



**REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA
COMUNI DI FOGGIA E MANFREDONIA**



PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DA REALIZZARE NEL COMUNE DI FOGGIA (FG) IN LOCALITA' "PEZZAGRANDE" AL FOGLIO N.161 P.LLA N. 2, E NEL COMUNE DI MANFREDONIA IN LOCALITA' "VACCHERECCIA DI GRECO" AL FOGLIO N. 129 ALLE P.LLE NN. 17, 142, 498, 500 E 512, E IN LOCALITA' "MACCHIAROTONDA" AL FOGLIO N. 131 P.LLE NN.13, 206 E 207, E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARE NEL COMUNE DI MANFREDONIA (FG) IN LOCALITA' "MACCHIAROTONDA" AL FOGLIO N. 128 ALLE P.LLE NN. 45, 79, 113 E 169 E AL FOGLIO N. 129 ALLE P.LLE NN. 481, 485 E 486, AVENTE UNA POTENZA PARI A **30.038,68 kWp, DENOMINATO "**MARTILLO**"**

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE SULL'INSTALLAZIONE DELLA RETE DI COMUNICAZIONE ELETTRONICA IN FIBRA OTTICA



IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO

LAOR
(Land Area Occupation Ratio)
13,96%

LIV. PROG.	RIF. COD. PRATICA TERNA	CODICE ISTANZA AU	TAVOLA	DATA	SCALA
PD	202200828	GWWF184	B.10	30.11.2023	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE

ENTE

FIVE-E

RESPONSIBLE INVESTMENT

HF SOLAR II S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

FIRMA RESPONSABILE

PROGETTAZIONE

HORIZONFIRM

Ing. D. Siracusa
Ing. A. Costantino
Ing. C. Chiaruzzi
Ing. G. Schillaci
Ing. G. Buffa
Ing. M.C. Musca

Arch. M. Gullo
Arch. A. Calandrino
Arch. S. Martorana
Arch. F. G. Mazzola
Arch. G. Vella
Dott. Agr. B. Miciluzzo

HORIZONFIRM S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

PROFESSIONISTA INCARICATO

FIRMA DIGITALE PROGETTISTA



FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO PROFESSIONISTA

**Impianto di produzione di energia elettrica da fonte energetica
rinnovabile attraverso tecnologia solare agrivoltaica**

denominato

“MARTILLO”

**Relazione di definizione dei dettagli del sistema di
telecontrollo d’impianto**

Sommario

1 Premessa	1
2 Layout di impianto	2
3 Elaborati di riferimento.....	8

1 Premessa

La presente relazione tecnica, è parte integrante del “Progetto Definitivo” di un impianto agrivoltaico che la Società **HF SOLAR 11 S.r.l.** intende realizzare all’interno del territorio comunale di Foggia (FG) in Località Pezzagrande al Foglio n°161 particella 2 e nel territorio comunale di Manfredonia (FG) in Località Vacchereccia di Greco al Foglio n°129 particelle 17, 142, 498, 500 e 512 e in Località Macchiarotonda al Foglio n°131 particelle 13, 206 e 207, e delle relative opere di connessione alla RTN individuate in agro di Manfredonia in località Macchiarotonda al Foglio n°128 alle particelle 45, 79, 113 e 169, e al Foglio n°129 particelle 481, 485 e 486, ed ha per oggetto la descrizione della rete di comunicazione in fibra ottica a servizio dello stesso.

La suddetta rete consentirà di monitorare da remoto i gruppi di conversione dell’energia elettrica prodotta (inverter) in modo tale da garantire, su richiesta del Gestore mediante invio di teleinformazioni, la limitazione temporanea della produzione (compreso l’eventuale annullamento dell’immissione in rete) e la partecipazione alla regolazione della tensione e/o della frequenza del Sistema Elettrico Nazionale.

