche positive dell'intervento sono ulteriormente amplificate in quanto

- a) **il suolo verrà destinato alla produzione di energia elettrica e all'attività agricola di coltivazione di oliveto super intensivo;**
- b) **è preciso intento del proponente agevolare l'uso dei suoli ai fini agricoli e pertanto l'imprenditore agricolo sarà messo in possesso dei terreni agricoli completamente a titolo gratuito.**

L'impianto in oggetto ricade nell'ambito di intervento previsto nel:

- **Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387** "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità (G.U. n. 25 del 31 gennaio 2004 - s.o. n. 17)" **e più in dettaglio ricade nell'ambito di applicazione dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 laddove si asserisce che le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione agricola dei suoli come specificato nel medesimo art. 12 del D. LGS. 387/2003 al comma 7.**
- **L. 29 luglio 2021 n°108 Conversione in Legge del Decreto Legge 31 maggio 2021 n° 77** "Governance del Piano Nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure" e più in dettaglio all'art.18 che recita "Al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sono apportate le seguenti modificazioni:
 - a) *all'articolo 7-bis*

*1) il comma 2-bis e' sostituito dal seguente: "2-bis. **Le opere, gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese inclusi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, come individuati nell'Allegato I-bis, e le opere ad essi connesse costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti.**";*

Sotto il profilo della tutela ambientale, il progetto ricade tra gli **"impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW."** dell'Allegato II alla Parte Seconda del del D.Lgs. 152/2006 così come sostituito dall'art.31 comma 6 del Decreto Legge n°77/2021.

L'impianto in oggetto contribuisce al raggiungimento dei traguardi previsti nella Strategia Elettrica Nazionale che costituisce un importante tassello del futuro Piano Clima-Energia e definisce le misure per raggiungere i traguardi di crescita sostenibile e ambiente stabili nella COP21 contribuendo in particolare all'obiettivo della decarbonizzazione dell'economia e della lotta ai cambiamenti climatici, in quanto contribuisce non soltanto alla tutela dell'ambiente ma anche alla sicurezza – riducendo la dipendenza del sistema energetico – e all'economicità, favorendo la riduzione dei costi e della spesa.

1.2. INQUADRAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE

L'impianto fotovoltaico ASC05 sarà ubicato nell'agro del **Comune di Ascoli Satriano (FG) e Cerignola (FG)** in località Perillo/Posta Carrera/ Gubito su una superficie recintata complessiva di circa 68,99 ha avente destinazione agricola "E" secondo il vigente piano urbanistico.

Le coordinate dei cinque blocchi sono rispettivamente:

Blocco "A"

Lat. 41.160952

Lon. 15.771014

Elevazione 228 metri

Blocco "B"

Lat. 41.143175

Lon. 15.758803

Elevazione 250 metri

Blocco "C"

Lat. 41.144161

Lon. 15.741251

Elevazione 276 metri

Blocco "D"

Lat. 41.127889

Lon. 15.769499

Elevazione 251 metri

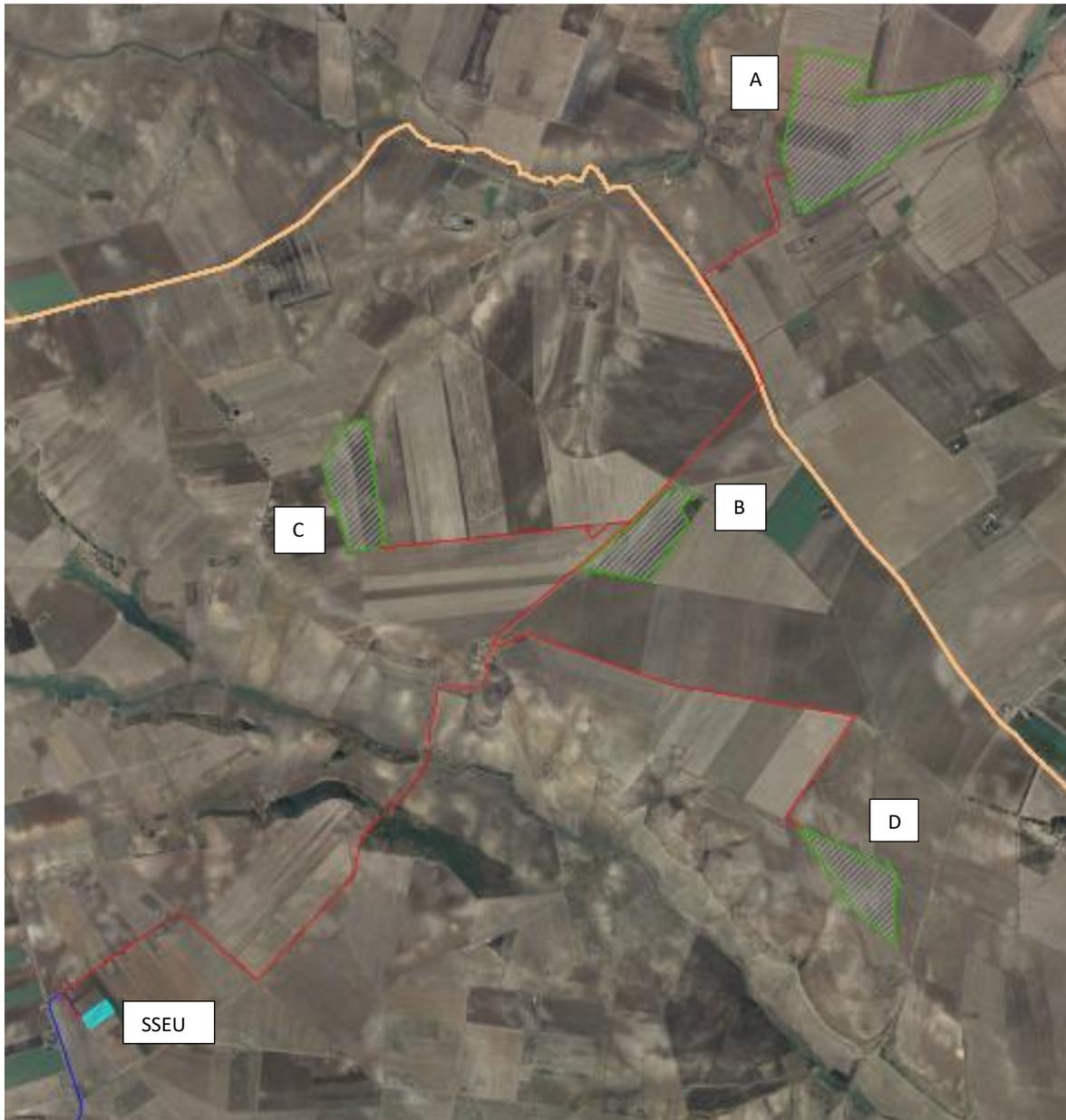


Fig. 9 Inquadramento su ortofoto impianto agro-fotovoltaico

Di seguito si riportano i dati principali inerenti le aree agricole interessate dal progetto, nonché la mappa catastale con identificazione delle aree in oggetto:

COMUNE	LOTTO	CONTRATTO	FOGLIO	PARTIC.	Superficie [ha]	Sup. tot. [ha]	
CERIGNOLA	A	01 - D.D.S.	410	38	7,9257	50,1451	
		02 - VENDITA	410	39	7,7980		
			410	40	7,4180		
		03 - VENDITA	410	47	7,7653		
		04 - D.D.S.	411	30	19,2384		
ASCOLI SATRIANO	B	05 - VENDITA	95	37	3,3463	12,2470	
				38	4,0607		
				126	0,2715		
				128	0,2968		
				135	2,4320		
				138	1,8397		
	C	06 - D.D.S.A.	95	53	3,9515	12,6486	
				54	4,8893		
				69	2,3728		
				70	1,4350		
	D	06 - D.D.S.	105	19	16,1374	10,42	
				20	1,7930		
							85,4607

Tab. n°3 Informazioni aree oggetto di intervento

La SST utente 30/150kV per la connessione in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della SE RTN a 380/150 kV denominata "Melfi" sarà condivisa con altri produttori tre produttori così come richiesto da Terna al fine di razionalizzare le infrastrutture di rete.

L'area ove sarà ubicata la Sottostazione Elettrica SST Utente "Ascoli Satriano_San Carlo" si trova nel territorio del Comune di Ascoli Satriano e risulta identificata dai seguenti riferimenti cartografici:

- carta Tecnica Regionale in scala 1:5.000 N. 435052
- foglio catastale n°218 particella n° 104 del Comune di Ascoli Satriano.

Essa è individuata dalle coordinate geografiche Lat. 41.12188° Nord e Long. 15.72650° Est. ed è posta a quota 283 m s.l.m.

La Sottostazione interessa un'area di forma rettangolare di larghezza pari a circa 66 m e di lunghezza pari a circa 143 m, interamente recintata e accessibile principalmente tramite due cancelli carrabili rispettivamente larghi 7,00 m e 5,00 m entrambi di tipo scorrevole oltreché cancelli pedonali.

L'accesso alla SST è previsto dalla S.P. 89 e strada vicinale .



Fig. 10 Ortofoto ubicazione Sottostazione Utente

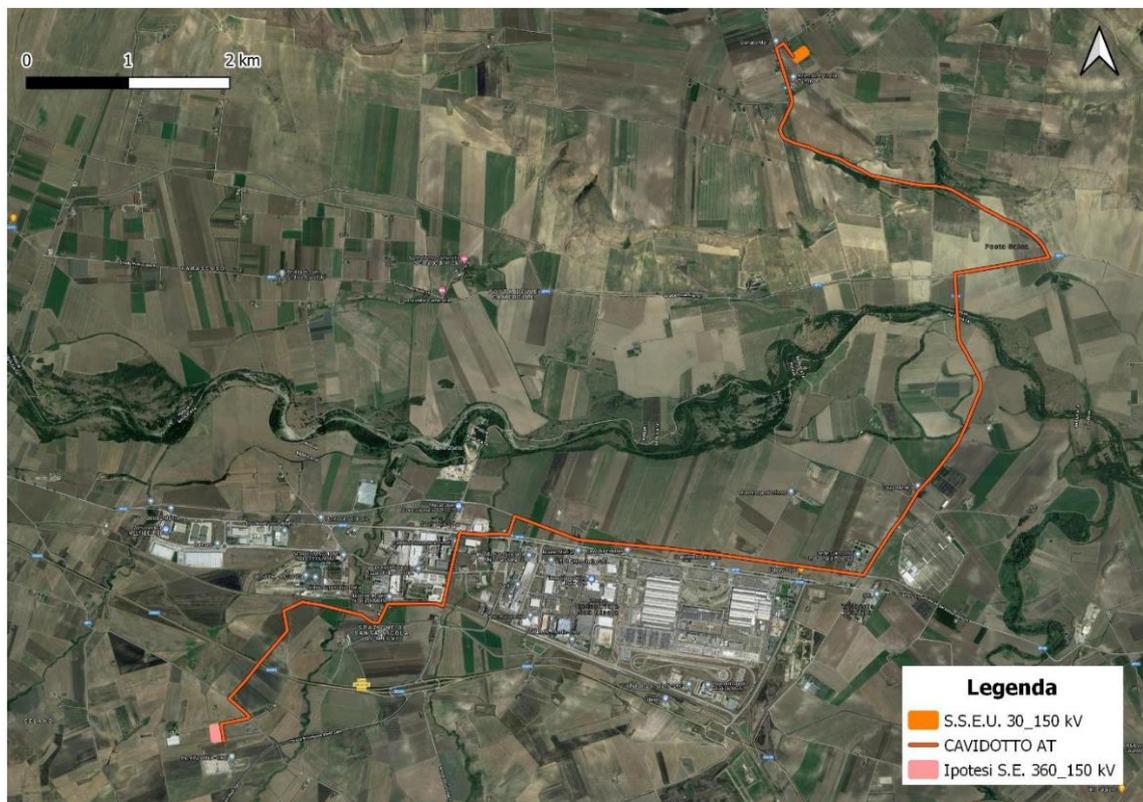


Fig. 11 Inquadramento territoriale opere di connessione su ortofoto

1.3 VIABILITA' DI ACCESSO ALL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO

Tutti i blocchi dell'impianto agri-fotovoltaico risulta facilmente accessibile dalla Strada Provinciale n°82. Da questa viabilità principale si diramano, verso le aree d'impianto, strade comunali e/o vicinali da cui si può agevolmente raggiungere l'impianto, salvo che per i blocchi "C" e "D" per i quali si richiederà una servitù di passaggio che consenta un accesso più agevole ai suddetti mediante compattazione del terreno e posa di uno o più strati, se necessario, di pietrame a pezzatura variabile e brecciolino opportunamente costipati.

1.4 INFO E CONTATTI

La società promotrice dell'iniziativa e i progettisti incaricati sono rispettivamente:

Sole Verde Sas della Praetorian Srl

39100 Bolzano (BZ)

Via Walter Von Vogelweide n.8

soleverdesasdellapraetoriansrl@legalmail.it

Ing Alessandro la Grasta

70056 Molfetta (BA)

Via Zara 22

Email: info@ltservice.net

Pec: studiotecnico@pec.it

Tel: +39 3401706888

Ing Luigi Tattoli

70056 Molfetta (BA)

Via Zara 22

Email: info@ltservice.net

Pec: studiotecnicolt@pec.it

Tel: +39 3403112803

2. STATO DEI LUOGHI DELLE AREE OGGETTO DI INTERVENTO

2.1 EDIFICI ESISTENTI

Le aree recintate oggetto di intervento si presentano sostanzialmente pianeggianti come si evince dalla documentazione fotografica di seguito riportata.



Fig 12 Foto aerea delle aree appartenenti al "Blocco A"



Fig 13 Foto aerea delle aree appartenenti al "Blocco A"



Fig 14 Foto aerea delle aree appartenenti al "Blocco A"



Fig 15 Foto aerea delle aree appartenenti al "Blocco B"



Fig 16 Foto aerea delle aree appartenenti al "Blocco C"



Fig 17 Foto aerea delle aree appartenenti al "Blocco D"

All'interno del blocco "A" è presente una casa colonica e una superficie di circa 1,6 ha destinata a uliveto che non sarà interessata dall'intervento.

Anche il fabbricato rurale esistente non sarà in alcun modo interessato dall'intervento in quanto, in sede di progetto definitivo è stata arretrata la recinzione perimetrale ed è stata posizionata in modo da lasciare fuori da essa il suddetto fabbricato (Vv. documentazione specialistica - FV01).

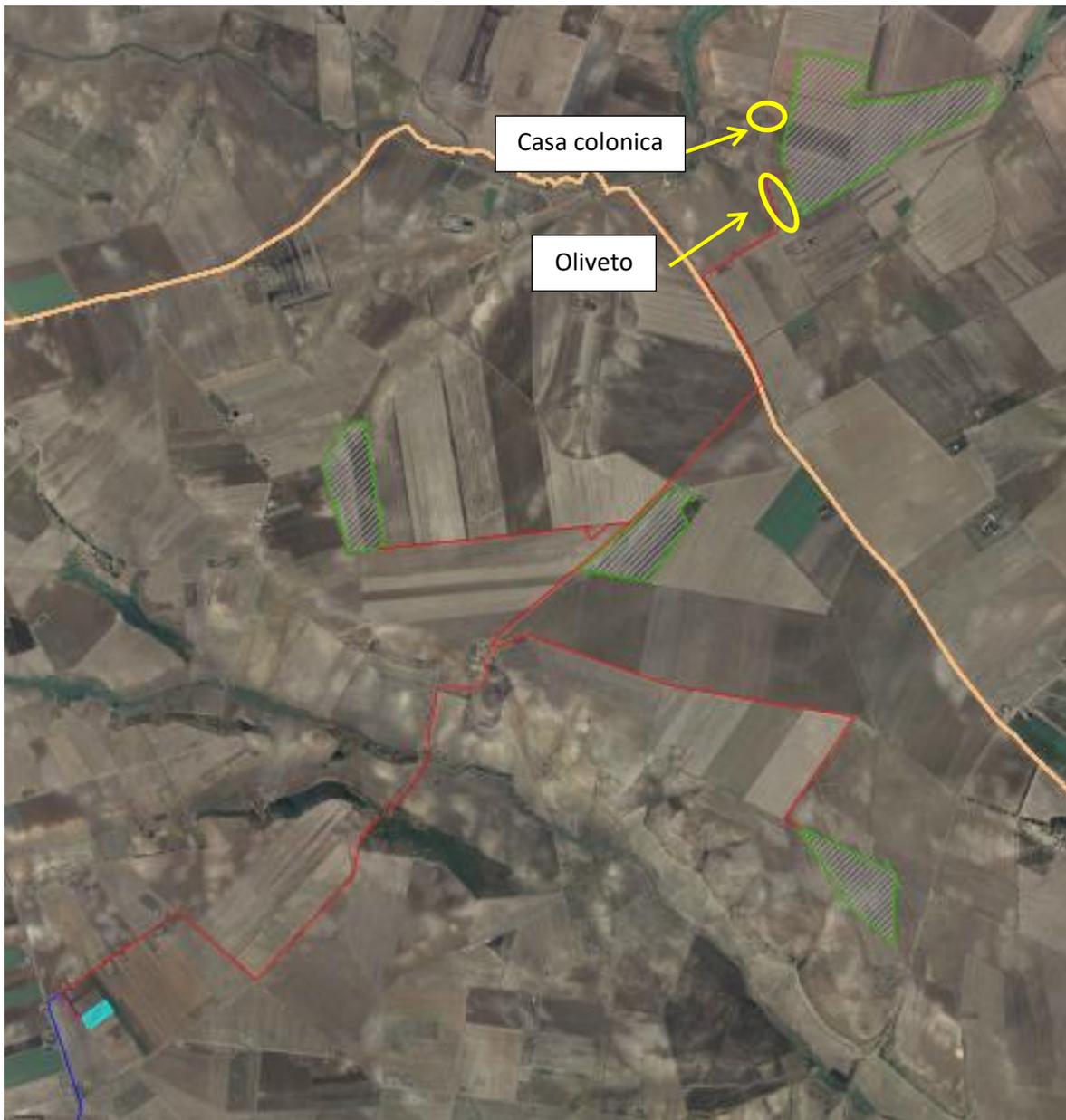


Fig 18 Ortofoto con indicazione della casa colonica e dell'oliveto



Fig 19 Foto con indicazione del casa colonica esistente Blocco "A"



Fig 20 Foto con indicazione dell'oliveto esistente Blocco "A"

Più in dettaglio la recinzione perimetrale del blocco "A" sarà arretrata di circa 10 metri dal perimetro del fabbricato rurale e, laddove non presente una fascia di mitigazione arborea, verranno piantumati nuovi olivi tra la recinzione ed i medesimi fabbricati.

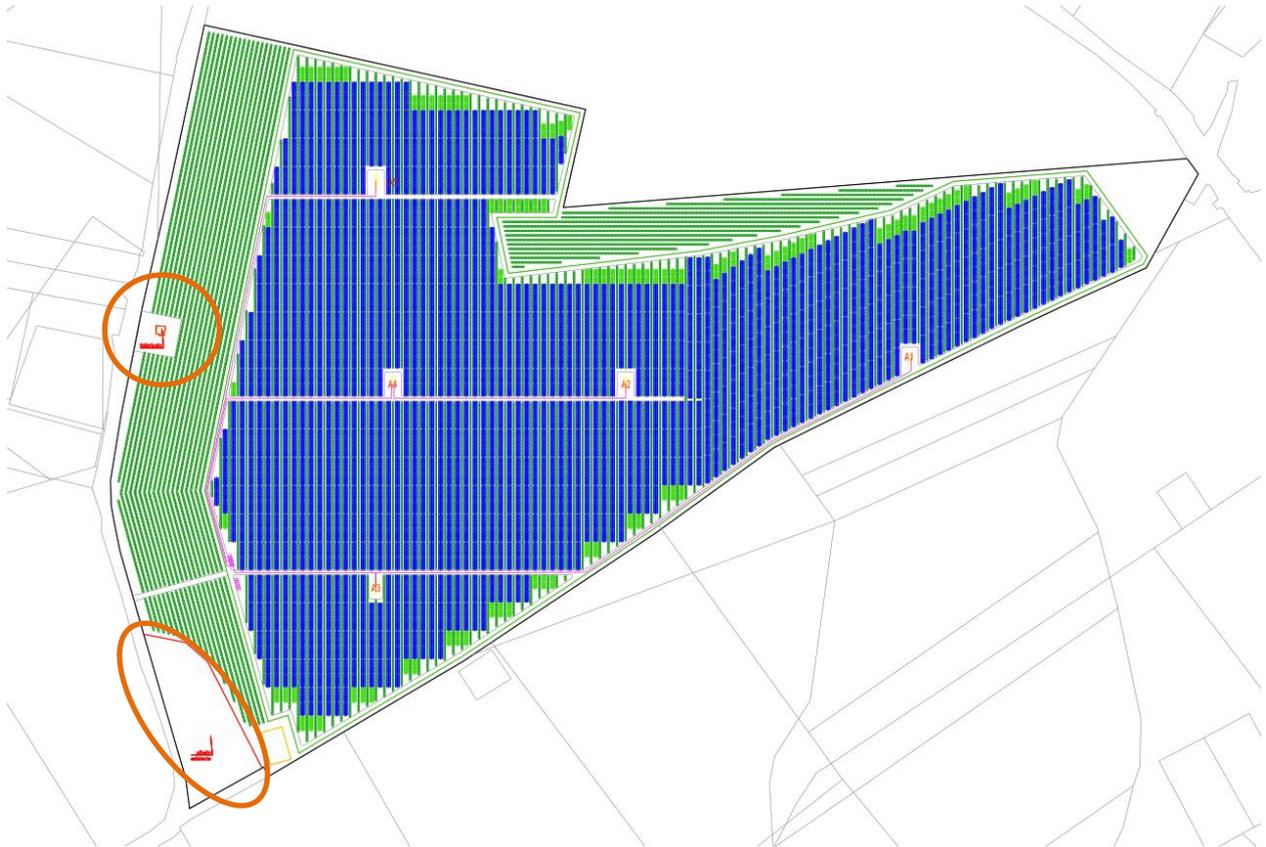


Fig.21 Layout impianto fotovoltaico Blocco "A"

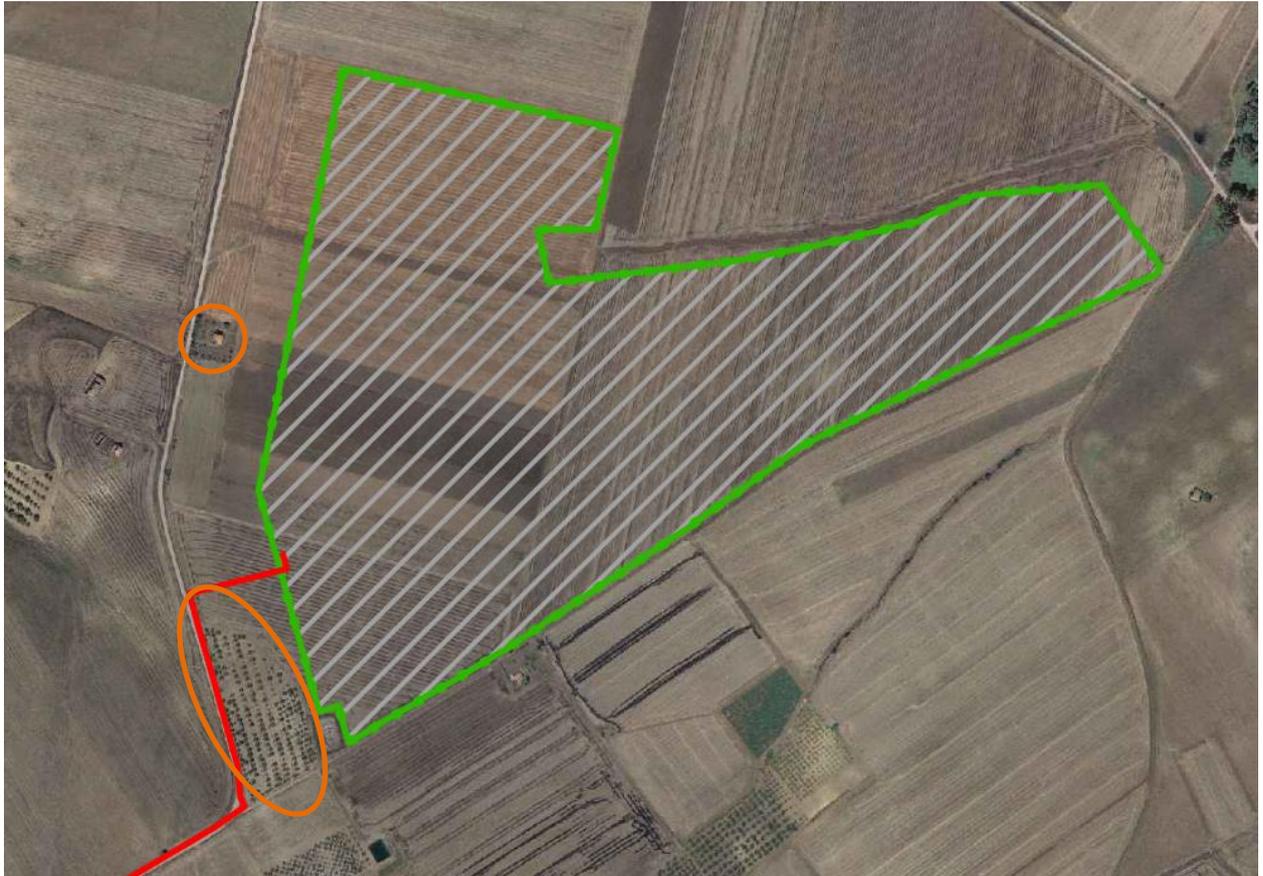


Fig.22 Perimetrazione impianto fotovoltaico Blocco "A" su ortofoto

2.2 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Per quanto attiene l'analisi delle interferenze dell'impianto con le aree sottoposte a vincolo di tutela archeologica, si è verificato che il progetto non presenta alcun tipo di interferenza.

Relativamente al blocco "A" dell'impianto fotovoltaico, come si evince dalle indagini per la verifica del rischio archeologico relative alle aree di progetto dell'impianto agri-fotovoltaico (Vv. relazione "RT09"), è stata evidenziata l'unità topografica UT1 che si colloca all'esterno delle opere in progetto, ad oltre 50 metri di distanza dalla recinzione, ragion per cui non si è ritenuto necessario l'arretramento della recinzione dell'impianto.



Fig. 23 Immagine satellitare dell'unità topografica 1 (in bianco) e perimetrazione dell'impianto agrofotovoltaico blocco "A" (in verde)

Le ricognizioni e i dati delle immagini satellitari suggeriscono che è possibile circoscrivere le evidenze e che queste ricadono al di fuori delle aree interessate dal progetto.

Per una valutazione più dettagliata dell'argomento si rimanda alle indagini per la verifica preventiva del rischio archeologico relativo alle aree di progetto redatta dall'Archeologo (Vv. Relazione Tecnica RT09)

3. DESCRIZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE

3.1 COMPONENTI PRINCIPALI

L'impianto di produzione da fonte fotovoltaica, installato su tracker monoassiali E-O, avrà una potenza di picco di **55,402 MWp** e sarà ubicato nell'agro del **Comune di Ascoli Satriano (FG) e Cerignola (FG)** in località San Perillo/Posta Carrera/Gubito su una superficie recintata complessiva di circa 68,99 ha.

Più in dettaglio l'impianto si svilupperà su quattro blocchi "A", "B", "C" e "D" racchiusi in cerchio avente un raggio di circa 2,2 km, le cui caratteristiche dimensionali sono di seguito riepilogate:

ASC5					
	TOTALE	BLOCCO "A"	BLOCCO "B"	BLOCCO "C"	BLOCCO "D"
POTENZA TOTALE [kWp]	55402	30874	8073	9126	7329
NUMERO DI MODULI	102596	57174	14950	16900	13572
POTENZA MODULO FOTOVOLTAICO [Wp]	540	540	540	540	540
NUMERO DI TRACKER DA 52 MODULI	1875	1052	264	317	242
NUMERO DI TRACKER DA 26 MODULI	196	95	47	16	38
NUMERO DI SUNWAY UNIT CONVERSION	11	5	2	2	2
NUMERO DI INVERTER	43	20	8	8	7
SUPERFICIE TERRENI OPZIONATI [ha]	85,4607	50,1451	12,2470	12,6486	10,4200
SUPERFICIE RECINTATA TOTALE [ha]	68,9891	37,0642	10,7348	11,4315	9,7586
SUPERFICIE NON RECINTATA DESTINATA A ULIVETO [ha]	12,68	11,52	0,69	0,47	0,00
SUPERFICIE COLTIVATA ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha]	35,02	19,12	5,38	5,66	4,86
SUPERFICIE TOTALE DESTINATA ALL'AGRICOLTURA [ha]	47,70	30,64	6,07	6,13	4,86
SUPERFICIE RIFLETTENTE [Ha]	25,94	14,46	3,78	4,27	3,43

Tab. 4 Caratteristiche dimensionali impianto fotovoltaico

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico e della sottostazione elettrica consisterà in :

Impianto fotovoltaico

- Moduli fotovoltaici;
- Quadri di parallelo stringhe;
- Inverter centralizzati su Power Skid;
- Strutture di sostegno dei moduli (Tracker monoassiali);
- Cabine di Smistamento MT;
- Cabine di Servizio;
- Trasformatore MT/BT;
- Cavidotti BT;

- Cavidotti MT di collegamento alla Cabina di Smistamento e alla SSE;
- Quadro MT;
- Quadri BT;

Sottostazione Elettrica:

- Piazzali e vie di transito;
- Edificio servizi;
- Quadro MT;
- Trasformatore MT/AT;
- Apparecchiature AT;
- Cavo AT sino allo stallo di consegna alla RTN
- Carpenteria metallica;

e più in dettaglio l'impianto si comporrà di:

- ✓ **102.596 moduli fotovoltaici** in silicio monocristallino di potenza massima unitaria pari a 540 Wp, installati su tracker monoassiali da 2x26 e 1x26 moduli installati in modalità portrait;
- ✓ **3.946 stringhe** composte da 26 moduli da 540 Wp aventi tensione di stringa 1.145V @20°C, corrente di stringa 12,97A;
- ✓ **257 cassette di parallelo stringhe;**
- ✓ **43 inverter centralizzati**, su power-skid, di cui rispettivamente:
 - ✓ -n°8 aventi potenza di 832 kW @610V
 - ✓ -n°10 aventi potenza di 1718 kW @ 620V
 - ✓ -n°10 aventi potenza di 860 kW @ 620V
 - ✓ -n°8 aventi potenza di 929 kW @ 650V
 - ✓ -n°7 aventi potenza di 846 kW @ 610V
- ✓ **11 power-skid (conversion unit)** dotate di sistema di trasformazione MT/BT, protezione MT e BT, di potenza complessiva compresa tra 900 e 2600 kVA.
- ✓ **4 Cabine di Smistamento** in cui si convogliano l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico proveniente dai 13 sottocampi MT
- ✓ **4 Cabine di Servizio** in cui saranno ubicati quadri BT / TLC, vano per l'alloggiamento del trasformatore per i servizi ausiliari, vano control room, vano deposito;
- ✓ **3 terne MT** in cavo interrato attraverso cui l'energia prodotta viene trasferita alla SSE Utente;
- ✓ **1 Stazione Elettrica Utente** in cui avviene la trasformazione di tensione da 30 kV a 150 kV e la

consegna in AT a 150 kV.

- ✓ **1 terna AT** in cavo interrato attraverso cui l'energia prodotta viene trasferita alla SE Terna;
- ✓ **Gruppi di Misura (GdM)** dell'energia prodotta, dotati di dai trasduttori di tensione (TV) e di corrente (TA).
- ✓ **Apparecchiature elettriche di protezione e controllo** in AT, MT, BT;

L'energia prodotta verrà convogliata, mediante tre terne di cavi MT 30 kV interrati su strade interpoderali fino alla sottostazione utente 30/150 kV e da quest'ultima mediante una terna di cavi AT 150 kV alla stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV denominata "Melfi" secondo quanto indicato nella STMG di Terna (Codice pratica P2020 – 02462) ovvero connessione in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della SE RTN a 380/150 kV denominata "Melfi".

ARCHITETTURA IMPIANTO FOTOVOLTAICO ASC05								
Shelter	modello inverter SUNWAY TG	Pn [kW] inverter	Pn [kW] trasformatore	Pn [kW] Shelter	smart string box	n°di stringhe totali	Potenza di picco inverter [kWp]	Potenza di picco shelter [kWp]
A1	TG1800 1500V TE_620	1718	2600	5156	10	149	2092	6178
	TG900 1500V TE_620	860			5	71	997	
	TG1800 1500V TE_620	1718	2600		10	149	2092	
	TG900 1500V TE_620	860			5	71	997	
A2	TG1800 1500V TE_620	1718	2600	5156	10	148	2078	6178
	TG900 1500V TE_620	860			5	71	997	
	TG1800	1718	2600		10	147	2064	

	1500V TE_620							
	TG900 1500V TE_620	860			5	74	1039	
A3	TG1800 1500V TE_620	1718	2600	5156	10	149	2092	6178
	TG900 1500V TE_620	860			5	70	983	
	TG1800 1500V TE_620	1718	2600		10	148	2078	
	TG900 1500V TE_620	860			5	73	1025	
A4	TG1800 1500V TE_620	1718	2600	5156	10	148	2078	6164
	TG900 1500V TE_620	860			5	72	1011	
	TG1800 1500V TE_620	1718	2600		10	148	2078	
	TG900 1500V TE_620	860			5	71	997	
A5	TG1800 1500V TE_620	1718	2600	5156	10	148	2078	6178
	TG900 1500V TE_620	860			5	71	997	
	TG1800 1500V TE_620	1718	2600		10	146	2050	
	TG900 1500V TE_620	860			5	75	1053	
B1	TG900 1500V TE_600	832	1700	3328	5	72	1011	4001
	TG900 1500V	832			5	71	997	

	TE_600							
	TG900 1500V TE_600	832	1700		4	71	997	
	TG900 1500V TE_600	832			5	71	997	
B2	TG900 1500V TE_600	832	1700	3328	5	73	1025	4072
	TG900 1500V TE_600	832			5	73	1025	
	TG900 1500V TE_600	832	1700		5	73	1025	
	TG900 1500V TE_600	832			5	71	997	
C1	TG900 1500V TE_670	929	1900	3716	5	81	1137	4563
	TG900 1500V TE_670	929			5	82	1151	
	TG900 1500V TE_670	929	1900		5	82	1151	
	TG900 1500V TE_670	929			5	80	1123	
C2	TG900 1500V TE_670	929	1900	3716	5	82	1151	4563
	TG900 1500V TE_670	929			5	81	1137	
	TG900 1500V TE_670	929	1900		5	82	1151	
	TG900 1500V TE_670	929			5	80	1123	
D1	TG900 1500V TE_610	846	1700	3384	4	75	1053	4170

	TG900 1500V TE_610	846			4	74	1039	
	TG900 1500V TE_610	846	1700		4	75	1053	
	TG900 1500V TE_610	846			4	73	1025	
D2	TG900 1500V TE_610	846	1700	2538	4	74	1039	3159
	TG900 1500V TE_610	846			4	74	1039	
	TG900 1500V TE_610	846	900		4	77	1081	
				45790	257	3946		55402

Tab. 5 Architettura impianto fotovoltaico

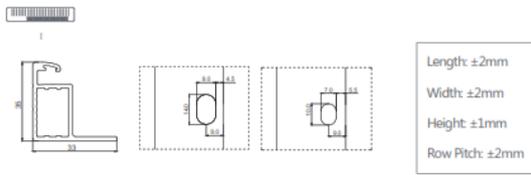
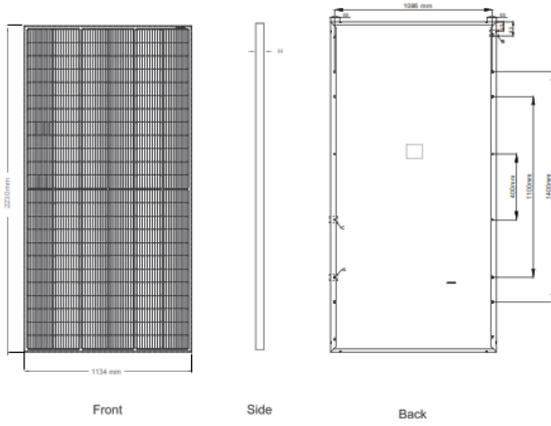
L'elenco dei componenti e materiali utilizzati nel progetto definitivo dell'impianto fotovoltaico in oggetto sono tra i prodotti più efficienti e performanti attualmente disponibili nel mercato, tuttavia la rapida evoluzione del settore e della tecnologia potrebbe prospettare in sede di progettazione esecutiva nuove tecnologie che potrebbero essere utilizzate in sostituzione di quelle ivi elencate senza che questo però comporti alcuna variazione (maggiorazione) in termini di potenza installata, superficie occupata da moduli fotovoltaici, vani tecnici e/o di conversione comunicati.

3.2 MATERIALI E COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

3.2.1 MODULI FOTOVOLTAICI

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da moduli del tipo monocristallino con una potenza unitaria pari a 540 Wp le cui caratteristiche tecniche riportate nel data-sheet di seguito allegato, per un totale di 102.596 moduli fotovoltaici.

Engineering Drawings

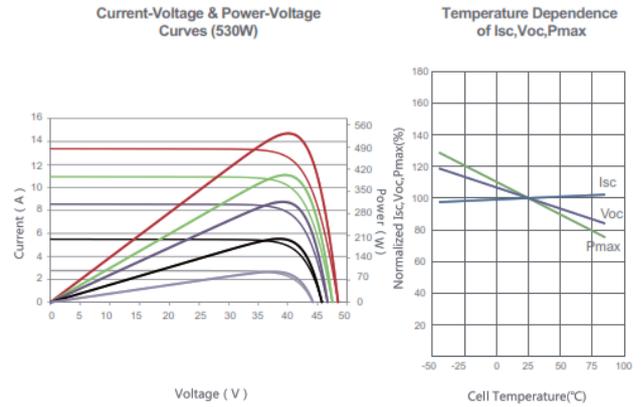


Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	144 (2x72)
Dimensions	2230x1134x35mm (87.80x44.65x1.38 inch)
Weight	28.9 kg (63.71 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1x4.0mm ² (+): 290mm, (-): 145 mm or Customized Length

Fig. 24 Data Sheet Modulo Fotovoltaico _1

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM520M-7TL4-V		JKM525M-7TL4-V		JKM530M-7TL4-V		JKM535M-7TL4-V		JKM540M-7TL4-V	
	STC	NOCT								
Maximum Power (Pmax)	520Wp	387Wp	525Wp	391Wp	530Wp	394Wp	535Wp	398Wp	540Wp	402Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	40.47V	37.63V	40.61V	37.78V	40.74V	37.92V	40.88V	38.05V	41.01V	38.19V
Maximum Power Current (Imp)	12.85A	10.28A	12.93A	10.34A	13.01A	10.40A	13.09A	10.46A	13.17A	10.52A
Open-circuit Voltage (Voc)	48.99V	46.24V	49.13V	46.37V	49.26V	46.50V	49.40V	46.63V	49.53V	46.75V
Short-circuit Current (Isc)	13.53A	10.93A	13.61A	10.99A	13.69A	11.06A	13.77A	11.12A	13.85A	11.19A
Module Efficiency STC (%)	20.56%		20.76%		20.96%		21.16%		21.35%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

*STC:  Irradiance 1000W/m²  Cell Temperature 25°C  AM=1.5
 NOCT:  Irradiance 800W/m²  Ambient Temperature 20°C  AM=1.5  Wind Speed 1m/s

Fig. 25 Data Sheet Modulo Fotovoltaico _2

I moduli avranno una struttura superiore in vetro e relativa cornice in alluminio e saranno dotati di scatola di giunzione con diodi di by-pass e connettori di collegamento.

