



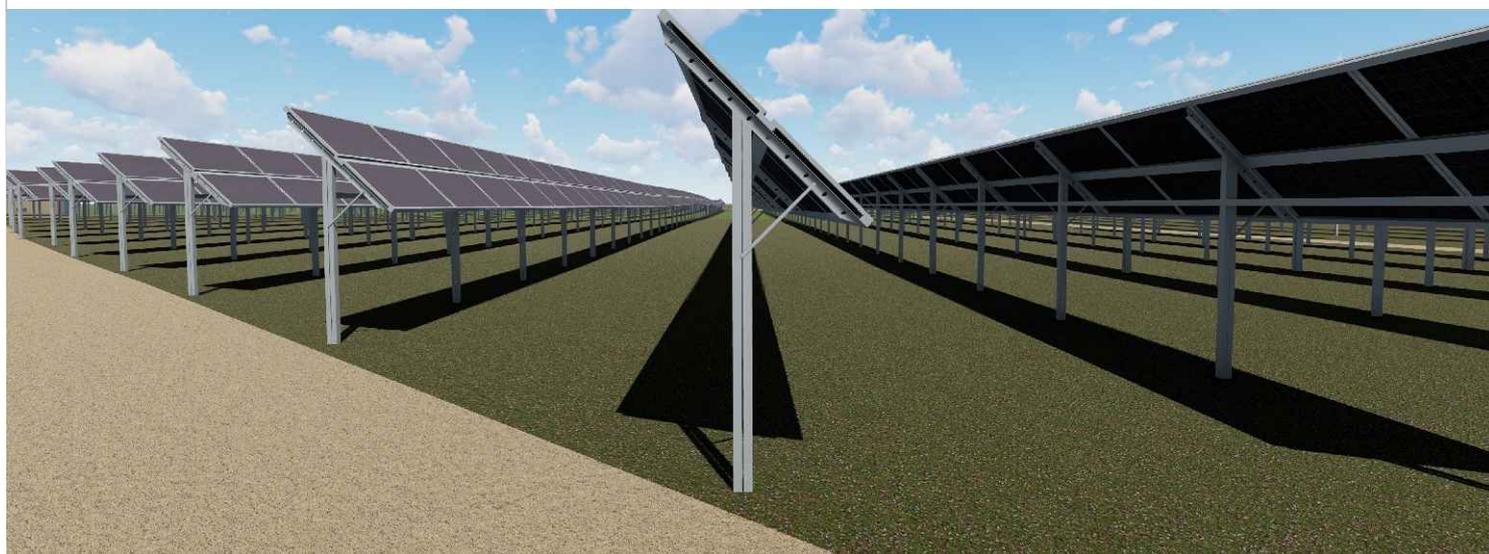
REGIONE EMILIA ROMAGNA  
 PROVINCIA DI BOLOGNA  
 COMUNI DI BARICELLA E MALALBERGO



PROGETTO IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA  
 REALIZZARE NEI COMUNI DI BARICELLA E MALALBERGO (BO)  
 LOCALITA' TRAVALLINO, E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE,  
 DI POTENZA PARI A **51.807,28 kW**, DENOMINATO "ALTEDO"

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione rete fibra ottica



livello prog.	STMG	N. elaborato	DATA	SCALA
PD	346271803	RS06ADD69	08.11.2023	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE

HF SOLAR 18 S.r.l.

ENTE

PROGETTAZIONE



Arch. A. Calandrino      Ing. D. Siracusa  
 Arch. M. Gullo            Ing. A. Costantino  
 Arch. S. Martorana      Ing. C. Chiaruzzi  
 Arch. F. G. Mazzola      Ing. G. Schillaci  
 Arch. G. Vella            Ing. G. Buffa  
 Dott. Agr. B. Miciluzzo   Ing. M. C. Musca



Il Progettista

Il Progettista

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

**denominato**

**“ALTEDO”**

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

# Sommario

- 1 Premessa ..... 1
- 2 Layout di impianto ..... 2
- 3 Elaborati di riferimento ..... 7

## 1 Premessa

La presente relazione tecnica, che ha per oggetto la descrizione della rete di comunicazione in fibra ottica a servizio dell'impianto, è parte integrante del "Progetto Definitivo" di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte energetica rinnovabile, che la Società **HF SOLAR 18** intende realizzare nel territorio comunale dei Comuni di BARICELLA E MALALBERGO (BO), in località Travallino su lotti di terreno distinti al N.T.C. di Baricella Foglio 21 particelle 46, 47, 66, 111, 112, 622, 624, ed al Foglio 12 particelle 1, 37, 45, 46, 66, 67 e 68 e al N.T.C. di Malalbergo (BO) Foglio 43, particelle 58, 60, 61, 62 e 63, al Foglio 44 particelle 2, 3, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 e 44; ed al Foglio 45 particelle 1, 9, 12, 32, 34, 45, 57, 171, 174, 178, 179, 180 e 182 e le relative opere di connessione, un impianto agrivoltaico avente una potenza di picco<sup>1</sup> pari a **51.807,28 kWp**.