Nel successivo paragrafo verrà descritta l’architettura di impianto, premettendo che le scelte adottate potranno subire modifiche in fase di progettazione esecutiva in funzione del progresso tecnologico e della disponibilità del mercato.

2 Layout di impianto

La rete di comunicazione in fibra ottica, consentirà di monitorare da remoto i gruppi di conversione dell'energia elettrica prodotta (inverter) a servizio dei vari sottocampi fotovoltaici in cui è stato suddiviso l'impianto di produzione, in modo tale da garantire, su richiesta del Gestore della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale mediante invio di teleinformazioni, la limitazione temporanea della produzione compreso l'annullamento dell'immissione in rete, e la partecipazione alla regolazione della tensione e/o della frequenza del sistema elettrico nazionale.

Come riscontabile dalle tavole di progetto allegate, l'impianto è stato suddiviso in due plot, denominati rispettivamente "plot 1 da 15.884,12 kWp" e "plot 2 da 14.154,56 kWp", per una potenza complessiva di 30.038,68 kWp.

Entrambi i plot, sono stati suddivisi in sottocampi fotovoltaici, intendendo per sottocampo fotovoltaico le parti del campo fotovoltaico che si connettono in maniera distinta alla sezione di raccolta dell'Impianto di Utenza attraverso le linee di sottocampo. Per ciascun sottocampo, si prevede la realizzazione di una cabina elettrica di trasformazione dell'energia elettrica prodotta, le quali verranno interconnesse tra loro in entra-esce e collegate al quadro elettrico generale installato all'interno della cabina di raccolta di pertinenza. Per una maggiore comprensione di quanto descritto, di seguito vengono riportati gli schemi a blocchi dei due plot:

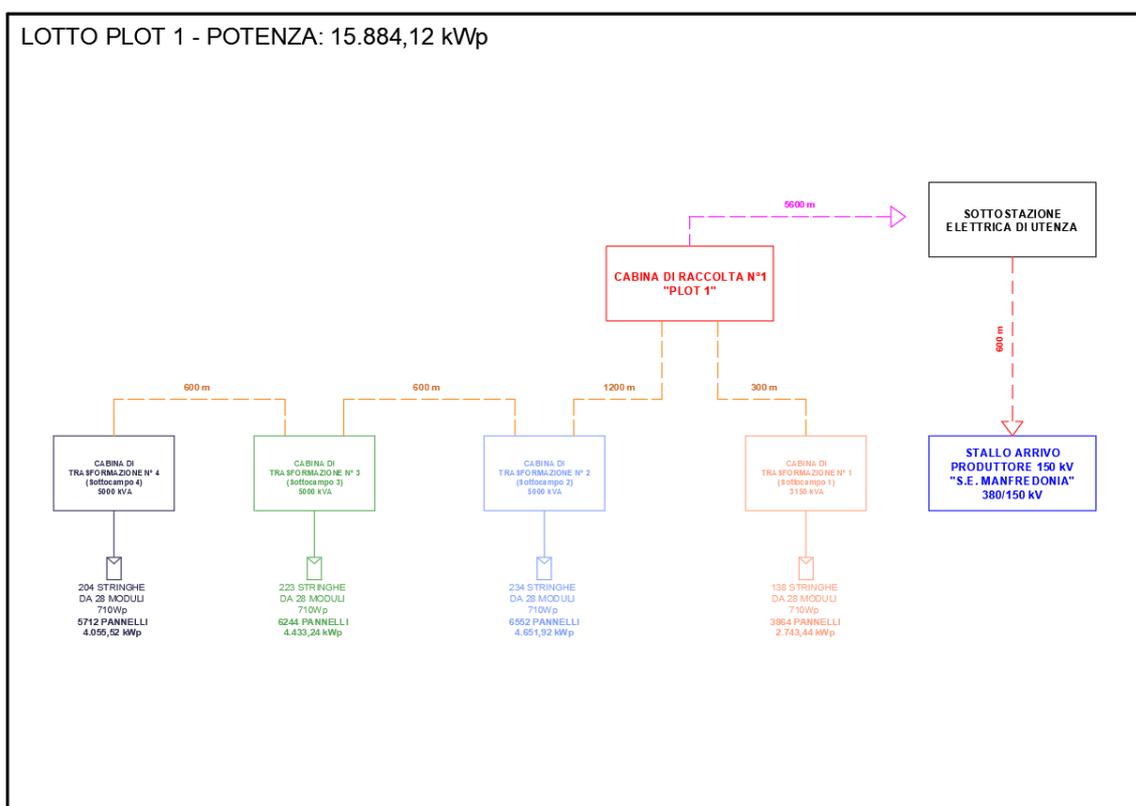


Figura 1- Schema a blocchi rappresentativo del Plot 1

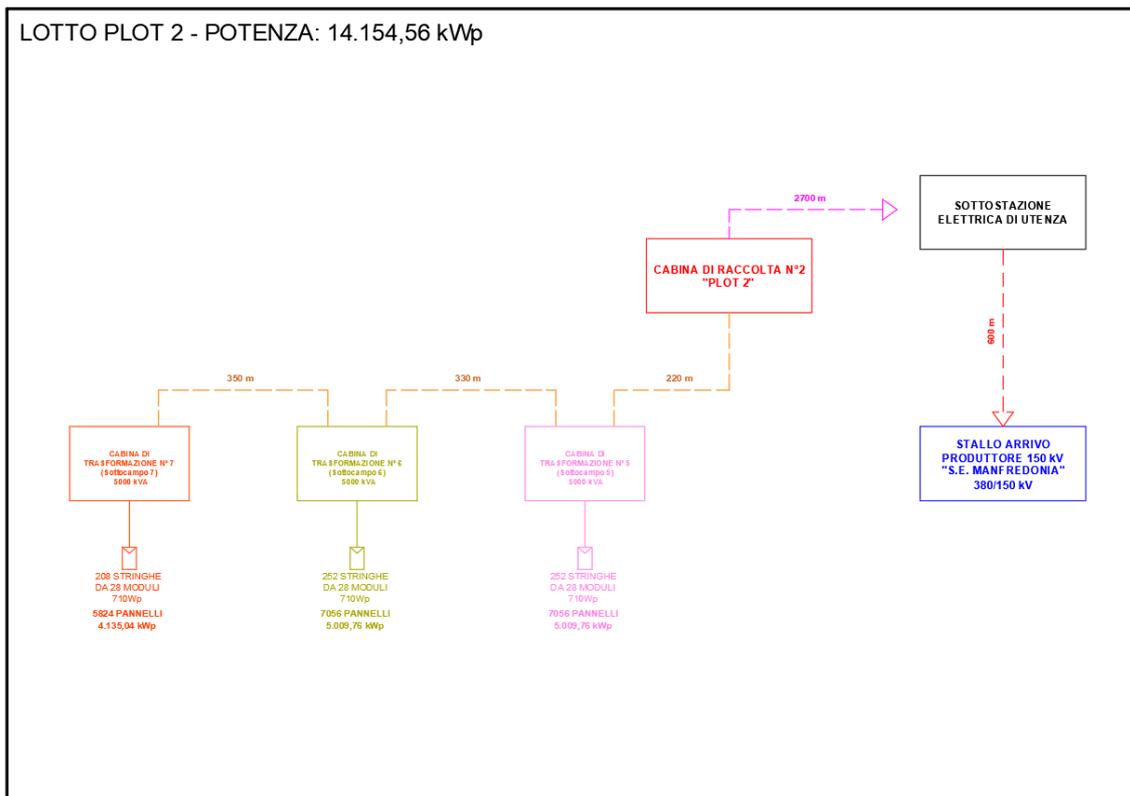


Figura 2 - Schema a blocchi rappresentativo del Plot 2

Ai fini del monitoraggio dei gruppi di conversione dell'energia elettrica, all'interno di ciascuna cabina elettrica di trasformazione, verrà installato un Ethernet Switch ed un patch panel. Questi apparati, verranno interconnessi tra loro e collegati allo Scada Server installato all'interno della Cabina di Raccolta di pertinenza, a mezzo di un loop realizzato con cavo in fibra ottica "Single Mode" a 12 fibre, posato all'interno della stessa trincea dei cavi di energia di media tensione.