Ogni modulo sarà corredato di diodi bypass per minimizzare la perdita di potenza per fenomeni di ombreggiamento.

3.2.2 CASSETTE DI PARALLELO STRINGHE

Gli impianti di generazione fotovoltaica di media e grande potenza sono costituiti da un numero elevato di stringhe pertanto, per ottimizzare la topologia di connessione e migliorare i sistemi di protezione e monitoraggio, la connessione in parallelo delle stringhe avverrà solitamente su più di un livello gerarchico, tipicamente un primo livello di parallelo tramite cassette di parallelo stringhe e un secondo livello di parallelo solitamente interne all'inverter centralizzato.



Fig. 26 Quadro di parallelo stringhe

Input Ratings	
Maximum number of strings	24
Maximum voltage	1500 V
Fuses size ^(NOTE 1)	15 A up to 22 A
Maximum current per string ^(NOTE 2)	30 A
Connector type ^(NOTE 3)	Cable glands
Cable cross-section	4 ÷ 10 mm ²
Cable diameter	4.5 ÷ 10.0 mm
Output Ratings	
Maximum current ^(NOTE 2)	240 A
Maximum cable cross-section	300 mm ²
Cables per pole	1
Cable diameter	54 mm conduit mm
Cables connector type	Conduit fitting
Grounding cable cross-section	35 mm ²
Dimensions and weight	
Dimensions (width, height, depth)	635x928x314 mm
Weight	42 kg
Additional features	
String current measure	No
Short-circuit protection (fuses)	On both poles
Protective class	II
Load break switch	Yes (315 A)
Load break switch status	Not available
DC over-voltage protection (SPDs)	Yes (Type II)
SPDs status	Not available
Ingress protection degree	IP65 (IP20 while door open)
Lockable enclosure	Yes

Tab. 6 Datasheet quadro di parallelo stringhe

Le stringhe fotovoltaiche, derivanti dal collegamento dei moduli in serie, saranno da 26 moduli cadauna. Il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture con cavi esterni graffettati alle stesse.

3.2.3 SISTEMA AD INSEGUIMENTO SOLARE

Le stringhe saranno disposte secondo file parallele, in direzione longitudinale Nord-Sud e rotazione del modulo Est-Ovest, la cui distanza sarà calcolata in modo che, nella situazione di massima inclinazione dell'inseguitore, l'ombra di una fila non lambisca la fila adiacente.

Nei vari sotto campi che costituiscono il parco in oggetto, i tracker monoassiali lavorano singolarmente ed il movimento è regolato da un unico motore (anche del tipo autoalimentato) per tracker dotato di sistema backtracking per la massimizzazione della producibilità del sistema mentre i vari tracker comunicano tra loro con un sistema ibrido radio e RS485.

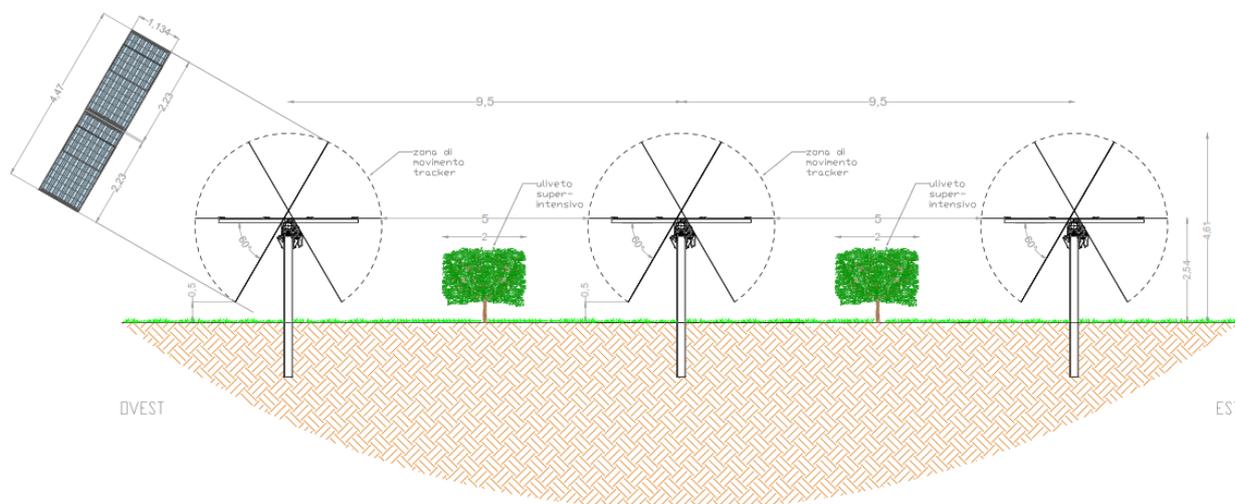


Fig. 27 Vista laterale sistema tracker

I tracker monoassiali sono costituiti da strutture a telaio metallico, in acciaio zincato a caldo, costituito da pali infissi nel terreno con una trave di collegamento superiore rotante sulla quale sono fissati i pannelli fotovoltaici.

L'installazione dei tracker avverrà tramite macchinari battipalo che infiggono i pali ad una profondità mediamente pari a 1,5 metri, riducendo le movimentazioni di terra e l'uso di cemento, anche se in fase esecutiva, in funzione delle caratteristiche del terreno e in funzione dei calcoli strutturali, tale profondità potrebbe subire modifiche in termini di profondità di infissione.

La tipologia di tracker scelti per l'impianto in oggetto è il modello SF7 della SOLTEC.

I componenti principali del sistema sono:

- ✓ pali infissi nel terreno;

- ✓ travi orizzontali;
- ✓ giunti di rotazione;
- ✓ elementi vari di collegamento travi;
- ✓ elementi di supporto e di fissaggio dei moduli fotovoltaici

Le strutture sono dimensionate per supportare i carichi trasmessi dai pannelli e le sollecitazioni esterne a cui sono sottoposti (vento, neve, etc.) secondo le normative vigenti (Eurocodici, Norme ISO, ecc).

Il range di rotazione del tracker oscilla tra $+60^\circ$ e -60° mediante controllo software che ottimizza durante l'arco della giornata l'orientamento e massimizza la producibilità.

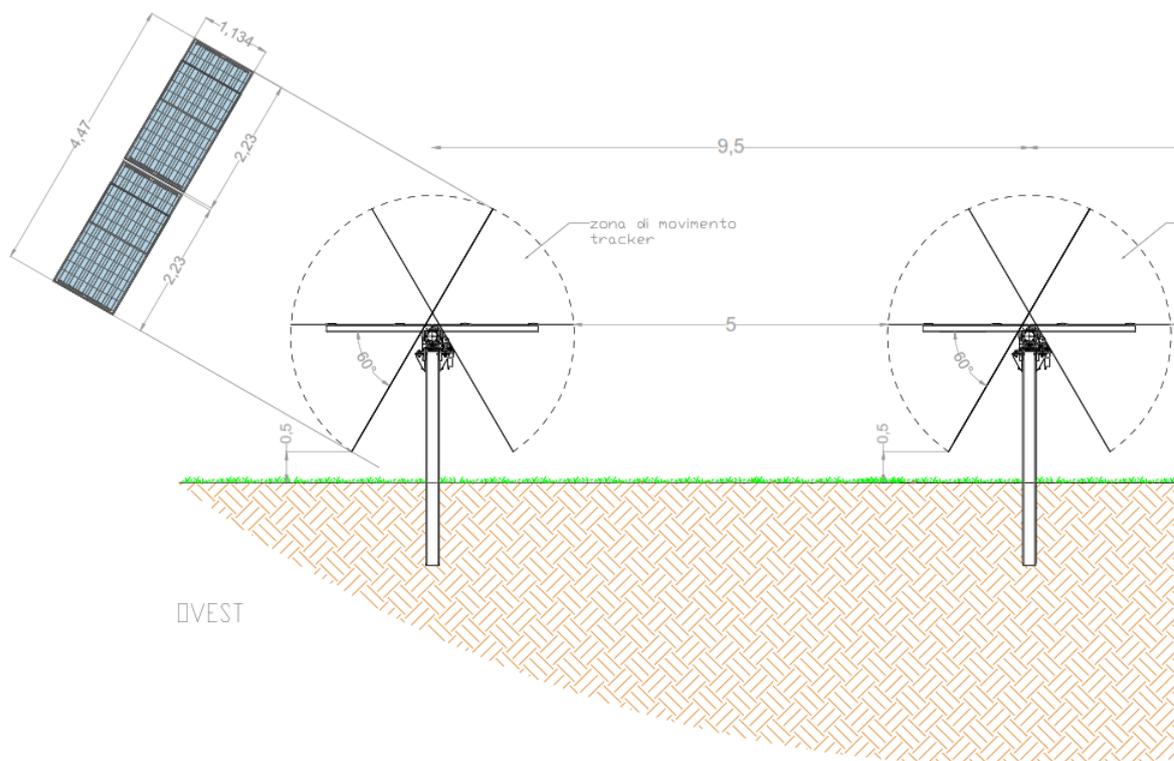


Fig. 28 Angolo rotazione del tracker

Il software di gestione include anche il sistema di backtracking che, onde evitare ombreggiamenti reciproci tra file di tracker, interviene riducendo la radiazione solare sulla superficie dei moduli rispetto all'orientamento ottimale ma aumenta comunque l'efficienza complessiva del sistema in quanto per

effetto della riduzione dell'ombreggiamento ottimizza la producibilità stessa e quindi l'output complessivo del sistema.

Il progetto prevede l'installazione di 2071 tracker monoassiali di cui n°1875 da 52 moduli e n°196 da 26 moduli disposti in configurazione 2P, ovvero due moduli in verticale rispetto all'asse di rotazione della struttura) per un totale complessivo di 102.596 moduli fotovoltaici e quindi una potenza complessiva di generazione di **55.402 kWp**.

ASC5					
	TOTALE	BLOCCO "A"	BLOCCO "B"	BLOCCO "C"	BLOCCO "D"
POTENZA TOTALE [kWp]	55402	30874	8073	9126	7329
NUMERO DI MODULI	102596	57174	14950	16900	13572
POTENZA MODULO FOTOVOLTAICO [Wp]	540	540	540	540	540
NUMERO DI TRACKER DA 52 MODULI	1875	1052	264	317	242
NUMERO DI TRACKER DA 26 MODULI	196	95	47	16	38

Tab. 7 Tabella riepilogativa tracker

Ogni stringa collegata in parallelo alle altre, tramite le string box, costituirà un sotto-campo, per un totale di 257 sottocampi.

3.2.4 SISTEMA DI CONVERSIONE DC/AC E TRASFORMAZIONE BT/MT

I vari sottocampi, raggruppati tra loro, raccoglieranno la corrente continua in bassa tensione prodotta dall'impianto, e la trasmetteranno agli inverter aventi potenza compresa tra 832 e 1718 kVA.

Questi ultimi convertiranno l'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici da corrente continua in corrente alternata che sarà trasformata da bassa a media tensione attraverso trasformatori BT/MT.

Il sistema di conversione di energia DC/AC scelto è con inverter centralizzati, il cui dimensionamento è stato effettuato con l'intento di consentire il massimo rendimento, semplificare il montaggio e le manutenzioni e garantire la durabilità nel tempo.

A tal fine, la soluzione tecnica scelta prevede che gli inverter centralizzati vengano montati su Power Skids modulari preassemblati e precablati in fabbrica e generalmente composti da un blocco con due inverter (o due blocchi con quattro inverter) di conversione DC/AC e trasformazione BT/MT, e da un blocco di protezione MT,BT, monitoraggio da remoto e alimentazione ausiliari.

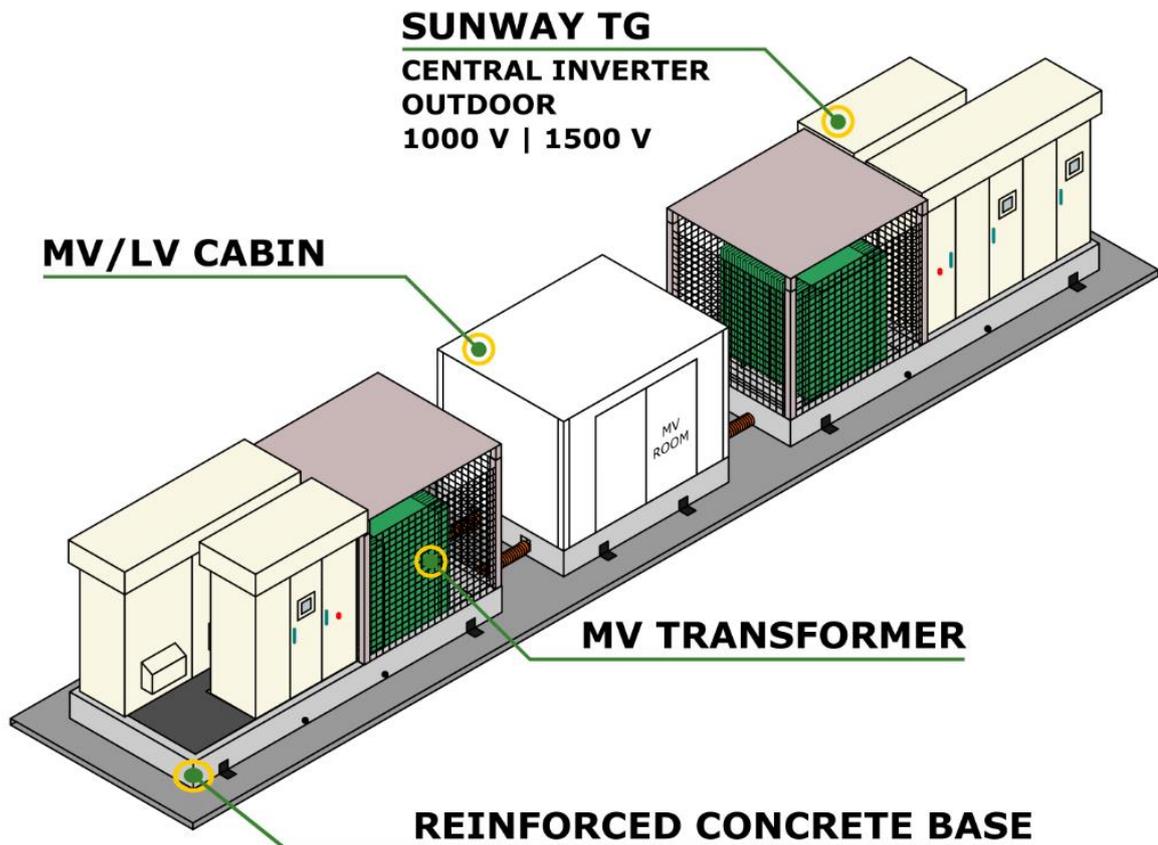


Fig. 29 Power Skid

L'architettura dell'impianto prevede n°3946 stringhe da 26 moduli cadauna collegate a 43 inverter centralizzati di cui rispettivamente:

- ✓ -n°8 aventi potenza di 832 kW @610V
- ✓ -n°10 aventi potenza di 1718 kW @ 620V
- ✓ -n°10 aventi potenza di 860 kW @ 620V
- ✓ -n°8 aventi potenza di 929 kW @ 650V
- ✓ -n°7 aventi potenza di 846 kW @ 610V

L'impianto fotovoltaico è organizzato in quattro campi ovvero blocco "A", "B", "C" e "D" ciascuno dei quali è suddiviso rispettivamente in n°2 sotto-campi (B1-B2-C1-C2-D1-D2), n° 5 sotto-campi (A1-A2-A3-A4-A5) per un totale complessivo di 13 sotto-campi.

In ogni sotto-campo è presente una power-skid che raggruppa la parte di conversione DC/AC e la parte di trasformazione BT/MT con le relative protezioni, in modo da ottenere in uscita una sistema di generazione a 30 kV che sarà successivamente convogliato nelle sezioni di smistamento / sezionamento per poi conferire l'intera potenza alla sottostazione utente 30/150 kV e da quest'ultima alla stazione elettrica RTN "Melfi" 380/150kV secondo quanto indicato nella STMG di Terna.

L'impianto fotovoltaico è dotato complessivamente di n°4 cabine di smistamento e n°4 cabine servizio dei singoli campi e più in dettaglio n°1 di smistamento e n°1 di servizio per ogni campo salvo che per i campi "A" e "B" che hanno solo n°1 di smistamento e n°1 di servizio in comune.

Le cabine sono così composte:

a) La Cabina di smistamento del campo "A" ha dimensione esterna di 13,13x3,28 (lung. X larg.) con altezza < 3,00 m. ed è composta da:

- vano quadri MT 36kV;
- vano per l'alloggiamento dei quadri BT e misura.

b) La Cabina di smistamento del campo "B" ha dimensione esterna di 13,13x3,28 (lung. X larg.) con altezza < 3,00 m. ed è composta da:

- vano quadri MT 36kV;
- vano per l'alloggiamento dei quadri BT e misura.

c) La Cabina di smistamento del campo "C" ha dimensione esterna di 13,13x3,28 (lung. X larg.) con altezza < 3,00 m. ed è composta da:

- vano quadri MT 36kV;
- vano per l'alloggiamento dei quadri BT e misura.

d) La Cabina di smistamento del campo "D" ha dimensione esterna di 13,13x3,28 (lung. X larg.) con altezza < 3,00 m. ed è composta da:

- vano quadri MT 36kV;
- vano per l'alloggiamento dei quadri BT e misura.

e) La Cabina servizi del campo "A" ha dimensione esterna di 13,13x3,28 (lung. X larg.) con altezza < 3,00 m ed è suddivisa in:

- vano quadri BT / TLC;
- vano per l'alloggiamento del trasformatore per i servizi ausiliari;
- vano control room;
- vano deposito;

f) La Cabina servizi del campo "B" ha dimensione esterna di 13,13x3,28 (lung. X larg.) con altezza < 3,00 m ed è suddivisa in:

- vano quadri BT / TLC;
- vano per l'alloggiamento del trasformatore per i servizi ausiliari;
- vano control room;
- vano deposito;

g) La Cabina servizi del campo "C" ha dimensione esterna di 13,13x3,28 (lung. X larg.) con altezza < 3,00 m ed è suddivisa in:

- vano quadri BT / TLC;
- vano per l'alloggiamento del trasformatore per i servizi ausiliari;
- vano control room;
- vano deposito;

h) La Cabina servizi del campo "D" ha dimensione esterna di 13,13x3,28 (lung. X larg.) con altezza < 3,00 m ed è suddivisa in:

- vano quadri BT / TLC;
- vano per l'alloggiamento del trasformatore per i servizi ausiliari;
- vano control room;
- vano deposito;

3.2.5 CABINE DI SMISTAMENTO MT E CABINE DI SERVIZIO

Le cabine di smistamento in MT svolgono la funzione di raggruppamento e protezione delle cabine di trasformazione/conversione prima che l'intera potenza venga trasferita, mediante tre cavidotti interrati a 30 kV, alla sottostazione utente per la sua immissione in rete.

L'energia prodotta sarà consegnata alla rete tramite linea in cavo MT composta da tre terne di cavi a spirale visibile, tipo ARE4H5E(X) 18/30(36) kV o similari, posti in uno scavo a sezione ristretta su un letto di terreno vegetale, e ricoperta da uno strato di sabbia. Il riempimento sarà finito con il medesimo pacchetto stradale esistente, in modo da ripristinare la pavimentazione alla situazione originaria. La terna di cavi su descritta sarà realizzata lungo la viabilità pubblica esistente, percorrendo le banchine stradali, ove presenti, o direttamente la sede stradale, in assenza di dette banchine.

3.2.6 IMPIANTO DI TERRA

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

La rete di terra sarà costituita da:

- Maglie interrate attorno alle cabine con picchetti dispersori a croce in acciaio zincato pari ad almeno 1,5 metri con relativi pozzetti di ispezione;
- Rete di terra realizzata con corda di rame nudo di sezione almeno pari a 50 mm² interrata ad una profondità compresa tra 0,5 e 1 metro;

- Collegamenti a terra delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici con corda di rame nudo di sezione almeno pari a 50 mm²;
- Collegamento parti metalliche dei convertitori a centro stella del trasformato MT/BT con cavo giallo/verde di sezione almeno pari a 35 mm²;
- Collegamento quadro di parallelo stringhe con cavo giallo/verde secondo norma;
- Picchetti dispersori collegati tra loro con corda di rame nudo da 50 mm²;

A tale rete saranno collegate tutte le strutture metalliche di supporto dei moduli, la recinzione, i morsetti di terra dei vari apparecchi, la terra delle cabine, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi.

3.3 OPERE CIVILI

3.3.1 SISTEMA DI MONITORAGGIO E IMPIANTI VIDEOSORVEGLIANZA / ANTITRUSIONE E ILLUMINAZIONE

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di un sistema di gestione e monitoraggio della produzione elettrica e da un sistema di sicurezza composto da impianto di videosorveglianza/antintrusione e impianto di illuminazione che sarà permanentemente inattivo salvo accendersi in corrispondenza di allarmi generati dal sistema di sicurezza antintrusione e/o per manutenzione dell'impianto, tutti provvisti di opportune interfaccia su PC che sarà installato nella cabina servizi (una per ogni blocco) e sarà collegato alle singole stringhe ed al sistema di misura della rete elettrica attraverso una rete interrata dedicata.

Un computer remoto sarà collegato al sistema locale mediante linea telefonica, in modo da poter trasferire tutte le informazioni della centrale alle sale comando e controllo remoto del produttore. L'interfaccia utente ha lo scopo di fornire uno strumento di supervisione e controllo del campo fotovoltaico e delle apparecchiature relative alla centrale. Il software ha una gerarchia di finestre che permettono di visualizzare informazioni generali dell'intera centrale ed informazioni dettagliate relative alle singole stringhe, ai quadri di parallelo stringhe ed alla stazione di misura della rete, e in particolare:

- mostrare i valori istantanei ed i valori statistici a breve termine dell'unità;
- confrontare i dati reali con quelli ricavati in funzione delle informazioni meteo del sito;
- avviare e fermare le unità sulla base degli eventi analizzati;

- ottenere statistiche e dati per la comparazione tra i vari sottocampi.

Per quanto concerne i pali di illuminazione, questi saranno disposti ogni 40/50 metri circa di recinzione in modo tale da garantire una buona distribuzione luminosa mediante l'uso di lampade del tipo a led di potenza pari a 60 W (la cui potenza potrà subire variazioni in funzione dell'illuminamento medio desiderato)

CIRCUITO LUCE	Numero di lampade	Potenza [W]	Potenza totale [kW]	Lunghezza [m]
Circuito luce A1 lotto "A"	33	60	1,98	1592,25
Circuito luce A2 lotto "A"	32	60	1,92	1543,96
Circuito luce B1 lotto "B"	15	60	0,9	700,14
Circuito luce B2 lotto "B"	15	60	0,9	705,83
Circuito luce C1 lotto "C"	15	60	0,9	743,25
Circuito luce C2 lotto "C"	15	60	0,9	708,33
Circuito luce D1 lotto "D"	15	60	0,9	698,26
Circuito luce D2 lotto "D"	16	60	0,96	752,01

Tab 8 Riepilogo circuito luce

che verranno utilizzati anche per l'implementazione del sistema di videosorveglianza e antiintrusione che sarà composto da:

-n° 312 telecamere TVCC di tipo Day-Night con illuminatore IR e sensore di movimento rispettivamente n° 130 per il lotto "A", n° 60 per il lotto "B", n° 60 per il lotto "C" e n°62 per il lotto "D" per la registrazione di oggetti/persona in movimento all'interno dell'area di impianto;

CIRCUITO TELECAMERE	Numero di telecamere	Potenza [W]	Potenza totale [kW]	Lunghezza [m]
Circuito TVCC.A1 lotto "A"	66	30	1,98	1592,25
Circuito TVCC.A2 lotto "A"	64	30	1,92	1543,96
Circuito TVCC.B1 lotto "B"	30	30	0,9	700,14
Circuito TVCC.B2 lotto "B"	30	30	0,9	705,83
Circuito TVCC.C1 lotto "C"	30	30	0,9	743,25
Circuito TVCC.C2 lotto "C"	30	30	0,9	708,33
Circuito TVCC.D1 lotto "D"	30	30	0,9	698,26
Circuito TVCC.D2 lotto "D"	32	30	0,96	752,01

Tab 9 Riepilogo TVCC

- barriere a microonde sistemate in prossimità delle cabine e dei cancelli di ingresso per il rilevamento di estranei a seguito di scavalco o accesso da cancello;
- badge di sicurezza a tastierino per l'accesso alla cabina per l'accesso al solo personale autorizzato;
- n.1 centralina di sicurezza integrata installata in cabina di servizio per il collegamento e controllo di tutti i sistemi di sicurezza e per l'invio di segnalazioni / chiamate ai soggetti preposti al controllo/vigilanza dell'impianto.

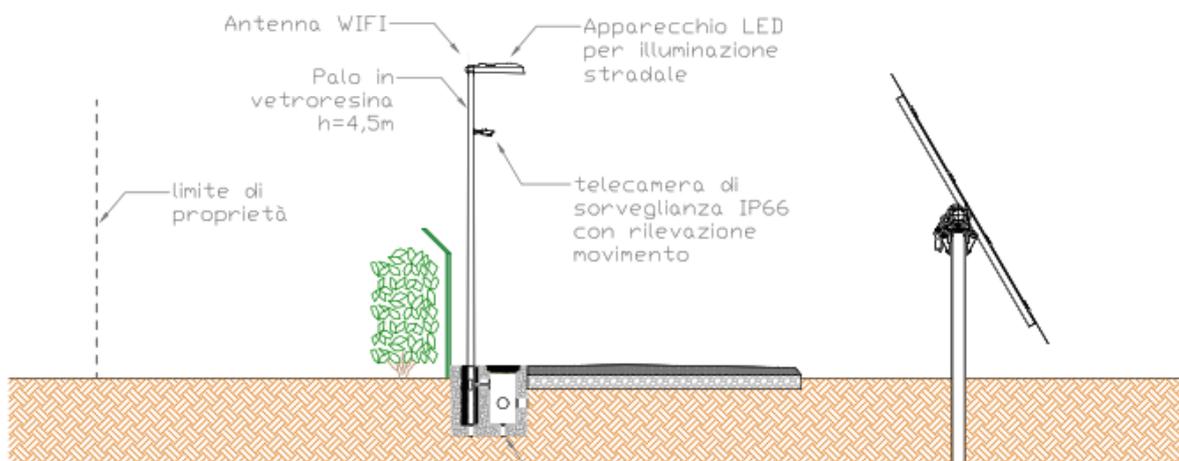


Fig. 30 Tipico Illuminazione e TVCC

3.3.2 RECINZIONI E VIABILITA' INTERNA

La morfologia del terreno è tale per cui non saranno realizzati particolari movimenti del terreno (scavi / riempimenti) e le strade perimetrali ed interne saranno realizzate con materiale inerte semipermeabile. Questi accorgimenti progettuali non genereranno alterazioni piano altimetrici e permetteranno il naturale deflusso delle acque meteoriche.

Ad ogni modo, qualora in alcuni punti lo si ritenga necessario, la regimazione delle acque meteoriche verrà garantita attraverso la realizzazione di fossi di guardia lungo le strade o di altre opere quali canalizzazioni passanti sotto il piano stradale.

L'intera area è perimetrata con rete in maglie metalliche di altezza pari a metri 2,00 fuori terra con sistema anti-scavalco realizzato mediante offendicola in rete elettrosaldata a maglia 10x10 filo 5 con ponte ecologico per piccola fauna avente 200 mm di altezza e passaggio ogni 50 metri.

La recinzione sarà fissata al terreno con pali verticali di supporto, a sezione circolare, distanti tra loro 3 m ed infissi nel terreno per circa 70/90 cm;

La rete metallica della recinzione è ancorata al terreno mediante infissione, senza utilizzo di cemento, ed è dotata di montanti metallici e puntoni opportunamente distribuiti al fine di garantire la perfetta verticalità e robustezza della struttura.

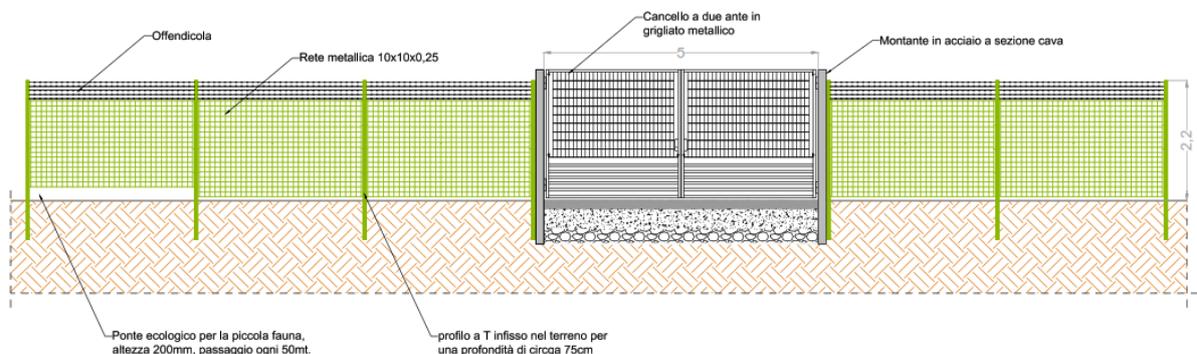


Fig. 31 Tipico Recinzione / Cancello Ingresso

I lotti di impianto sono dotati ciascuno di un cancello d'ingresso carrabile, a doppia anta a battente, realizzati in profilati e grigliato di acciaio zincato e idonee cerniere ancorate a due montanti in acciaio tubolare cavo con fondazione in calcestruzzo armato.

La circolazione dei mezzi per la realizzazione e manutenzione dell'impianto sarà garantita dalla presenza di una apposita viabilità interna da realizzarsi sia lungo il perimetro che all'interno delle stesse aree; la viabilità perimetrale avrà larghezza pari a 5 m, quella interna alle aree d'impianto avranno larghezza pari a 4 m nei percorsi che conducono alle power-skid e larghezza di 3 o 2 metri nei percorsi in presenza di elettrodotti interrati o per esigenze di manutenzione.

STRALCIO PLANIMETRICO MISURA DI MITIGAZIONE scala 1:50

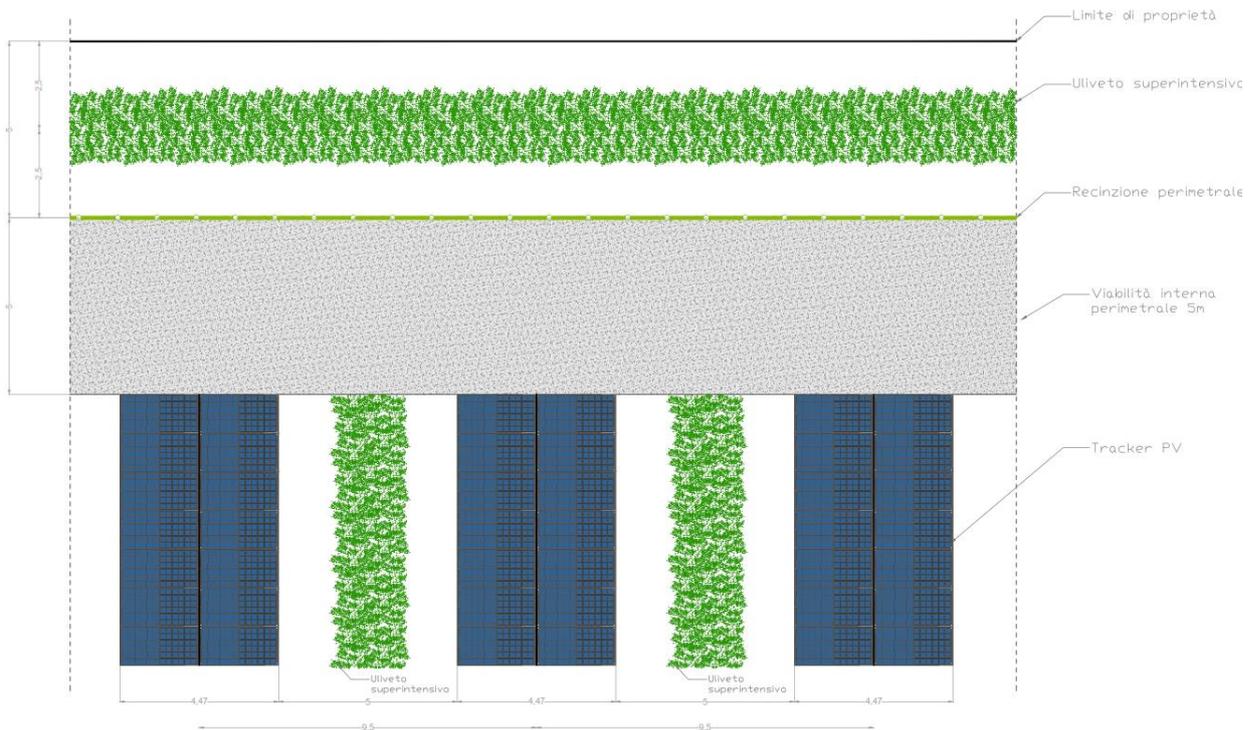


Fig. 32 Tipico Viabilità perimetrale

Per la realizzazione della viabilità interna sarà effettuato uno sbancamento di 30 cm, ed il successivo riempimento con un pacchetto stradale così formato:

- un primo strato, di spessore pari a 30 cm, realizzato con massicciata di pietrame di pezzatura variabile tra 4 e 7 cm;
- un secondo strato, di spessore pari a 10 cm, realizzato con pietrisco di pezzatura variabile tra 0,5 e 2 cm;

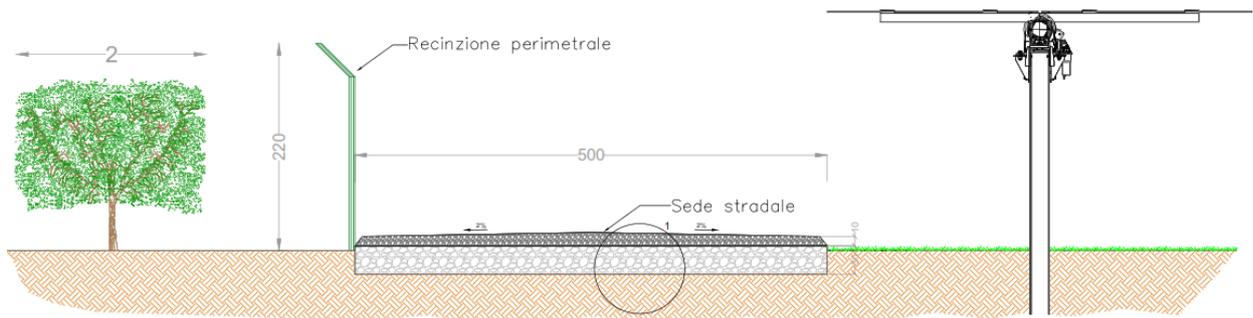


Fig. 33 Tipico sezione viabilità perimetrale

ed eventualmente un terzo strato, di livellamento, di spessore pari a 3-5 cm, realizzato con stabilizzato.

3.4 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE

Le principali infrastrutture elettriche per la connessione in rete dell'impianto di produzione sono composte da :

- ✓ Linee interrate in MT a 30 kV che convogliano l'energia prodotta alla SSE Utente 30/150kV;
- ✓ Sottostazione Utente 30/150kV, che eleva la tensione della produzione da 30/150 kV per la successiva immissione nella rete elettrica di trasmissione, unitamente a tutte le apparecchiature di protezione e misura dell'energia prodotta;
- ✓ Linee interrate in AT a 150 kV che convogliano l'energia prodotta dalla SSE Utente 30/150kV allo stallo a 150 kV della Stazione Elettrica Terna;
- ✓ Stallo a 150 kV SE Terna, che rientra nell'impianto di rete per la connessione;

La rete di media tensione a 30 kV sarà composta da tre terne di circuiti interrati, il cui tracciato planimetrico è mostrato nelle tavole di progetto.

La sottostazione MT/AT verrà realizzata per la messa in parallelo con la rete elettrica nazionale e sarà funzionale a più impianti fotovoltaici che condivideranno lo stesso stallo AT in stazione TERNA.

La nuova sottostazione utente di trasformazione MT/AT ("SSEU") ubicata nella frazione San Carlo D'Ascoli di Ascoli Satriano (FG) sarà connessa, mediante elettrodotto interrato AT a 150 kV lungo circa 16,7 km, alla SSE lato rete di Terna Melfi San Nicola.

La SSEU sarà dimensionata secondo quanto riportato negli elaborati grafici allegati e sarà condivisa dai suddetti 4 produttori, con potenza complessiva allo stallo di AT di 220,09 MW in a.c.

Lo scopo della nuova SSEU sarà quello di elevare al livello di tensione 150 kV l'energia proveniente dagli impianti fotovoltaici sopramenzionati.

La sottostazione MT/AT sarà composta da:

- Fondazioni
- Piattaforma
- Basamento e deposito di olio del trasformatore MT/AT
- Canalizzazioni elettriche
- Drenaggio di acqua pluviale
- Acceso e viabilità interna
- Recinzione
- Edificio di Controllo composto da vano celle MT e trafo MT/BT, sala controllo, ufficio, magazzino, spogliatoio, bagno
- Sezione AT
- Sezione MT
- Sezione BT
- Strutture metalliche, conduttori, cavi MT cavi BT e rete di terra

Nella sua configurazione, la Sottostazione Elettrica SST Utente “Ascoli Satriano _ San Carlo” prevede come detto un collegamento alla SE RTN a 380/150 kV denominata “Melfi” attraverso un sistema di cavi AT interrati.

Presso la SST verrà realizzato un nuovo impianto AT di utente, così composto:

Nella sua configurazione, la Sottostazione Elettrica SST Utente “Ascoli Satriano _ San Carlo” prevede come detto un collegamento all’ampliamento della SE RTN a 380/150 kV denominata “Melfi” attraverso un sistema di cavi AT interrati.

Il piazzale AT della sottostazione Utente sarà composto da:

- Nr. 1 stallo arrivo linea 150 kV
- Nr. 3 stalli trasformatore 150/30 kV ; 90 MVA
- Nr. 1 sistema di sbarre singole 150 kV isolate in aria

Descrizione	Stallo		
	Arrivo linea	Trasformatori	Sbarre
Trasformatore di potenza 150/20 kV 90 MVA	0	3	0
Scaricatori 150 kV	1	3	0
Trasformatori di tensione capacitivi 150 kV	3	0	3
TA 150 kV	2	3	0
TVI 150 kV;	1	0	0
Interruttore 150 kV	1	3	0
Sezionatore tripolare combinato linea/terra	1	3	0
Arrivo cavo AT	1	0	0
Sezionatore tripolare terra sbarre 150 kV	0	0	1

Tab. 10 Configurazione stazione utente

Verranno altresì realizzati due edifici presso i quali verranno ubicati i quadri MT, i trasformatori MT/BT e i quadri ausiliari.

Il progetto in esame prevede la realizzazione di tre stalli di potenza pari a 90 MVA cadauno.

Ogni stallo produttore avrà una corrispondente sezione MT, indipendente dal resto degli impianti, la cui funzione è di convogliare l'energia prodotta a 30 kV dal singolo impianto fotovoltaico sul trasformatore MT/AT.