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 di Rete 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.

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.

---

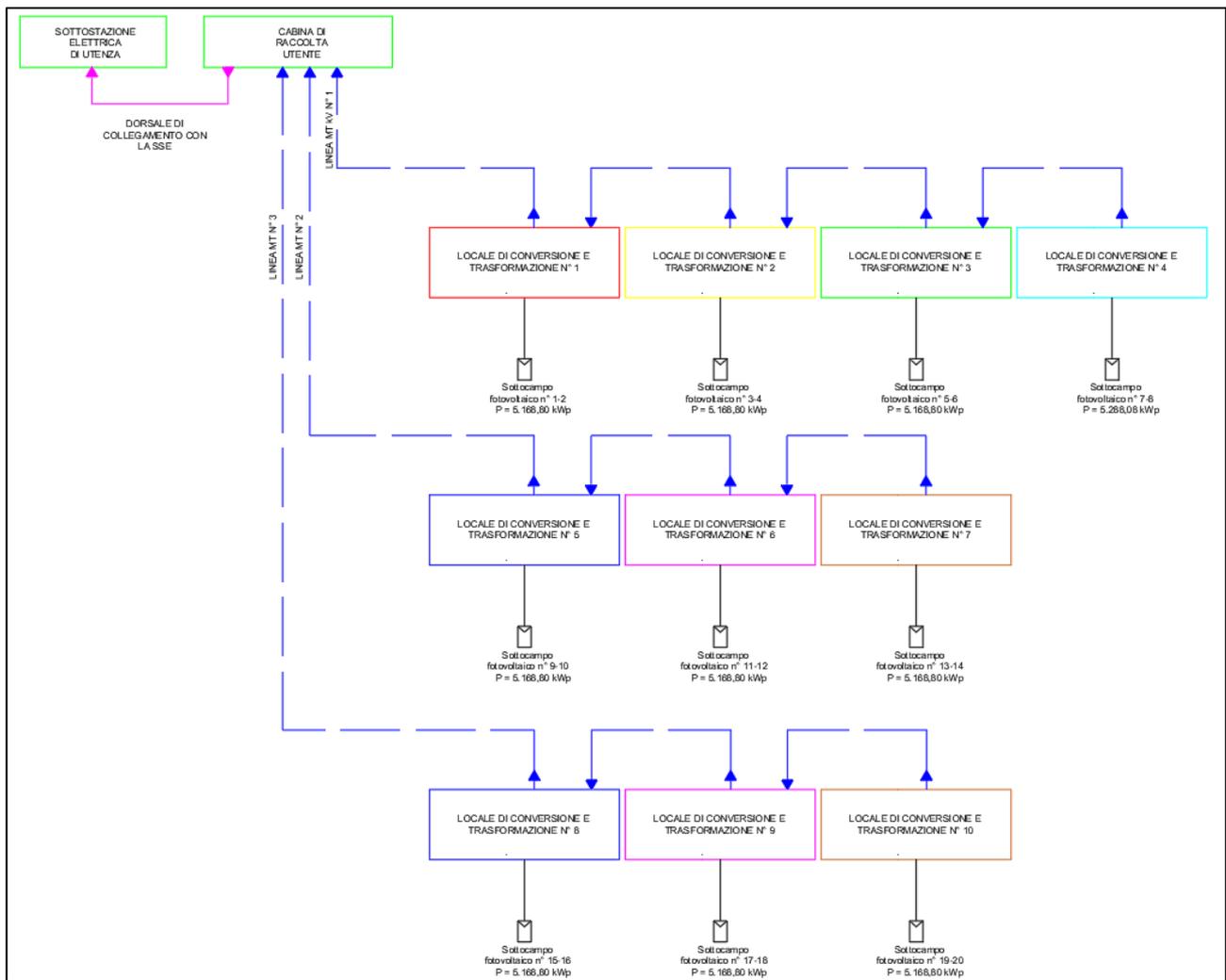
<sup>1</sup> Per potenza di picco si intende la somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici scelti in fase di progettazione definitiva valutate in condizioni STC.

## **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 sarà realizzato in unico plot per una potenza complessiva di 51.807,28 kWp.

