

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA

Comune:
Troia

Località "Perazzone - S. Andrea - Convegna"

PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO E RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE ALLA RTN NEL COMUNE DI TROIA AVENTE POTENZA
NOMINALE PARI A 40 MW E POTENZA DI CONNESSIONE PARI A 34,825 MW

Sezione 8:

RELAZIONI SPECIALISTICHE

Titolo elaborato:

SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONE E TELECONTROLLO

N. Elaborato: 8.6

Scala: -

Committente

ENGIE NDT S.r.l.

Via Chiese, 72 -
20126 MILANO
PART.IVA/CF: 12112940965

Progettazione



sede legale e operativa

San Giorgio Del Sannio (BN) via de Gasperi 61

sede operativa

Lucera (FG) Via Alfonso La Cava 114

P.IVA 01465940623

Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873



Progettista

Dott. Ing. Nicola FORTE



Rev.	Data	Elaborazione	Approvazione	Emissione	DESCRIZIONE
00	GENNAIO 2022	FDM sigla	MO sigla	NF sigla	Emissione Progetto Definitivo
Nome File sorgente	FV.TRO03.PD.8.6.doc	Nome file stampa	FV.TRO03.PD.8.6.pdf	Formato di stampa	A4/A3

	<p align="center">SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI E TELECONTROLLO</p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>FV.TRO03.PD.8.6 17/01/2022 28/01/2022 00 1 di 9</p>
---	---	--	--

INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI E TELECONTROLLO	3
3.	COLLEGAMENTI IN FIBRA OTTICA	3
3.1.	Tipologia fibra ottica	3
3.2	Modalità di posa	4
3.2	Calcolo attenuazione	4
	ALLEGATO A – SCHEMA A BLOCCHI FIBRA OTTICA	6

	SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI E TELECONTROLLO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	FV.TRO03.PD.8.6 17/01/2022 28/01/2022 00 2 di 9
---	---	---	---

1. PREMESSA

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto agrovoltaiico di potenza di picco pari a 40.065 MWp e potenza nominale di immissione in rete pari a 34,825 MW da installare nel comune di Troia (FG) nelle località "Perazzone - S. Andrea – Convegna".

Proponente dell'iniziativa è la società ENGIE NDT S.r.l. con sede in Via Chiese, 72 - 20126 MILANO.

L'impianto è organizzato in cinque campi: un campo è previsto in adiacenza alla SP 114 in località "Perazzone"; un secondo campo è localizzato in adiacenza alla SP 109 in località "Convegna"; i restanti campi sono localizzati in prossimità dell'incrocio tra la SP112 e la SP109 in località "S. Andrea".

I cinque campi sono delimitati da recinzione perimetrale provvisti di cancello di accesso. All'esterno della recinzione è prevista una fascia a verde di ampiezza pari a 10 m per garantire la mitigazione ambientale e paesaggistica dell'intervento.

L'impianto fotovoltaico è costituito da 60704 moduli in silicio monocristallino ognuno di potenza pari a 660Wp. Tali moduli sono collegati tra di loro in modo da costituire:

- 122 strutture 2x14 moduli;
- 1023 strutture 2x28 moduli.

Le strutture sono in acciaio zincato ancorate al terreno. L'impianto è organizzato in gruppi di stringhe collegati alle cabine di campo.

L'energia elettrica viene prodotta da ogni gruppo di moduli fotovoltaici in corrente continua e viene trasmessa agli inverter ubicati nelle cabine di campo, che provvedono alla conversione in corrente alternata.

Le linee MT in cavo interrato collegano tra loro le cabine di campo, nelle quali sono ubicati i trasformatori MT/BT, e quindi proseguono alla cabina di raccolta prevista all'interno dell'area di impianto ubicata Convegna. Dalla cabina di raccolta si sviluppano due linee 30 kV interrate per il trasferimento dell'energia alla stazione elettrica di utente 30/150 kV. Da quest'ultima una volta innalzata alla tensione di 150 kV, l'energia viene trasferita mediante un cavidotto a 150 KV allo stallo di consegna previsto nel futuro ampliamento della seziona a 150 kV della stazione elettrica esistente 380/150 kV di Troia di proprietà TERNA S.p.A. In particolare, come previsto dalla STMG si condivideranno le opere di rete del futuro ampliamento con altri impianti di produzione.