All'interno della sottostazione elettrica 150 kV sono previste alcune attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ai sensi del DM 16.02.1982:

- Attività 64 - esercizio gruppi elettrogeni di potenza >25 kW;
- Attività 15 - esercizio depositi liquidi infiammabili e/o combustibili >0,5 mc;

Si assicura che, per le parti d'impianto soggette al controllo di prevenzione incendi, sarà cura della società realizzatrice provvedere in fase di progettazione esecutiva agli adempimenti previsti ai fini dell'acquisizione del parere di conformità (art. 2 del DPR37/98), fornendo tutta la documentazione tecnico-progettuale redatta secondo quanto previsto dal DM 4 maggio 1998 e, una volta completate le opere, presentare domanda di sopralluogo volta al rilascio del "Certificato di prevenzione incendi" (art. 3 del DPR37/98).

3.5 CAVI

3.5.1 CAVI BT

I cavi utilizzati per il cablaggio delle stringhe, per il collegamento delle stringhe al quadro di parallelo stringhe (string box) e tra le string box e le sezioni di ingresso degli inverter centralizzati sono conduttori a doppio isolamento o equivalente idonei all'uso per campi fotovoltaici del tipo H1Z2Z2-K.

La sezione dei cavi prevista per i vari collegamenti sarà calcolata:

- in modo da ridurre al minimo la caduta di tensione;
- in modo tale che gli effetti termici sugli isolamenti in condizioni ordinarie di esercizio consentano una vita prolungata dei conduttori;
- in modo tale che la portata del cavo sia maggiore della corrente di corto circuito delle stringhe.

Numero conduttori	Sezione nominale	Diametro indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Diametro esterno Massimo	Peso indicativo del cavo	Resistenza elettrica a 20 °C	Portata di Corrente ammissibile a 60 °C	Portate di corrente in CC interrato a 20 °C
Cores number	Nominal Section	Approx conductor diameter	Insulation medium thickness	Maximum external diameter	Approx cable weight	Electric resistance at 20 °C	Current carrying capacities 60 °C	Current carrying buried 20 °C
(N°)	(mm ²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(Ohm/km)	(A)	(A)
Unipolare / Single core								
1x	2.5	2.0	0.7	5.4	42.5	8.21	41	32
1x	4 #	2.5	0.7	6.6	58.2	5.09	55	41
1x	6 #	3.0	0.7	7.4	79.4	3.39	70	52
1x	10 #	3.9	0.7	8.8	128.4	1.95	98	70
1x	16 #	5.0	0.7	10.1	184.5	1.24	132	91
1x	25	6.4	0.9	12.5	276.8	0.795	176	118
1x	35	7.7	0.9	14.0	368.8	0.565	218	144
1x	50	9.2	1.0	16.3	557	0.393	276	178
1x	70	11.0	1.1	18.7	767	0.277	347	218
1x	95	12.5	1.1	20.8	989.6	0.210	416	258
1x	120	14.2	1.2	22.8	1232.8	0.164	488	298
1x	150	15.8	1.4	25.5	1540	0.132	566	386
1x	185	17.5	1.6	28.5	1833	0.108	644	515
1x	240	20.1	1.7	32.1	2450	0.0817	775	620

Tab.11 Tabella sezioni cavi

3.5.2 CAVI MT

I cavi in media tensione verranno utilizzati per il collegamento dei trasformatori delle power conversion units / power skid alle cabine di smistamento e sezionamento di ciascun blocco e per il trasporto dell'energia dalle cabine di smistamento e sezionamento alla sottostazione utente 30/150kV prima dell'immissione in rete.

I cavi utilizzati sono del tipo ARE4H5EX 18/30(36)kV o similari ovvero cavi a 30 kV tripolari a spirale visibile con isolamento xlpe a spessore ridotto, guaina di alluminio e guaina a spessore maggiorato, a tenuta d'acqua e resistenti all'impatto.

CARATTERISTICHE

Caratteristiche di costruzione	
Materiale del conduttore	Aluminum
Tipo di conduttore	Corda rotonda compatta classe 2
Materiale del semi-conduttore interno	Mescola semiconduttrice
Isolamento	XLPE
Materiale del semi-conduttore esterno	Mescola semiconduttrice
Materiale per la tenuta dell'acqua	Semiconducting swelling tape
Schermo	Longitudinal aluminium tape
Guaina esterna	PE
Colore guaina esterna	Rosso
Caratteristiche d'utilizzo	
Massima forza di tiro durante la posa	50.0 N/mm ²
Temperatura massima di servizio del conduttore	90 °C
Temperatura massima di cortocircuito del conduttore	250 °C
Temperatura d'installazione minima	-20 °C
Fattore di curvatura durante l'installazione	20 (xD)
Fattore di curvatura per installazione fissa	15 (xD)
Tenuta d'acqua radiale	Yes
Tenuta d'acqua longitudinale	Yes

Tab. 12 Caratteristiche cavo MT

3.5.3 CAVI AT

L'elettrodotto in oggetto sarà costituito da una terna di cavi AT in alluminio con isolamento XPPE, tensione di esercizio 150 kV, in formazione 3x1x1600 mm², posati ad una profondità minima di 1,50m.

Il dimensionamento dei cavi è stato fatto tenendo conto delle seguenti disposizione, tratte dalla norma CEI 11-17):

- ✓ Caduta di tensione lungo la linea minore del 3%;
- ✓ Perdite di potenza minori del 5%.

Una volta determinata la sezione dei singoli cavi in funzione delle specifiche appena riportate, si procederà ad effettuare la verifica termica, attraverso il calcolo delle correnti di corto circuito previste e

la verifica della tenuta termica dei cavi. I cavi di cui si farà uso saranno del tipo unipolari, con conduttori in alluminio, di sezione indicativa pari a circa 1600 mm²

Di seguito si riportano le principali caratteristiche del cavo:

- Conduttore: alluminio
- Sezione: 1 x 1600 mm²
- Isolante: XLPE
- Schermo: fili di rame e nastro di alluminio
- Guaina: PVC
- Temperatura massima del conduttore: 90 °C
- Temperatura massima del conduttore in regime di corto circuito (0,5 s): 250 °C
- Tensione nominale d'isolamento: 87/150 kV
- Tensione massima continuativa (U_m) 1: 70 kV

- Gradiente elettrico massimo a U₀: 6.7 kV/mm
- radiente elettrico minimo a U₀: 4.0 kV/mm
- Norma di riferimento: IEC60840

Di seguito si riporta la sezione tipica e la scheda tipica del cavo AT previsto:

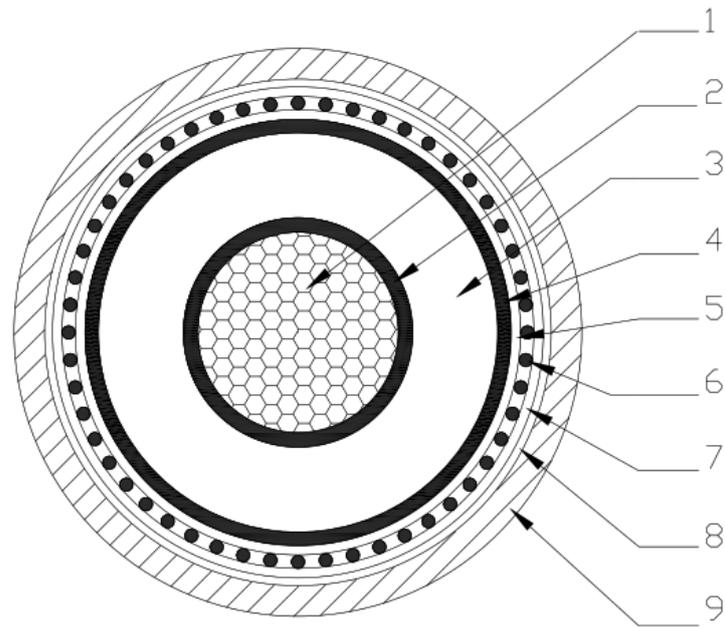


Fig. 34 Stratigrafia cavo AT

Rif.	Strato	Descrizione
1	Conduttore	Corda rotonda compatta a fili di alluminio
2	Schermo semiconduttivo	Polimero semiconduttivo estruso
3	Isolamento	XLPE
4	Schermo semiconduttivo	Polimero semiconduttivo estruso
5	Tamponamento longitudinale	Nastro igroespandente
6	Schermo metallico	Fili di rame + nastro di alluminio
7	Tamponamento longitudinale	Nastro igroespandente
8	Guaina metallica	Nastro di alluminio
9	Guaina esterna	Guaina di polietilene grafitata

Fig. 35 Descrizione stratigrafia cavo AT

Cables for a moving world



Codice/code ARE4H1H5E 87/150 kV 1X1600	DOCUMENTO / DOCUMENT ARE4H1H5E 87-150 KV 1X1600_rev2A	DATA/DATE 11/05/2021	REV 2A
---	--	-------------------------	-----------

U.M.

LONGITUDINALLY WATER BLOCKED CONDUCTOR		
Material	Stranded aluminium (Cl. 2)	
Nominal cross section	mm ²	1X1600
TRATOS CODE	210872	
Nominal diameter	mm	49,0
Max. resistance at 20°C	Ω/km	0,0186
CONDUCTOR SCREEN		
Type	Extruded semiconductor layer	
Nominal thickness	mm	1,5
Colour	Black	
INSULATION		
Material	XLPE	
Nominal thickness	mm	17,0
Nominal diameter	mm	88,0
Colour	Natural	
INSULATION SCREEN		
Type	Extruded semiconductor layer bonded	
Nominal thickness	mm	1,5
Colour	Black	
WRAPPING		
Type	Semiconductive water blocking tape	
INNER SCREEN		
Formation	Aluminium wires Semiconductive water blocking tape	
Nominal diameter	mm	103,0
OUTER SCREEN		
Type	Copolymer coated aluminium tape	
Nominal thickness	mm	0,20
OUTER SHEATH		
Material	MD PE + semiconductive layer	
Nominal thickness	mm	4,5
Nominal diameter	mm	113,0
Nominal weight	Kg/km	13.085

GENERAL CHARACTERISTICS		
Min. Bending radius	mm	20 x Ø
Max. conductor short-circuit current (initial temp. 90°C; final temp 250°C)	kA/0,5"	208
Max. conductor resistance at 90°C 50 Hz	Ω/Km	0,0273
Max. screen resistance at 20°C (inner + outer)	Ω/Km	0,124
Max. screen short-circuit current (initial temp. 80°C; final temp 250°C)	kA/0,5"	31,5
Current carrying capacity, Depth of laying 1,2 m, Ground temp. 20°C	A	1.000
Thermal resistivity 1°C m/W cross bonding, flat		
Nominal capacitance	µF/km	0,270
Nominal reactance	Ω/km	0,122

Tab. 13 estratto datasheet cavo AT

4. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

4.1 CRITERI PROGETTUALI

L'implementazione nel medesimo progetto di un impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile e di un'azienda agricola che avrà cura di sfruttare, a titolo gratuito, tutte le superfici libere non occupate dall'impianto, ha come obiettivo cardine quello di ottimizzare e salvaguardare il territorio agricolo pur proponendo un'iniziativa di produzione di energia rinnovabile in linea con la Strategia Energetica Nazionale (SEN).

L'intero intervento è stato progettato con l'intento di ridurre al minimo le interferenze con l'ambiente circostante e le componenti paesaggistiche del sito sia in fase di costruzione dell'opera sia in fase a fine vita utile della stessa.

A tal fine si precisa che:

-durante la costruzione dell'opera, il terreno riveniente dagli scavi eseguiti per le opere di fondazione delle cabine prefabbricate e delle power-skid, per la realizzazione della viabilità interna e per la posa dei cavi interrati, sarà accatastato nell'area di cantiere e sarà quasi totalmente riutilizzata per il successivo riempimento.

-le minime quantità di terreno non riutilizzabili all'interno del sito saranno conferite in discarica.

-al fine di minimizzare l'impatto sul sistema geomorfologico esistente il sistema ad inseguimento mono-assiale scelto prevede l'utilizzo di strutture di sostegno dei moduli a pali infissi evitando l'uso di calcestruzzo.

-la viabilità interna all'impianto non sarà realizzata ricorrendo all'uso di bitume in modo da consentire il ripristino geomorfologico a fine vita dell'impianto semplicemente mediante la rimozione del pacchetto stradale e il successivo riempimento con terreno vegetale.

-gli scavi per la realizzazione dei cavidotti MT di collegamento degli impianti alla sottostazione elettrica saranno realizzati facendo ricorso a scavi in sezione ristretta e posati su una base di sabbia e riempimento con il medesimo pacchetto stradale esistente in modo da ripristinare la situazione originaria.

-il cavidotto sarà realizzato prediligendo le banchine stradali, ove presenti, o in alternativa laddove non possibile e non esistenti, la sede stradale.

Più in dettaglio, il percorso del cavidotto interrato di collegamento tra i quattro blocchi dell'impianto fotovoltaico e la sottostazione elettrica di utente si svilupperà su una lunghezza complessiva

rispettivamente pari a:

- **Tratto Campo "A-B"**: doppia terna in MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a 2,45 km tra la cabina di smistamento del blocco A fino alla cabina di smistamento del blocco B avente potenza complessiva di 25,78 MW;
- **Tratto Campo "C-B"**: singola terna in MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a 1,47 km tra la cabina di smistamento del blocco C fino alla cabina di smistamento del blocco B avente potenza complessiva di 7,432 MW;
- **Tratto Campo "D-B"**: singola terna in MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a 3,29 km tra la cabina di smistamento del blocco D fino alla cabina di smistamento del blocco B avente potenza complessiva di 5,92 MW;
- **Tratto Campo "B" / SSE**: n°3 terne in MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a 4,35 km tra la cabina di smistamento del blocco "D" e la SSEU avente potenza complessiva 45,79 MW;

Il tracciato è stato studiato in modo da avere il minor impatto possibile sul territorio cercando di utilizzare prevalentemente, superfici interne all'impianto, sedi stradali pubbliche esistenti, strade di fatto e/o strade interpoderali su terreni agricoli privati solo per brevi tratti.

L'elettrodotto percorrerà quasi completamente la viabilità pubblica, comunale e/o provinciale e qualche piccolo tratto di proprietà privata.

Esso interferirà con proprietà di alcuni enti e amministrazioni e in particolare, lungo il percorso con:

- la Strada Provinciale 82;
- una condotta idrica, di proprietà di AQP S.p.A;

I criteri considerati ai fini della scelta delle aree di intervento sono di seguito riepilogati:

- 1) aree pressoché pianeggianti al fine di facilitare l'installazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- 2) aree non facilmente visibili da strade panoramiche e da viabilità principali e/o a maggior afflusso veicolare;
- 3) terreni agricoli non di pregio;
- 4) aree sono sufficientemente distanti da centri abitati;
- 5) aree relativamente vicine alla rete di Terna;

6) aree che non presentano particolari criticità di accesso anche con mezzi pesanti, utilizzati per il trasporto dei componenti di impianto (in particolare trasformatori e cabine elettriche prefabbricate)

In merito alla tecnologia utilizzata si è fatto ricorso ai tracker mono-assiali in quanto da un lato permettono di sfruttare al meglio il suolo agricolo, con notevole potenza installata in rapporto alla superficie, dall'altro di sfruttare al meglio il "sole", poiché a parità di irraggiamento permette di avere una produzione di circa il 20% superiore rispetto agli stessi moduli fotovoltaici montati su strutture fisse; Tutte le componenti dell'impianto sono progettate per un periodo di vita utile di almeno 30 anni, durante i quali alcune parti o componenti potranno essere sostituite.

Un impianto fotovoltaico è autorizzato all'esercizio, dalla Regione Puglia, per 20 anni pertanto al termine di tale periodo, è facoltà proponente richiede un'ulteriore proroga per l'esercizio.

Qualora la società proponente, al termine dei 20 anni, non intenda chiedere una proroga all'esercizio, provvederà allo smantellamento dell'impianto e al ripristino delle condizioni preesistenti in tutta l'area impianto e delle opere di connessione.

4.2 MODALITA' OPERATIVA SCAVI PER POSA CAVIDOTTI INTERRATI

Gli scavi a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi (trincee) avranno ampiezza variabile in relazione al numero di trincee di cavi che dovranno essere posate (da 40 a 80 cm) e profondità variabile in relazione alla tipologia di cavi che si andranno a posare come di seguito indicati:

- per i cavi MT sarà di 1,2 m o superiore;
- per i cavi AT sarà di 1,5 m o superiore;
- per i cavi di segnale sarà a 0,7 m dal livello di campagna.

Il tracciato è stato studiato in modo da avere il minor impatto possibile sul territorio cercando di utilizzare prevalentemente, superfici interne all'impianto, sedi stradali pubbliche esistenti, strade di fatto e/o strade interpoderali su terreni agricoli privati solo per brevi tratti.

Gli scavi saranno eseguiti con mezzi meccanici o, in particolari condizioni a mano, evitando franamenti e, per gli scavi dei cavidotti, evitando che le acque si riversino negli scavi medesimi.

Sul fondo della trincea sarà posato un primo strato di 10 cm di sabbia e su questo i cavi, quindi un altro strato di 8 cm di sabbia e poi, se richiesta la protezione meccanica, una fila continua di mattoni disposti con il lato maggiore perpendicolare al percorso trincea.

Come ulteriore protezione, un nastro di plastica rossa sarà installato sopra i cavi, a circa 30 cm sotto al piano di campagna per segnalare la presenza dei cavi durante gli interventi futuri.

Il rinterro dei cavidotti avverrà su un letto di sabbia su fondo perfettamente spianato e privo di sassi e spuntoni di pietra, per strati successivi di circa 40-50 cm accuratamente costipati.

Lo strato terminale di riempimento degli scavi realizzati sulla pubblica viabilità, invece, sarà realizzato con il medesimo pacchetto stradale esistente, in modo da ripristinare la pavimentazione alla situazione originaria.

4.3 SVILUPPO DELL'ELETTRODOTTO DI COLLEGAMENTO IMPIANTO AGRI-FOTOVOLTAICO-SSEU E SSEU-TERNA

La presente sezione analizza le soluzioni per il superamento delle interferenze presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto di collegamento tra l'impianto agro-fotovoltaico e la sottostazione elettrica AT/MT denominata "Ascoli Satriano_San Carlo" ("SSEU") e tra la SSEU e l'ampliamento della SE MELFI di TERNA.

TRATTO CAVIDOTTO MT TRA IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO / SSEU

Nello specifico, i cavidotti su cui si andranno a considerare le interferenze sono la linea elettrica esterna a 30 kV e la rete telematica di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o satellitare.

Il percorso del cavidotto interrato di collegamento tra i quattro blocchi dell'impianto fotovoltaico e la sottostazione elettrica di utente si svilupperà su una lunghezza complessiva rispettivamente pari a:

- **Tratto Campo "A-B"**: doppia terna in MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a 2,45 km tra la cabina di smistamento del blocco A fino alla cabina di smistamento del blocco B avente potenza complessiva di 25,78 MW;
- **Tratto Campo "C-B"**: singola terna in MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a 1,47 km tra la cabina di smistamento del blocco C fino alla cabina di smistamento del blocco B avente potenza complessiva di 7,432 MW;
- **Tratto Campo "D-B"**: singola terna in MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a 3,29 km tra la cabina di smistamento del blocco D fino alla cabina di smistamento del blocco B avente potenza

complessiva di 5,92 MW;

- **Tratto Campo "B" / SSE:** n°3 terne in MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a 4,35 km tra la cabina di smistamento del blocco "D" e la SSEU avente potenza complessiva 45,79 MW;

Il tracciato è stato studiato in modo da avere il minor impatto possibile sul territorio cercando di utilizzare prevalentemente, superfici interne all'impianto, sedi stradali pubbliche esistenti, strade di fatto e/o strade interpoderali su terreni agricoli privati solo per brevi tratti.

Esso interferirà con proprietà di alcuni enti e amministrazioni e in particolare, lungo il percorso con:

- la Strada Provinciale 82;
- una condotta idrica, di proprietà di AQP S.p.A;

TRATTO CAVIDOTTO AT TRA IMPIANTO SSEU/AMPLIAMENTO SE MELFI TERNA

La sottostazione MT/AT verrà realizzata per la messa in parallelo con la rete elettrica nazionale e sarà funzionale a più impianti fotovoltaici che condivideranno lo stesso stallo AT in stazione TERNA.

La nuova sottostazione utente di trasformazione MT/AT ("SSEU") ubicata nella frazione San Carlo D'Ascoli di Ascoli Satriano (FG) sarà connessa, mediante elettrodotto interrato AT a 150 kV lungo circa 16,7 km, alla SSE lato rete di Terna Melfi-San Nicola.

La SSEU sarà dimensionata secondo quanto riportato negli elaborati grafici allegati e sarà condivisa dai suddetti 4 produttori, con potenza complessiva allo stallo di AT di 220,09 MW in a.c.

L'accesso alla SST è previsto dalla S.P. 89 e strada vicinale.

Il percorso del cavidotto AT è stato scelto in modo da limitare la lunghezza complessiva del percorso e l'impatto in quanto verrà prevalentemente realizzato lungo la viabilità esistente, a bordo o lungo la strada, utilizzando mezzi per la posa con limitate quantità di terreno da smaltire in quanto prevalentemente riutilizzabile per il rinterro.

Tale percorso, come meglio rappresentato nelle allegate tavole grafiche, riguarda il collegamento in alta tensione la SSE comune a più produttori da ubicarsi in agro di Ascoli Satriano e l'ampliamento della stazione elettrica RTN di Terna in Melfi.

Siffatta soluzione consistente nel raggruppare in condominio più produttori consentirà di:

- a) Ottimizzare e razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete condividendo lo stallo in stazione con altri impianti di produzione;

b) Ottimizzare e razionalizzare l'impatto degli scavi ed il relativo numero di elettrodotti da posare per il collegamento alla RTN in quanto, realizzando una sottostazione utente nei pressi delle aree oggetto di realizzazione degli impianti siti in agro di Ascoli Satriano, tutto il percorso del cavidotto da realizzare fino alla stazione RTN, pari a circa 16,83 km, verrà realizzato con una sola terna di cavi AT invece che 12/13 terne di cavi in MT.

c) Ridurre la caduta di tensione nei cavi e le relative perdite di energia.

L'elettrodotto percorrerà quasi completamente la viabilità pubblica, comunale e provinciale e qualche piccolo tratto di proprietà privata.

Esso interferirà con proprietà di alcuni enti, amministrazioni e condotte e in particolare, lungo il percorso con:

- la Strada Provinciale 89 in territorio di Ascoli Satriano (FG);
- la Strada Provinciale 91 in territorio di Ascoli Satriano (FG);
- la Strada Provinciale 94 in territorio di Ascoli Satriano (FG);
- la Strada Provinciale 48 in territorio di Melfi (FG);
- la Strada Provinciale 111 in territorio di Melfi (FG);
- la Strada Statale 655 in territorio di Melfi (FG);
- la Strada Provinciale 9 in territorio di Melfi (FG);
- condotta acquedotto;
- condotta ENI;
- rete ferroviaria Gioia del Colle-Lacedonia;
- canali irrigui;
- Fiume Ofanto;

La restante parte dell'elettrodotto attraversa strade interpoderali e solo per brevi tratto pari a circa 900 metri, ancorchè lungo il confine di proprietà in modo da interferire solo marginalmente con le pratiche agricole, interesserà terreni agricoli privati.

Dai primi sopralluoghi effettuati è evidente che, in alcuni tratti delle S.P., la trincea per la posa dei cavidotti MT interrati, potrà essere scavata in banchina non asfaltata, evitando di invadere la carreggiata.

E' previsto che lo scavo sia realizzato a cielo aperto anche in corrispondenza delle strade provinciali, ad ogni modo le modalità di esecuzione delle opere e dei relativi ripristini saranno indicate dagli Enti proprietari delle infrastrutture in sede di Conferenza dei Servizi.

Eventuali possibili interferenze con le reti interrate esistenti: reti idriche AQP, reti elettriche Enel, reti elettriche di altri produttori di energia da fonte rinnovabile (impianti fotovoltaici ed eolici), reti gas e reti telefoniche, saranno parimenti indicate dagli enti gestori convocati in Conferenza dei Servizi.

Tali interferenze saranno puntualmente verificate in sede di progettazione esecutiva con gli enti/società proprietarie delle reti e saranno definite di concerto le modalità tecniche di posa dei cavi AT in corrispondenza delle intersezioni.

4.4 INTERFERENZE CON ALTRI CAVI DI ENERGIA, TELECOMUNICAZIONI, TUBAZIONI METALLICHE

Le prescrizioni relative alla coesistenza tra cavidotti BT e MT e le condutture degli altri sotto-servizi derivano principalmente dalle seguenti norme:

- D.M. 24/11/1984 " Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".
- Norme CEI 11-17 " Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavi"

Più in dettaglio:

COESISTENZA FRA CAVI ELETTRICI E ALTRE CONDUTTURE INTERRATE

Parallelismi e incroci fra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione interrati

I cavi aventi la stessa tensione nominale, possono essere posati alla stessa profondità utilizzando tubazioni distinte a una distanza di circa 3 volte il loro diametro.

Tali prescrizioni valgono anche per incroci di cavi aventi uguale o diversa tensione nominale.

Nell'eseguire l'incrocio o il parallelismo tra due cavi direttamente interrati, la distanza tra i due cavi non deve essere inferiore a 0,3 metri.

Quando almeno uno dei due cavi è posto dentro manufatti di protezione meccanica (tubazioni, cunicoli, ecc) che ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza necessità di effettuare scavi, non è necessario osservare alcuna distanza minima.

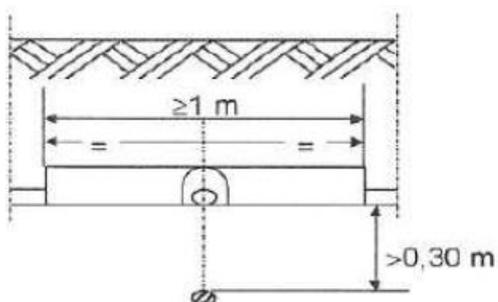


Fig. 1

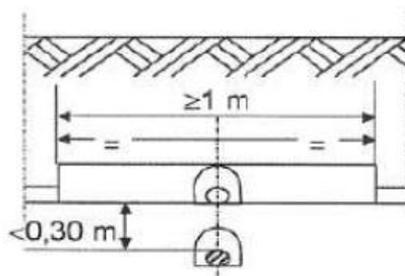
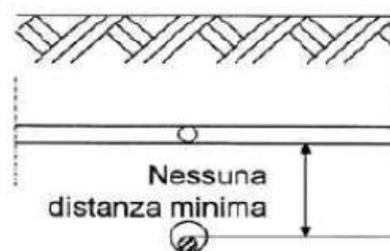
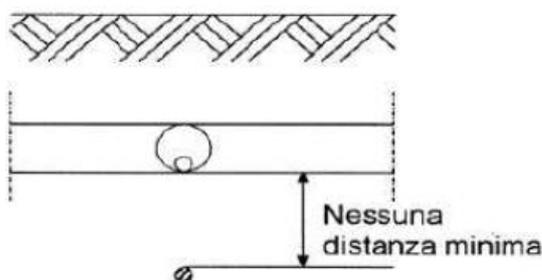


Fig. 2



Parallelismi e incroci fra cavi elettrici e tubazioni metalliche interrate

La distanza in proiezione orizzontale fra i cavi di energia e le tubazioni metalliche interrate, adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi (acquedotti, oleodotti e simili), non deve essere inferiore a 0,30 m.

Vi sono alcune deroghe, previo accordo, quando:

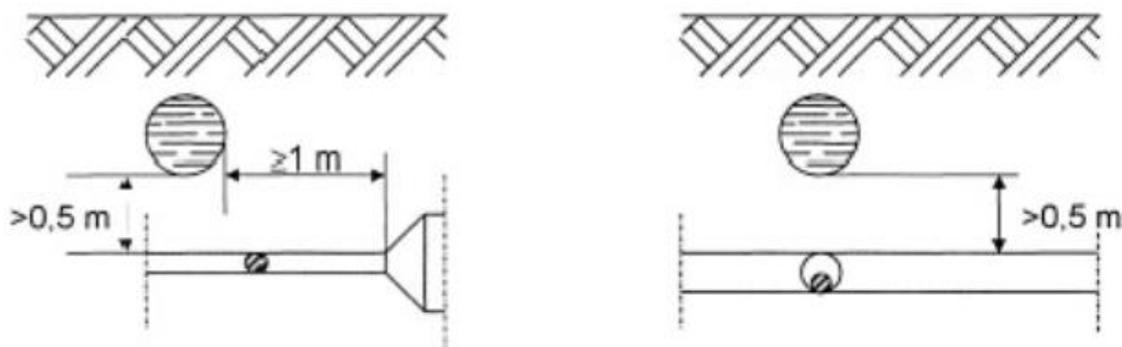
- la differenza di quota fra le superfici esterne è superiore a 0,50 m;
- tale differenza è compresa fra 0,30 m e 0,50 m, ma si interpongono fra le due strutture elementi separatori non metallici nei tratti in cui la tubazione non è contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

Cavi di energia e tubazioni convoglianti fluidi infiammabili non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione, mentre per le tubazioni adibite ad altro uso, questo tipo di posa, è invece consentito previo accordo, purché il cavo di energia e la tubazione non siano a diretto contatto tra loro. L'incrocio fra cavi di energia e tubazioni metalliche interrati non deve essere effettuato sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni stesse.

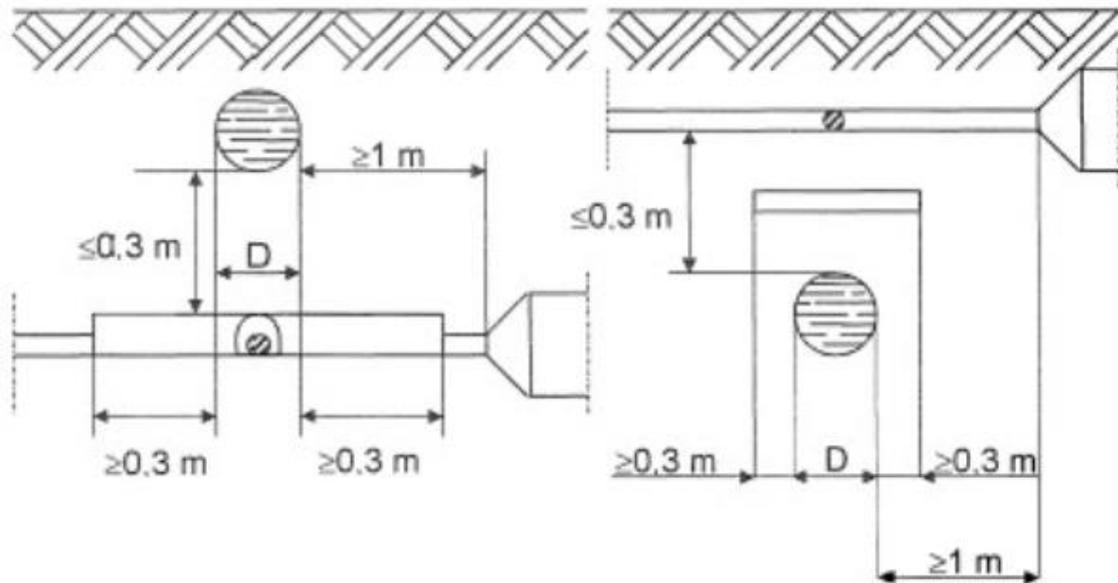
Non si devono effettuare giunti sui cavi a distanza inferiore ad 1 m dal punto di incrocio.

Le superfici esterne di cavi di energia interrati non devono distare meno di 1 m dalle superfici esterne di serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili.

Nessuna prescrizione è data nel caso in cui la distanza minima, misurata fra le superfici esterne di cavi di energia e di tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali manufatti di protezione, è superiore a 0,50 m.



Tale distanza può essere ridotta fino a un minimo di 0,30 m, quando una delle strutture di incrocio è contenuta in manufatto di protezione non metallico, prolungato per almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura oppure quando fra le strutture che si incrociano venga interposto un elemento separatore non metallico (a esempio, lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido); questo elemento deve poter coprire, oltre alla superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0,30 m di larghezza ad essa periferica.

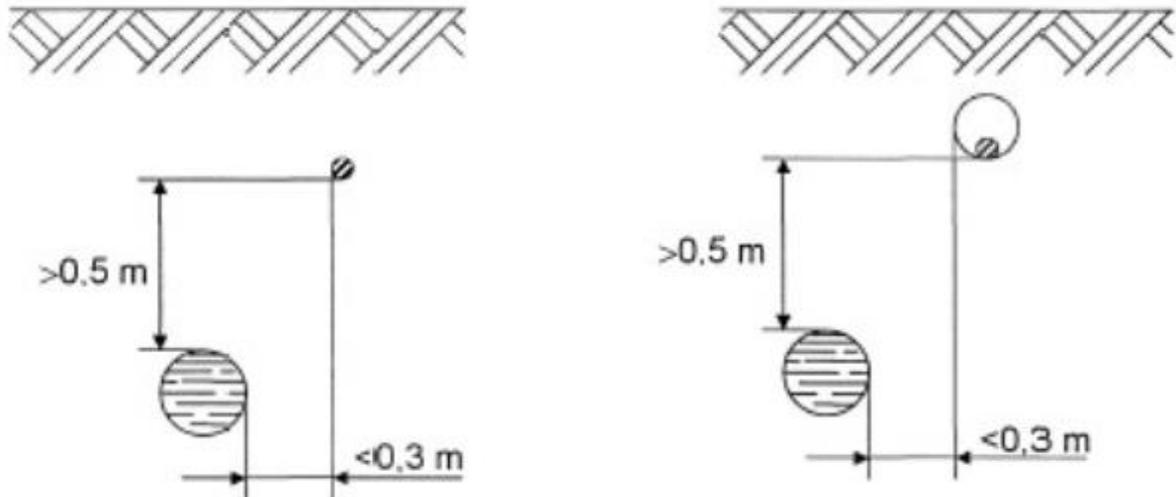


Nei parallelismi, la distanza in pianta tra i cavi e tubazioni metalliche, o tra eventuali manufatti di protezione, deve essere almeno 0,30 m.

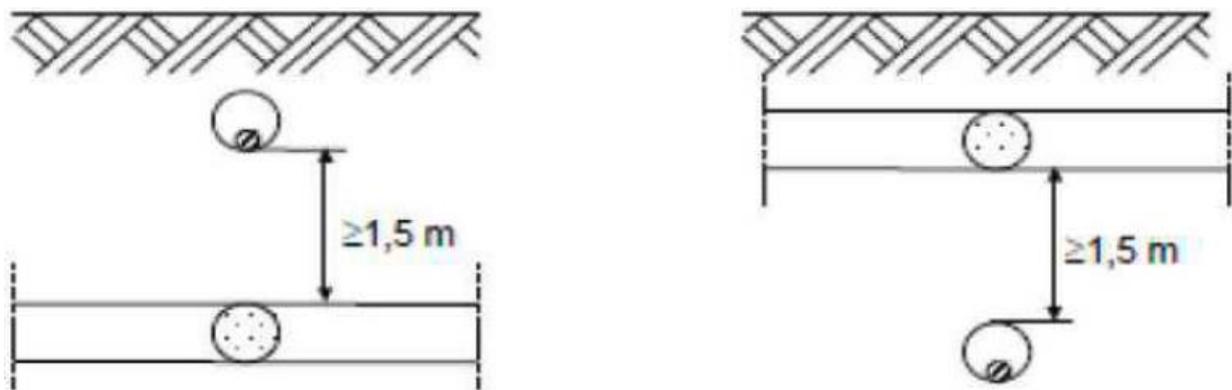
Previo accordo, la distanza in pianta tra cavi e tubazioni metalliche può essere minore di 0,30 m se la differenza di quota è superiore a 0,50 m o se viene interposto fra cavo e tubazione un elemento separatore metallico.

Ogni attraversamento sarà convenzionato a mezzo di apposita convenzione.

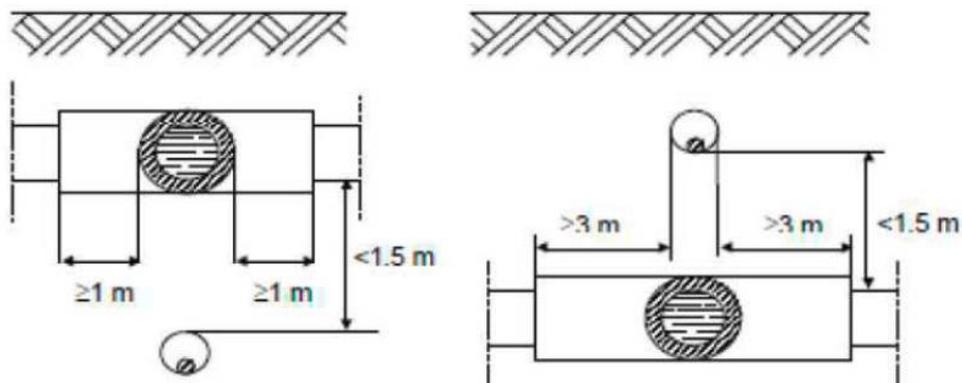




Nel caso di incroci e parallelismi tra cavi di energia in tubazione e tubazione di gas con densità non superiore a 0,8 non drenante con pressione massima di esercizio > 5 Bar, la distanza misurata in senso verticale fra le due superfici affacciate deve essere $\geq 1,5$ m.

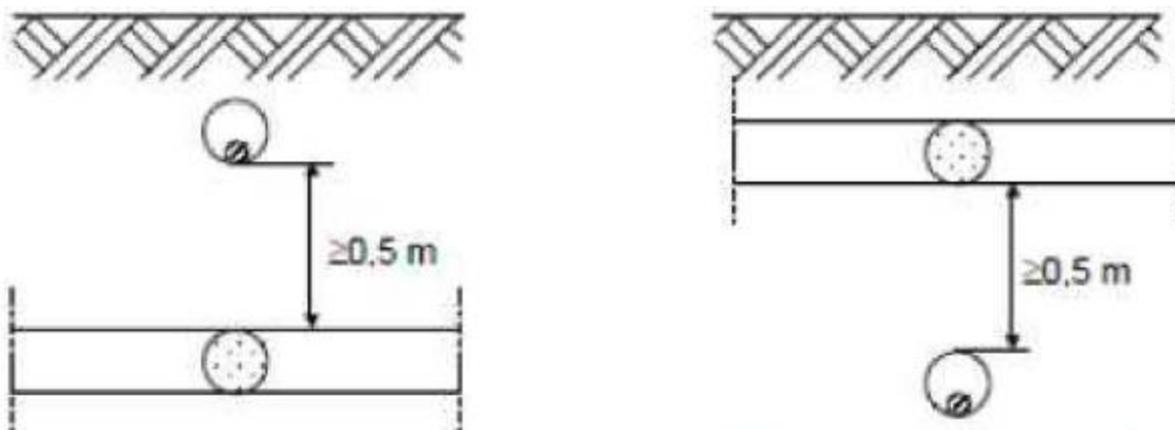


Qualora non fosse possibile osservare tale distanza, la tubazione del gas deve essere collocata entro un tubo di protezione che deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 metro nei sottopassi e 3 metri nei sovrappassi; le distanze vanno misurate a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione.