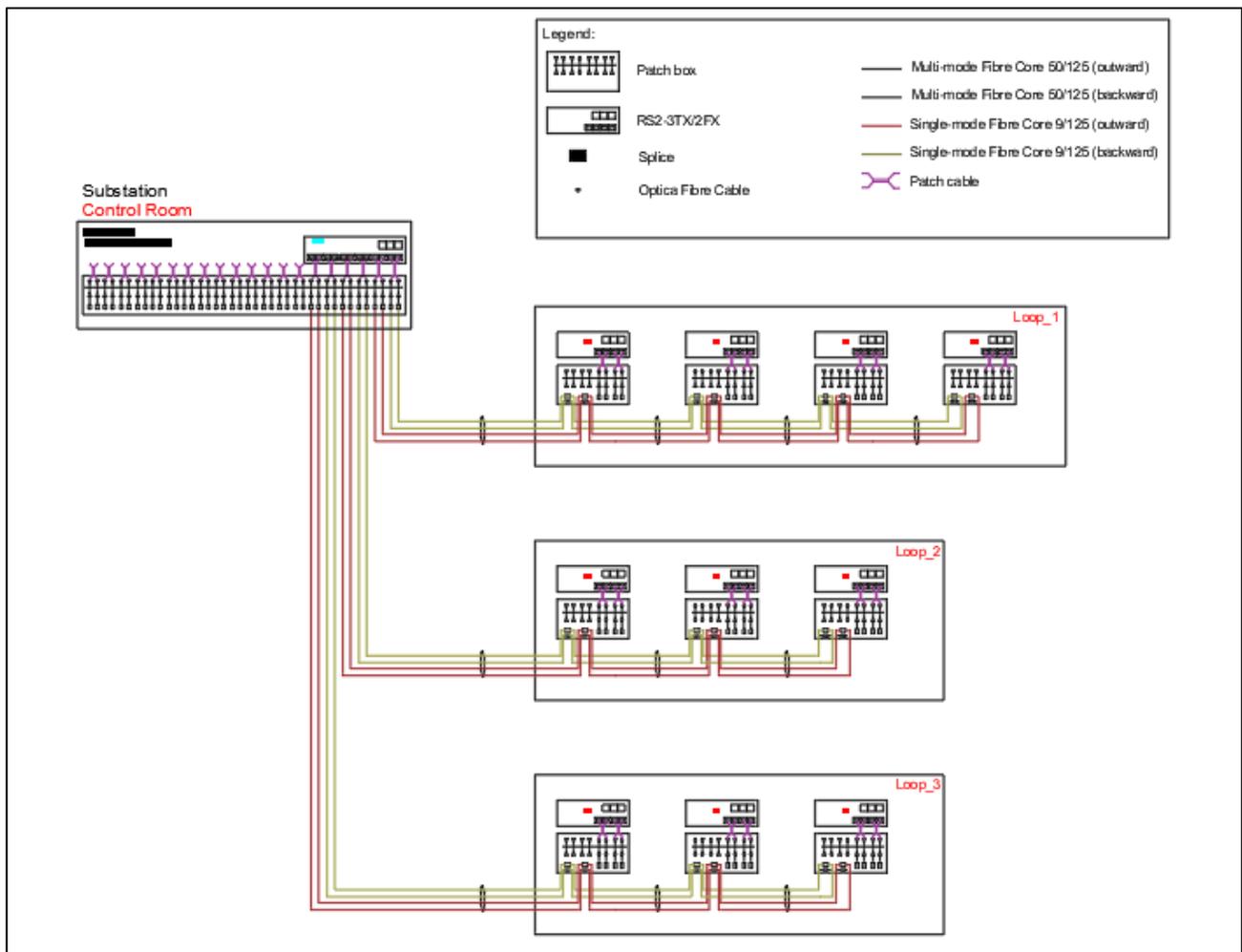
Il plot sarà suddiviso in sottocampi fotovoltaici, intendendo per sottocampo fotovoltaico le parti del campo fotovoltaico che si connettono in maniera distinta alla sezione di raccolta dell'Impianto di Utente attraverso le linee di sottocampo. Per ciascun sottocampo, si prevede la realizzazione di una cabina elettrica di conversione e 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 viene riportato lo schema a blocchi del plot:



**Figura 1- Schema a blocchi rappresentativo del Plot**

Ai fini del monitoraggio dei gruppi di conversione dell'energia elettrica, all'interno di ciascuna cabina elettrica di conversione e 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, si prevede di realizzare un loop di interconnessione:



*Figura 2 - Schema di impianto con loop di interconnessione per ciascun plot*

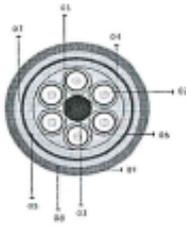
Nel dettaglio dal patch panel installato nel locale scada della cabina di raccolta verranno derivati:

- il **loop 1** che interconnette, a mezzo di patch panel, gli Ethernet Switch installati all'interno della Cabina di conversione e trasformazione n° 1, 2, 3 e 4;
- il **loop 2** che interconnette, a mezzo di patch panel, gli Ethernet Switch installati all'interno della Cabine di conversione e trasformazione n° 5, 6 e 7;
- il **loop 3** che interconnette, a mezzo di patch panel, gli Ethernet Switch installati all'interno della Cabine di conversione e trasformazione n° 8, 9 e 10.