Come riscontrabile dal layout di impianto di seguito riportato, per ciascun plot in cui è stato suddiviso l'impianto di produzione, si prevede di realizzare un loop di interconnessione:

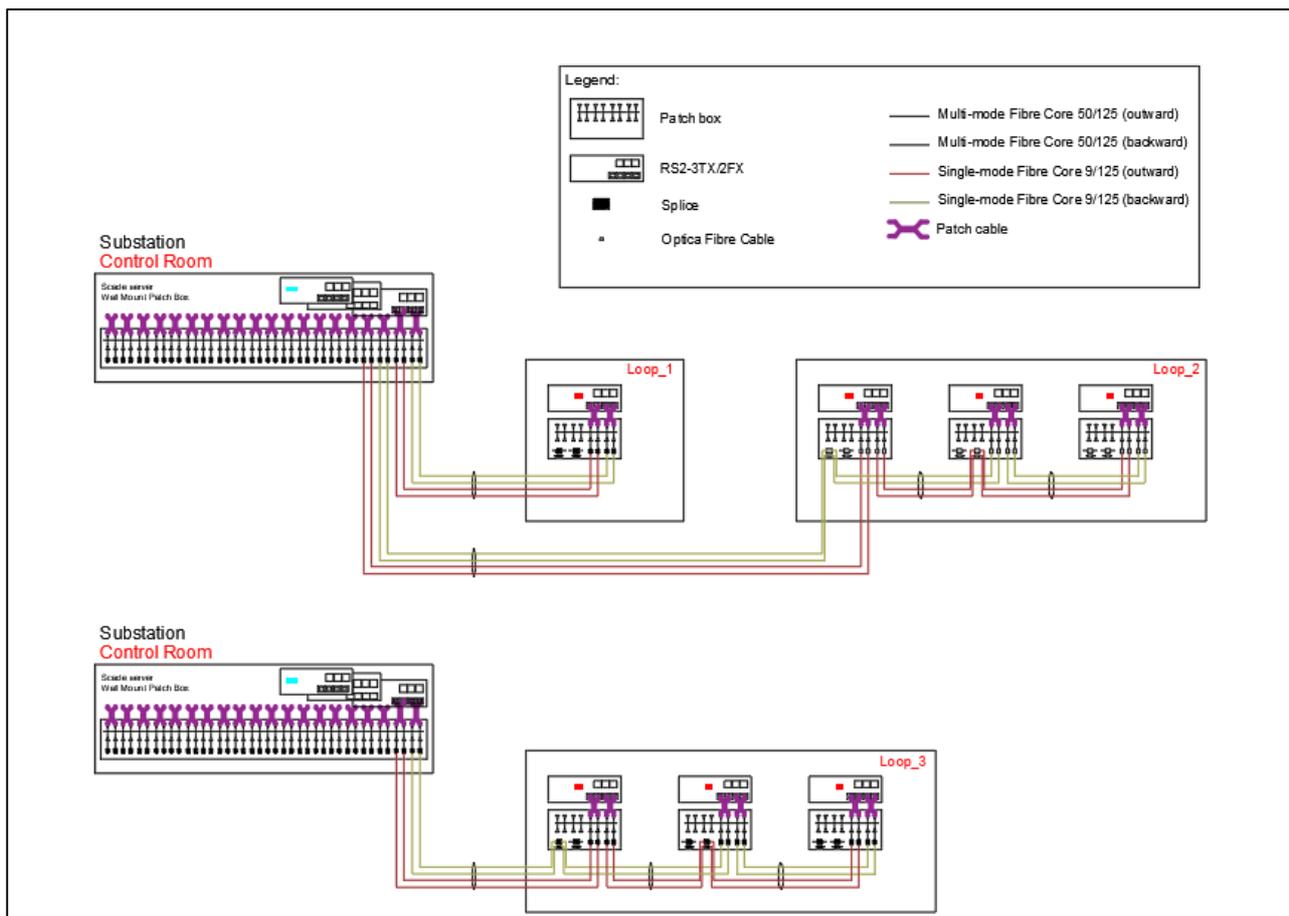


Figura 3 - Schema di impianto con loop di interconnessione per ciascun plot

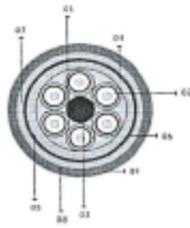
Nel dettaglio:

- dal patch panel installato nel locale scada della cabina di raccolta n° 1, viene derivato il **loop 1** che si collega, a mezzo di patch panel, all'Ethernet Switch installato all'interno della cabina di trasformazione n° 1;
- dal patch panel installato nel locale scada della cabina di raccolta n° 1, viene derivato il **loop 2** che interconnette, a mezzo di patch panel, gli Ethernet Switch installati all'interno della Cabine di trasformazione n° 2, 3 e 4;
- dal patch panel installato nel locale scada della cabina di raccolta n° 2, viene derivato il **loop 3** che interconnette, a mezzo di patch panel, gli Ethernet Switch installati all'interno della Cabine di trasformazione n° 5, 6 e 7.

Entrambi i loop, saranno realizzati a mezzo di cavi in fibra ottica "Single Mode a 12 fibre", idonei per la posa direttamente interrata, le cui caratteristiche meccaniche e trasmissive sono deducibili dalla scheda tecnica di seguito riportata:



Multitube Loose Tube



Cable Description

- 01. Central filler
- 02. Fibre optics
- 03. Loose tube (Jelly Filled)
- 04. Strength Members #1
- 05. Ripcord
- 06. Inner jacket
- 07. Strength Members #2
- 08. Ripcord
- 09. Outer jacket

Applications

Outdoor

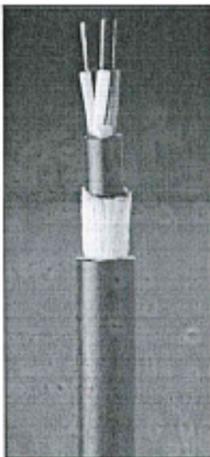
Rodent protection

Rodent protected

CPR Classification (Euroclass)

Reaction to Fire: Fca

Declaration Code: DOP03100



Advantages

Excellent mechanical resistance / Totally dielectric / Resistant / Tough / High density of fibres / Excellent resistance to friction / Rodent protected.



SPECIFICATIONS	
Fibre Count	12
Fibres per Tube	4 (Red - Green - Blue - Yellow)
Total Tubes	4 (Red - Green - Natural - Black (passive))
Active Tube	3
Strength Members #1	Aramid Yarns
Inner Jacket	LSZH ¹ - Black
Strength Members #2	Reinforced Fibreglass Yarns (WB)
Outer Jacket	Polyethylene - Black
Weight (Kg/Km)	115
Outer Ø (mm ^{10.5})	11.3
Max. Tensile Load (N)	1000 (Operating) / 1800 (Installation) - (IEC 60794-1-21 E1)
Max. Crush (N/dm)	2000 (IEC 60794-1-21 E3)
Temperature Range	-40°C to +70°C (IEC 60794-1-22 F1)
Min. Bending Radius	15 x Outer Ø (Operating) / 20 x Outer Ø (Installation) - (IEC 60794-1-21 E11)

Standards

Mechanical and Environmental tests according to IEC 60794-1-21 and IEC 60794-1-22.