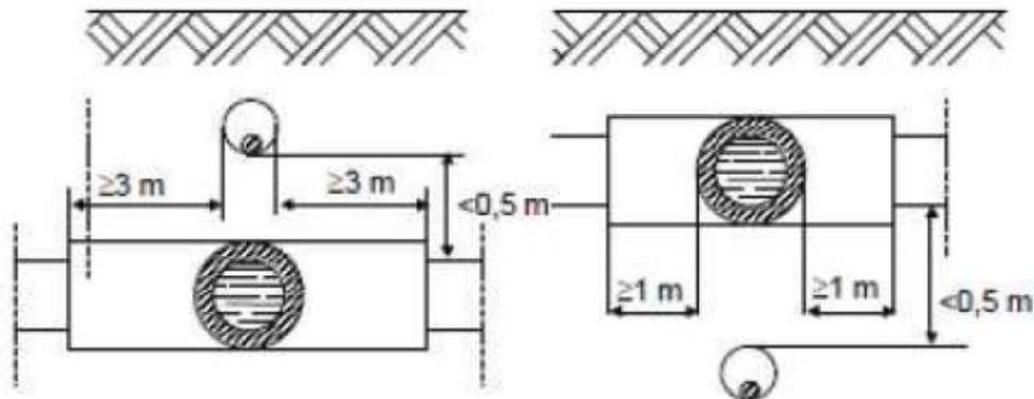


Nel caso di incroci e parallelismi tra cavi di energia in tubazione e tubazione di gas con densità non superiore a 0,8 non drenante con pressione massima di esercizio 5 Bar nel caso di sovra/sottopasso tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazione del gas la distanza misurata tra le due superfici affacciate deve essere:

- Per condotte di 4^a e 5^a specie: $> 0,5$ metri
- Per condotte di 6^a e 7^a specie: tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati



Qualora per le condotte di 4^a e 5^a specie, non fosse possibile osservare tale distanza minima, la tubazione del gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione di protezione che deve essere prolungata da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 metro nei sottopassi e 3 metri nei sovrappassi; le distanze vanno misurate a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione.



Attraversamenti di linee in cavo con ferrovie, strade statali e provinciali

In corrispondenza degli attraversamenti di ferrovie, il cavo deve essere disposto entro robusti manufatti (tubi, cunicoli) prolungati di almeno 0,60 m fuori della sede ferroviaria o stradale, da ciascun lato di essa fuori della sede ferroviaria o stradale.

La profondità di interramento non deve essere minore di 1,50 m sotto il piano del ferro di ferrovie di grande comunicazione e non minore di 1 m sotto il piano del ferro di ferrovie secondarie, nonché sotto il piano di autostrade, strade statali e provinciali.

Le distanze vanno determinate dal punto più alto della superficie esterna del manufatto.

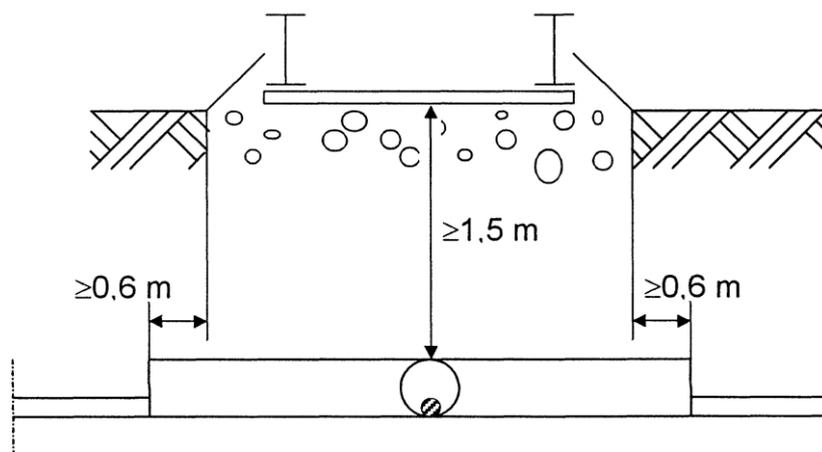


figura 5: Attraversamento sotto il piano di ferrovie di grande comunicazione

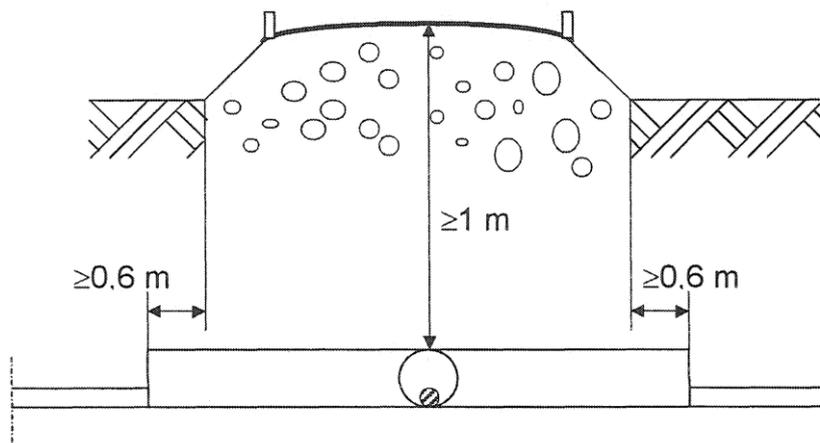


Figura 6: Attraversamento sotto il piano di ferrovie di piccola comunicazione

Attraversamenti di linee in cavo con reticoli idrografici

Gli attraversamenti con reticoli idrografici devono essere risolti garantendo:

- a) la sicurezza idraulica del corso d'acqua in modo da assicurare il libero deflusso delle acque superficiali e non alterare il regime delle eventuali falde idriche superficiali
- b) la sicurezza di esercizio dell'elettrodotto.

A seconda della natura e delle caratteristiche dell'interferenza da attraversare saranno adottate le seguenti metodologie:

- scavo a cielo aperto;
- trivellazione orizzontale teleguidata;
- passaggio in spalla al ponte.

In fase esecutiva e in seguito ai risultati dei rilievi strumentali in corrispondenza di ogni reticolo si deciderà di procedere all'attraversamento dello stesso con la stessa tecnica o mediante una tecnica alternativa rispetto a quella indicata in questa fase progettuale.

In generale in corrispondenza del reticolo idrografico si presterà particolare attenzione alle seguenti situazioni:

- le operazioni di scavo, stoccaggio e rinterro non modificheranno il libero deflusso delle acque superficiali e non altereranno il regime delle eventuali falde idriche superficiali;
- le eventuali opere provvisorie saranno compatibili con il libero deflusso delle acque;
- il materiale di riempimento della trincea sarà opportunamente compattato;

- nel caso di attraversamenti eseguiti con scavo a cielo aperto, lo strato superficiale sarà protetto da materiale non erodibile, la cui dimensione media deve discendere da apposito calcolo che ne certifichi la stabilità e la non erosione da parte delle correnti di piena;
- nei tratti in cui l'elettrodotto percorre la viabilità adiacente a reticoli e/o cunette stradali, si assicurerà di non interessare le sezioni di deflusso.

A fine lavori, e lungo tutto il tracciato del cavidotto, si provvederà al ripristino della situazione ante operam per cui gli interventi previsti non determineranno alcuna modifica dello stato fisico dei luoghi.

In definitiva la realizzazione della trincea per la posa del cavidotto interrato, la cui copertura sarà adeguatamente protetta con materiali non erodibili, consentirà di salvaguardare il collegamento elettrico da potenziali effetti delle azioni di trascinamento della corrente idraulica e di perseguire gli obiettivi di contenimento, non incremento e di mitigazione del rischio idrologico/idraulico, dato che la sua realizzazione non comporterà alcuna riduzione della sezione utile per il deflusso idrico.

Relativamente al progetto in esame tuttavia occorre sottolineare che nella scelta del percorso del cavidotto di collegamento tra i vari blocchi dell'impianto agro-fotovoltaico con la "Stazione elettrica di Consegna" e tra questa e l'ampliamento della SE MELFI di TERNA, è stata posta particolare attenzione per individuare il tracciato che minimizzasse interferenze e punti d'intersezione con i suddetti reticoli idrografici.

Laddove il cavidotto interrato andrà ad intersecare il reticolo idrografico, in assenza di strada asfaltata, gli attraversamenti verranno eseguiti con tecnica di scavo T.O.C., secondo le minime profondità di posa calcolate in funzione della potenziale erosione e con ingresso ed uscita della T.O.C. esterni alle aree inondabili bicentinarie così come perimetrate.

In questo modo, l'utilizzo della tecnica della TOC garantisce che, nella sezione di attraversamento:

- non venga alterata la conformazione fisica e geologica del canale;
- non venga ristretta la sezione libera del canale;
- non venga alterato in alcun modo il naturale deflusso delle acque, anche in regime di piena.

Per quanto riguarda le profondità di posa del cavidotto verranno rispettare le quote minime così come individuate dal calcolo dell'erosione; per una disamina dettagliata si rimanda alla specifica relazione di compatibilità idrologica ed idraulica.

4.5 TIPOLOGIE ESECUTIVE DEGLI ATTRAVERSAMENTI

Gli attraversamenti possono essere eseguiti in tre modi distinti:

1. Scavi a cielo aperto
2. Trivellazione orizzontale teleguidata (T.O.C.)
3. Passaggio in spalla al ponte

a seconda della tipologia di interferenza e all'ostacolo da superare.

4.5.1 SCAVI A CIELO APERTO

L'intervento di "scavo a cielo aperto", che costituisce il sistema tradizionalmente impiegato nella realizzazione degli impianti, si articola generalmente nelle seguenti fasi principali:

- rimozione delle sovrastrutture esistenti (ad esempio della pavimentazione stradale)
- scavo della trincea fino alla profondità operativa
- esecuzione delle operazioni di posa
- rinterro
- ripristino

Questa tipologia verrà utilizzata per i piccoli attraversamenti che non presentano particolari problematiche e/o interferenze.

L'elettrodotto, costituito da terne di cavi nonché dal tubo contenente la fibra ottica, sarà semplicemente interrato ad una profondità di 1,2 metri circa per i cavi MT e 1,5 metri circa per i cavi AT ma, in prossimità dell'attraversamento, verrà ulteriormente messo in profondità fino a raggiungere i 2 metri al di sotto dell'elemento da attraversare.

Nella zona interessata dell'attraversamento, se necessario, potranno essere inseriti all'interno di tubi flessibili corrugati in PVC.

Il fondo dello scavo sarà costituito da materiale di riporto, normalmente sabbia in modo da rappresentare un supporto continuo e piano al cavidotto mentre il letto di posa sarà costituito da sabbia mista a ghiaia oppure da ghiaia e pietrisco con diametro da 10 a 15 mm.

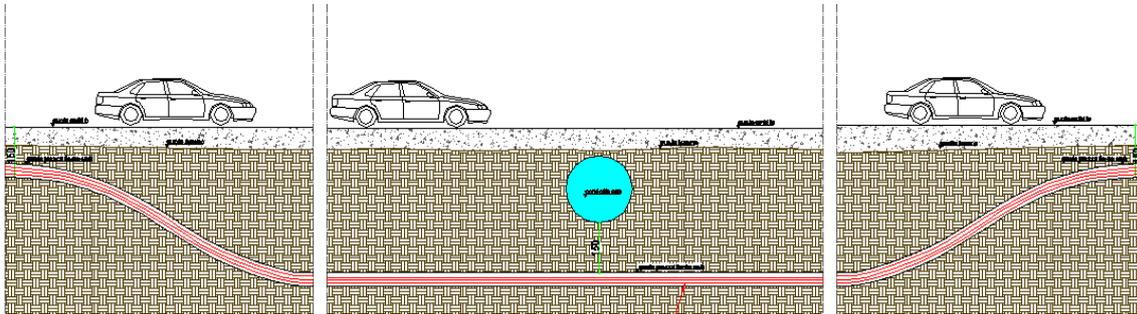


Fig. 36 Tipico Scavo a cielo aperto

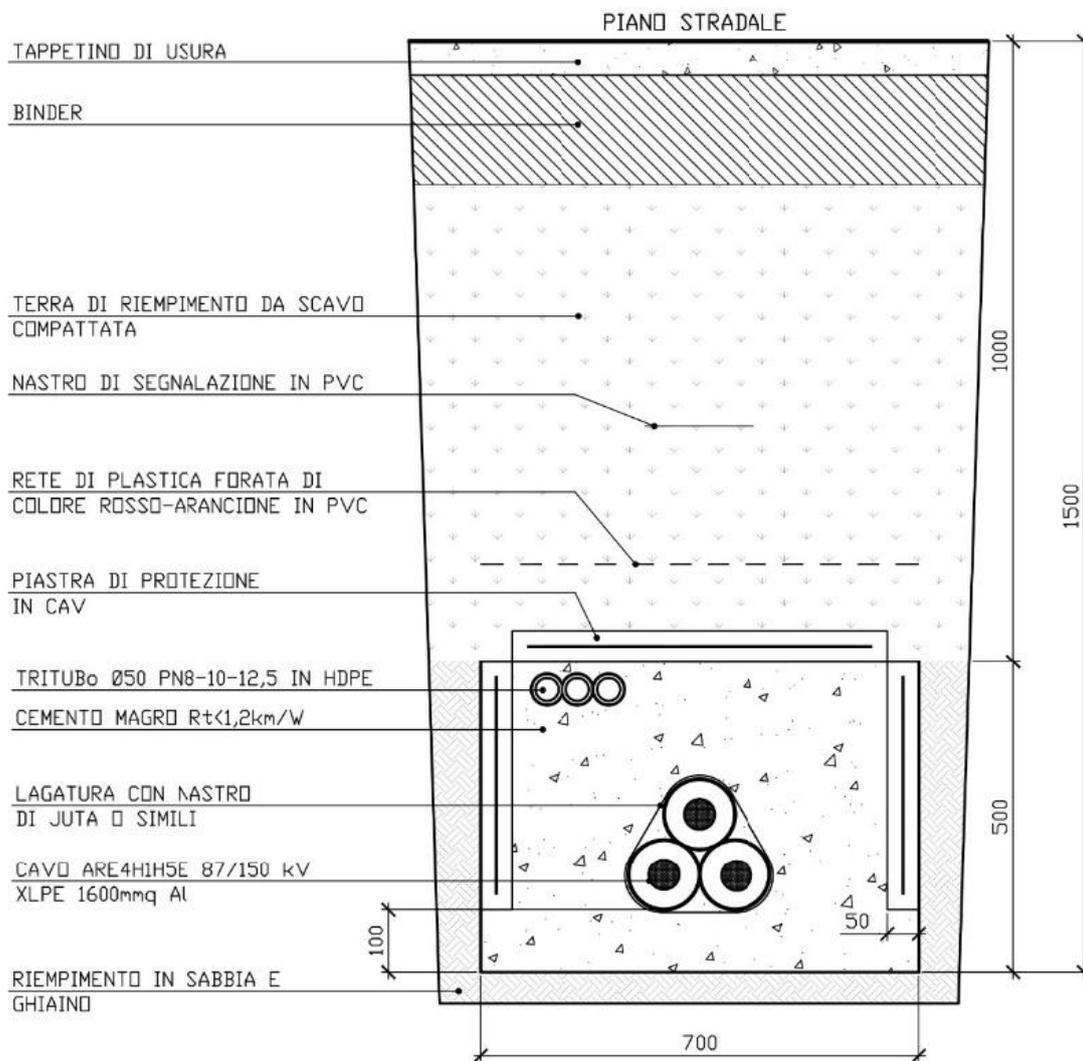


Fig.37 Sezione tipo scavo elettrodotto AT a cielo aperto

4.5.2 PASSAGGIO IN SPALLA AL PONTE

Si potrà ricorrere a questa tipologia di passaggio nel caso di attraversamenti di reticoli idrografici o corsi d'acqua, laddove è presente una costruzione stabile a cui poter ancorare l'elettrodotto.

In tale specifico caso si potrà procedere alla posa dell'elettrodotto in aderenza alla spalla del ponte, predisponendo idonei appoggi in acciaio che verranno ancorati agli elementi in calcestruzzo del ponte, sui quali sarà posizionato uno scatolare in acciaio entro cui posare i cavi elettrici.

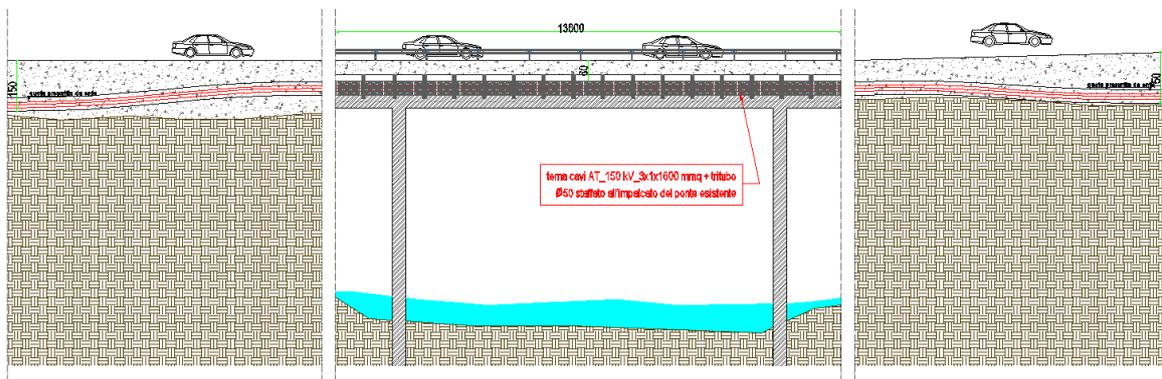


Fig. 38 Tipico Passaggio in spalla al ponte

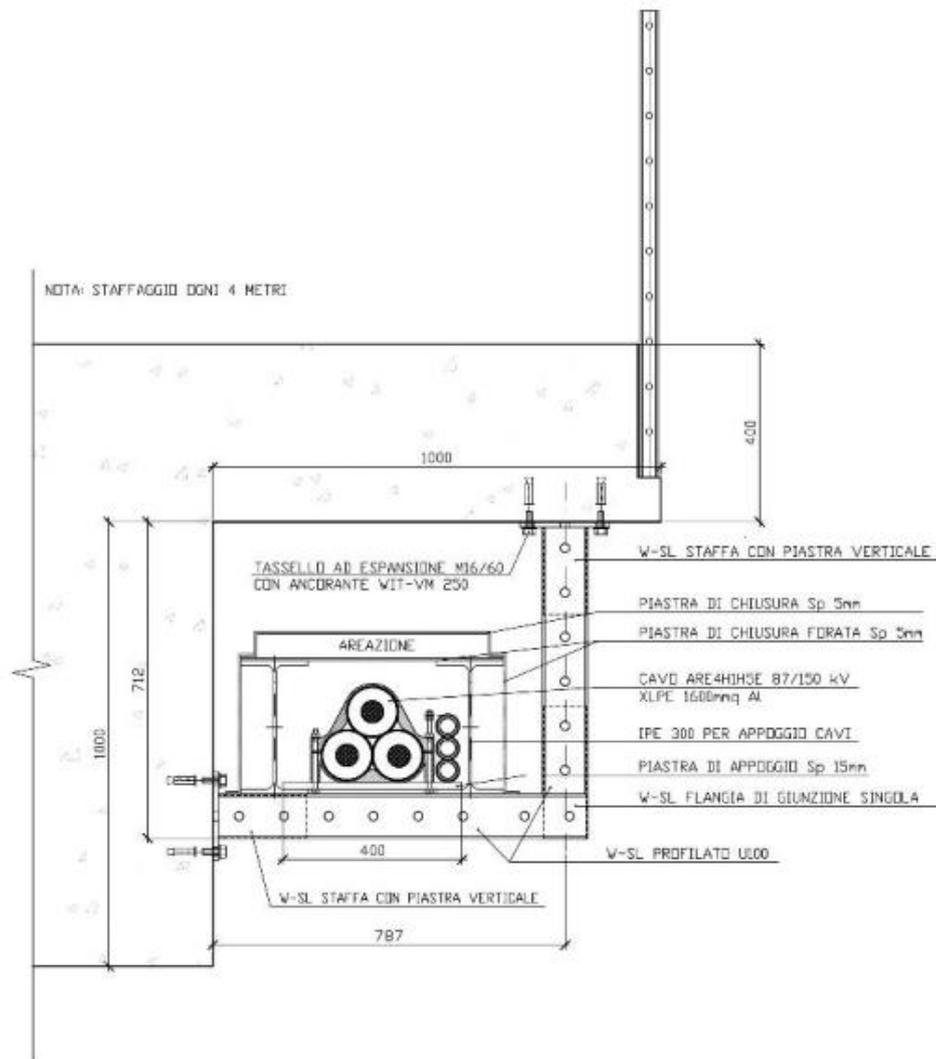


Fig. 39 Staffaggio Cavi A.T. sulla fincata / soletta del ponte_viadotto

4.5.3 TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE TELEGUIDATA

Tale tecnica è utilizzata quando l'elettrodotto attraversa reticoli idrografici, tubazioni di grandi diametri e altri ostacoli che per le loro caratteristiche non possano essere attraversate con le due tecniche precedenti .

Questo metodo consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante una trivellazione eseguita da una apposita macchina, la quale permette di controllare l'andamento planimetrico del cavo.

La tecnica T.O.C. si articola secondo tre fasi operative:

1) esecuzione del foro pilota: questo sarà di piccolo diametro e verrà realizzato mediante l'utilizzo dell'utensile fondo foro, il cui avanzamento all'interno del terreno è garantito dalla macchina perforatrice che trasmetterà il movimento rotatorio ad una batteria di aste di acciaio alla cui testa è montato l'utensile fresante.

La posizione dell'utensile sarà continuamente monitorata attraverso il sistema di localizzazione;

2) trivellazione per l'allargamento del foro fino alle dimensioni richieste: una volta completato il foro pilota con l'uscita dal terreno dell'utensile fondo foro (exit point) verrà montato, in testa alla batteria di aste di acciaio, l'utensile per l'allargamento del foro pilota, di diametro superiore al precedente, e il tutto viene tirato verso l'impianto di trivellazione (entry point).

Durante il tragitto di rientro del sistema di trivellazione, l'alesatore allargherà il foro pilota;

3) tiro della tubazione o del cavo del foro: completata l'ultima fase di alesatura, in corrispondenza dell'exit point verrà montato, in testa alle condotte da posare già giuntate tra loro, l'utensile per la fase di tiro-posa e questo viene collegato con l'alesatore.

Tale utensile ha lo scopo di evitare che durante la fase di tiro, il movimento rotatorio applicato al sistema dalla macchina perforatrice non venga trasmesso alle tubazioni.

La condotta viene tirata verso l'exit point.

Raggiunto il punto di entrata la posa della condotta si può considerare terminata.

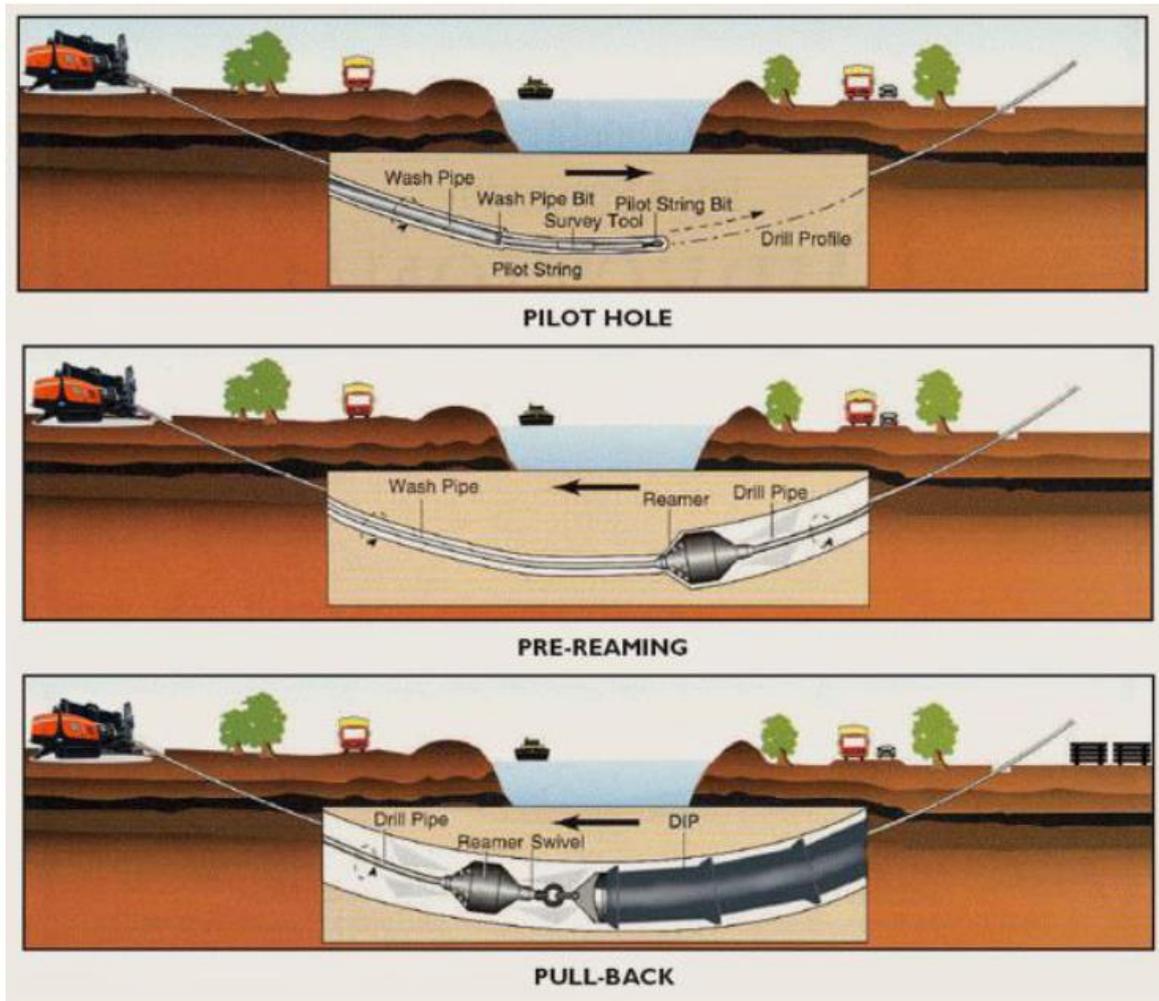


Fig. 40 Tipico T.O.C.

A monte e a valle dell'attraversamento, ad una distanza maggiore di 5,00 m da ciglio del corso d'acqua potranno essere realizzati due pozzetti d'ispezione, se necessario, la cui funzione è di raccordare il normale cavidotto interrato con il tratto necessario all'attraversamento.

All'interno del tubo guaina, che saranno a tenuta stagna, saranno inseriti i cavi di potenza a trifoglio e il tritubo in PEAD per il passaggio del cavo di controllo (fibra ottica).

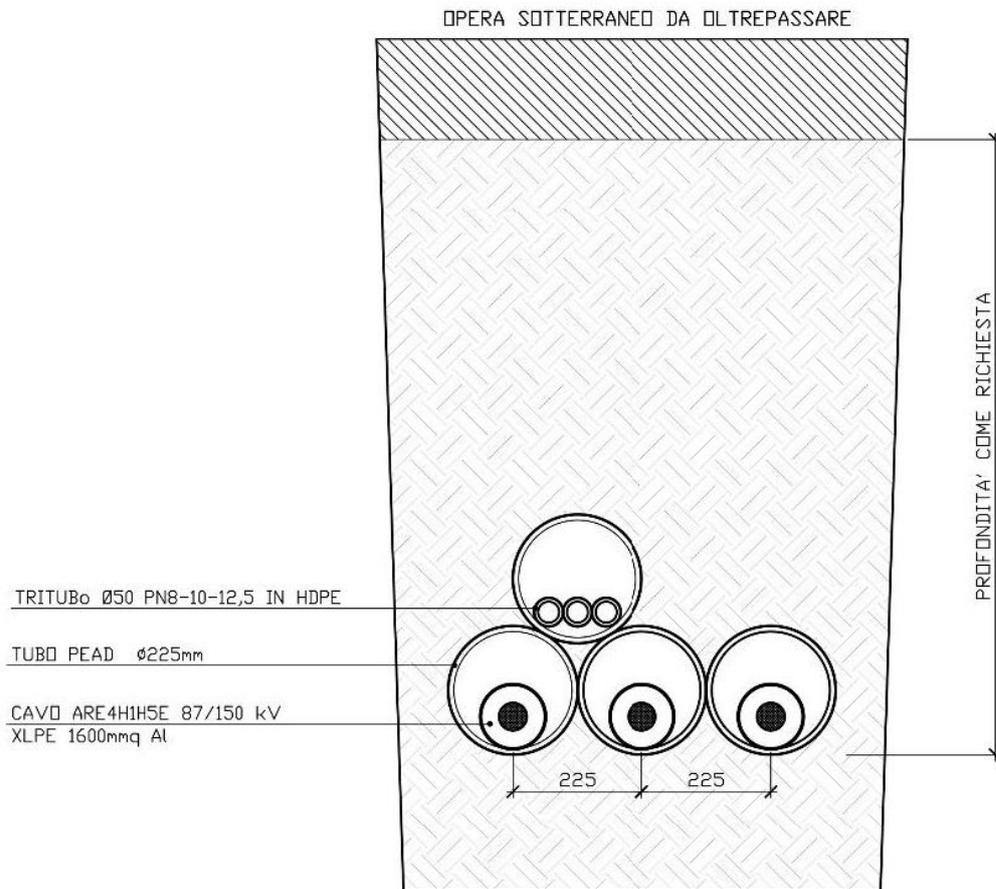


Fig. 41 Semplice terna di cavi a 150 kV interrati in cavidotti posati con TOC

In prossimità degli attraversamenti potranno essere installate apposite paline segnaletiche indicanti la presenza dell'elettrodotto interrato.

Gli eventuali pozzetti di testata dell'attraversamento saranno realizzati in cemento gettato in opera sigillati, completi di coperchi carrabili in ghisa, posti nelle vicinanze dell'attraversamento.

Per maggior dettagli si rimanda all'elaborato grafico UT-SE-01 "Planimetria con individuazione delle interferenze", in cui sono state rappresentate le tipologie di attraversamento per i casi su indicati.

4.6 RISOLUZIONE INTERFERENZE ELETTRODOTTO INTERRATO MT

Lungo il percorso dell'elettrodotto interrato sono state rilevate le seguenti interferenze:

- n. 3 attraversamenti reticoli idrografici;

- n. 1 attraversamento trasversale con S.P. 82
- n.1 attraversamento trasversale con condotta AQP;
- n. 3 attraversamenti trasversali tombino deflusso acque;
- n. 6 attraversamenti trasversali condotta idrica;

4.6.1 ATTRAVERSAMENTO RETICOLI IDROGRAFICI

Come da cartografia di seguito allegata si rilevano tre aree di interferenza; nello specifico nell' area "2", il cavidotto andrà ad intersecare direttamente il reticolo idrografico in tre punti distinti.

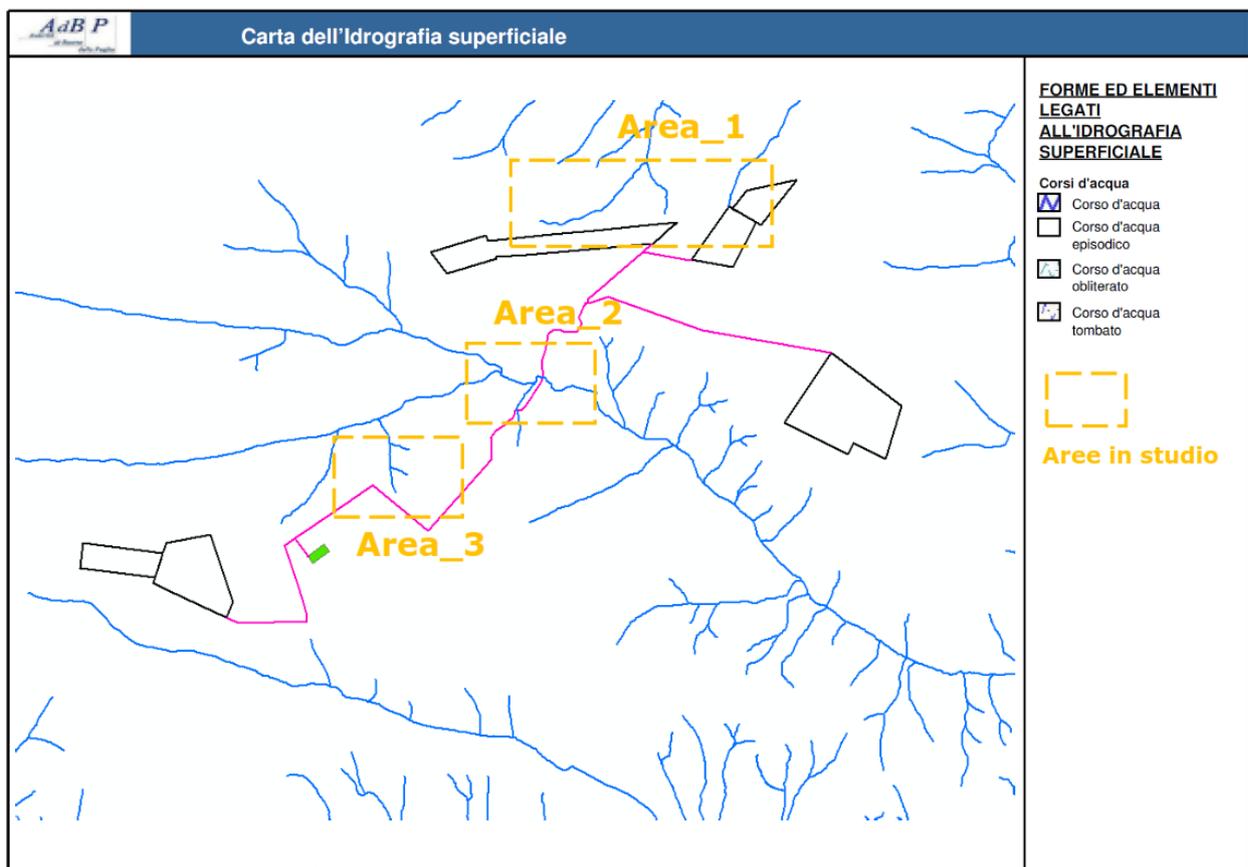


Fig. 42 Interferenze con reticoli idrografici

Per ogni singola interferenza verrà quindi determinata l'ampiezza dell'area inondabile duecentennale al fine di individuare i punti di ingresso ed uscita dell'attraversamento con tecnica TOC individuando al contempo anche la minima profondità della stessa in funzione del potenziale di erosione in corrispondenza di ogni attraversamento.

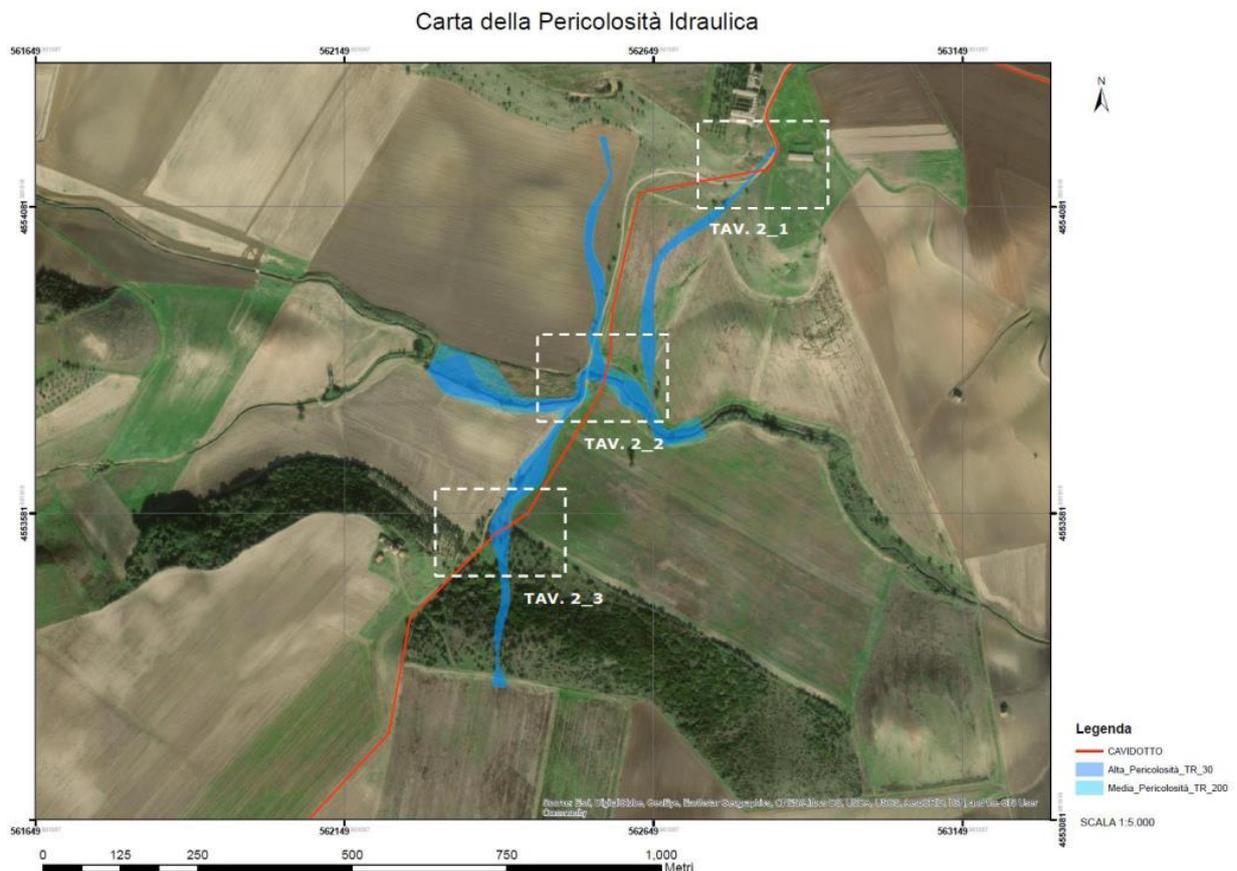


Fig. 43 Interferenze con reticoli idrografici nell'area "2"

4.6.2 ANALISI DEL RETICOLO TAV. 2_1 ("E NORD")

Per il reticolo idrografico intercettato dal tracciato dell'elettrodoto di connessione dell'impianto fotovoltaico in oggetto nel punto inquadrato nella Tav. 2_1 denominato "E Nord", a valle dell'analisi

idraulica (Vv. Relazione Idraulica RT19), si propone di effettuare l'attraversamento con la tecnica della trivellazione teleguidata interrata ad una profondità > 1,3 metri.