Il loop sarà realizzato 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

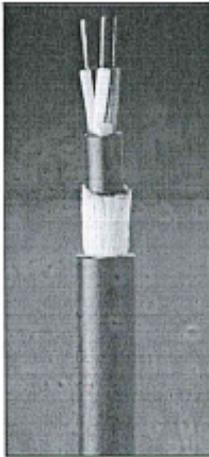
### Rodent protection

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 <sup>1</sup> - Black
Strength Members #2	Reinforced Fibreglass Yarns (WB)
Outer Jacket	Polyethylene - Black
Weight (Kg/Km)	115
Outer Ø (mm <sup>(D.2)</sup> )	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.

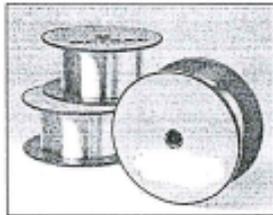
Tubes colour code: Red - Green - Natural - Black (passive).

<sup>1</sup>LSZH: Halogen free, low smoke emission and flame retardant thermoplastic compound.

Figura 3 – 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/ICEA 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 <sup>2</sup> Km)		≤ 0.090
Group Index of Refraction	1310 nm	1.467
	1550 nm	1.468
Cable Cut-Off Wavelength (nm)		≤ 1260
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/ICEA S-87-640 and RUS 7CFR 1755.900.

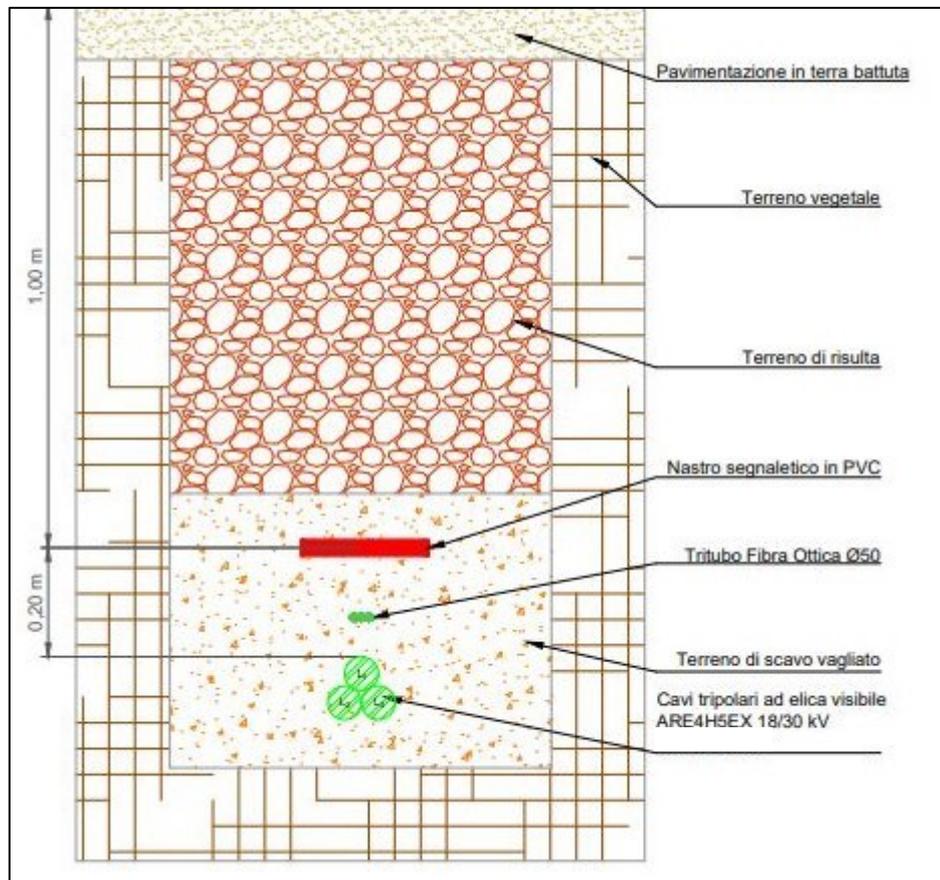
**Figura 4 - Caratteristiche geometriche, meccaniche ed ottiche**

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 conversione e trasformazione dove è possibile notare la posa del tritubo in fibra ottica:



*Figura 5 - 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:
  - Inquadramento area impianto su CTR
  - Layout Impianto su CTR
  - Inquadramento Catastale