

***Monty Wind S.R.L.***

# **Parco Eolico Monty sito nei Comuni di Montenero di Bisaccia e Montecilfone**

**Relazione sul sistema di telecomunicazioni e telecontrollo**

Settembre 2022





Committente:

**Monty Wind S.R.L.**

**Monty Wind S.R.L.**

Via Sardegna, 40

00187 Roma

P.IVA/C.F. 16368881005

Titolo del Progetto:

**Parco Eolico Monty sito nei Comuni di Montenero di Bisaccia e Montecilfone**

Documento:

**Relazione sul sistema di telecomunicazioni e telecontrollo**

N° Documento:

**IT-VESMON-TEN-SPE-TR-04**

Progettista:



**sede legale e operativa**

San Martino Sannita (BN) Località Chianarile snc Area Industriale

**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 Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	Settembre 2022	Richiesta AU	FDM	MO	NF

## Sommario

<b>Relazione di calcolo e dimensionamento AT</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Premessa</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Norminativa e documentazione di riferimento</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Sistema di telecomunicazioni e telecontrollo</b> .....	<b>5</b>
<b>4. Caratteristiche tecniche fibra ottica</b> .....	<b>6</b>
4.1. Specifiche tecniche .....	6
4.2. Modalità di posa .....	6
4.3. Calcolo Attenuazione.....	7

## Relazione di calcolo e dimensionamento AT

### 1. Premessa

Il progetto descritto nella presente relazione riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da 9 aerogeneratori della potenza di 7,2 MW ciascuno, per una potenza complessiva di 64,8 MW, da installare nei comuni di Montecilfone e Montenero di Bisaccia, in Provincia di Campobasso in località "Guardiola".

Proponente dell'iniziativa è la società Monty Wind S.r.l.

Il sito di installazione degli aerogeneratori è ubicato tra i centri abitati di Montecilfone e Montenero di Bisaccia, dai quali gli aerogeneratori più prossimi distano rispettivamente 2,2 km e 2,5 km.

Gli aerogeneratori saranno collegati tra di loro mediante un cavidotto in alta tensione 36 kV interrato che sarà posato in gran parte al di sotto della viabilità di progetto di nuova realizzazione per l'accesso agli aerogeneratori e della viabilità esistente ed in minima parte su terreno agricolo.

I cavidotti in partenza dagli aerogeneratori saranno collegati ad una cabina di raccolta a 36 kV, la quale sarà collegata tramite un cavidotto in alta tensione a 36 kV, anch'esso interrato, alla sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica di Trasformazione di Terna S.p.A. a 380/150/36 kV (anche detta SE Terna) da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 380 kV "Larino – Gissi".

La futura SE Terna è ubicata nell'area di impianto nei pressi dell'aerogeneratore WTG01.

Completano il quadro delle opere da realizzare una serie di adeguamenti temporanei alle strade esistenti necessari a consentire il passaggio dei mezzi eccezionali di trasporto delle strutture costituenti gli aerogeneratori.

In fase di realizzazione dell'impianto, sarà necessario predisporre un'area logistica di cantiere con le funzioni di stoccaggio materiali e strutture, ricovero mezzi, disposizione dei baraccamenti necessari alle maestranze (fornitore degli aerogeneratori, costruttore delle opere civili ed elettriche) e alle figure deputate al controllo della realizzazione (Committenza dei lavori, Direzione Lavori, Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, Collaudatore). Sono previste, altresì, due aree necessarie alle manovre dei mezzi di trasporto eccezionale e di trasbordo delle strutture costituenti l'impianto.

L'area di cantiere e le aree di trasbordo saranno temporanee e saranno smantellate al termine dei lavori di costruzione dell'impianto.