Area "E Nord"				
Sezione n°	Q_{TR200} (m ³ /s)	Tirante (m)	Q_i (m ³ /s)	Erosione (cm)
156	0.96	0.18	0.10	5
147	0.96	0.17	0.23	23
137	0.96	0.23	0.18	11
Valutando un franco di sicurezza pari ad 1 m si raccomanda una profondità della TOC \geq 130 cm				

Tab. 14 Area "E Nord". Analisi profondità T.O.C

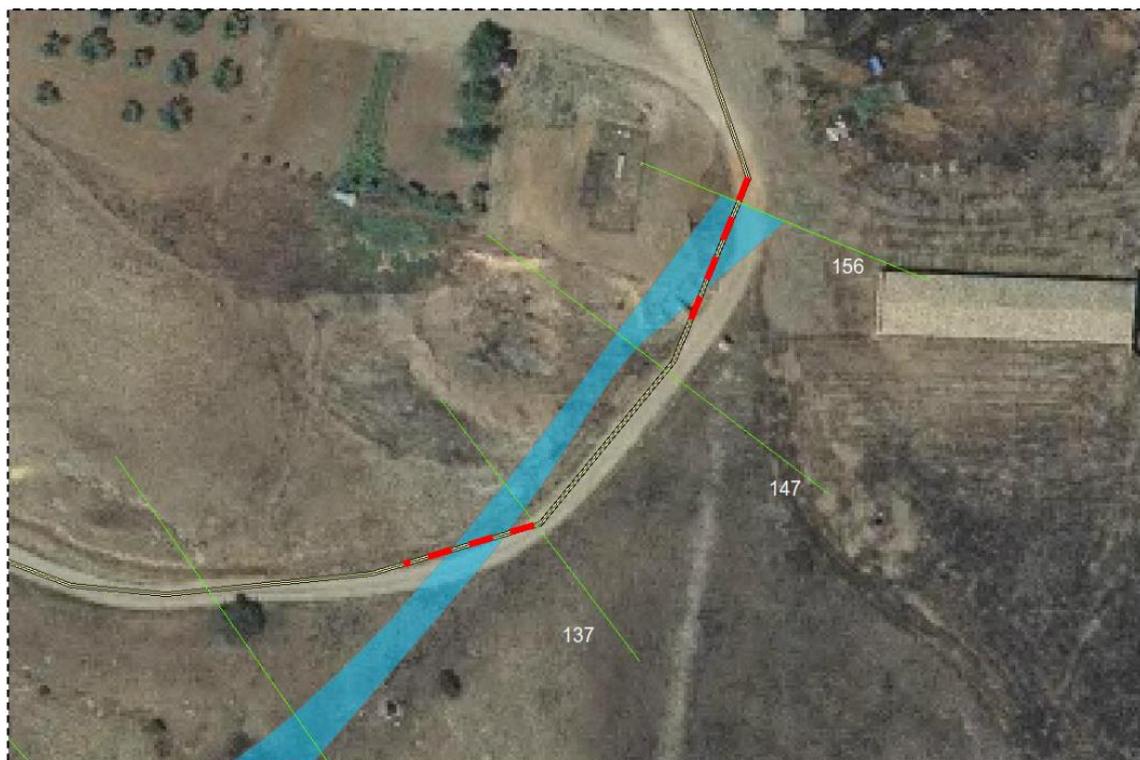


Fig. 44 Area "E Nord". Particolare del tratto di cavidotto a realizzarsi con tecnica T.O.C

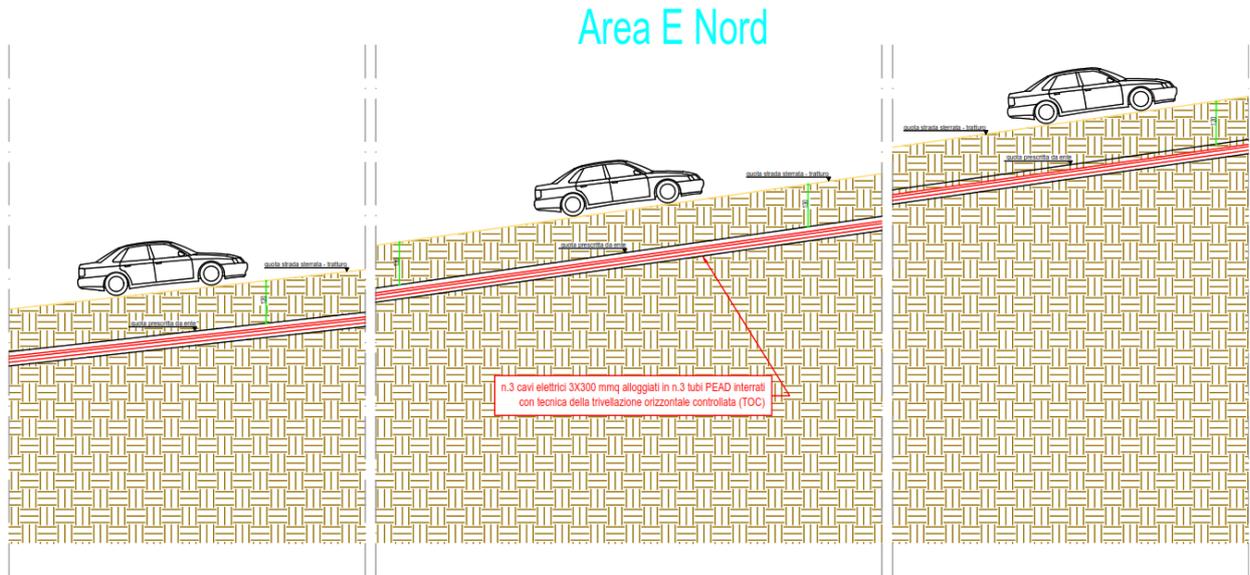


Fig. 45 Area "E Nord". Sezione del tratto di cavidotto a realizzarsi con tecnica T.O.C



Fig. 46 Area "E Nord". Foto interferenza

4.6.3 ANALISI DEL RETICOLO TAV. 2_2 ("E CENTRO")

Per il reticolo idrografico intercettato dal tracciato dell'elettrodotto di connessione dell'impianto fotovoltaico in oggetto nel punto E Centro, a valle dell'analisi idraulica (Vv. Relazione Idraulica RT19), si propone di effettuare l'attraversamento con la tecnica della trivellazione teleguidata interrata ad una profondità > 1,6 metri.

Area "E Centro"				
Sezione n°	Q_{TR200} (m ³ /s)	Tirante (m)	Q_i (m ³ /s)	Erosione (cm)
76	70.07	1.26	2.32	60
67	70.07	1.42	2.15	36
Valutando un franco di sicurezza pari ad 1 m si raccomanda una profondità della TOC \geq 160 cm				

Tab. 15 Area "E Centro". Analisi profondità T.O.C



Fig. 47 Area "E Centro". Particolare del tratto di cavidotto a realizzarsi con tecnica T.O.C

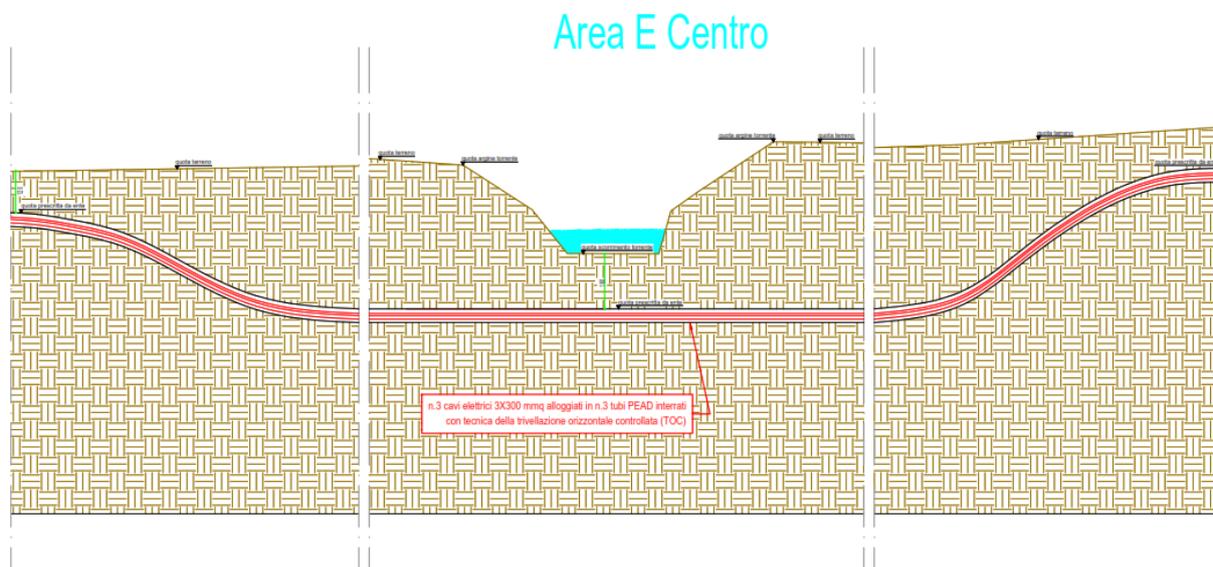


Fig. 48 Area "E Centro". Sezione del tratto di cavidotto a realizzarsi con tecnica T.O.C

4.6.4 ANALISI DEL RETICOLO TAV. 2_3 ("E SUD")

Per il reticolo idrografico intercettato dal tracciato dell'elettrodoto di connessione dell'impianto fotovoltaico in oggetto nel punto E Sud, a valle dell'analisi idraulica (Vv. Relazione Idraulica RT19), si propone di effettuare l'attraversamento con la tecnica della trivellazione teleguidata interrata ad una profondità > 1,2 metri.

Area "E Sud"				
Sezione n°	Q_{TR200} (m ³ /s)	Tirante (m)	Q_i (m ³ /s)	Erosione (cm)
75	5.05	0.23	0.14	6
61	5.05	0.20	0.22	19
Valutando un franco di sicurezza pari ad 1 m si raccomanda una profondità della TOC \geq 120 cm				

Tab. 16 Area "E Sud". Analisi profondità T.O.C



Fig. 49 Area "E Sud". Particolare del tratto di cavidotto a realizzarsi con tecnica T.O.C

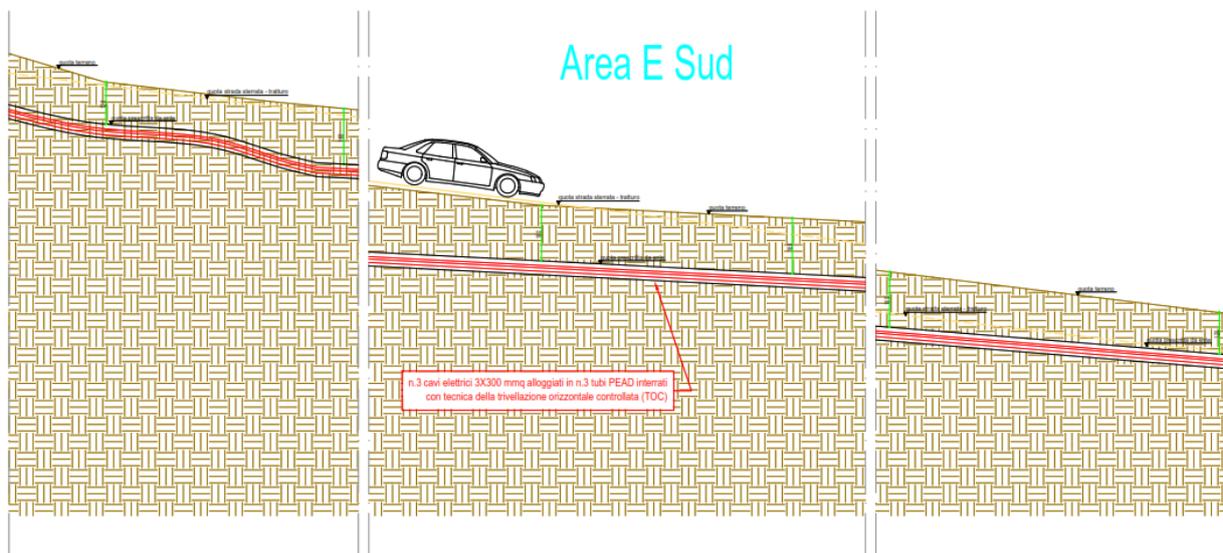


Fig. 50 Area "E Sud". Sezione del tratto di cavidotto a realizzarsi con tecnica T.O.C

4.6.5 ATTRAVERSAMENTO TRASVERSALE S.P. 82

Il tracciato dell'elettrodotto di connessione dell'impianto fotovoltaico attraversa la Strada Provinciale 82 per raggiungere la sottostazione elettrica utente.

Limitatamente all'attraversamento della S.P. 89, si opterà per lo scavo a cielo libero con profondità di interrimento di 1,2 metri tuttavia, quest'ultimo, sarà valutato di concerto con l'enti di riferimento.

Di seguito si riporta l'immagine di inquadramento dell'attraversamento



Fig. 51 Ortofoto con indicazione dell'attraversamento della S.P. 82



Fig. 52 Foto con indicazione dell'attraversamento della S.P. 82

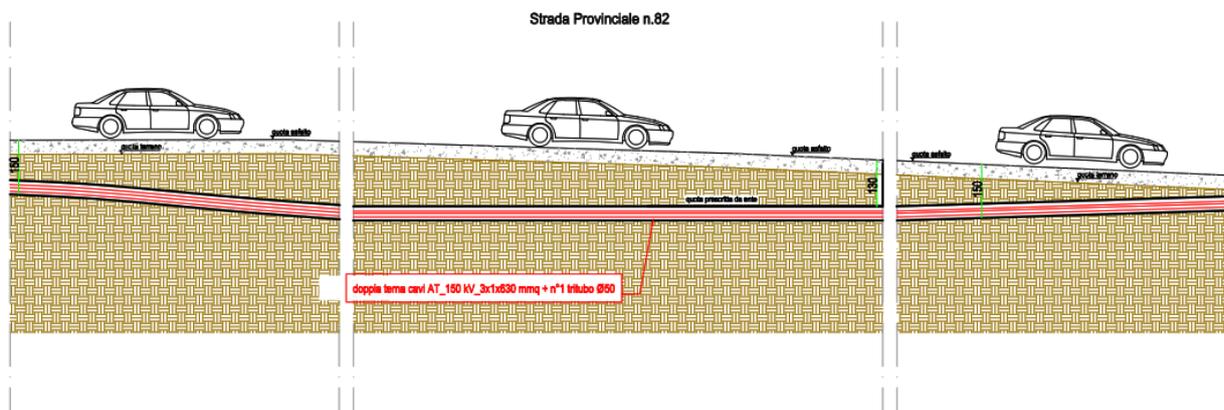


Fig. 53 Sezione dell'attraversamento della S.P. 82

4.6.6 ATTRAVERSAMENTO TRASVERSALE CONDOTTA AQP

Il tracciato dell'elettrodotto di connessione dell'impianto fotovoltaico intercetta una condotta idrica dell'AQP lungo il percorso che collega il blocco "A" al blocco "B".

Nel caso di studio, si propone di adottare, come modalità di attraversamento dell'interferenza, lo scavo a cielo libero .

La profondità di interrimento dell'elettrodotto sarà maggiore di 1,2 metri e comunque verrà valutata di concerto con l'Ente di riferimento.

Di seguito si riportano immagini di inquadramento dell'attraversamento.



Fig. 54 Ortofoto con indicazione dell'attraversamento della condotta AQP



Fig. 55 Foto aerea con indicazione dell'attraversamento della condotta AQP

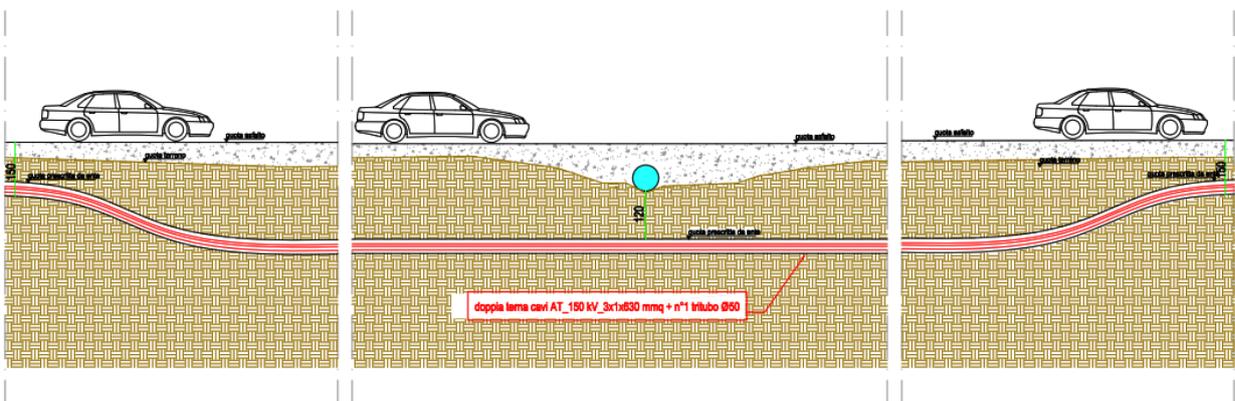


Fig. 56 Sezione dell'attraversamento della condotta AQP

4.6.7 ATTRAVERSAMENTO TOMBINI DEFLUSSO ACQUE

Lungo il tracciato sono stati identificati tre tombini di deflusso acque corrispondenti rispettivamente alle interferenze n°7-15-16 della TAV. IU02 come da documentazione fotografica che segue



7

Fig. 57 Foto interferenza n°16 con tombino



Fig. 58 Foto interferenza n°15 con tombino



Fig. 59 Foto interferenza n°7 con tombino

Nel caso di studio, considerate le sue caratteristiche, si propone di effettuare l'attraversamento con la tecnica della trivellazione teleguidata ad una profondità > di 1,2 metri

La profondità di interrimento dell'elettrodotto sarà maggiore di 1,2 metri e comunque verrà valutata di concerto con l'Ente di riferimento.

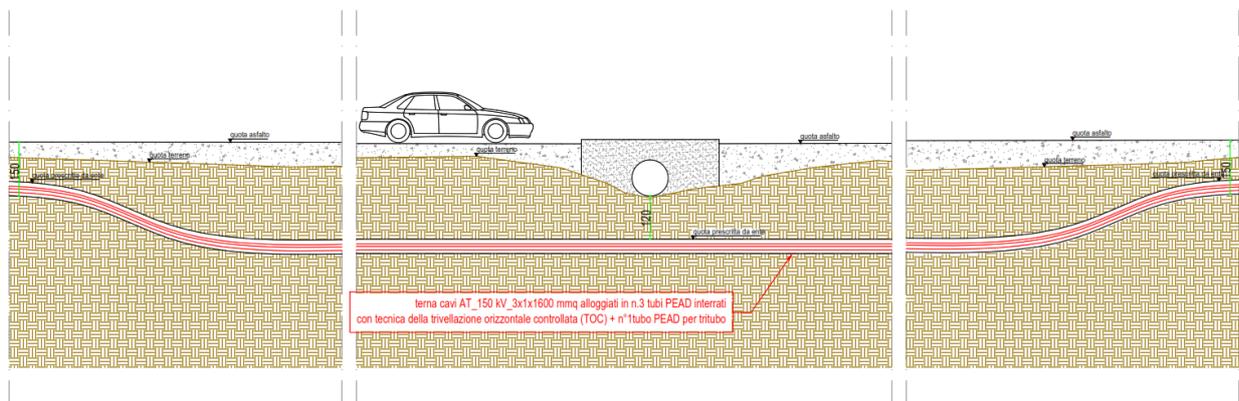


Fig. 60 Attraversamento tombini

4.6.8 ATTRAVERSAMENTO CONDOTTA IDRICA

Lungo il tracciato sono stati identificati sei condotte idriche corrispondenti rispettivamente alle interferenze n°3-4-5-6-8-9 della TAV. IU02 come da documentazione fotografica che segue.



Fig. 61 Foto interferenza condotta idrica n°6



Fig. 61 Foto interferenza condotta idrica n°5



Fig. 62 Foto interferenza condotta idrica n°4



Fig. 63 Foto interferenza condotta idrica n°3



Fig. 64 Foto interferenza condotta idrica n° 8



Fig. 65 Foto interferenza condotta idrica n°9

Nel caso di studio, si propone di adottare, come modalità di attraversamento dell'interferenza, lo scavo a cielo libero in quanto non si evidenziano particolari complessità nel realizzare tale opera.

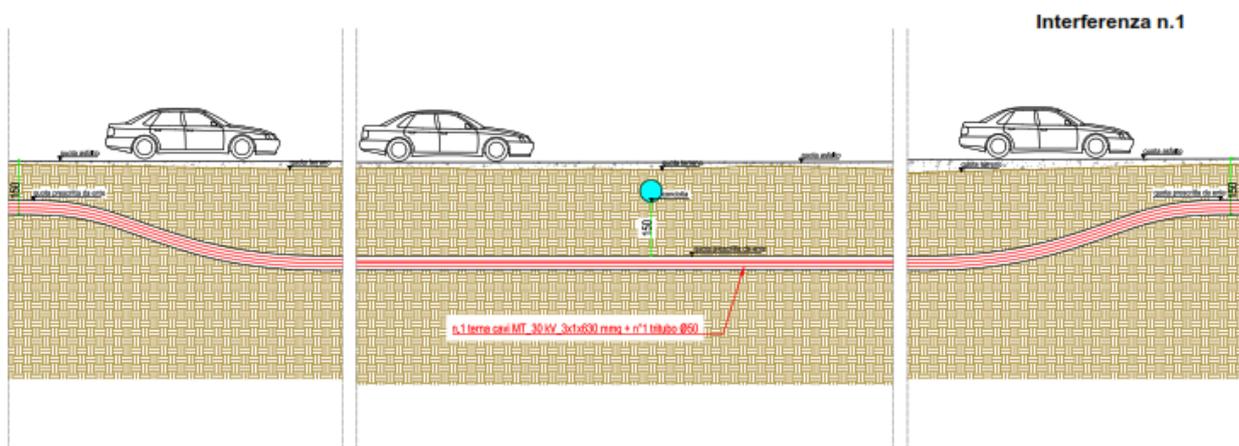


Fig. 66 Tipico attraversamento condotta idrica

La profondità di interrimento dell'elettrodotto sarà maggiore di 1,2 metro e comunque verrà valutata di concerto con l'Ente di riferimento.

4.7 RISOLUZIONE INTERFERENZE ELETTRODOTTO INTERRATO AT

Lungo il percorso dell'elettrodotto interrato sono state rilevate le seguenti interferenze:

- attraversamenti con reticoli idrografici;
- attraversamenti trasversali con strade provinciali
- attraversamenti trasversali con condutture AQP e altri sottovervizi;
- attraversamenti trasversali con rete ferroviaria;
- attraversamenti trasversali con tombino deflusso acque

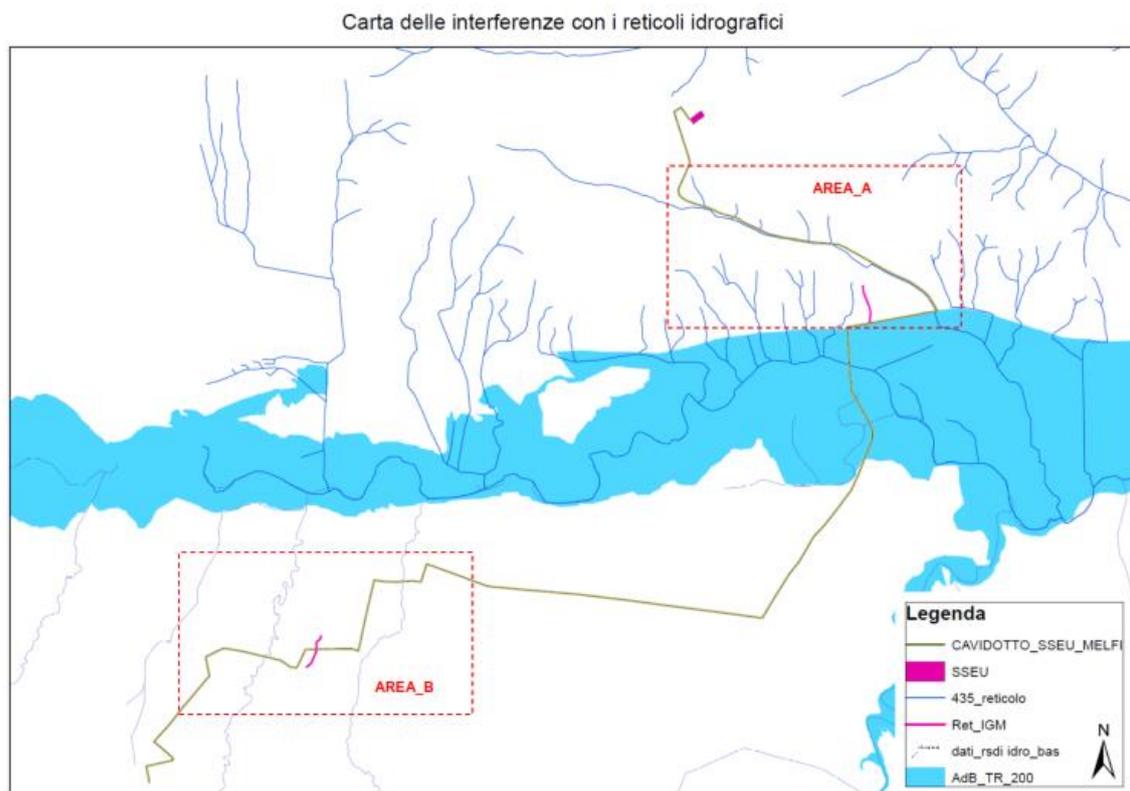
Per maggior dettagli si rimanda all'elaborato grafico – “Planimetria con individuazione delle interferenze” UT-SE-03 , in cui sono state rappresentate le tipologie di attraversamento per i casi su indicati.

4.7.1 ATTRAVERSAMENTO RETICOLI IDROGRAFICI

Come da cartografia di seguito allegata sono state individuate due macro aree (“A” e “B”) di interferenza; nello specifico sono stati considerati tutti i reticoli della Carta Idrogeomorfologica, della Regione Basilicata ed IGM localizzati a meno di 150 metri dal tracciato.

In “testa” ai suddetti reticoli la verifica è stata ampliata fino a 150m a monte degli stessi ovvero fin dove si è rilevata una significativa evidenza morfologica.

Per ogni singola interferenza è stata quindi determinata l'ampiezza dell'area inondabile duecentennale e la potenziale erosione in corrispondenza di ogni attraversamento; tali dati potranno quindi trovare utile applicazione laddove si decidesse di gestire gli attraversamenti con tecnica T.O.C.



4.7.2 ANALISI DELL'INTERFERENZA N°1 – AREA_A

Per il reticolo idrografico intercettato dal tracciato dell'elettrodotto AT di connessione nella macro area "A" meglio indentificato nella TAV-A-1 con il numero "1", a valle dell'analisi idraulica (Vv. Relazione Idraulica), si propone di effettuare l'attraversamento con la tecnica della trivellazione teleguidata interrata ad una profondità > 1,6 metri.

AREA_A					
Interferenza n°	Riferimento Tavola	Q _{TR200} (m ³ /s)	Tirante (cm)	Erosione (cm)	Profondità T.O.C. (cm)
1	Tav_A_1	3.90	34.50	58	160
2	Tav_A_1	2.69	19.30	11	111
3	Tav_A_2	1.96	14.60	13	113
4	Tav_A_2	6.22	28.30	27	127
5	Tav_A_3	6.29	27.00	44	144
6	Tav_A_4	43.55	66.00	170	270
7	Tav_A_5	1.52	10.00	28	128

Tab. 17 Area "A". Analisi profondità T.O.C

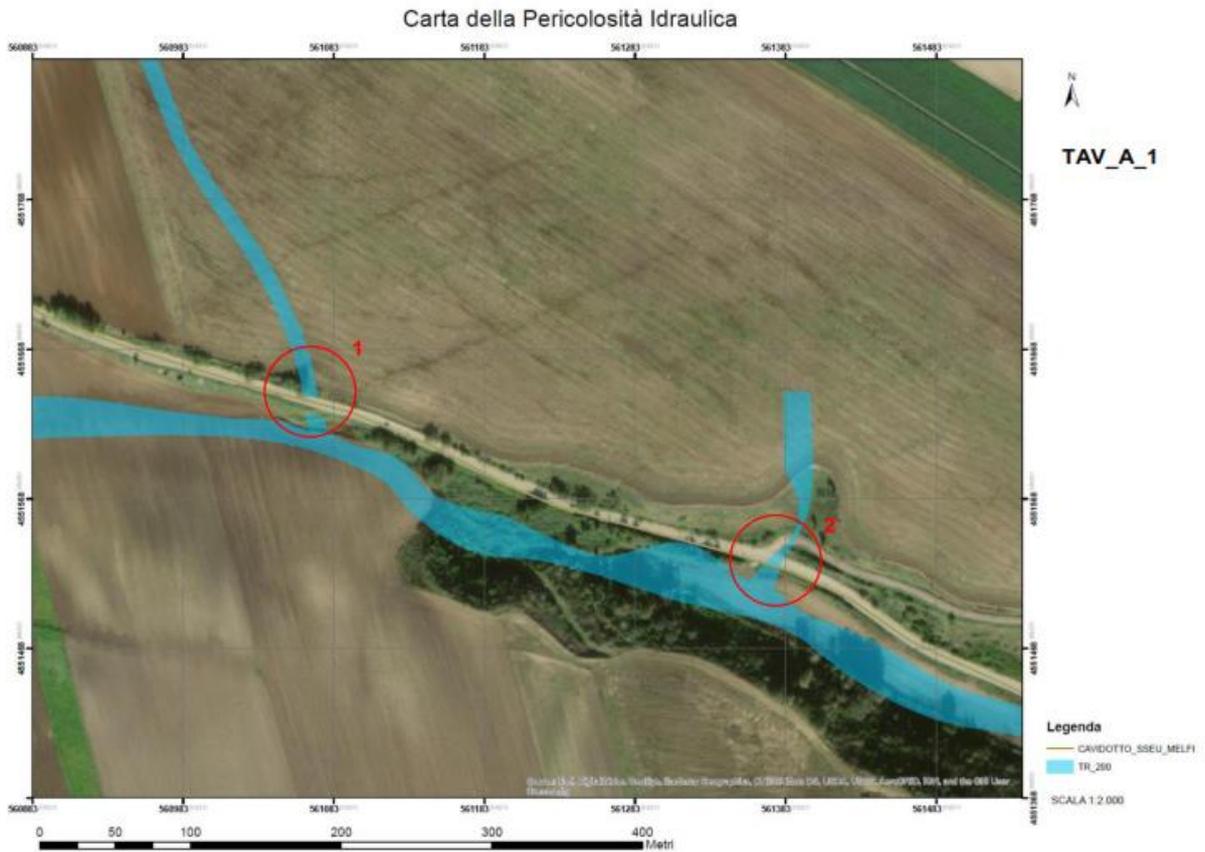


Fig. 68 Interferenza n°1 _Area "A". Particolare del tratto di cavidotto a realizzarsi con tecnica T.O.C

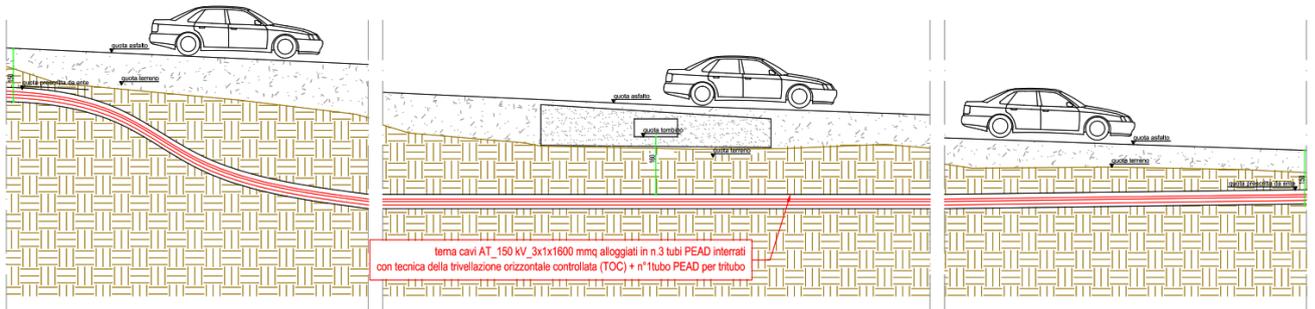


Fig.69 Interferenza n°1 _Area "A". Sezione del tratto di cavidotto a realizzarsi con tecnica T.O.C



Fig.70 Foto Interferenza n°1 _Area“A”

4.7.3 ANALISI DELL'INTERFERENZA N°2 – AREA_A

Per il reticolo idrografico intercettato dal tracciato dell'elettrodotto AT di connessione nella macro area “A” meglio indentificato nella TAV-A-1 con il numero “2”, a valle dell'analisi idraulica (Vv. Relazione Idraulica) e considerando l'assenza di tombino nonché la posa su strada asfaltata, si propone di effettuare lo scavo a cielo aperto alla profondità di 1,5 metri.

AREA_A					
Interferenza n°	Riferimento Tavola	Q _{TR200} (m ³ /s)	Tirante (cm)	Erosione (cm)	Profondità T.O.C. (cm)
1	Tav_A_1	3.90	34.50	58	160
2	Tav_A_1	2.69	19.30	11	111
3	Tav_A_2	1.96	14.60	13	113
4	Tav_A_2	6.22	28.30	27	127
5	Tav_A_3	6.29	27.00	44	144
6	Tav_A_4	43.55	66.00	170	270
7	Tav_A_5	1.52	10.00	28	128

Tab. 18 Area "A". Analisi profondità T.O.C

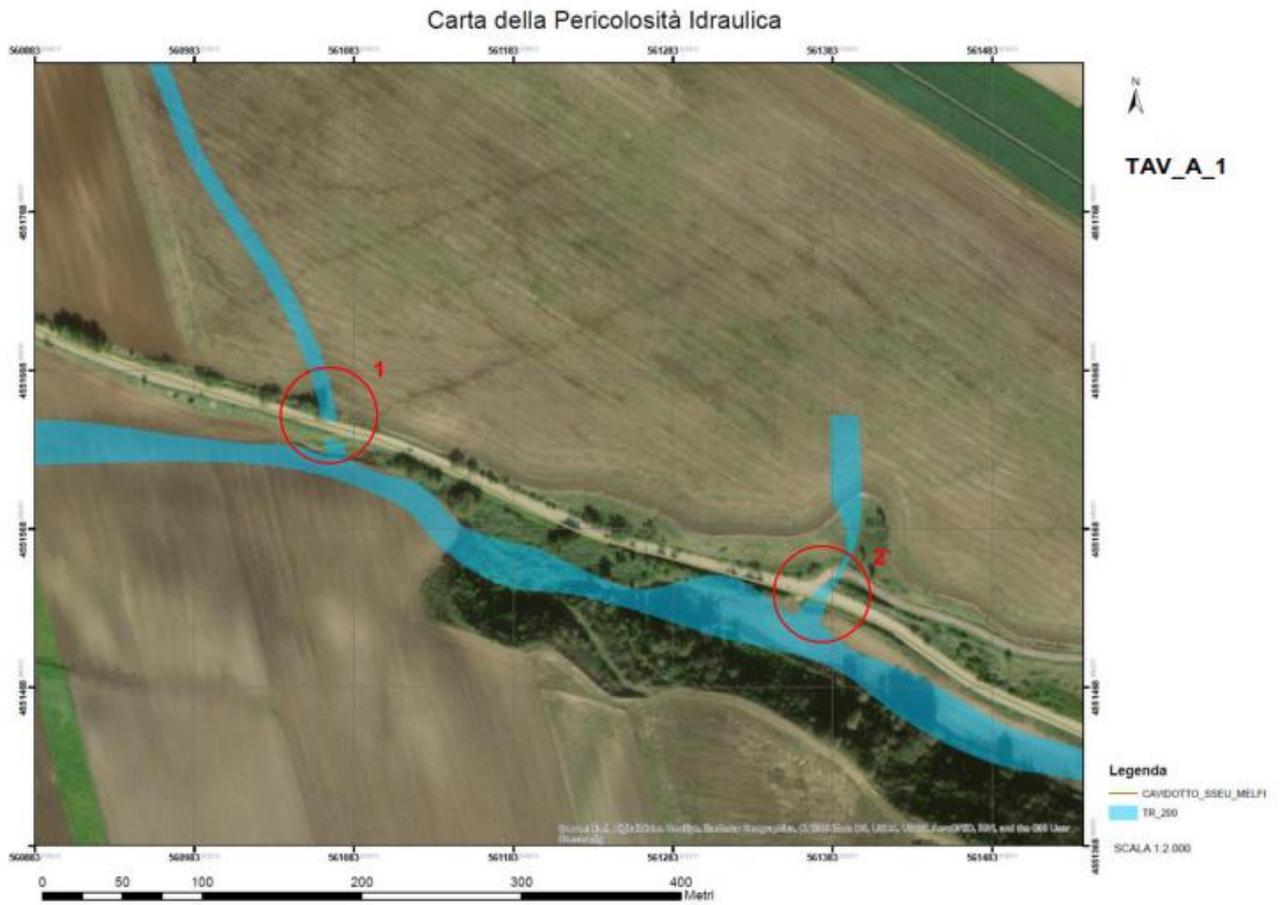


Fig.71 Interferenza n°2 _Area "A". Particolare del tratto di cavidotto a realizzarsi con scavo a cielo aperto

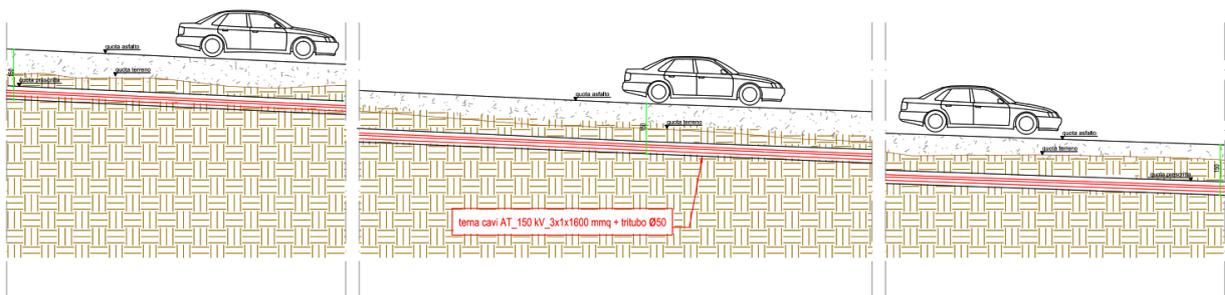


Fig.72 Interferenza n°2 _Area "A". Sezione del tratto di cavidotto a realizzarsi con scavo a cielo aperto



Fig.73 Foto Interferenza n°2 _Area“A”

4.7.4 ANALISI DELL'INTERFERENZA N°3 – AREA_A

Per il reticolo idrografico intercettato dal tracciato dell'elettrodotto AT di connessione nella macro area “A” meglio indentificato nella TAV-A-2 con il numero “3”, a valle dell'analisi idraulica (Vv. Relazione Idraulica) e considerando l'assenza di tombino nonché la posa su strada asfaltata, si propone di effettuare lo scavo a cielo aperto alla profondità di 1,5 metri.