La proposta progettuale presentata è stata sviluppata in modo da ottimizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto e il territorio, limitare al minimo gli impatti ambientali e paesaggistici e garantire la sostenibilità ambientale dell'intervento.

La presente relazione descrive il sistema di telecomunicazioni e telecontrollo dell'impianto fotovoltaico.

	SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI E TELECONTROLLO	Codice	FV.TRO03.PD.8.6
		Data creazione	17/01/2022
		Data ultima modif.	28/01/2022
		Revisione	00
		Pagina	3 di 9

2. SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI E TELECONTROLLO

Per l'impianto fotovoltaico in progetto, le comunicazioni tra le stringhe, le cabine di campo, la cabina di raccolta e la stazione elettrica di utente avvengono con cavi in fibra ottica; tali comunicazioni servono per la gestione e l'esercizio dell'impianto e per lo scambio di dati tra diversi apparati.

In particolare, il sistema di telecomunicazioni e telecontrollo dell'impianto fotovoltaico prevede il collegamento tramite dorsali in cavo in fibra ottica dei 5 campi fotovoltaici (ovvero cabine di campo) previste in progetto con la cabina di raccolta, formando così più gruppi; da quest'ultima si svilupperà una unica dorsale in fibra ottica che verrà collegata alla stazione elettrica di utente.

Quindi, per realizzare questo tipo di collegamento, ogni cabina di campo prevede un singolo apparato (il box ottico contenente la patch box dove vengono collegati tutti i componenti della cabina di campo - inverter, quadri MT, ecc.) per un totale di 17 apparati.

Da qui partono le dorsali in fibra ottica che sono collegate prima alla cabina di raccolta (n. 1 apparato) e da quest'ultima parte un collegamento verso la stazione elettrica di utente (n. 1 apparato).

Nell'allegato A, è riportato lo schema in fibra ottica dell'impianto fotovoltaico.

3. COLLEGAMENTI IN FIBRA OTTICA

3.1. Tipologia fibra ottica

In riferimento allo standard ITU-T G.652, la fibra ottica monomodale prevista in progetto per la connessione e gestione da remoto dell'impianto fotovoltaico, presenta le seguenti caratteristiche:

Tabella 7 – Caratteristiche FO

Type of cable	Core/Cladding diameter	Max. Attenuation	Max. Dispersion (SM)	Switch power budget ¹⁾	Max. length ²⁾
Single-mode	9/125 μ m	1300 nm:0.4 dB/km	3.5 ps/nm*km	16 dB	32500 m
		1550 nm:0.25 dB/km	19 ps/nm*km	29 dB	86600 m

Tutte le apparecchiature in fibra (interruttori, convertitori, ecc.) come previsto dallo standard ITU-T G.652 funzionano a 1300 nm - ad eccezione delle apparecchiature a lungo raggio che operano a 1550 nm.

I cavi in fibra ottica dovranno essere terminati su appositi "cassetti ottici" e l'attestazione dovrà avvenire secondo il seguente schema di massima:

- Posa del cavo, da terra al relativo cassetto ottico, previa eliminazione della parte eccedente, con fissaggio del cavo o a parete o ad elementi verticali con apposite fascette, ogni 0,5 m circa;
- Sbucciatura progressiva del cavo, da eseguire "a regola d'arte";

	SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI E TELECONTROLLO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	FV.TRO03.PD.8.6 17/01/2022 28/01/2022 00 4 di 9
---	---	---	---

- Fornitura ed applicazione, su ciascuna fibra ottica, di connettore;
- Fissaggio di ciascuna fibra ottica.

