



**LA SPEZIA
CONTAINER TERMINAL**



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Ligure Orientale
Porti di La Spezia e
Marina di Carrara



**PORTO DI LA SPEZIA
AMPLIAMENTO TERMINAL RAVANO**

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO

**SPECIFICA DI PROGETTO PER CAVI IN FIBRA
OTTICA E CAVI LAN**

CODICE ELABORATO

21 08 PE R701 01

Rev.	Data	Causale
0	05/05/2023	Emissione finale per verificatore
1	08/01/2024	Aggiornamento elaborato
2		
3		

IL COMMITTENTE



LSCT S.p.a.
Viale San Bartolomeo, 20
19126 - La Spezia (SP)
C.F.00072960115 - P.IVA 00859620114

IL PROGETTISTA



Modimar Project S.r.l.
Via Asmara, 72 - 00199 Roma (RM)
P. IVA 16016151009



GES - Geotechnical Engineering Service S.r.l.
Via Sandro Totti, 7/A - 60131 Ancona (AN)
P. IVA 02528430420



GeoEquipe - Studio Tecnico Associato
Via Sandro Pertini, 55 - 62029 Tolentino (MC)
P. IVA 00817500432

Dimensioni foglio:

A4

Redatto:

e-Engineering

Controllato:

Sanzone

Approvato:

Tartaglino

Note:

SOMMARIO

1	SCOPO	2
1.1	RESPONSABILITÀ.....	2
2	DOCUMENTI E NORME DI RIFERIMENTO	3
2.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	3
2.2	NORME COSTRUTTIVE.....	3
2.3	COMPORAMENTO AL FUOCO.....	4
3	CONDIZIONI OPERATIVE DI PROGETTO	5
3.1	CONDIZIONI CLIMATICHE E AMBIENTALI.....	5
3.2	INSTALLAZIONE.....	5
4	PRESTAZIONI	5
4.1	CARATTERISTICHE GENERALI.....	5
4.2	PROPAGAZIONE INCENDIO.....	6
4.3	EMISSIONE GAS CORROSIVI (ALOGENI).....	6
5	REQUISITI COSTRUTTIVI	6
5.1	DATI DI DESIGNAZIONE DEI CAVI FO.....	6
5.2	DATI DI DESIGNAZIONE DEI CAVI LAN.....	7
5.3	IDENTIFICAZIONE DELLE ANIME.....	7
5.4	GUAINA ESTERNA E CONTRASSEGNI.....	8
6	PATCH PANELS	8
7	QUANTITÀ	8
8	MODALITÀ DI CONSEGNA	9
8.1	QUANTITÀ NOMINALI.....	9
8.2	BOBINE E MARCATURE.....	9
9	ISPEZIONI E COLLAUDI	10
10	DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	10
11	IMBALLAGGIO E MARCATURA	11
12	PUNTO DI CONSEGNA	11



1 SCOPO

Lo scopo della presente specifica è quello di definire i requisiti tecnici minimi relativi al progetto, alla costruzione, alle prove in conformità con le CEI, CE EN applicabili e alla fornitura dei cavi di in fibra ottica e cavi LAN (SPT) destinati all'installazione nel nuovo terminale marittimo "Ravano" di La Spezia Container Terminal (LSCT) all'interno del porto di La Spezia.

La fornitura includerà:

- la costruzione dei cavi;
- tutti i necessari certificati, i report di ispezione ed i collaudi richiesti;
- lo sviluppo della documentazione di progetto.

I cavi devono essere idonei per installazione nel sito alle condizioni ambientali di progetto.

I cavi devono garantire l'esercizio continuo alle condizioni previste nel progetto (condizioni di posa e condizioni ambientali).

I cavi devono essere di produzione di serie e costruiti con uguali materiali, con le stesse metodologie di lavorazione e tali da soddisfare i seguenti requisiti:

- esistenza di un prototipo testato in accordo alle norme applicabili;
- tolleranze costruttive e prestazionali entro i limiti di norma.