AREA_A					
Interferenza n°	Riferimento Tavola	Q _{TR200} (m ³ /s)	Tirante (cm)	Erosione (cm)	Profondità T.O.C. (cm)
1	Tav_A_1	3.90	34.50	58	160
2	Tav_A_1	2.69	19.30	11	111
3	Tav_A_2	1.96	14.60	13	113
4	Tav_A_2	6.22	28.30	27	127
5	Tav_A_3	6.29	27.00	44	144
6	Tav_A_4	43.55	66.00	170	270
7	Tav_A_5	1.52	10.00	28	128

Tab. 19 Area "A". Analisi profondità T.O.C

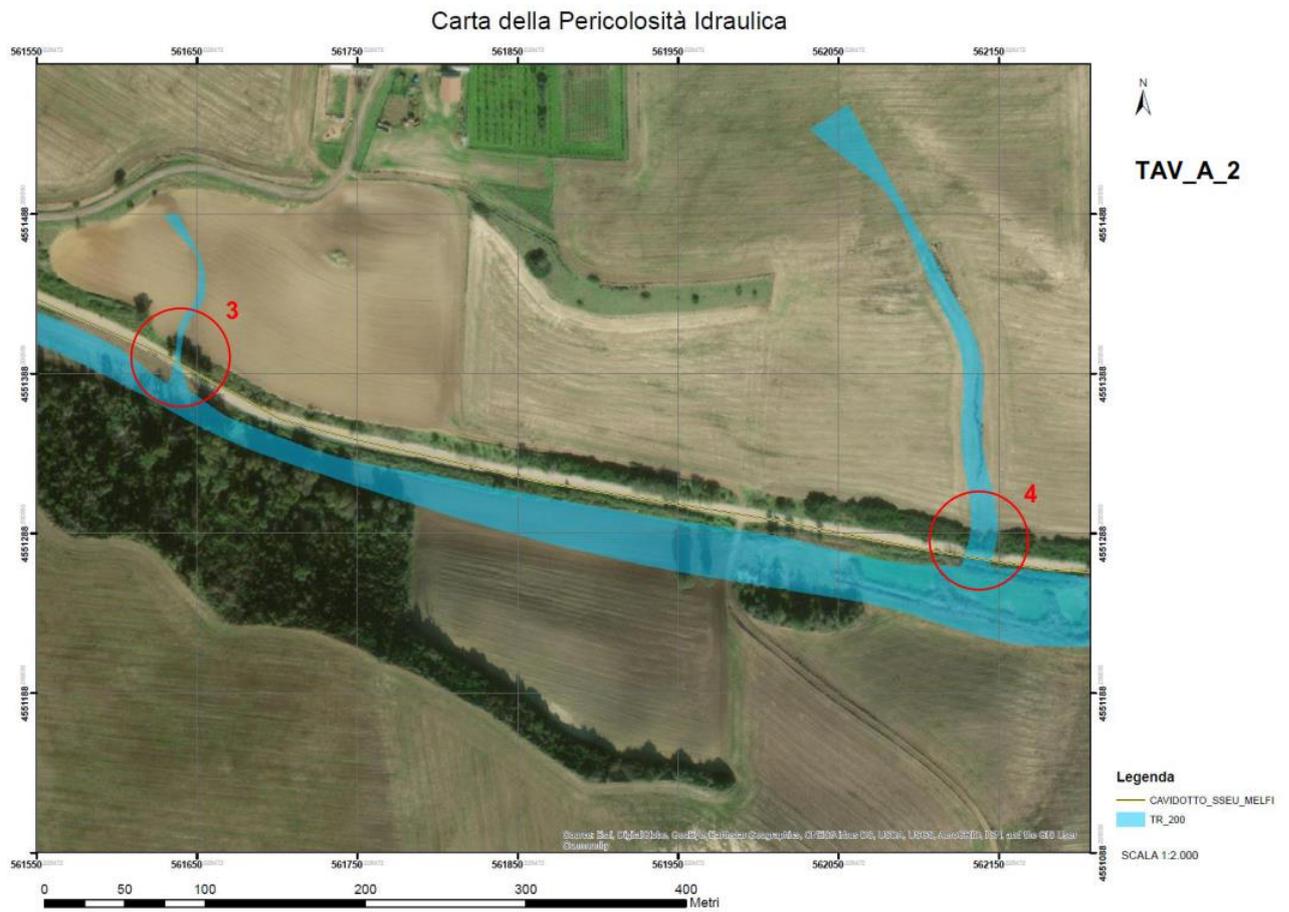


Fig.74 Interferenza n°3 _Area“A”. Particolare del tratto di cavidotto a realizzarsi con scavo a cielo aperto

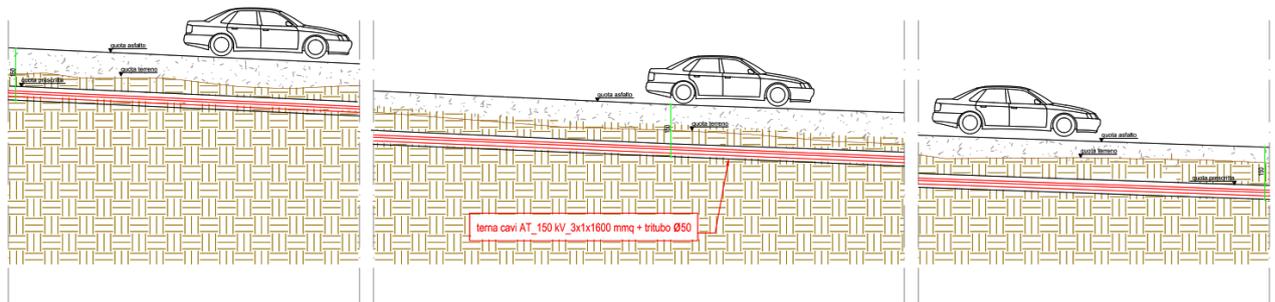


Fig.75 Interferenza n°3 _Area“A”. Sezione del tratto di cavidotto a realizzarsi con scavo a cielo aperto



Fig.76 Foto Interferenza n°3 _Area“A”

4.7.5 ANALISI DELL'INTERFERENZA N°4 – AREA_A

Per il reticolo idrografico intercettato dal tracciato dell'elettrodotto AT di connessione nella macro area “A” meglio indentificato nella TAV-A-2 con il numero “4”, a valle dell'analisi idraulica (Vv. Relazione Idraulica) e considerando l'assenza di tombino nonché la posa su strada asfaltata, si propone di effettuare lo scavo a cielo aperto alla profondità di 1,5 metri.

AREA_A					
Interferenza n°	Riferimento Tavola	Q _{TR200} (m ³ /s)	Tirante (cm)	Erosione (cm)	Profondità T.O.C. (cm)
1	Tav_A_1	3.90	34.50	58	160
2	Tav_A_1	2.69	19.30	11	111
3	Tav_A_2	1.96	14.60	13	113
4	Tav_A_2	6.22	28.30	27	127
5	Tav_A_3	6.29	27.00	44	144
6	Tav_A_4	43.55	66.00	170	270
7	Tav_A_5	1.52	10.00	28	128

Tab. 20 Area "A". Analisi profondità T.O.C

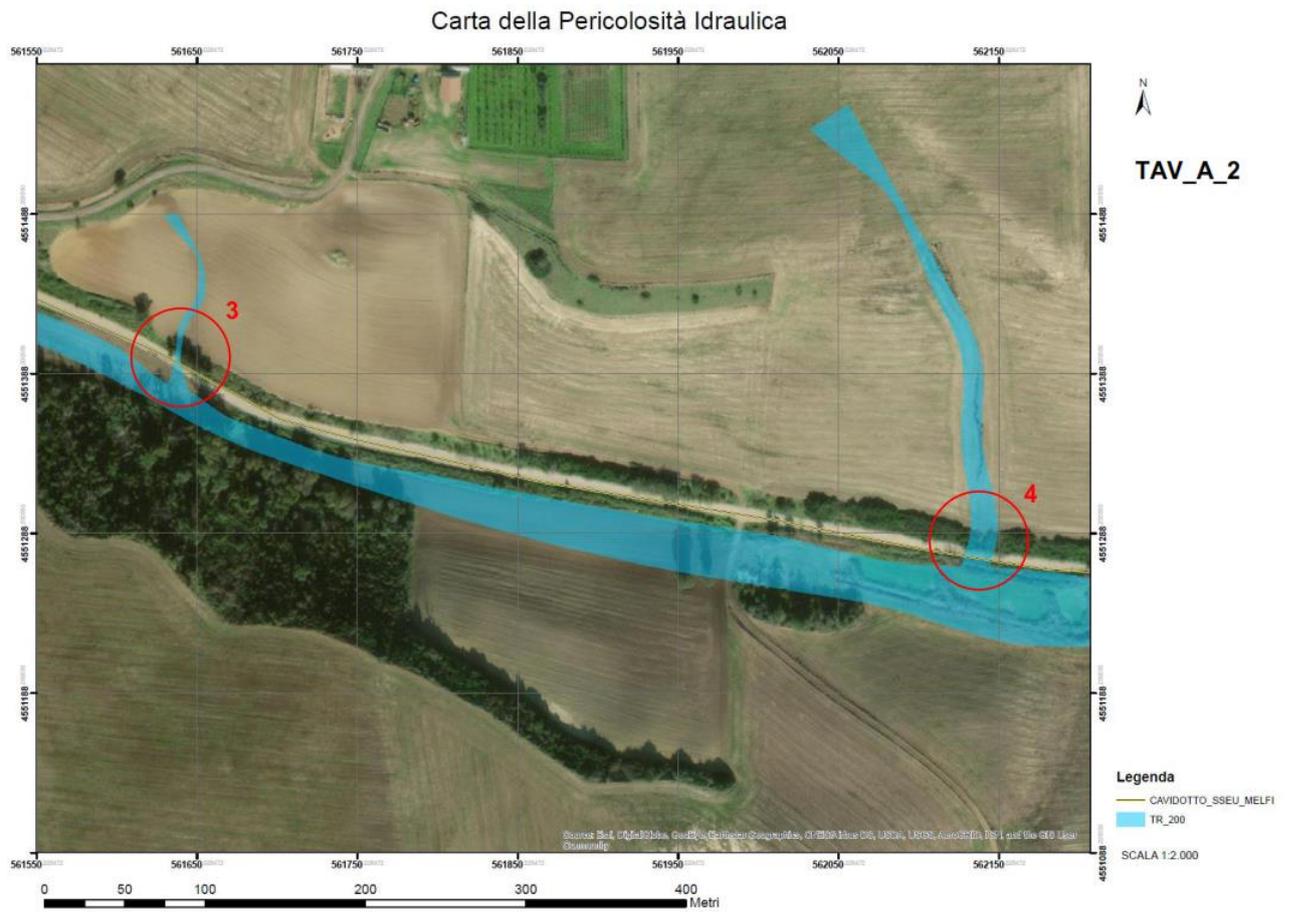


Fig.77 Interferenza n°4 _Area“A”. Particolare del tratto di cavidotto a realizzarsi con scavo a cielo aperto

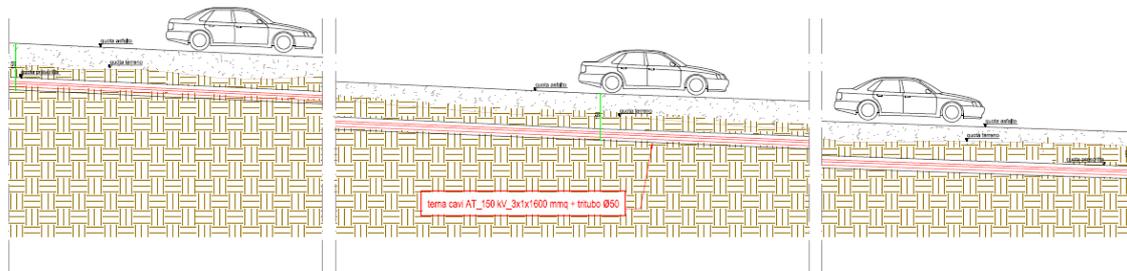


Fig.78 Interferenza n°4 _Area“A”. Sezione del tratto di cavidotto a realizzarsi con scavo a cielo aperto



Fig.79 Foto Interferenza n°4 _Area“A”

4.7.6 ANALISI DELL'INTERFERENZA N°5 – AREA_A

Per il reticolo idrografico intercettato dal tracciato dell'elettrodotto AT di connessione nella macro area “A” meglio indentificato nella TAV-A-3 con il numero “5”, a valle dell'analisi idraulica (Vv. Relazione Idraulica) e considerando l'assenza di tombino nonché la posa su strada asfaltata, si propone di effettuare lo scavo a cielo aperto alla profondità di 1,5 metri.

AREA_A					
Interferenza n°	Riferimento Tavola	Q _{TR200} (m ³ /s)	Tirante (cm)	Erosione (cm)	Profondità T.O.C. (cm)
1	Tav_A_1	3.90	34.50	58	160
2	Tav_A_1	2.69	19.30	11	111
3	Tav_A_2	1.96	14.60	13	113
4	Tav_A_2	6.22	28.30	27	127
5	Tav_A_3	6.29	27.00	44	144
6	Tav_A_4	43.55	66.00	170	270
7	Tav_A_5	1.52	10.00	28	128

Tab. 21 Area "A". Analisi profondità T.O.C

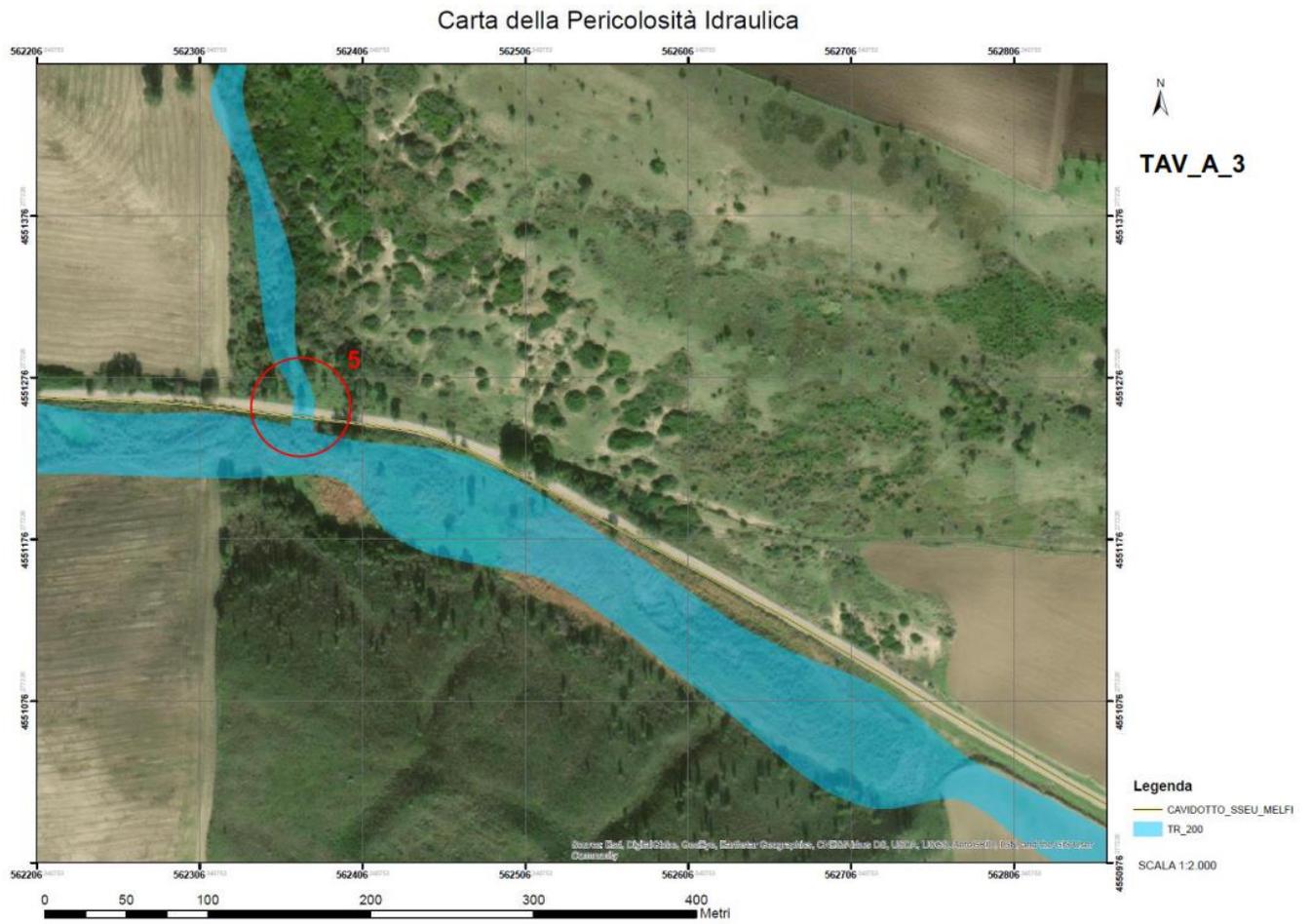


Fig.80 Interferenza n°5 _Area "A". Particolare del tratto di cavidotto a realizzarsi con scavo a cielo aperto

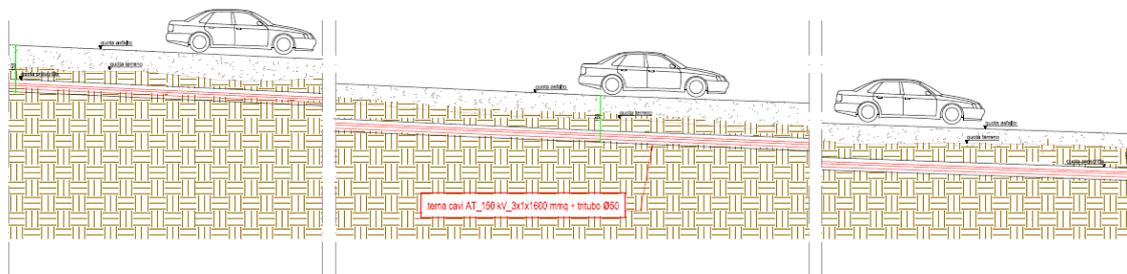


Fig.81 Interferenza n°5 _Area "A". Sezione del tratto di cavidotto a realizzarsi con scavo a cielo aperto



Fig.82 Foto Interferenza n°5 _Area“A”

4.7.7 ANALISI DELL'INTERFERENZA N°6 – AREA_A

Per il reticolo idrografico intercettato dal tracciato dell'elettrodotto AT di connessione nella macro area “A” meglio identificato nella TAV-A-4 con il numero “6”, a valle dell'analisi idraulica (Vv. Relazione Idraulica), si propone di effettuare l'attraversamento con la tecnica della trivellazione teleguidata interrata ad una profondità > 2,7 metri.

AREA_A					
Interferenza n°	Riferimento Tavola	Q _{TR200} (m ³ /s)	Tirante (cm)	Erosione (cm)	Profondità T.O.C. (cm)
1	Tav_A_1	3.90	34.50	58	160
2	Tav_A_1	2.69	19.30	11	111
3	Tav_A_2	1.96	14.60	13	113
4	Tav_A_2	6.22	28.30	27	127
5	Tav_A_3	6.29	27.00	44	144
6	Tav_A_4	43.55	66.00	170	270
7	Tav_A_5	1.52	10.00	28	128

Tab. 22 Area "A". Analisi profondità T.O.C

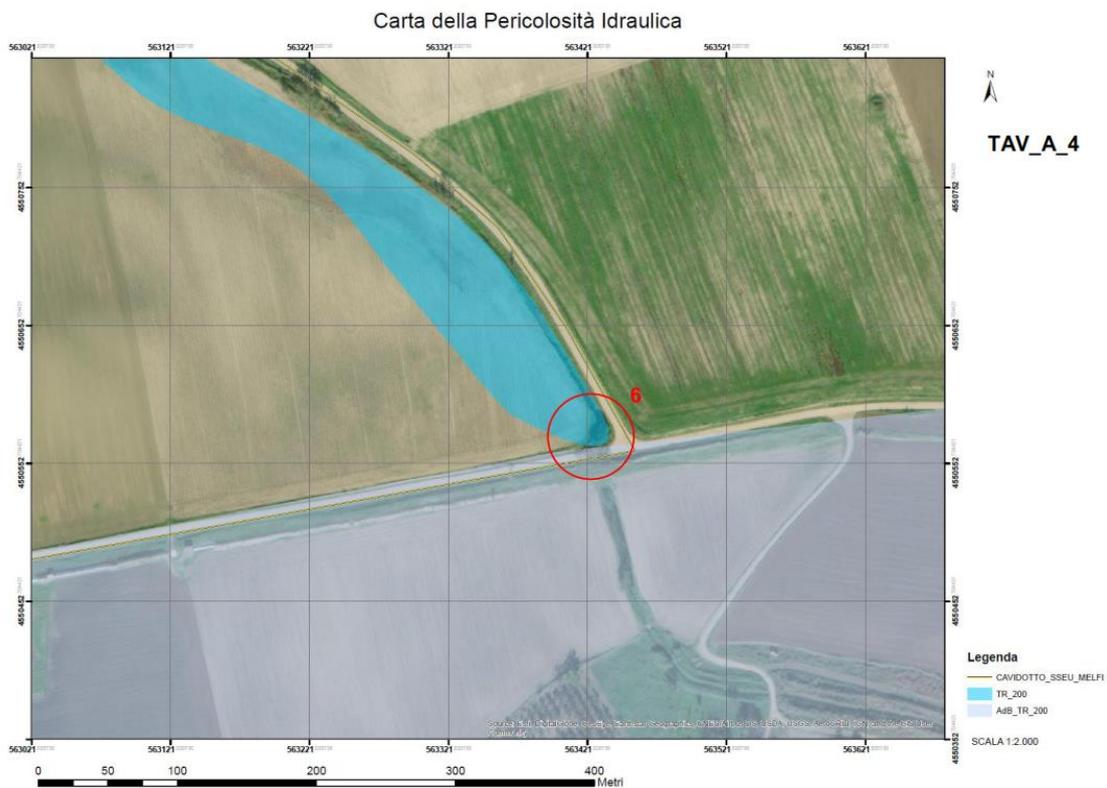


Fig.n°83 Interferenza n°6 _Area "A". Particolare del tratto di cavidotto a realizzarsi con tecnica T.O.C



Fig.86 Foto Interferenza n°6 _Area“A” - Tombino su S.P. 91

4.7.8 ANALISI DELL'INTERFERENZA N°7 – AREA_A

Per il reticolo idrografico intercettato dal tracciato dell'elettrodotto AT di connessione nella macro area “A” meglio identificato nella TAV-A-5 con il numero “7”, a valle dell'analisi idraulica (Vv. Relazione Idraulica) e considerando l'assenza di tombino nonché la posa su strada asfaltata, si propone di effettuare lo scavo a cielo aperto alla profondità di 1,3 metri.

AREA_A					
Interferenza n°	Riferimento Tavola	Q _{TR200} (m ³ /s)	Tirante (cm)	Erosione (cm)	Profondità T.O.C. (cm)
1	Tav_A_1	3.90	34.50	58	160
2	Tav_A_1	2.69	19.30	11	111
3	Tav_A_2	1.96	14.60	13	113
4	Tav_A_2	6.22	28.30	27	127
5	Tav_A_3	6.29	27.00	44	144
6	Tav_A_4	43.55	66.00	170	270
7	Tav_A_5	1.52	10.00	28	128

Tab. 23 Area "A". Analisi profondità T.O.C

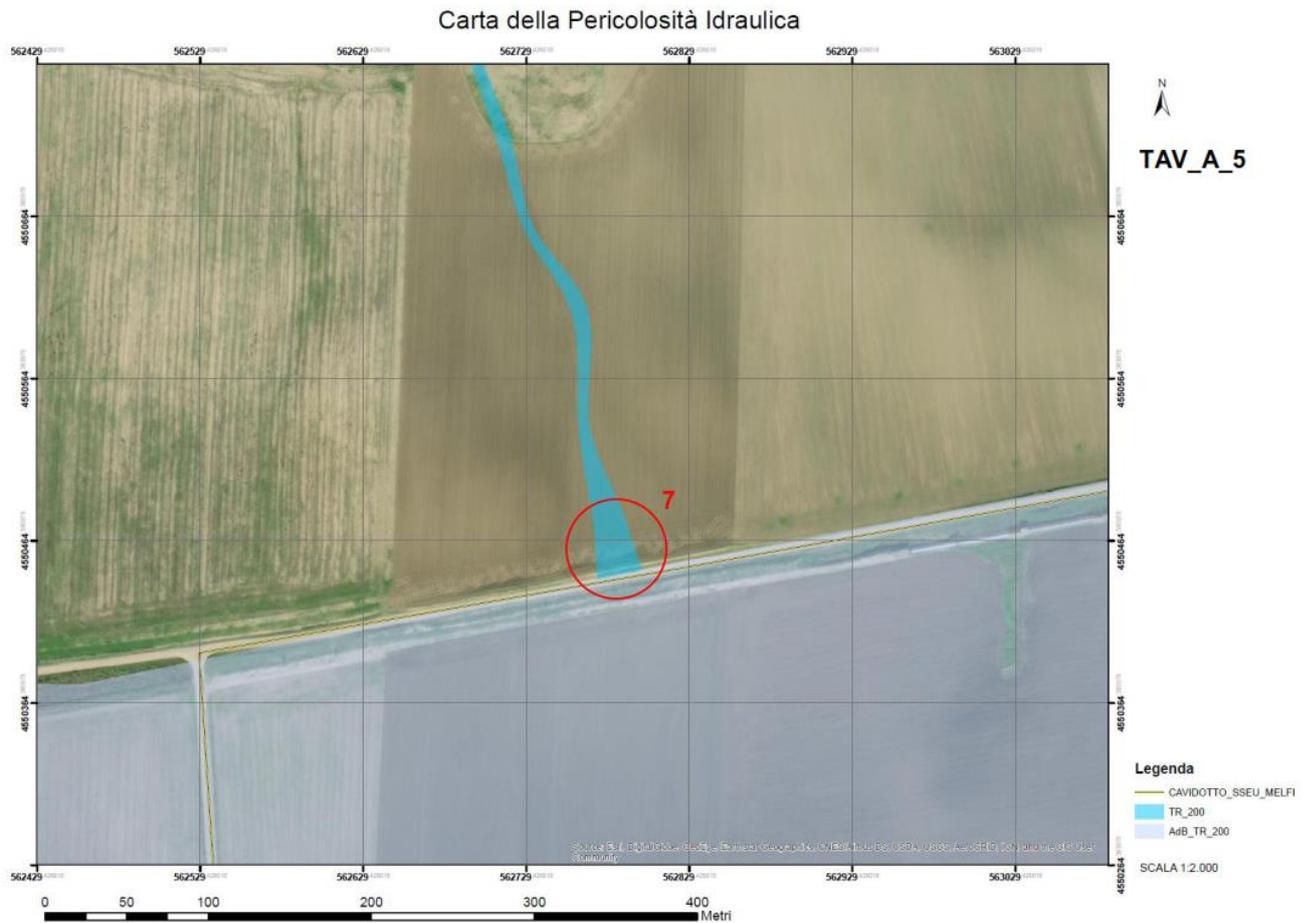


Fig.87 Interferenza n°7 _Area“A”. Particolare del tratto di cavidotto a realizzarsi con scavo a cielo aperto

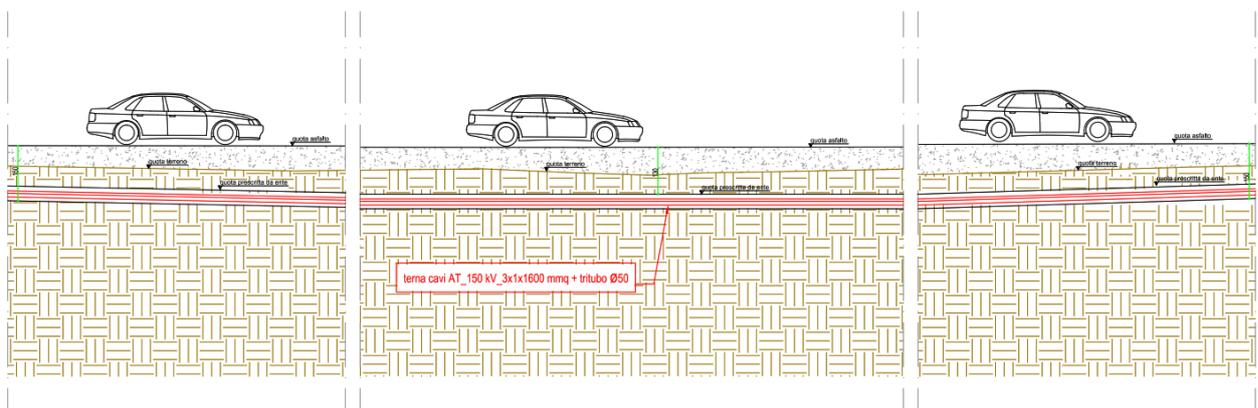


Fig.88 Interferenza n°7 _Area“A”. Sezione del tratto di cavidotto a realizzarsi con scavo a cielo aperto



Fig.89 Foto Interferenza n°7 _Area“A”

4.7.9 ANALISI DELL'INTERFERENZA N°8 – AREA_B

Per il reticolo idrografico intercettato dal tracciato dell'elettrodotto AT di connessione nella macro area “B” meglio indentificato nella TAVB-1 con il numero “8”, a valle dell'analisi idraulica (Vv. Relazione Idraulica), si propone di effettuare l'attraversamento con la tecnica della trivellazione teleguidata interrata ad una profondità > 1,8 metri.

AREA_B					
Interferenza n°	Riferimento Tavola	Q _{TR200} (m ³ /s)	Tirante (cm)	Erosione (cm)	Profondità T.O.C. (cm)
8	Tav_B_1	48.19	180	79	179
9	Tav_B_2	12.80	45	20	120
10	Tav_B_3	82.81	226	93	193

Tab.24 Area “B”. Analisi profondità T.O.C

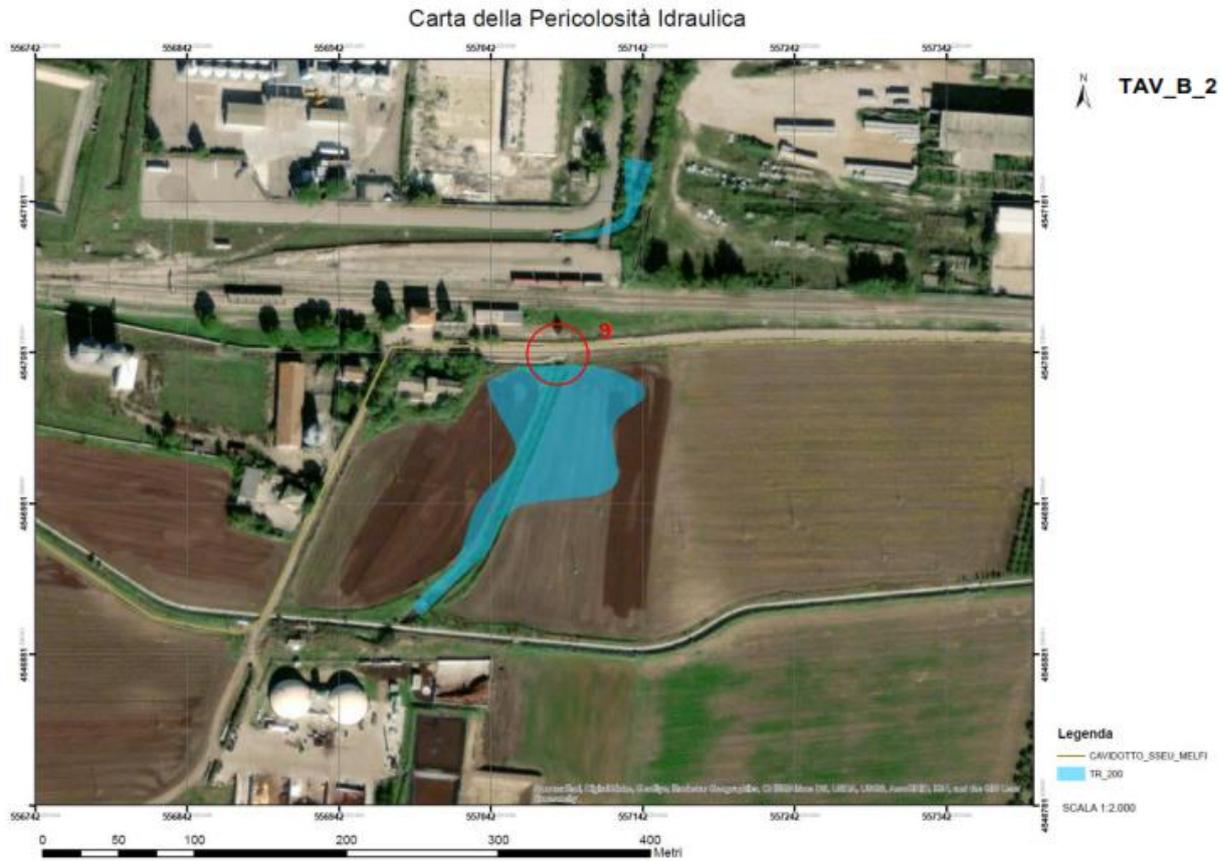


Fig.90 Interferenza n°8 _Area“B”. Particolare del tratto di cavidotto a realizzarsi con tecnica T.O.C

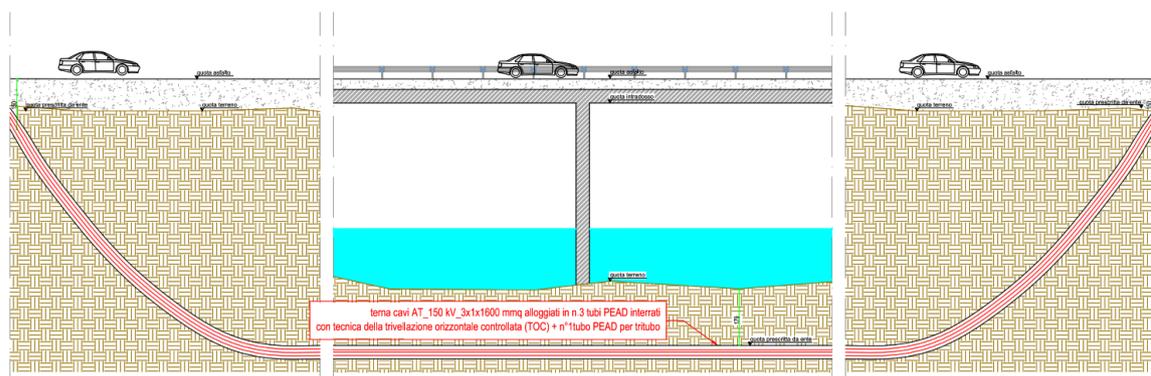


Fig.91 Interferenza n°8 _Area“B”. Sezione del tratto di cavidotto a realizzarsi con tecnica T.O.C



Fig.92 Foto Interferenza n°8 _Area“B”



Fig.93 Foto Interferenza n°8 _Area“B”

4.7.10 ANALISI DELL'INTERFERENZA N°9 – AREA_B

Per il reticolo idrografico intercettato dal tracciato dell'elettrodotto AT di connessione nella macro area "B" meglio indentificato nella TAVB-2 con il numero "9", a valle dell'analisi idraulica (Vv. Relazione Idraulica), si propone di effettuare l'attraversamento con la tecnica della trivellazione teleguidata interrata ad una profondità > 1,2 metri.

AREA_B					
Interferenza n°	Riferimento Tavola	Q _{TR200} (m ³ /s)	Tirante (cm)	Erosione (cm)	Profondità T.O.C. (cm)
8	Tav_B_1	48.19	180	79	179
9	Tav_B_2	12.80	45	20	120
10	Tav_B_3	82.81	226	93	193

Tab.25 Area "B". Analisi profondità T.O.C

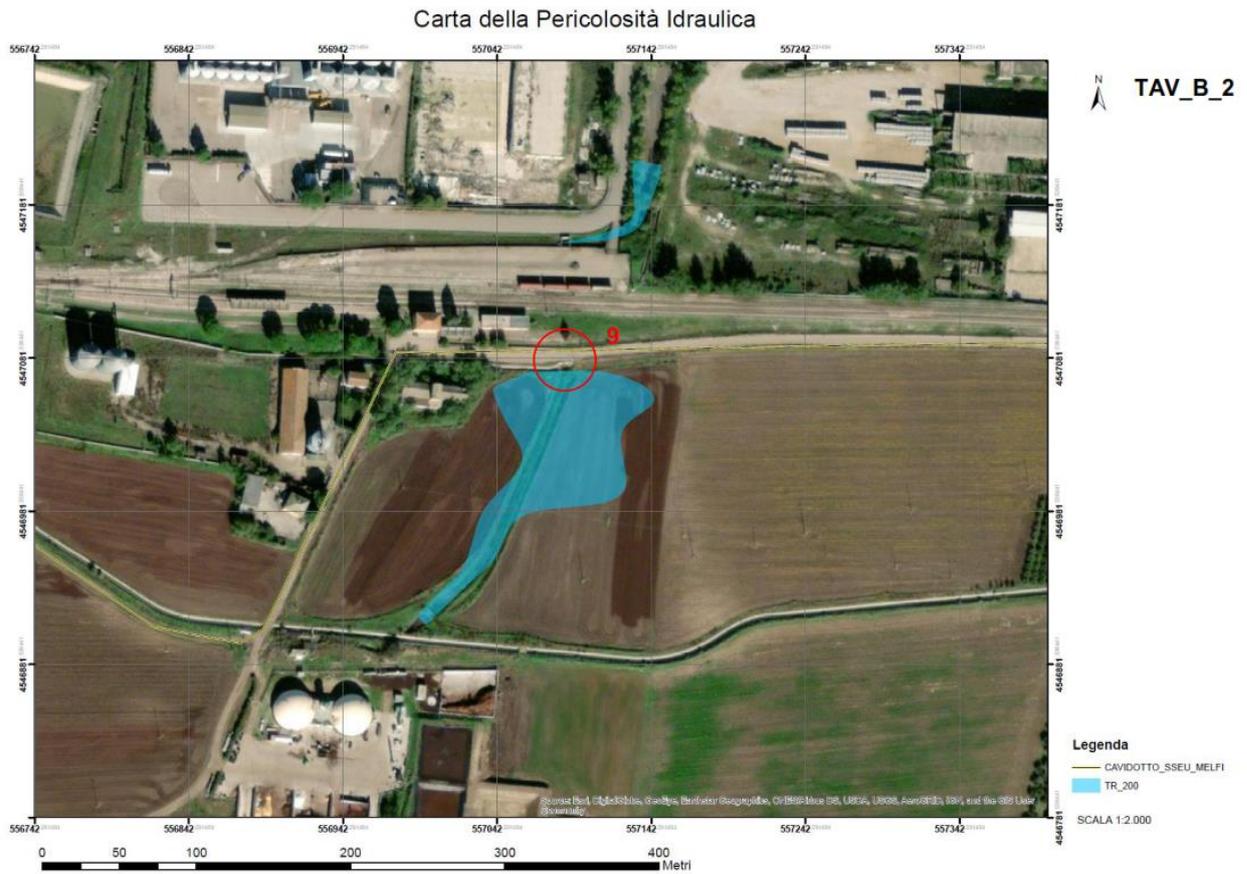


Fig.94 Interferenza n°9 _Area“B” . Particolare del tratto di cavidotto a realizzarsi con tecnica T.O.C

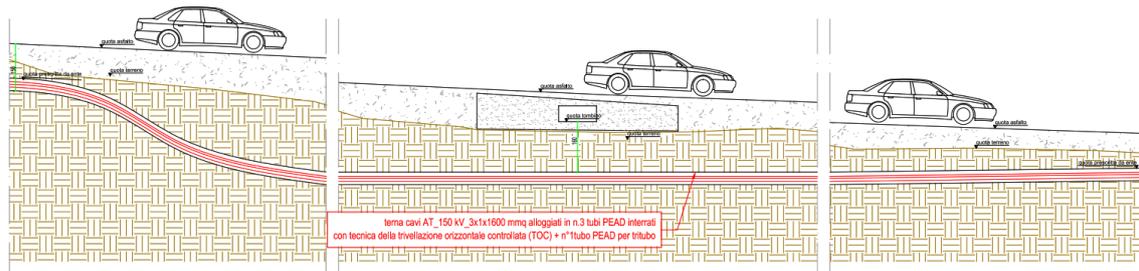


Fig.95 Interferenza n°9 _Area“B” . Sezione del tratto di cavidotto a realizzarsi con tecnica T.O.C



Fig.96 Foto Interferenza n°9 _Area“B”



Fig.97 Foto Interferenza n°9_Area“B”

4.7.11 ANALISI DELL'INTERFERNZA N°10 – AREA_B

Per il reticolo idrografico intercettato dal tracciato dell'elettrodotto AT di connessione nella macro area "B" meglio identificato nella TAVB-2 con il numero "10", a valle dell'analisi idraulica (Vv. Relazione Idraulica), si propone di effettuare l'attraversamento con la tecnica della trivellazione teleguidata interrata ad una profondità > 2 metri.