Nell'allegato A, è riportato lo schema in fibra ottica dell'impianto fotovoltaico.

3.2 Modalità di posa

I cavi in fibra ottica saranno allettati direttamente nello strato di sabbia.

Nella posa degli stessi cavi dovranno essere rispettati alcuni criteri particolari per l'esecuzione delle opere secondo la regola dell'arte come di seguito indicati:

- Posa diretta in tubazioni: I cavi saranno posizionati all'interno di tubi protettivi flessibili (tubi corrugati).
- Sforzi di tiro per la posa: Durante le operazioni di posa, lo sforzo di tiro che può essere applicato a lungo termine sarà al massimo di 3000 N.
- Raggi di curvatura: Il raggio di curvatura dei cavi durante le operazioni di installazione non dovrà essere inferiore a 20 cm

Durante le operazioni di posa è indispensabile che il cavo non subisca deformazioni temporanee. Il rispetto dei limiti di piegatura e tiro è garanzia di inalterabilità delle caratteristiche meccaniche della fibra durante le operazioni di posa. Se inavvertitamente il cavo subisce deformazioni o schiacciamenti visibili, la posa deve essere interrotta e dovrà essere effettuata una misurazione con OTDR per verificare eventuali rotture o attenuazioni eccessive provocate dallo stress meccanico.

3.2 Calcolo attenuazione

Idealmente, le fibre ottiche sono un mezzo di trasmissione perfetto. Infatti, oltre a non risentire in nessun modo di disturbi elettromagnetici o di diafonia, se strutturate adeguatamente per garantire la riflessione totale del segnale d'ingresso, teoricamente, permettono di trasferire completamente la potenza in ingresso nell'uscita.

In pratica, però, intervengono dei fenomeni fisici che causano comunque attenuazione della potenza lungo la fibra; tali perdite, solitamente valutate statisticamente in termini di attenuazione specifica ovvero in dB/km, sono dovute a:

- Proprietà intrinseche del mezzo;
- Presenza di impurità all'interno del materiale;
- Specifiche delle guide dielettriche aperte.

In riferimento all' ITU-T G.652 per il calcolo dell'attenuazione, nella tabella sottostante si riportano i valori di attenuazione ottenuti simulando il funzionamento dell'impianto fotovoltaico.

	SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI E TELECONTROLLO	Codice	FV.TRO03.PD.8.6
		Data creazione	17/01/2022
		Data ultima modif.	28/01/2022
		Revisione	00
		Pagina	5 di 9

Perdite delle giunzioni (dB) :	0,1
Perdite dei connettori (dB) :	0,3
Margine di sicurezza (dB) :	3