Fibres colour code: Red - Green - Blue - Yellow.

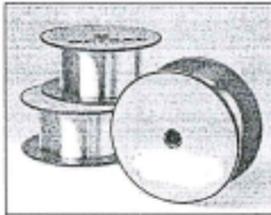
Tubes colour code: Red - Green - Natural - Black (passive).

¹ LSZH: Halogen free, low smoke emission and flame retardant thermoplastic compound.

Figura 4 – Scheda tecnica cavi fibra ottica

SMF

SINGLEMODE OPTICAL FIBRE SMF – G652



Step index singlemode optical fibres. G652 fibres provide optimum performance in the 1310 nm wavelength. They can be used on metropolitan and access networks, CATV and premises applications in telecom.

These fibres comply with or exceed the ITU-T Recommendation G.652.D, the IEC International Standard 60793-2-50 type B.1.3 Optical Fiber Specification, ISO/IEC 11801 OS1, ISO/IEC 24702 OS2, Telcordia GR-20-CORE, ANSI/CEA S-87-640 and RUS 7CFR 1755.900.

GEOMETRICAL AND MECHANICAL CHARACTERISTICS	G.652.D
Cladding Diameter	125 ± 0.7 µm
Core / Cladding Concentricity	≤ 0.5 µm
Cladding Non-Circularity	≤ 0.7 %
Primary Coating Diameter	242 ± 7 µm
Coating Non-Circularity	≤ 5 %
Coating / Cladding Concentricity	≤ 12 µm
Proof Test	≥ 8.8 N / ≥ 1 % / ≥ 100 Kpsi

OPTICAL CHARACTERISTICS		G.652.D
Mode Field Diameter (µm)	1310 nm	9.0 ± 0.4
	1550 nm	10.1 ± 0.5
Attenuation Coefficient (dB/Km)	1310 nm	≤ 0.35
	1383 nm	≤ 0.35
	1460 nm	≤ 0.25
	1550 nm	≤ 0.21
	1625 nm	< 0.23
Chromatic Dispersion Coefficient (ps/nm.Km)	1285 – 1330 nm	≤ [3]
	1550 nm	≤ 18
	1625 nm	≤ 22
Zero Dispersion Wavelength (nm)		1300 - 1322
Zero Dispersion Slope (ps / nm ² Km)		≤ 0.090
Group Index of Refraction	1310 nm	1.467
	1550 nm	1.468
Cable Cut-Off Wavelength (nm)		≤ 1280
PMD (ps/√ Km)	1550 nm	< 0.1

Characteristics according to ITU-T G.652.D, IEC 60793-2-50 B.1.3, ISO/IEC 11801, ISO/IEC 24702, EN 50173, Telcordia GR-20-CORE, ANSI/CEA S-87-640 and RUS 7CFR 1755.900.

Figura 5 - Caratteristiche geometriche, meccaniche ed ottiche

Il dimensionamento degli anelli, è stato condotto imponendo le perdite massime riportate nella tabella seguente:

<i>Loss in</i>	<i>Multi-mode</i>	<i>Single-mode</i>
Splicing	≤ 0.1dB	≤ 0.1dB
Connector	≤ 0.4dB	≤ 0.4dB

Tabella 1: perdite massime consentite

Di seguito viene riportato un particolare di posa di una terna a 30 kV in uscita da una cabina di trasformazione dove è possibile notare la posa del tritubo in fibra ottica:

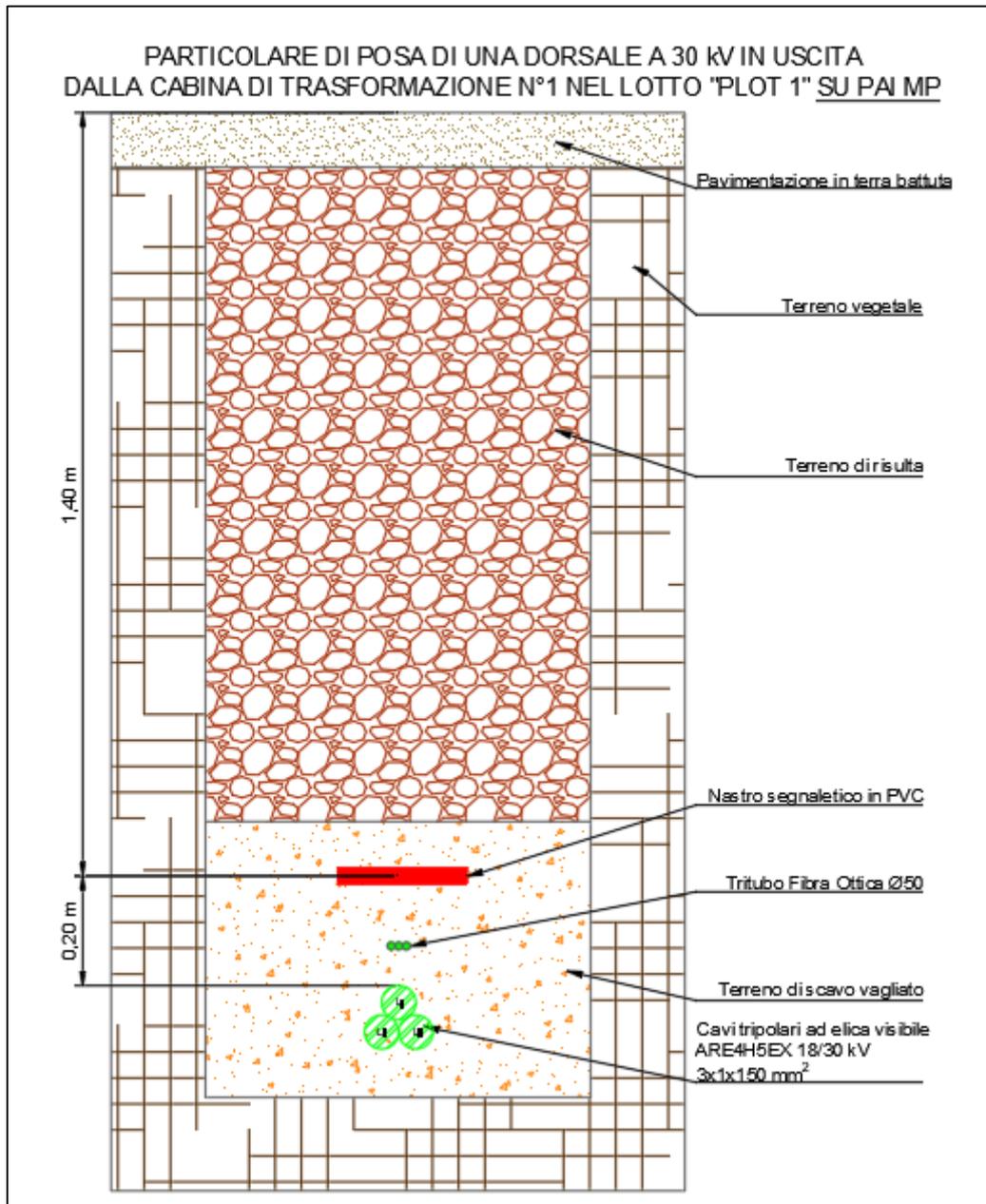


Figura 6 - Particolare di posa comprendente anche il tritubo in fibra ottica

3 Elaborati di riferimento

- Schema di rete;
- Riguardo le planimetrie di dettaglio su catastale si rimanda alle tavole denominate:
 - GWWF184_D.9.1_Planimetria su Catastale - Inquadramento n.1
 - GWWF184_D.9.2_Planimetria su Catastale - Inquadramento n.2
 - GWWF184_D.9.2_Planimetria su Catastale - Inquadramento n.6