AREA_B					
Interferenza n°	Riferimento Tavola	Q _{TR200} (m ³ /s)	Tirante (cm)	Erosione (cm)	Profondità T.O.C. (cm)
8	Tav_B_1	48.19	180	79	179
9	Tav_B_2	12.80	45	20	120
10	Tav_B_3	82.81	226	93	193

Tab. 26 Area "B". Analisi profondità T.O.C

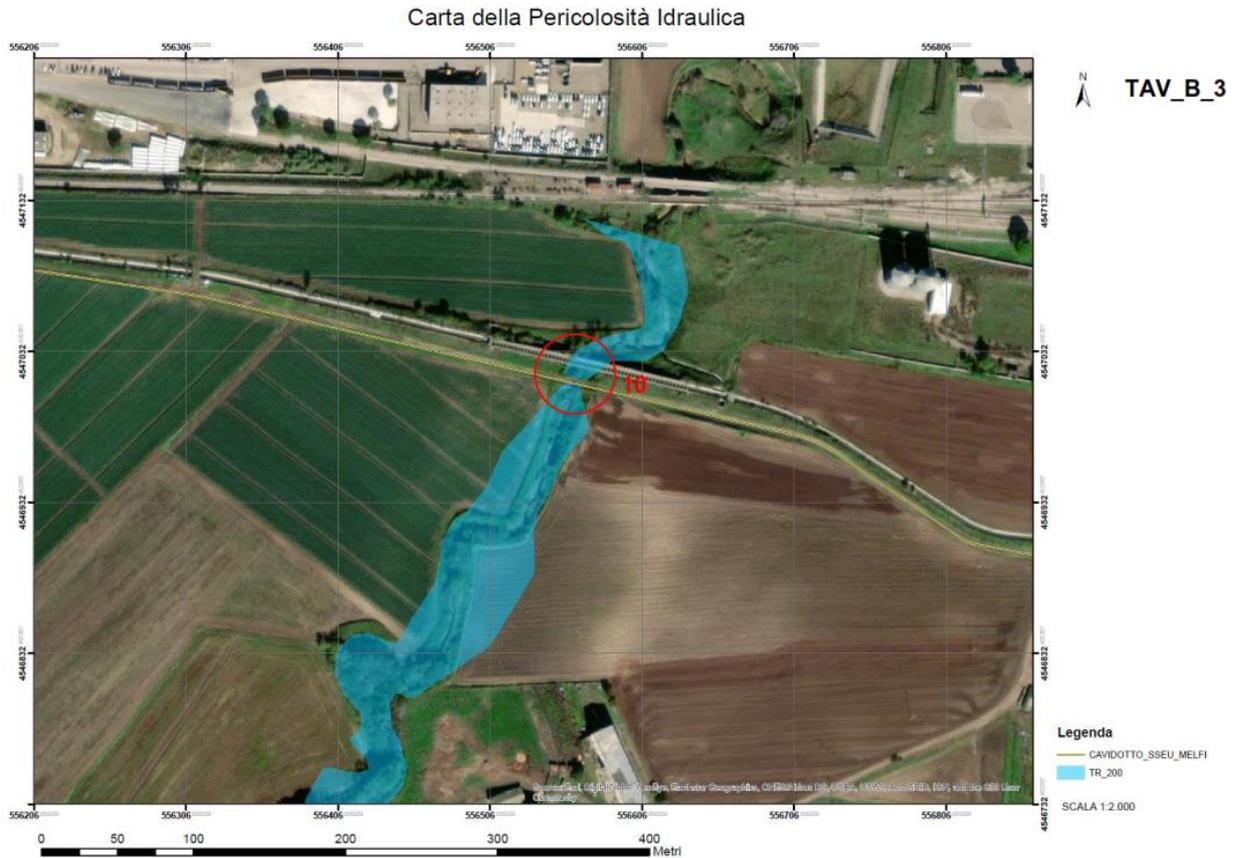


Fig.98 Interferenza n°10 _Area“B”. Particolare del tratto di cavidotto a realizzarsi con tecnica T.O.C

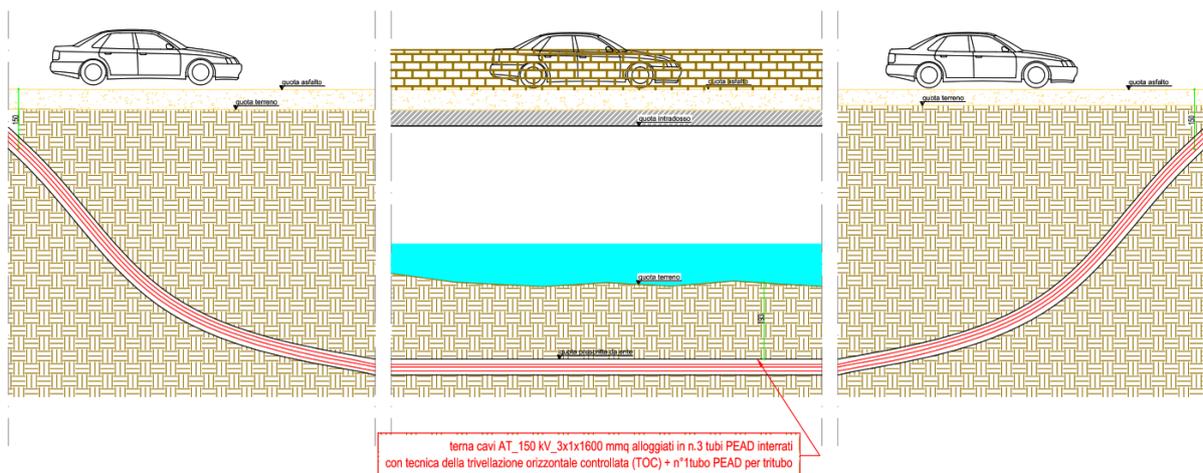


Fig.99 Interferenza n°10_Area“B”. Sezione del tratto di cavidotto a realizzarsi con tecnica T.O.C



Fig.100 Foto Interferenza n°10 _Area“B”



Fig.101 Foto Interferenza n°10_Area“B”

4.7.12 ATTRAVERSAMENTO TRASVERSALE AQP

Il tracciato dell'elettrodotto di connessione dell'impianto fotovoltaico intercetta una condotta idrica dell'AQP a ridosso dell'attraversamento dell'elettrodotto tra la S.P.91 e la S.P.94.

Nel caso di studio, si propone di adottare, come modalità di attraversamento dell'interferenza, la trivellazione orizzontale teleguidata.

La profondità di interrimento dell'elettrodotto sarà di 1,5 metri e comunque verrà valutata di concerto con l'Ente di riferimento. Di seguito si riportano immagini di inquadramento dell'attraversamento.

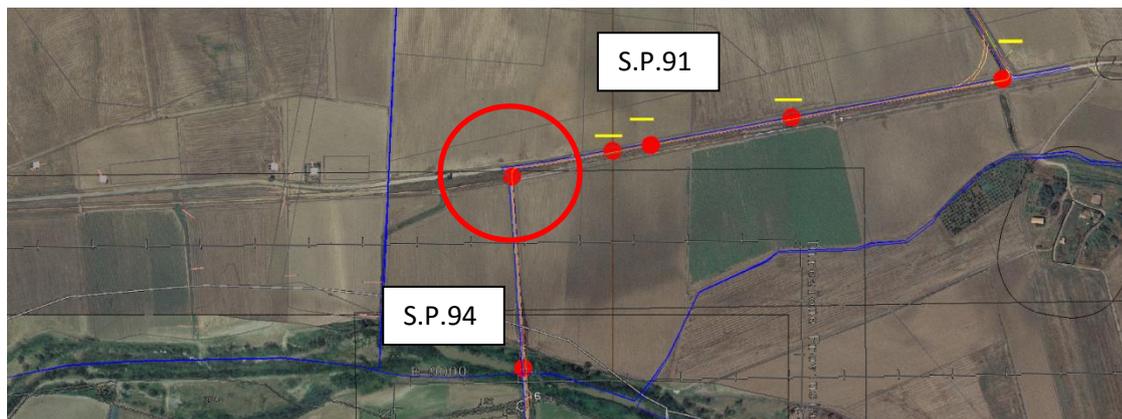


Fig.102 Ortofoto con indicazione della zona di interferenza n° 7.1 con AQP



Fig.103 Foto interferenza n° 7.1 con AQP



Fig 104 Foto interferenza n° 7.1 con AQP

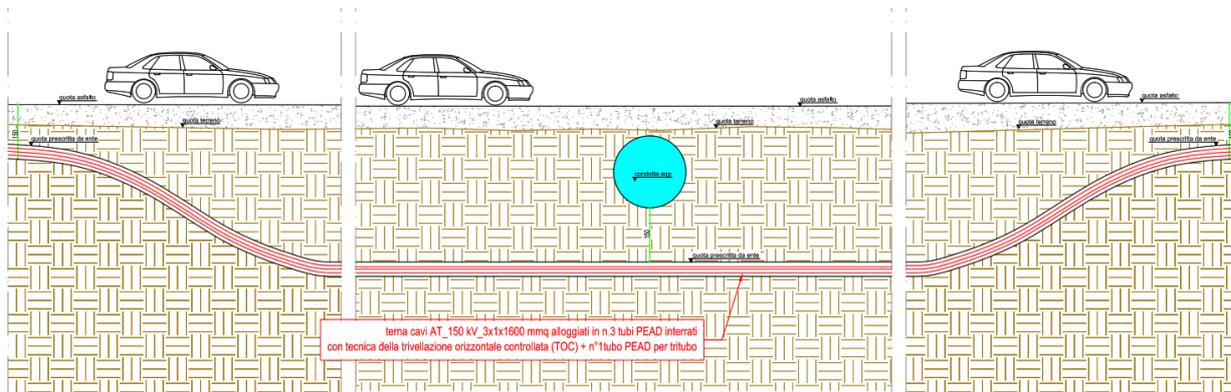


Fig.105 ATTRAVERSAMENTO TRASVERSALE AQP n° 7.1 su S.P. 94

4.7.13 ATTRAVERSAMENTO PONTE FIUME OFANTO

Il tracciato dell'elettrodotto di connessione dell'impianto fotovoltaico intercetta un'ampia zona a pericolosità idraulica in corrispondenza dell'area di "attraversamento" del Fiume Ofanto.

Tale interferenza, data l'impossibilità di delocalizzare il tracciato, sarà gestita totalmente lungo la viabilità esistente con le dovute tecniche costruttive in relazione alla situazione idraulica dei luoghi e, più in dettaglio, il tratto iniziale di elettrodotto sulla strada provinciale S.P. 91 sarà posato su strada esistente asfaltata con la modalità di scavo a cielo aperto ad una profondità di interrimento di 1,5 metri mentre l'attraversamento del ponte del Fiume Ofanto sarà eseguito mediante staffaggio cavi su spalla al ponte in corrispondenza del lato a valle del Fiume (lato est).

Le modalità di staffaggio del cavidotto AT saranno tecnicamente meglio dettagliate nella relazione specialistica relativa alle opere di connessione (sottostazione utente e cavidotto)

Di seguito si riportano immagini di inquadramento dell'attraversamento.

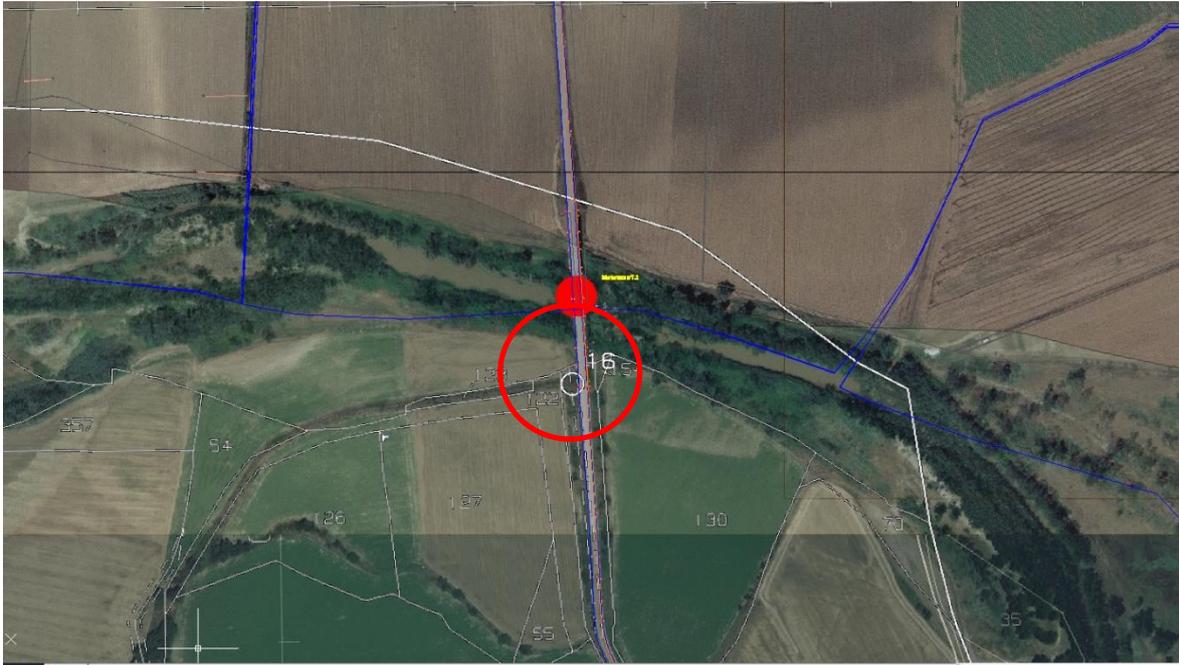


Fig.106 Ortofoto con indicazione della zona di interferenza n° 7.2 con ponte Fiume Ofanto



Fig.107 Foto interferenza n° 7.2 con ponte Fiume Ofanto



Fig.108 Foto interferenza n° 7.2 con ponte Fiume Ofanto



Fig.109 Foto interferenza n° 7.2 con ponte Fiume Ofanto7



Fig.110 Foto interferenza n° 7.2 con ponte Fiume Ofanto

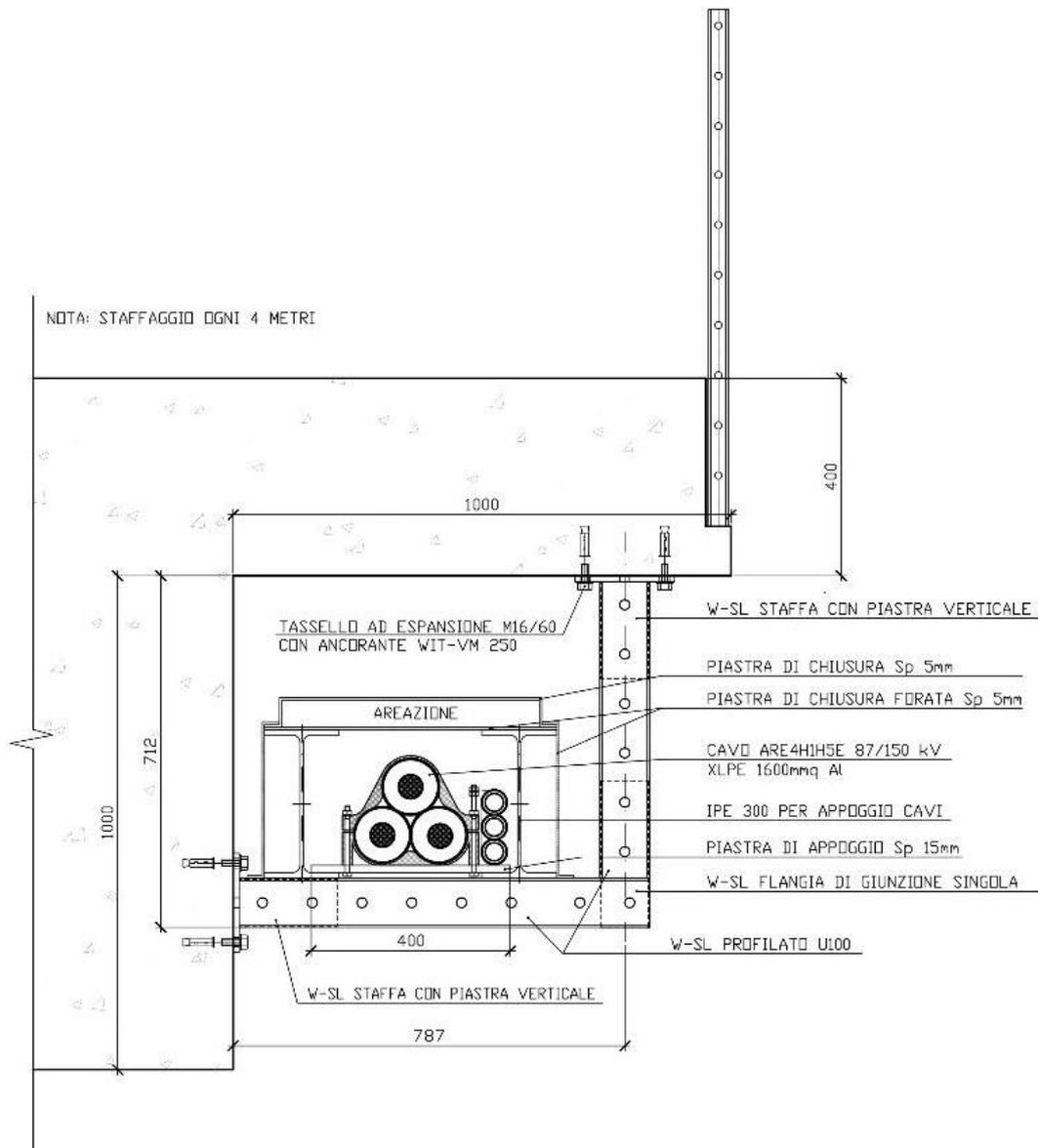


Fig.111 Interferenza n° 7.2 con ponte Fiume Ofanto_ staffaggio dei cavi sotto soletta in c.a.

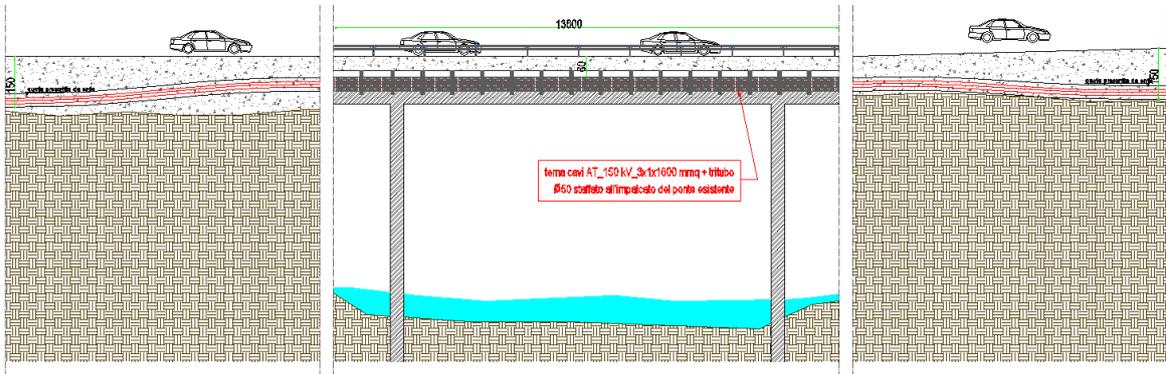


Fig.112 Interferenza n° 7.2 con ponte Fiume Ofanto_ staffaggio dei cavi sotto soletta in c.a.

4.7.14 ATTRAVERSAMENTO - RETE FERROVIARIA GIOIA DEL COLLE-LACEDONIA

Il tracciato dell'elettrodotto di connessione dell'impianto fotovoltaico intercetta la rete ferroviaria Gioia del Colle – Lacedonia in corrispondenza della Z.I. di Melfi.

Nel caso di studio, si propone di adottare, come modalità di attraversamento dell'interferenza, la trivellazione orizzontale teleguidata.

La profondità di interrimento dell'elettrodotto sarà di 2 metri e comunque verrà valutata di concerto con l'ente gestore di riferimento. Di seguito si riportano immagini di inquadramento dell'attraversamento.



Fig.113 Ortofoto con indicazione della zona di interferenza n° 8.2 con la rete ferroviaria



Fig.114 Foto interferenza n° 8.2 con la rete ferroviaria



Fig.115 Foto interferenza n° 8.2 con la rete ferroviaria

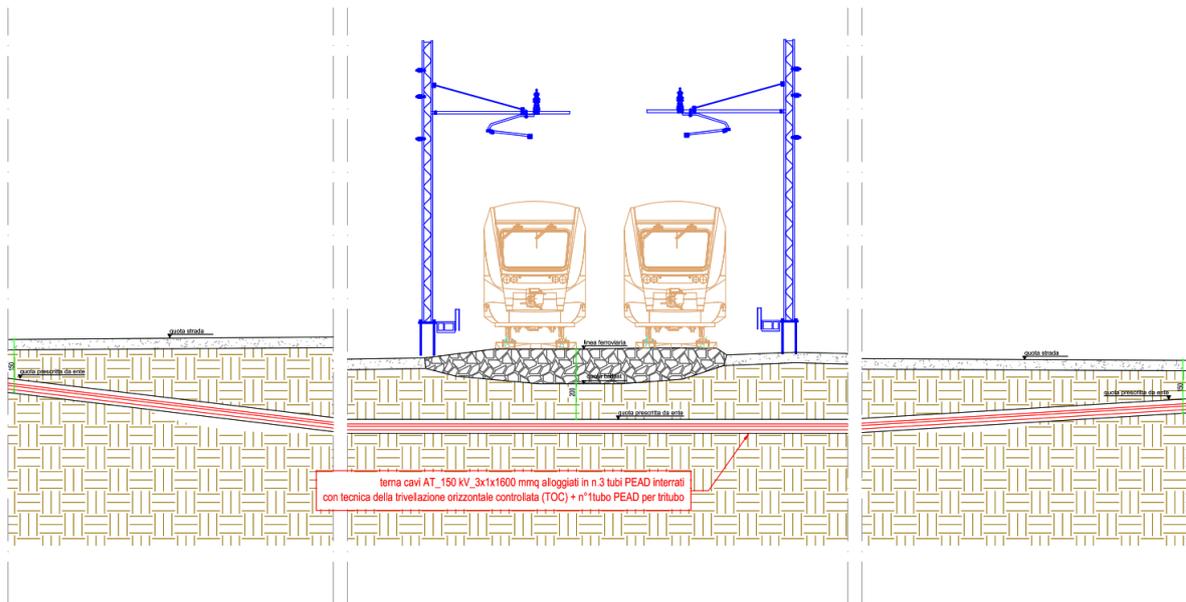


Fig.116 Attraversamento trasversale interferenza n° 8.2 _ rete ferroviaria

4.7.15 ATTRAVERSAMENTO CANALE IRRIGUO

Il tracciato dell'elettrodotto di connessione dell'impianto fotovoltaico intercetta un canale irriguo per il quale si propone di adottare come modalità di attraversamento dell'interferenza la trivellazione orizzontale teleguidata con profondità di interrimento dell'elettrodotto di 1,5 metri. Di seguito si riporta l'immagine di inquadramento dell'attraversamento.



Fig.117 Ortofoto con indicazione della zona di interferenza n° 9.1 con il canale irriguo



Fig.118 Foto interferenza n° 9.1 con canale irriguo



Fig.119 Foto interferenza n° 9.1 con canale irriguo

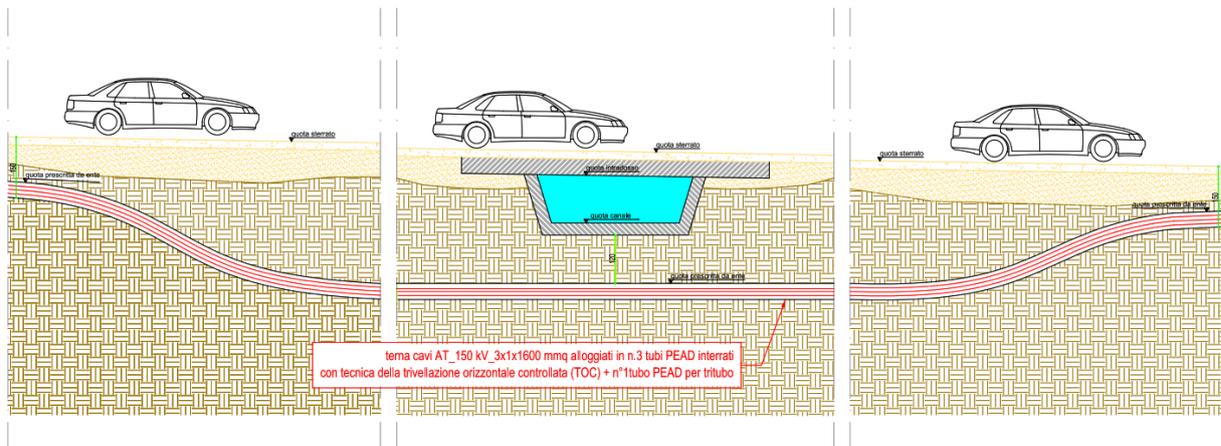


Fig.120 Attraversamento trasversale interferenza n° 9.1 _ canale irriguo

4.7.16 ATTRAVERSAMENTO CON POSSIBILI AREE A RISCHIO ARCHEOLOGICO “UT3”

Il tracciato dell’elettrodotto di connessione dell’impianto fotovoltaico attraversa una zona (“unità topografica UT3”) con presenza di frammenti di manufatti archeologici in concentrazione.

L’unità topografica definita “UT3” nella relazione di Valutazione del Rischio Archeologico, presenta materiali per la maggior parte costituiti da elementi architettonici e in minor misura da frammenti ceramici.

Per l’attraversamento dell’interferenza in oggetto si propone di procedere con scavo a cielo libero con profondità di interramento dell’elettrodotto di 1,5 metri al fine di poter scongiurare eventuali reali interferenze in fase di realizzazione dell’opera.

Di seguito si riporta l’immagine di inquadramento dell’attraversamento.

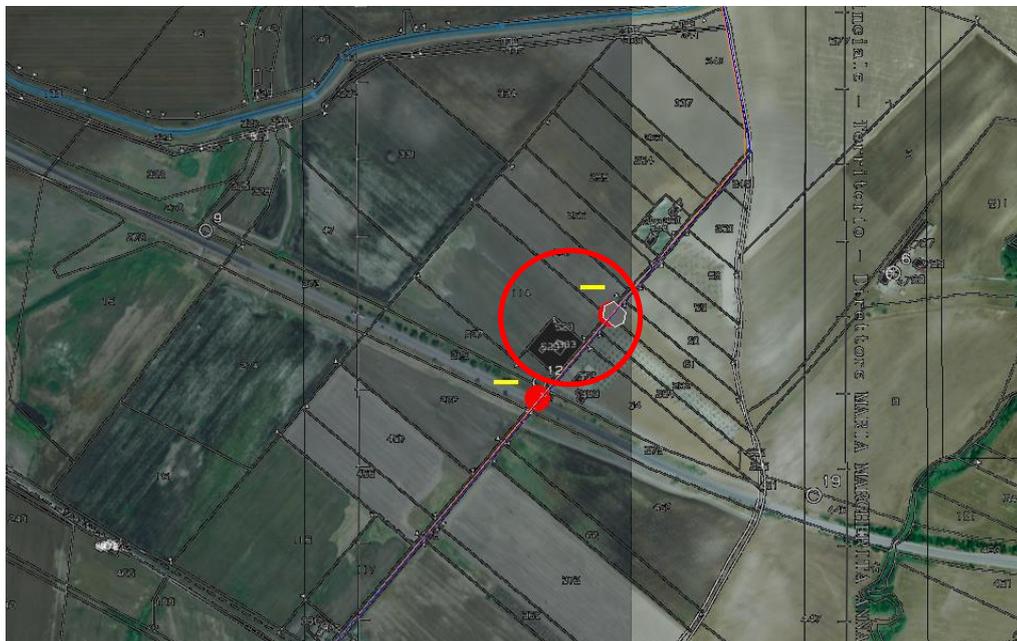


Fig.121 Ortofoto con indicazione della zona di intersezione n° 10.1 con possibile area a rischio archeologico



Fig.122 Foto interferenza n° 10.1 con possibile area a rischio archeologico

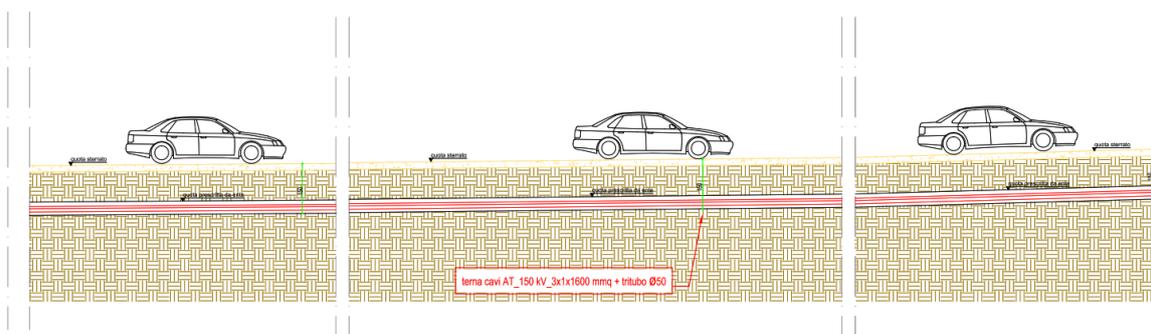


Fig.123 Interferenza n°10.1. Sezione del tratto di cavidotto a realizzarsi con scavo a cielo aperto

4.7.17 ATTRAVERSAMENTO S.S. 655

Il tracciato dell'elettrodotto di connessione dell'impianto fotovoltaico attraversa la Strada Statale 655 senza intercettarla direttamente in quanto l'elettrodotto può essere direttamente interrato con scavo a cielo libero su strade interpoderali sottoposte.

Di seguito si riporta l'immagine di inquadramento dell'attraversamento.

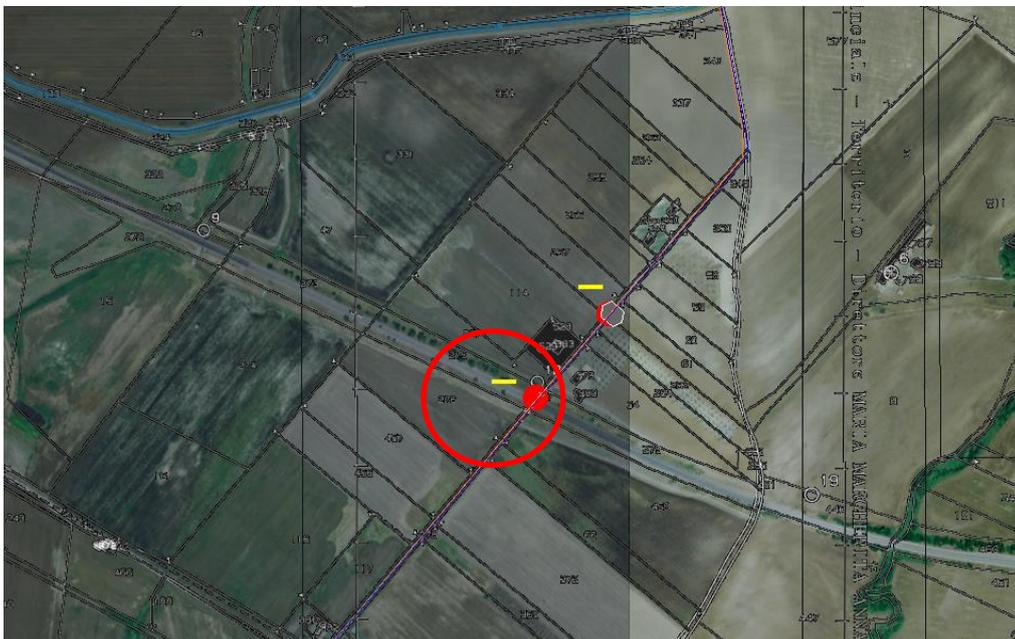


Fig.124 Ortofoto con indicazione della zona di intersezione n° 10.2 con la S.S. 655



Fig.125 Foto interferenza n° 10.2 con la S.S. 655

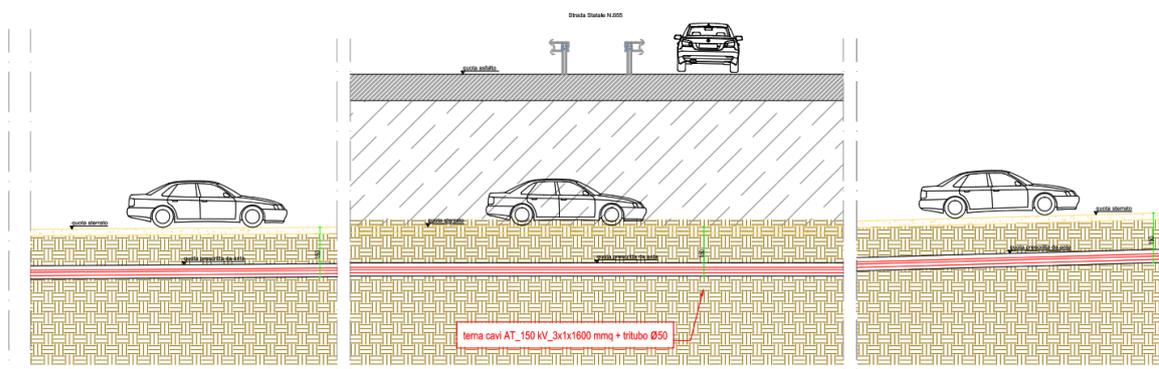


Fig.126 Interferenza n°10.2 Sezione del tratto di cavidotto a realizzarsi con scavo a cielo aperto

4.7.18 ATTRAVERSAMENTO TOMBINI

Lungo il tracciato sono stati identificati diversi tombini come da figure che seguono:



Fig.127 Foto interferenza n°1 bis_Area A con tombino



Fig.128 Foto interferenza n°5 bis_Area A con tombino



Fig.129 Foto interferenza n°5 ter_Area A con tombino



Fig.130 Foto interferenza n°6 bis_Area A con tombino



Fig.131 Foto interferenza n°7 bis_Area A con tombino



Fig.132 Foto interferenza n°7.3 con tombino



Fig.133 Foto interferenza n°7.3 con tombino



Fig. 134 Foto interferenza n°7.4 con tombino



Fig.135 Foto interferenza n°7.5 con tombino



Fig.136 Foto interferenza n°7.6 con tombino



Fig. 137 Foto interferenza n°7.7 con condotta fognaria



Fig.138 Foto interferenza n°7.8 con tombino



Fig.139 Foto interferenza n°7.8 con tombino



Fig.140 Foto interferenza n°7.9 con tombino



Fig.141 Foto interferenza n°7.9 con tombino



Fig.142 Foto interferenza n°7.10 con tombino



Fig.143 Foto interferenza n°7.10 con tombino



Fig.144 Foto interferenza n°7.11 con tombino



Fig.145 Foto interferenza n°7.11 con tombino



Fig.146 Foto interferenza n°8.1 Attraversamento provinciale N°48 e relativi sottoservizi



Fig.147 Foto interferenza n°8.1 Attraversamento provinciale N°48 e relativi sottoservizi



Fig.148 Foto interferenza n°8.1 Attraversamento provinciale N°48 e relativi sottoservizi



Fig.149 Foto interferenza n°8.1 Attraversamento provinciale N°48 e relativi sottoservizi

Nel casi di studio, considerate le caratteristiche dei tombini, si propone di effettuare l'attraversamento con la tecnica della trivellazione teleguidata ad una profondità > di 1,2 metri. Limitatamente all'attraversamento della S.P. 48 e relativi sottoservizi, si opterà per la trivellazione orizzontale teleguidata con profondità di interrimento maggiore di 1,2 metri tuttavia quest'ultima sarà valutata di concerto con gli enti di riferimento relativi alle intersezioni con sottoservizi vari.

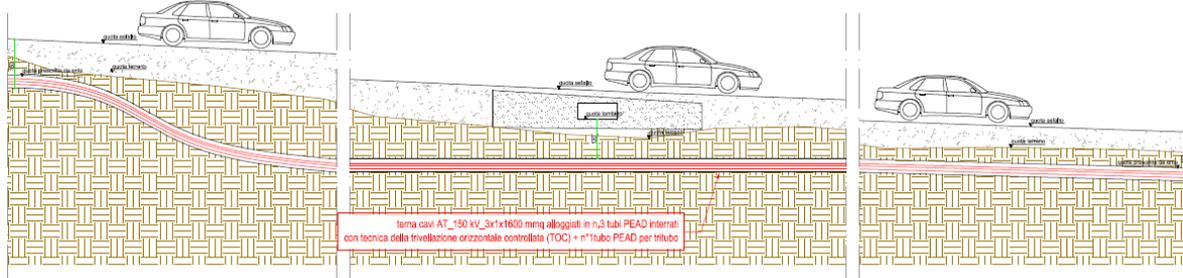


Fig.150 Attraversamento tombini

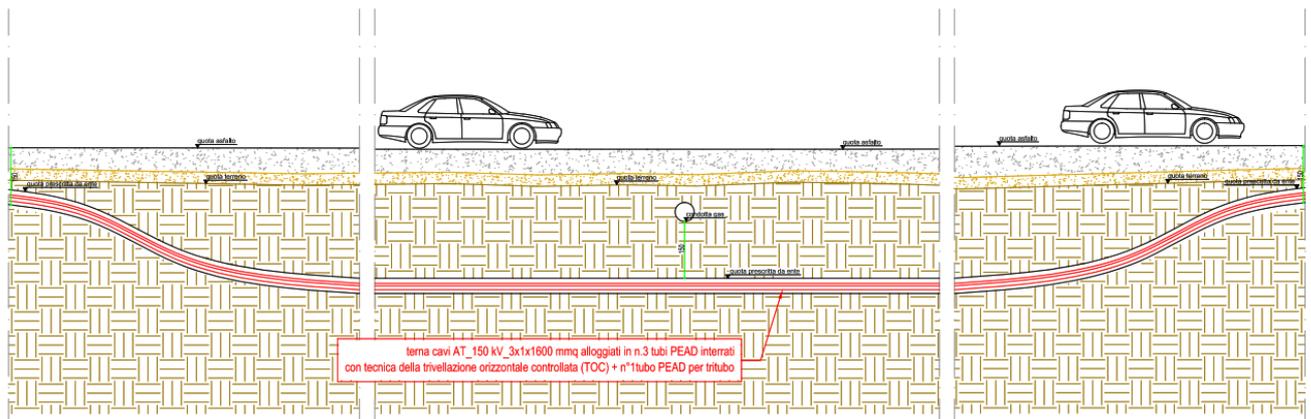


Fig.151 Attraversamento provinciale N°48 e relativi sottoservizi

Le tecniche di attraversamento sono state valutate in funzione delle interferenze riscontrate mediante sopralluogo e con studio su cartografia.

La tecnica dello scavo a cielo aperto verrà applicata negli attraversamenti di piccola entità e che non presentano particolari problematiche, per il quale sarà garantita l'accuratezza dello scavo ed il ripristino dello stato dei luoghi.

L'utilizzo della tecnica della trivellazione teleguidata sarà invece prescritta per tutte le altre interferenze, quali ad esempio reticoli idrografici, tombini in c.a., ecc, in modo tale da non apportare alcuna modifica agli elementi interessati dall'attraversamento.

Lo staffaggio su spalla al ponte sarà realizzato esclusivamente per l'attraversamento del ponte sul Fiume Ofanto.

In fase di esecuzione degli attraversamenti, in accordo con la Direzione Lavori, si potrà optare per una tecnica diversa rispetto a quella stabilita in fase di progettazione qualora necessario.