Max attenuazione SM (dB):	16
---------------------------	----

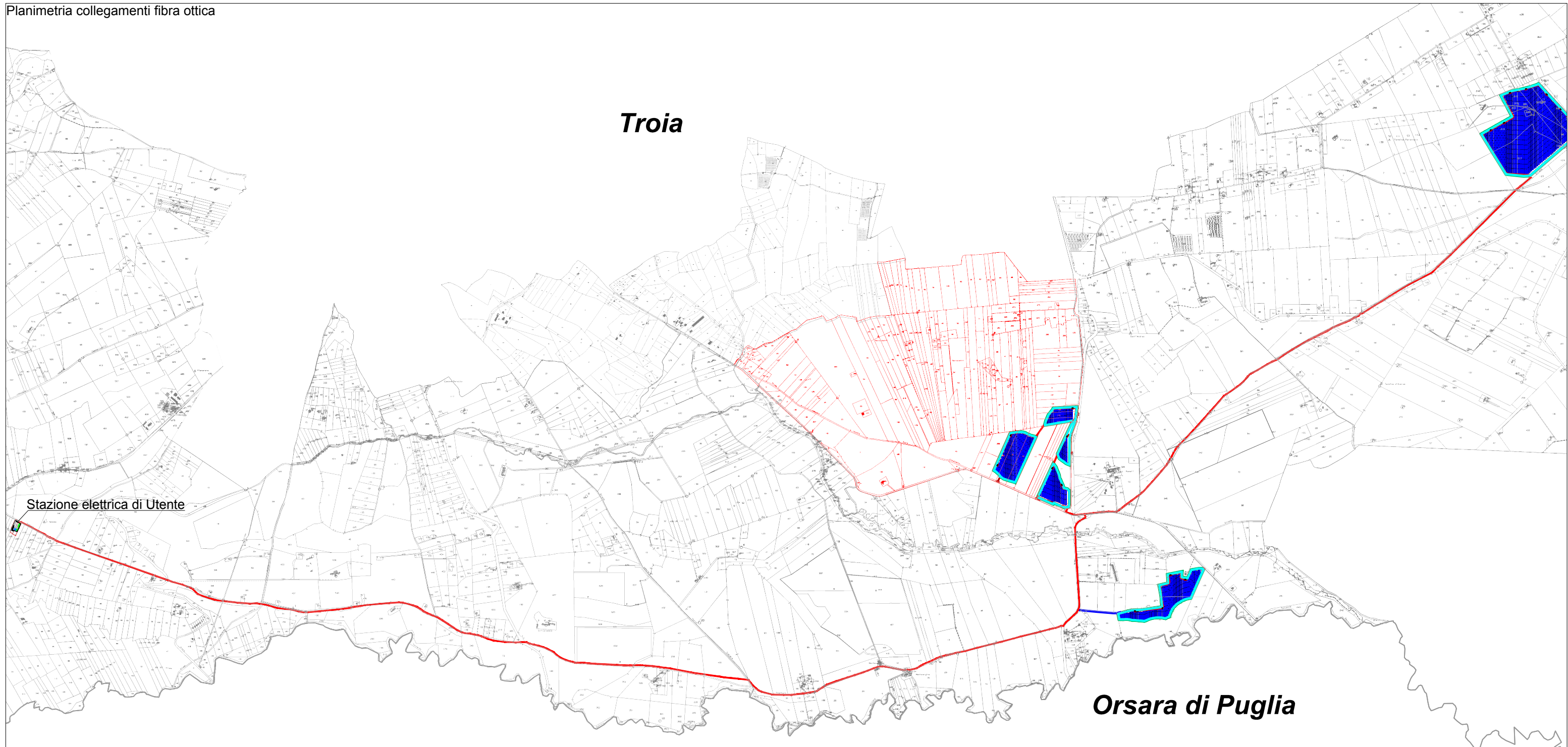
Percorso	Tipo di fibra	Lunghezza della fibra (m)	Perdita fibra (dB/m)	Connettori	Giunzioni	Lunghezza extra per il montaggio (m)	Lunghezza totale della fibra (m)	Attenuazione (dB)
CAB16-CAB17	SM	260	0,00037	2	0	10	270	0,7
CAB17-CAB15	SM	640	0,00037	2	0	10	650	0,8
CAB15-CAB14	SM	270	0,00037	2	0	10	280	0,7
CAB14-CAB12	SM	280	0,00037	2	0	10	290	0,7
CAB12-CAB13	SM	190	0,00037	2	0	10	200	0,7
CAB12-CAB13	SM	1670	0,00037	2	1	10	1680	1,3
CAB8-CAB9	SM	160	0,00037	2	0	10	170	0,7
CAB9-CAB10	SM	325	0,00037	2	0	10	335	0,7
CAB10-CAB11	SM	220	0,00037	2	0	10	230	0,7
CAB11-CABR	SM	10	0,00037	2	0	10	20	0,0
CAB7-CAB6	SM	190	0,00037	2	0	10	200	0,7
CAB6-CAB5	SM	160	0,00037	2	0	10	170	0,7
CAB5-CAB4	SM	200	0,00037	2	0	10	210	0,7
CAB4-CAB3	SM	230	0,00037	2	0	10	140	0,7
CAB3-CAB2	SM	335	0,00037	2	0	10	345	0,7
CAB2-CAB1	SM	120	0,00037	2	0	10	130	0,6
CAB1-CABR	SM	6400	0,00037	2	4	10	6410	3,4
CABR-SE	SM	9360	0,00037	2	9	10	9370	5,0