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

## 2. Norminativa e documentazione di riferimento

Le opere in oggetto saranno progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- vincoli paesaggistici ed ambientali;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- Norma CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- EN 50173-1:2011 - Generic cabling systems - iTeh Standards
- IEC 60754-2:2011 - the IEC Webstore
- ITU-T Rec. G.652 (11/2016) Characteristics of a single-mode optical fibre
- ISO/IEC TR 11802-2:2005 - Information technology

La documentazione progettuale di riferimento è la seguente:

- IT-VESMON-TEN-ELE-DW-01 - Schema elettrico unifilare impianto eolico
- IT-VESMON-TEN-PRO-DW-07 - sezioni tipo cavidotto AT
- IT-VESMON-TEN-PRO-DW-01 - Layout di progetto su carta tecnica regionale (c.t.r.) – Quadro 1
- IT-VESMON-TEN-PRO-DW-02 - Layout di progetto su carta tecnica regionale (c.t.r.) – Quadro 2

## 3. Sistema di telecomunicazioni e telecontrollo

Per l'impianto eolico in progetto, le comunicazioni tra gli aerogeneratori, la cabina di raccolta e la SE Terna avvengono con cavi in fibra ottica; nello specifico 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 eolico prevede il collegamento tramite dorsali in cavo in fibra ottica degli aerogeneratori in progetto, formando così un unico gruppo; da quest'ultimo si svilupperà una unica dorsale in fibra ottica che verrà collegata alla cabina di raccolta e quest'ultima alla SE di Terna. Quindi, per realizzare questo tipo di collegamento, ogni aerogeneratore prevede un singolo apparato (il box ottico contenente la patch box dove vengono collegati tutti i componenti del singolo aerogeneratore ovvero switch, convertitori, ecc.) per un totale di 9 apparati.

Dal gruppo di aerogeneratori partono le dorsali in fibra ottica che sono collegate con la cabina di raccolta (n. 1 apparato).

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

## 4. Caratteristiche tecniche fibra ottica

### 4.1. Specifiche tecniche

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

**Tabella 1 – Caratteristiche FO**

Type of cable	Core/Cladding diameter	Max. Attenuation	Max. Dispersion (SM)	Switch power budget <sup>1)</sup>	Max. length <sup>2)</sup>
Single-mode	9/125 $\mu$ 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";
- 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 eolico.

### 4.2. 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.

Nel caso che il cavo subisca degli sforzi di taglio pronunciati, con conseguente rottura della guaina esterna, deve essere segnalato il punto danneggiato e si potrà procedere alla posa del cavo dopo aver preventivamente isolato la parte di guaina lacerata con nastro gommato vulcanizzante tipo 3M.

Lo schema di collegamento della fibra ottica è riportato nell'allegato 3.



### 4.3. 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 eolico.

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)
A09-A08	SM	865	0,00037	2	0	20	885	0,9
A08-A07	SM	805	0,00037	2	0	20	825	0,9
A07-A06	SM	1140	0,00037	2	1	20	1160	1,1
A04-A05	SM	1930	0,00037	2	2	20	1950	1,5
A05-A06	SM	2200	0,00037	2	2	20	2220	1,6
A07-A06	SM	2356	0,00037	2	2	20	2376	1,7
A06-A01	SM	3120	0,00037	2	3	20	3140	2,1
A02-A03	SM	1120	0,00037	2	1	20	1140	1,1
A03-A01	SM	2560	0,00037	2	2	20	2580	1,8
A01-CABR	SM	300	0,00037	2	0	20	320	0,7
A06-CABR	SM	3120	0,00037	2	3	20	3140	2,1
A07-CABR	SM	3625	0,00037	2	3	20	3645	2,2
CABR-SE	SM	210	0,00037	2	0	20	230	0,7