5. CRITERIO DI STIMA DELL'ENERGIA PRODOTTA

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

$$\text{Totale perdite [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

per i seguenti valori:

- Perdite per riflessione.
- perdite per ombreggiamento.
- Perdite per mismatching.
- Perdite per effetto della temperatura.
- Perdite nei circuiti in continua.
- Perdite negli inverter.
- Perdite nei circuiti in alternata.

Per il calcolo dettagliato dell'energia producibile dall'impianto, si rimanda alla specifica relazione R.10.

CRITERIO DI VERIFICA ELETTRICA

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-6 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT

Tensione nel punto di massima potenza, V_m , a $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ maggiore o uguale alla Tensione MPPT minima ($V_{mppt\ min}$).

Tensione nel punto di massima potenza, V_m , a $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ minore o uguale alla Tensione MPPT massima ($V_{mppt\ max}$).

I valori di MPPT rappresentano i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di funzionamento alla massima potenza.

TENSIONE MASSIMA

Tensione di circuito aperto, V_{oc} , a $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ minore o uguale alla tensione massima di ingresso dell'inverter.

TENSIONE MASSIMA MODULO

Tensione di circuito aperto, V_{oc} , a $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ minore o uguale alla tensione massima di sistema del modulo.

CORRENTE MASSIMA

Corrente massima (corto circuito) generata, I_{sc} , minore o uguale alla corrente massima di ingresso dell'inverter.

DIMENSIONAMENTO

Dimensionamento compreso tra il 70 % e 120 %.

Per dimensionamento si intende il rapporto percentuale tra la potenza nominale dell'inverter e la potenza del generatore fotovoltaico ad esso collegato (nel caso di sottoimpianti MPPT, il dimensionamento è verificato per il sottoimpianto MPPT nel suo insieme).

5.1 ANALISI DI PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La stima della producibilità dell'impianto è stata calcolata considerando la potenza dell'impianto fotovoltaico pari a 55,402 MWp composto da 102.596 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino di potenza unitaria pari a 540 Wp, installati su tracker monoassiali in gruppi di 2x26 o 1x26 moduli in modalità portrait a comporre 3.946 stringhe, composte da 26 moduli da 540 Wp, aventi tensione di stringa 1.145V @20°C e corrente di stringa 12,97 A, collegate a n°43 inverter centralizzati di potenza complessiva compresa tra 832 e 1718 kVA.

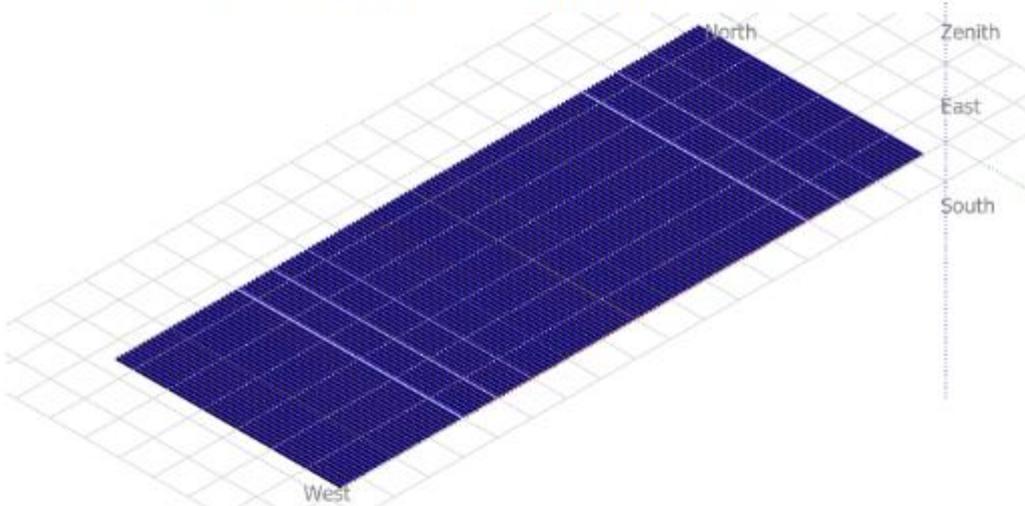
Di seguito si riporta l'analisi di producibilità dell'impianto, utilizzando i dati meteorologici elaborati dal software PVSyst ricavati dal database Meteonorm, database riconosciuto a livello internazionale, da cui si evince che l'energia annua prodotta dall'impianto è pari a 94.602 MWh/annui che corrispondono ad una produzione di 1708 kWh/kWp/anno con un performance ratio di 82,39%.

Grid-Connected System: Near shading definition

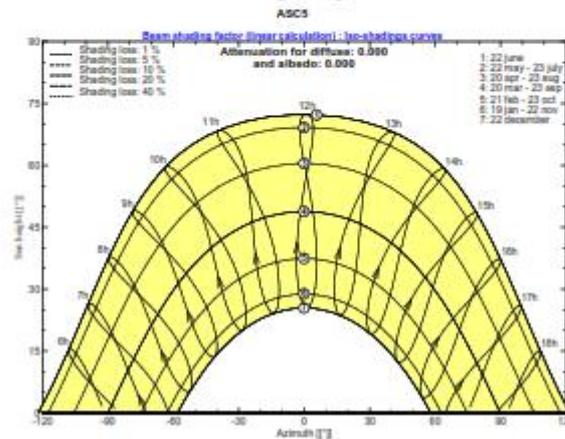
Project : ASC5
Simulation variant : Nuova variante di simulazione

Main system parameters		System type	Grid-Connected		
Near Shadings		Linear shadings			
PV Field Orientation	tracking, tilted axis, Axis Tilt	0°	Axis Azimuth	0°	
PV modules		Model	JKM540M-7RL4-V	Pnom	540 Wp
PV Array		Nb. of modules	102596	Pnom total	55402 kWp
Inverter		Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 600		831 kW ac
Inverter		Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 620		859 kW ac
Inverter		Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 670		928 kW ac
Inverter		Model	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 620		1718 kW ac
Inverter pack		Nb. of units	43.0	Pnom total	45659 kW ac
User's needs		Unlimited load (grid)			

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram



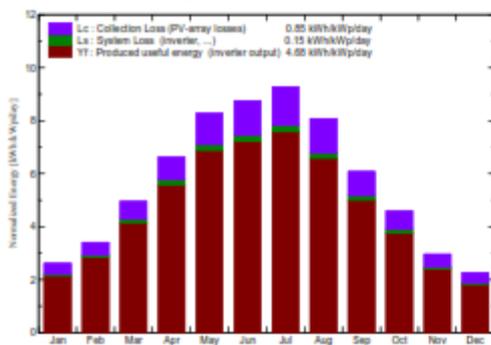
Grid-Connected System: Main results

Project : ASC5
Simulation variant : Nuova variante di simulazione

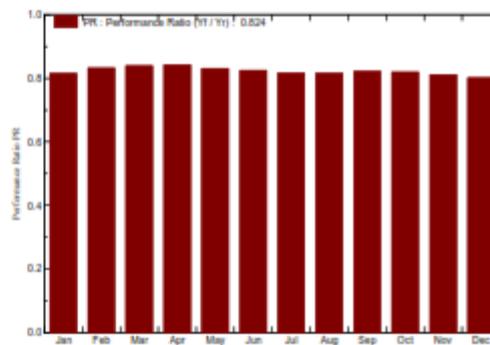
Main system parameters	System type	Grid-Connected	
Near Shadings	Linear shadings		
PV Field Orientation	tracking, tilted axis, Axis Tilt	0°	Axis Azimuth 0°
PV modules	Model	JKM540M-7RL4-V	Pnom 540 Wp
PV Array	Nb. of modules	102596	Pnom total 55402 kWp
Inverter	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 600	831 kW ac
Inverter	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 620	859 kW ac
Inverter	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 670	928 kW ac
Inverter	Model	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 620	1718 kW ac
Inverter pack	Nb. of units	43.0	Pnom total 45659 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)		

Main simulation results
System Production **Produced Energy 94602 MWh/year** Specific prod. 1708 kWh/kWp/year
Performance Ratio PR 82.39 %

Normalized productions (per installed kWp): Nominal power 55402 kWp



Performance Ratio PR



Nuova variante di simulazione
Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T Amb	GlobInc	GlobE#	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	MWh	MWh	
January	61.7	28.60	7.29	81.3	74.0	3801	3673	0.815
February	73.9	33.41	7.42	95.5	88.0	4553	4405	0.833
March	120.1	50.76	10.52	153.6	143.1	7385	7148	0.839
April	156.2	66.89	13.37	199.1	186.3	9593	9286	0.842
May	200.5	78.16	18.93	256.9	241.3	12211	11826	0.831
June	204.5	74.34	22.85	262.8	247.4	12397	12006	0.825
July	221.7	76.31	25.98	287.9	271.1	13441	13026	0.817
August	193.1	70.04	25.50	250.4	235.3	11880	11312	0.815
September	140.0	49.81	20.25	182.6	171.0	8587	8316	0.822
October	107.8	40.65	16.90	142.7	132.4	6687	6479	0.819
November	66.3	26.60	12.01	89.0	81.5	4133	3997	0.811
December	53.5	25.08	8.81	70.4	63.7	3243	3127	0.802
Year	1599.3	620.67	15.86	2072.5	1935.1	97711	94602	0.824

Legends: GlobHor Horizontal global irradiation GlobE# Effective Global, corr. for IAM and shadings
DiffHor Horizontal diffuse irradiation EArray Effective energy at the output of the array
T Amb Ambient Temperature E_Grid Energy injected into grid
GlobInc Global incident in coll. plane PR Performance Ratio

PVsynt Licensed to LI service srl (Italy)

6. FASI DI CANTIERE

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico consta di una sequenza di lavorazioni che può essere così riepilogata:

- **Allestimento del cantiere:** attività di preparazione del cantiere, secondo normativa di sicurezza, che consta di rilievi sull'area di cantiere, realizzazione dei percorsi d'accesso alle aree del campo fotovoltaico e recinzione.
- **Esecuzione delle opere di mitigazione ambientale** ovvero fascia arborea sia con olivi già presenti in loco sia di nuovo innesto e siepi;
- **Preparazione del terreno di posa:** realizzazione delle strade interne all'impianto e piazzole antistanti le cabine di smistamento, servizio e power-skid e scavi per le platee di fondazione delle suddette cabine;
- **Trasporto dei componenti di impianto:** moduli fotovoltaici, strutture di sostegno, cabine elettriche prefabbricate di smistamento e servizio e power-skids (sistema di conversione dc/ac e trasformazione bt/mt);
- **Tracciamento e Installazione dei pali infissi** nel terreno per strutture di supporto moduli fotovoltaici ovvero tracker mono-assiali;
- **Montaggio dei moduli fotovoltaici e delle cabine elettriche prefabbricate;**
- **Posa dei power-skid;**
- **Posa pozzetti e cavidotti;**
- **Cablaggio elettrico sezione c.c., c.a. e sistemi ausiliari.**
- **Cantiere per Sottostazione Elettrica (SSE) e relativo cavidotto AT**, con realizzazione di opere civili, montaggi elettromeccanici, cablaggi, connessioni elettriche lato utente e lato Rete di Trasmissione Nazionale.
- **Collaudi elettrici e messa in servizio dell'impianto;**
- **Smobilizzo del cantiere:** Al termine dei lavori di cantiere gli eventuali terreni interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta e/o necessari alle varie lavorazioni, saranno ripristinati fino al ripristino della geomorfologia ante-operam

7. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

La realizzazione dell'impianto si stima avrà una durata complessiva di circa 13 mesi come da cronoprogramma sotto riportato:

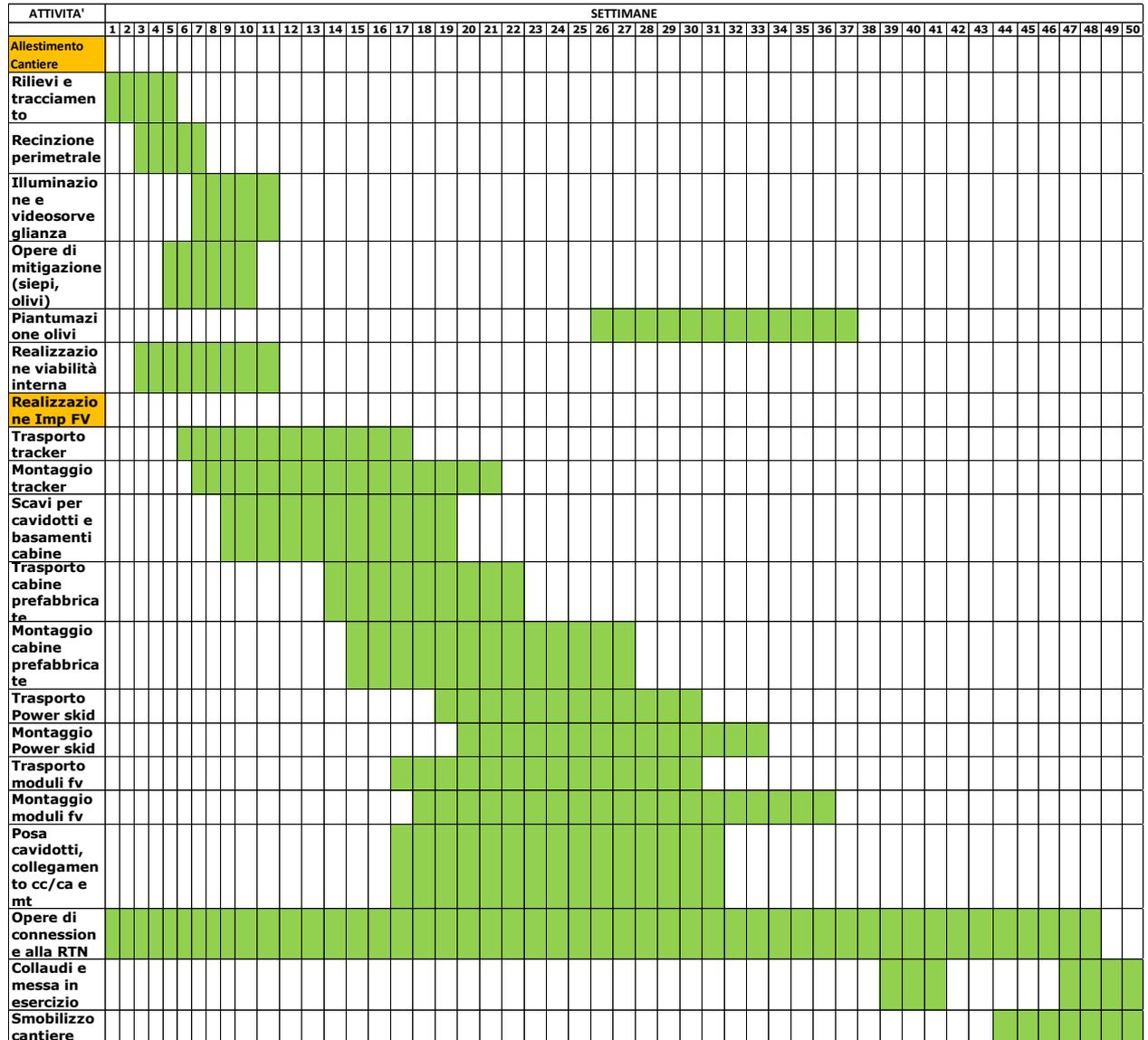


Fig.152 Cronoprogramma dei lavori di realizzazione dell'opera.

7.1 SMOBILIZZO DEL CANTIERE

Al termine dei lavori di cantiere gli eventuali terreni interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta e/o necessari alle varie lavorazioni, saranno ripristinati fino al ripristino della geomorfologia ante-operam

8 INSERIMENTO DELL'INTERVENTO NEL TERRITORIO -

QUADRO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO

Al fine di verificare l'assenza di eventuali vincoli ostativi alla realizzazione l'impianto agri-fotovoltaico presenti all'interno delle aree oggetto di realizzazione dell'opera, dell'elettrodotto di collegamento alla sottostazione utente e della sottostazione elettrica di utente, si è analizzato il corretto inserimento dell'iniziativa nel contesto programmatico di riferimento inerente piani e programmi ambientali ed urbanistici di tipo comunale, regionale e nazionale (Vv. Relazione Studio di Inserimento Urbanistico) e più in dettaglio:

➤ PIANIFICAZIONE NAZIONALE

- **AREE PROTETTE ISCRITTE ALL'ELENCO UFFICIALE AREE PROTETTE (EUAP)**
- **RETE NATURA 2000: AREE ZPS E SITI SIC**
- **IMPORTANT BIRD AREAS (IBA)**
- **ZONE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE AI SENSI DELLA CONVENZIONE RAMSAR**
- **DECRETO LEGISLATIVO 22 GENNAIO 2004 N°4**

➤ PIANIFICAZIONE REGIONALE

- **PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE (PPTR)**, approvato con D.G.R. n. 176 del 16 febbraio 2015 e aggiornato con le D.G.R. n. 240/2016, D.G.R. n. 496/2017 e D.G.R. n. 2292/2017;

- PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR) – REGIONE BASILICATA
- AREE NON IDONEE PER FER
- PIANO FAUNISTICO VENATORIO REGIONALE 2018-2023

- PIANIFICAZIONE PROVINCIALE
 - PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE

- PIANIFICAZIONE COMUNALE
 - PIANO URBANISTICO GENERALE DEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO
 - PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI CERIGNOLA
 - PIANO URBANISTICO DEL COMUNE DI MELFI

- PIANIFICAZIONE SETTORIALE
 - PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE, approvato con D.C.R. n. 230 del 20 ottobre 2009;
 - PIANO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI), approvato il 30 novembre 2005 ed aggiornato al 27 febbraio 2017;
 - MAPPA DI VINCOLO E LIMITAZIONE OSTACOLI

L'inquadramento delle aree oggetto di realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico all'interno dei piani, programmi e strumenti di pianificazione nazionale, regionale, provinciale, municipale e settoriale mostra che queste non intersecano aree soggette a vincoli che vietano/precludono o sono in contrasto con la realizzazione della suddetta opera e pertanto anche in conformità con quanto previsto dall'art. 12 co. 7 del D.lgs 387/2003, che prevede che la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile è possibile anche in aree tipizzate come agricole dagli strumenti urbanistici comunali vigenti, si può ritenere che **l'impianto agro-fotovoltaico che per sua natura combina sulla medesima superficie agricola la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l'attività agronomica non solo non interferisce ma si inserisce perfettamente con gli elementi costituenti il contesto rurale produttivo locale e pertanto, si può ritenere che l'intervento è compatibile con le aree in oggetto.**

9. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

L'utilizzo delle fonti rinnovabili di produzione di energia ha importanti impatti socio-economici e occupazionali a livello locale, sia a livello diretto che a livello indiretto e indotto.

In particolare questa opera:

- **consentirà la produzione di energia rinnovabile in linea con la Strategia Energetica Nazionale (SEN)**, che ambisce a raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015 e rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015,
- **consentirà la produzione di energia rinnovabile in linea con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** che alla "Missione 2 – Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica" e più in dettaglio alla **componente M2C2 "Energia Rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità"** riporta: *"...Per raggiungere la progressiva decarbonizzazione di tutti i settori, nella Componente 2 sono stati previsti interventi – investimenti e riforme – per incrementare decisamente la penetrazione di rinnovabili, tramite soluzioni decentralizzate e utility scale (incluse quelle innovative ed offshore) e rafforzamento delle reti (più smart e resilienti)"* , *".....Il settore agricolo è responsabile del 10 per cento delle emissioni di gas serra in Europa. Con questa iniziativa le tematiche di produzione agricola sostenibile e produzione energetica da fonti rinnovabili vengono affrontate in maniera coordinata con l'obiettivo di diffondere impianti agro-voltaici di medie e grandi dimensioni. La misura di investimento nello specifico prevede: i) l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte, anche potenzialmente valorizzando i bacini idrici tramite soluzioni galleggianti; ii) il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia su produzione..."*
- **consentirà l'abbinamento dell'attività agricola e della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nel medesimo luogo riducendo il consumo e la sottrazione di suolo agricolo** in quanto verranno concesse a titolo gratuito, ad un'azienda agricola specializzata, tutte le superfici recintate non occupate da impianti e relativi servizi per l'esercizio dell'attività agricola individuata;
- **produrrà energia elettrica che da fonte primaria "pulita"**, consentendo di evitare la produzione tonnellate di anidride carbonica, di anidride solforosa e di ossidi di azoto;
- **avrà impatti diretti locali in quanto genererà occupazione nelle fasi di costruzione dell'impianto fotovoltaico** ovvero:
 - 16 addetti in fase di progettazione dell'impianto

- 609 ULA: addetti in fase di realizzazione del parco fotovoltaico *
- 33 ULA: addetti in fase di esercizio del parco *
- 10 addetti in fase di dismissione del parco

(* Una ULA rappresenta la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno, ovvero la quantità di lavoro equivalente prestata da lavoratori a tempo parziale trasformate in unità lavorative annue a tempo pieno. Ad esempio, un occupato che abbia lavorato un anno a tempo pieno nella attività di installazione di impianti FER corrisponde a 1 ULA. Un lavoratore che solo per metà anno si sia occupato di tale attività (mentre per la restante metà dell'anno non abbia lavorato oppure si sia occupato di attività di installazione di altri tipi di impianti) corrisponde a 0,5 ULA attribuibili al settore delle FER.)

- **avrà impatti indiretti in quanto genererà occupazione per la produzione dei materiali utilizzati per la realizzazione dei singoli componenti dell'impianto fotovoltaico;**
- **avrà impatti indotti in quanto genererà una crescita del volume d'affari:**
 - sia per i proprietari dei terreni su cui sorgerà l'impianto,
 - sia per i salari percepiti dalle persone occupate nella gestione e manutenzione dell'impianto;
- **aumenterà la domanda di beni e servizi:**
 - attività di ristorazione e svago;
 - attività di affitto di case per lavoratori e tecnici fuori sede e loro familiari;
 - attività legate al commercio al dettaglio di generi di prima necessità, ecc.
- **aumenterà la richiesta di personale specializzato** con beneficio in termini di creazione di valore in termini di maggiore professionalità acquisita e da spendere anche in altri contesti e/o settori
- **contrasterà il crescente fenomeno dell'abbandono dei campi agricoli** in quanto l'intervento prevede che le aree non occupate dall'impianto pari a circa 47,70 ha verranno concesse a titolo gratuito, ad un'azienda agricola specializzata, per l'esercizio dell'attività agricola individuata;
- **comporterà un incremento del reddito agricolo generato dai terreni post-opera vs ante-operam** in quanto come si evince dallo studio agronomico, il reddito agricolo generato dall'oliveto super intensivo su una porzione dell'intera superficie complessiva è ben superiore al reddito agricolo generato dai medesimi terreni nella loro interezza coltivati a seminativo.
- **avrà impatti diretti locali in quanto genererà occupazione nelle fasi realizzazione e gestione dell'oliveto super intensivo** in quanto come si evince dallo studio agronomico, l'impiego di manodopera nell'oliveto super intensivo presenta livelli occupazionali superiori a quelli previsti dalle

colture ordinarie della zona.

In definitiva combinando attività agricola e produzione di energia elettrica nel medesimo sito, si può facilmente attestare che i benefici in termini di densità di occupazione complessiva, dovuta all'attività agronomica e alla produzione di energia, sono evidenti.

Infatti come si evince dalla tabella che segue, tratta da un rapporto ISMEA del 2019,

TAB 2.6 - SUPERFICIE ASSICURATA/SAU REGIONALE NEL 2017 (ETTARI)

Regione	Superficie assicurata	SAU per regione	Incidenza
Lombardia	277.636	927.450	29,9%
Friuli-Venezia Giulia	46.629	212.751	21,9%
Emilia-Romagna	216.299	1.038.052	20,8%
Veneto	154.524	813.461	19,0%
Piemonte	171.943	955.473	18,0%
Trentino-Alto Adige	26.719	365.946	7,3%
Umbria	20.182	305.589	6,6%
Marche	18.973	447.669	4,2%
Toscana	29.869	706.474	4,2%
Abruzzo	8.368	439.510	1,9%
Lazio	10.069	594.157	1,7%
Puglia	19.655	1.250.307	1,6%
Campania	5.835	545.193	1,1%
Basilicata	3.855	495.448	0,8%
Sicilia	7.738	1.375.085	0,6%
Molise	973	176.674	0,6%
Sardegna	5.831	1.142.006	0,5%
Calabria	2.259	539.886	0,4%
Liguria	38	41.992	0,1%
Totale Italia	1.027.394	12.425.995	8,3%

Tab.27 Superficie assicurata/SAU regionale nel 2017 (ettari)

premesse che la superficie agricola utile complessiva è pari a 12.425.995 ettari con un'occupazione di circa 1.385.000 persone, la densità di occupazione del solo settore agricolo è pari a 0,112 persone occupate/ha.

Per quanto concerne il fotovoltaico, alla fine dell'anno 2018 risultavano in esercizio 20.108 MW con un'occupazione media stimata, applicando l'Employment Factor. limitatamente alle attività di costruzione/installazione e gestione/manutenzione di circa 4,8 persone occupate/MW, ovvero circa

96.518 persone.

L'Employment Factor è tra i metodi sviluppati negli ultimi anni per il calcolo dell'occupazione prodotta nel settore delle fonti rinnovabili che si poneva l'obiettivo di pervenire ad una stima degli occupati "Full Time Equivalent" (FTE) necessari per realizzare una unità di produzione energetica espressa in megawatt. Una versione del metodo EF adattata all'analisi dell'occupazione nel fotovoltaico italiano si trova nel Rapporto Tecnico ENEA pubblicato nel 2015.

Lo studio del 2015 prendeva a riferimento la ricostruzione delle principali fasi della catena del valore della tecnologia fotovoltaica, per procedere con la costruzione dei relativi EF per l'Italia.

In assenza di dati empirici sul mercato del lavoro italiano nel FV, si decise di utilizzare i dati esistenti per la Germania, paese dalle caratteristiche tecnologiche, di mercato e produttive in qualche modo comparabili a quelle italiane.

Calcolati i coefficienti EF per la Germania, è stato applicato, sulla base delle caratteristiche del mercato, un fattore correttivo per adattare i coefficienti alla realtà italiana.

Successivamente gli EF sono stati utilizzati per ricavare una stima del numero degli occupati nel settore relativamente al 2012.

A distanza di cinque anni si è ritenuto necessario verificare se i coefficienti EF rispondessero all'evoluzione di un settore in forte sviluppo.

Tale esigenza si lega all'utilizzo dei coefficienti per le fasi di dismissione, che nel lavoro del 2015 non erano state prese in considerazione, ai fini del calcolo occupazionale.

Tali fasi sono associabili alle fasi M (Produzione) e CI (Costruzione e Installazione), rendendo lecito pertanto l'utilizzo dei coefficienti EF a questi riferiti.

Per il ricalcolo dei nuovi coefficienti si è proceduto utilizzando le informazioni provenienti dall'associazione Solar Power Europe, che riunisce i maggiori operatori europei del settore fotovoltaico e i dati sull'occupazione tedesca dell'anno 2018.

Questa è stata scomposta utilizzando le percentuali sul 'peso' occupazionale delle diverse fasi della catena del valore.

Nella Tabella che segue è riportato il raffronto tra i dati del 2012 e del 2018 i quali riportano la composizione in percentuale delle componenti della catena del valore e i coefficienti EF.

Fasi Catena del Valore	2012	2018	EF 2012	EF 2018
M	50%	6%	1,32	1,8
CI	40%	56%	1,48	4,6
O&M	10%	38%	0,09	0,2
TOTALE	100%	100%	2,89	6,6

Tab. 28 Employment Factor

Si può facilmente desumere la densità di occupati per ettaro generata dalla presenza di un impianto fotovoltaico all'interno del medesimo sito destinato all'agricoltura in quanto considerando che la densità di superficie per MWp è pari a 1,24 ha/MWp (68,98 ha / 55,4 MWp) e che ogni MWp occupa 4,8 persone (per le sole fasi di costruzione e installazione e O&M), si ricava una densità di occupazione di **3,9 persone/ha ovvero 0,16 persone/ha nel solo caso di O&M.**

Facendo invece riferimento alle stime GSE, si evince un numero di unità lavorative ("ULA") pari a 11 ULA/MW per le fasi di realizzazione dell'impianto e 0,6 ULA/MW per le fasi di O&M dunque ben più alte di quanto innanzi stimato.

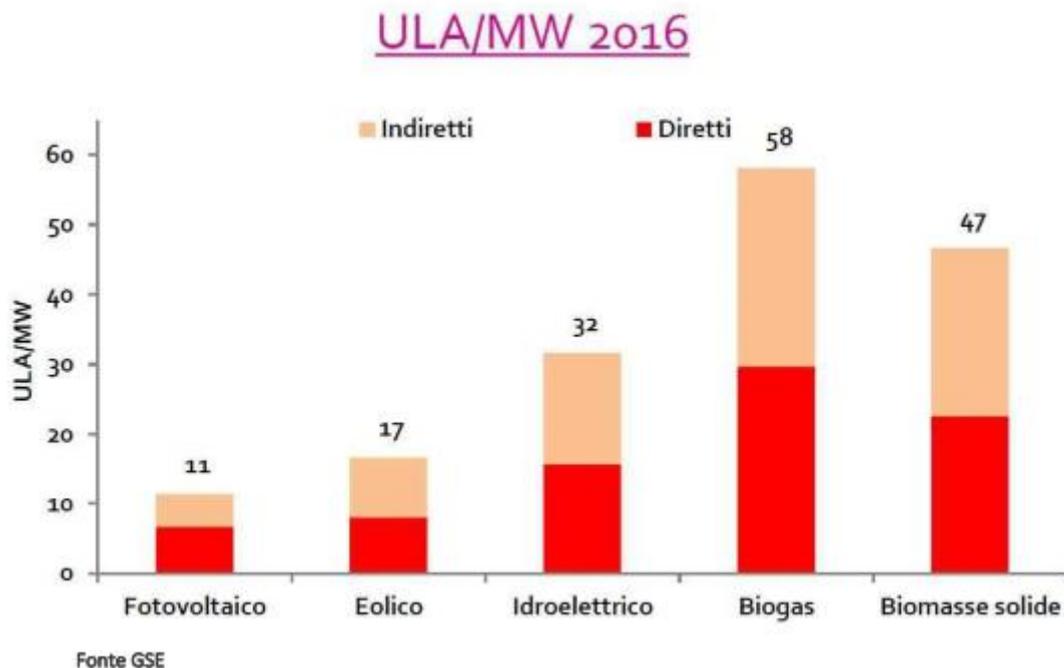


Fig. 29 Fonte GSE: ULA/MW 2016 (Costruzione)

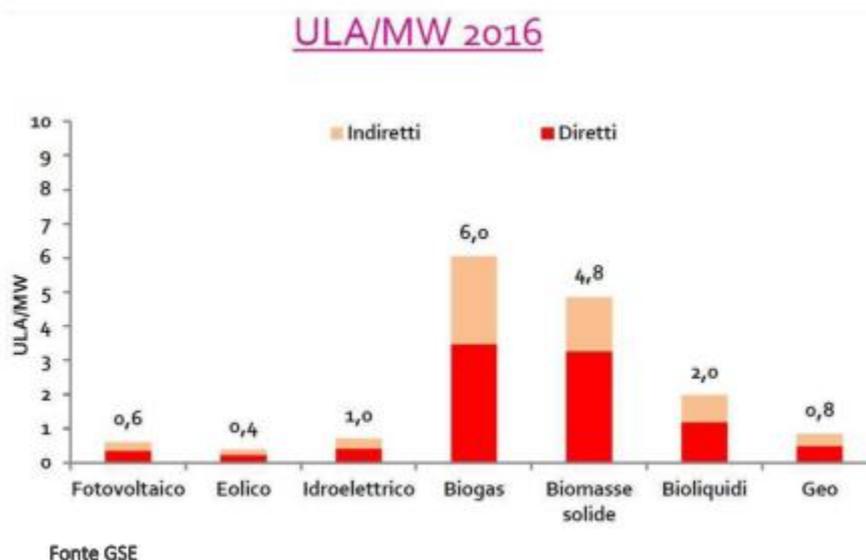


Fig. 30 Fonte GSE: ULA/MW 2016 (O&M)

Alla luce di quanto sopra, si può concludere che il medesimo suolo agricolo utilizzato per attività agrofotovoltaiche produce un incremento del 150% circa della densità di occupati per ettaro di superficie pertanto, si può facilmente affermare l'importanza che ha la realizzazione dell'impianto agro-

fotovoltaico rispetto al territorio locale, sia in termini economici, di occupazione diretta e indiretta e indotta, oltre che ai chiari vantaggi in termini ambientali legati alla riduzione delle emissioni di gas serra e non per ultimo l'incremento del reddito agricolo generato dall'oliveto super intensivo rispetto alla condizione preesistente nonchè il beneficio in termini di contrasto al consumo di suolo in virtù dell'abbinamento dell'attività agricola e della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

10. ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI, INTESE, NULLA OSTA, PARERI, E DEGLI ENTI PREPOSTI AL RILASCIO

In conformità all'art. 23 del D.Lgs. n. 152/2006 per le opere in progetto sarà avviata la Valutazione di Impatto Ambientale e istanza di Autorizzazione Unica a carico della Regione Puglia, finalizzato al rilascio ai sensi dell'art. 12 c.3 del D.Lgs. 387/03.

Di seguito si riporta l'elenco non esaustivo degli Enti e Società che dovranno rilasciare il proprio parere rimanendo in capo al Responsabile del Procedimento l'implementazione o integrazione della lista degli Enti e relative autorizzazione / atti di assenso / nulla osta / concessione:

- Comune di Ascoli Satriano (FG)
- Comune di Cerignola
- Comune di Melfi (PZ)
- Provincia di Foggia
- Provincia di Potenza
- ASL Foggia
- Acquedotto Pugliese AQP –S.p.A.
- ARPA Puglia –
- Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale
- Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Foggia
- Consorzio per la bonifica della Capitanata
- Regione Puglia – Sezione Autorizzazioni Ambientali – Servizio Via/Vinca
- Regione Basilicata – Ufficio Compatibilità Ambientale
- Regione Puglia – Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale ed ambientale – Servizio Attività Estrattive

- Regione Puglia – Servizio Energia, Reti e Infrastrutture
- Regione Puglia – Sezione Urbanistica
- Regione Puglia – Dipartimento Mobilità, Qualità Urbana, Opere Pubbliche, Ecologia E Paesaggio – sezione infrastrutture per la mobilità
- Regione Puglia – Dipartimento Mobilità, Qualità Urbana, Opere Pubbliche, Ecologia E Paesaggio – Sezione lavori Pubblici – ufficio per le espropriazioni
- Regione Puglia - Ispettorato Ripartimentale delle Foreste
- Regione Puglia – Dipartimento Agricoltura , Sviluppo Rurale ed ambientale – Servizio risorse idriche
- Regione Puglia – Dipartimento Risorse Finanziarie E Strumentali, Personale Ed Organizzazione – Sezione Demanio E Patrimonio
- Ministero dello Sviluppo Economico – DGAT – Ispettorato Territoriale Puglia, Basilicata e Molise
- Ministero della Transizione Ecologica
- Ministero della cultura
- Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia
- Soprintendenza Archeologia, Belle arti e Paesaggio per Le Province di Barletta-Andria-Trani e Foggia
- Servizio Parchi ed Aree Naturali protette Provincia B.A.T. – Riserva Naturale Bosco Fiume Ofanto
- Aeronautica Militare - Comando III Regione Aerea - Reparto Territorio e Patrimonio
- RFI
- ANAS SpA
- ENAC
- ENAV
- Divisione IV – UNMIG
- ENI S.p.A.
- Telecom S.p.A.
- Enel Distribuzione S.p.A.
- Terna S.p.A.
- Snam Rete Gas – Distretto di Foggia

11. CONCLUSIONI

In conclusione si può ritenere che l'area scelta per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico, risulta idonea alla realizzazione di impianti fotovoltaici, sia per le caratteristiche geomorfologiche del sito, sia perché non contrasta con i piani, programmi e strumenti di pianificazione nazionale, regionale, provinciale, municipale e settoriale, sia perché l'impianto agro-fotovoltaico che per sua natura combina sulla medesima superficie agricola la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l'attività agronomica, non solo non interferisce ma, si inserisce perfettamente con gli elementi costituenti il contesto rurale produttivo locale.

In ultimo, ma non per importanza, l'impianto fornirà energia elettrica senza emettere gas serra e, quindi, consentirà la produzione di energia rinnovabile in linea con la Strategia Energetica Nazionale (SEN) che ambisce a raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015 e rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015 e con la componente M2C2 "Energia Rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità" del Piano Nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) in cui si precisa che *"...Il settore agricolo è responsabile del 10 per cento delle emissioni di gas serra in Europa. Con questa iniziativa le tematiche di produzione agricola sostenibile e produzione energetica da fonti rinnovabili vengono affrontate in maniera coordinata con l'obiettivo di diffondere impianti agro-voltaici di medie e grandi dimensioni..."*, generando importanti impatti socio-economici e occupazionali a livello locale, sia a livello diretto che a livello indiretto e indotto.

12 CONTESTO NORMATIVO

Il presente progetto è redatto in conformità alle disposizioni della normativa vigente nazionale e regionale.

RIFERIMENTI NORME COMUNITARIE

- Direttiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del settembre 2001, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- Direttiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 5 aprile 2006, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante l'abrogazione della Direttiva 93/76/CE del Consiglio.
- Direttiva 2009/28/CEE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- DIRETTIVA (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, rifusione della direttiva 2009/28/CEE.

RIFERIMENTI NORME NAZIONALI E REGIONALI

- Legge Regionale n. 11 del 12 aprile 2001;
- Legge Regionale n.31 del 21/10/2008;
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 3029 del 30 dicembre 2010;
- Regolamento Regionale n. 24/2010;
- Legge Regionale 24 settembre 2012 n. 25;
- Regolamento Regionale 30 novembre 2012 n. 29;
- Delibera di Giunta Regionale n. 2122 del 23/10/2012;
- Legge Regionale 7 agosto 2017 n. 34;
- Legge Regionale 16 luglio 2018, n. 38;
- Legge Regionale 13 agosto 2018 n.44 artt. 18-19;
- D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii;

- DECRETO-LEGGE 31 maggio 2021, n. 77 Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure. (21G00087) (GU Serie Generale n.129 del 31-05-2021)
- Legge 29 luglio 2021, n. 108 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure
- D.M. 10/09/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" recepite dalla Regione Puglia, nella D.G.R. n. 3029 del 30/12/2010.
- D.Lgs. 387/2003
- D.Lgs. 28/2011
- D.Lgs 81/2008 Testo Unico della Sicurezza
- D.M. 37/08 Norme per la sicurezza degli impianti
- DM 19/05/2010: Modifica degli allegati al DM 22 gennaio 2008, n. 37
- DPR 151/2011: Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi
- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";
- Norma CEI 11-32: Impianti di produzione di energia elettrica collegati a reti di III categoria;
- Norma CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici;
- Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;

- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
 - Norma CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
 - Norma CEI 11-37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- Norma CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali;
 - Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali;
 - Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali
- Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature;
- Legge 186/68: Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
 - CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici
 - CEI 0-16: Regole Tecniche di Connessione (RTC) per Utenti attivi ed Utenti passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
 - CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
 - CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo
 - CEI 88-1: Parte 1: Prescrizioni di progettazione
 - CEI 88-4: Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione dell'energia elettrica
 - CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata
 - CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
 - CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
 - CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre

- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD)
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
- CEI EN 60909-0 (CEI 11-25): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2)
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3)
- CEI EN 62271-200 (CEI 17-6): Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.

Molfetta 21/10/2021

I tecnici

Dott. Ing. Alessandro la Grasta

Dott. Ing. Luigi Tattoli

Dott. Ing. Claudia Cormio