Tabella 8 – Calcolo attenuazione del progetto

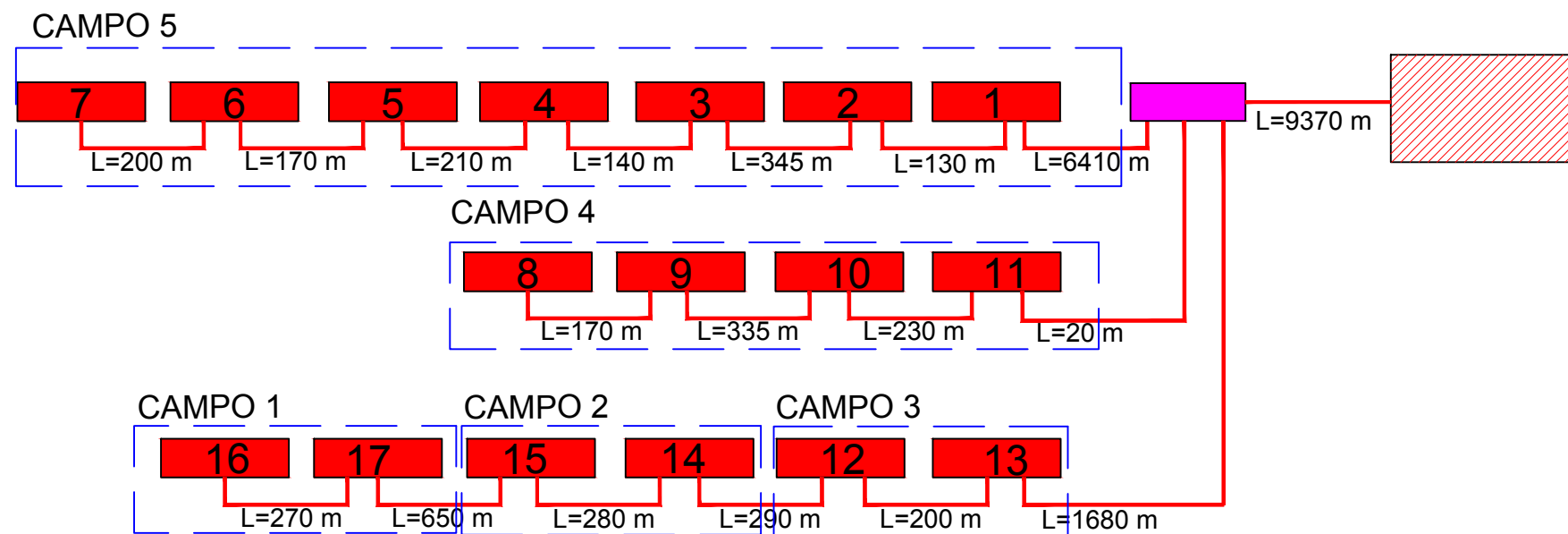
Come si evince nella tabella, l'attenuazione dei collegamenti in fibra ottica tra i vari elementi dell'impianto fotovoltaico risulta inferiore all'attenuazione massima prevista, per le apparecchiature che utilizzano la fibra ed operano ad una lunghezza d'onda di 1300 nm.

 TENPROJECT	SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI E TELECONTROLLO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	FV.TRO03.PD.8.6 17/01/2022 28/01/2022 00 6 di 9
---	---	---	---

ALLEGATO A – SCHEMA A BLOCCHI FIBRA OTTICA



Schema a blocchi collegamenti fibra ottica



- Legenda:**
- Cavo in fibra ottica single-mode 1x12
 - Area stazione di trasformazione
 - Strutture fotovoltaiche
 - Cabina di campo - inverter
 - Cabina di raccolta