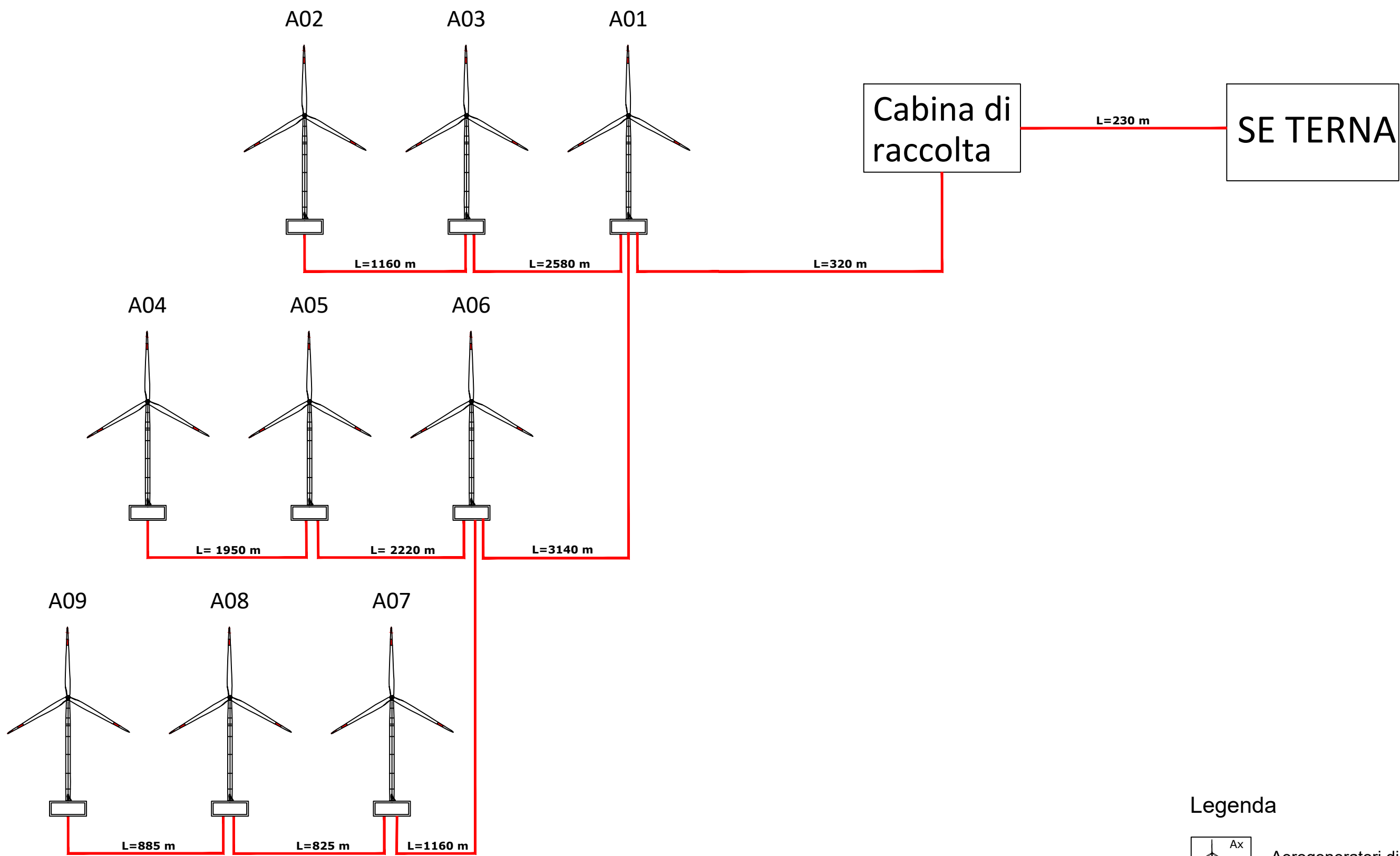
Tabella 2– Calcolo attenuazione del progetto.

Come si evince nella tabella 1, per le apparecchiature che utilizzano la fibra ottica ed operano ad una lunghezza d'onda di 1300 nm, l'attenuazione dei collegamenti in fibra ottica tra i vari elementi dell'impianto eolico risulta inferiore all'attenuazione massima prevista.


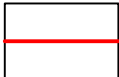
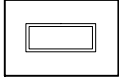
Nell'allegato A, è riportato lo schema in fibra ottica dell'impianto eolico.

## ALLEGATO A





Legenda

-  Aerogeneratori di progetto
-  Single Mode Fiber 1x12 9/125  $\mu\text{m}$
-  Splicing box/patch box