Le fibre ottiche saranno utilizzate per la comunicazione dati:

- da N. 25 gru verso la cabina LSCT-Ravano (21_08_PE-TP16 – Fg. 01);
- da N. 4 cabine elettriche di piazzale, collegate in anello, verso la cabina elettrica principale LSCT-Ravano (SCADA - 21_08_PE-TP16 – Fg. 03);
- da rete LAN del terminale (21_08_PE-TP16 – Fg. 02).

La rete LAN sarà utilizzata per la comunicazione dati dei sistemi di videosorveglianza, citofonico, interfonico, telefonico, WiFi, da N.13 chioschi (n. 5 di cabina + n. 8 di piazzale) collegati in anello, verso la cabina elettrica principale LSCT-Ravano.

1.1 RESPONSABILITÀ

Il design costruttivo e le prove in fabbrica saranno di esclusiva e specifica responsabilità del costruttore che dovrà assicurare la conformità di tutti i cavi alla specifica di progetto, ai documenti di riferimento in essa menzionati, alle norme e agli standard di riferimento e alle buone regole dell'ingegneria.

I materiali e gli standard delle lavorazioni e dei test dovranno rispettare i massimi livelli di qualità.

Il costruttore dovrà sviluppare tutta la documentazione di progetto richiesta, garantire la conformità della propria fornitura alla documentazione tecnica di progetto e l'idoneità all'utilizzo previsto.

Il costruttore dovrà sottoporre i cavi forniti alle prove in fabbrica con i propri mezzi, le tolleranze dovranno essere conformi ai valori indicati nelle norme di riferimento, nella specifica di progetto e negli altri documenti ivi citati.

2 DOCUMENTI E NORME DI RIFERIMENTO

2.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- 21_08_PE_R501 – Criteri generali di progettazione del sistema elettrico;

2.2 NORME COSTRUTTIVE

I cavi dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità con le norme CEI EN, con particolare riferimento alle seguenti norme e standard tecnici internazionali:

- CEI EN 60811 (serie) Cavi elettrici e a fibra ottica - Metodi di prova per materiali non metallici;
- IEC 60794-1-2 (serie) Optical fibre cables - Part 1-2: Generic specification - Basic optical cable test procedures - General guidance;
- ITU T G.652 Characteristics of a single-mode optical fibre and cable;
- ITU T G.655 Characteristics of a non-zero dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable;
- ITU T G.656 Characteristics of a fibre and cable with non-zero dispersion for wideband optical transport;
- ITU T G.657 Characteristics of a bending loss insensitive single mode optical fibre and cable for the access network;

2.3 COMPORTAMENTO AL FUOCO

La costruzione dei cavi deve essere conforme ai requisiti del Regolamento Prodotti da Costruzione UE 305/2011 (CPR) con riferimento al comportamento al fuoco, al fine di limitare la propagazione del fuoco verso altre opere vicine, nel rispetto della normativa di riferimento:

- CEI 20-11 (EN 50363): Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine per cavi per energia;
- CEI 20-35/1 (EN 60332-1): Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Prova di non propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato;
- CEI 20-37/2-1 (EN 50267/2-1): Determinazione della quantità di acidi alogenidrici gassosi emessi da cavi (HCI);
- CEI 20-37/2-2 (EN 50267-2-2): Determinazione del grado di acidità (corrosività dei gas dei materiali mediante la misura del pH e della conduttività);
- CEI 20-37/2-3 EN 50267-2-3: Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei cavi mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività;
- CEI 20-37/3 (EN 61034): Metodi comuni di prova per cavi in condizioni di incendio - Misura della densità di fumo di cavi che bruciano in condizioni definite
- EN 50200: Methods of test for resistance to fire of unprotected small cables for use in emergency circuit;
- EN 50266: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires and cables;
- EN 50267/1-1: Method of determination of amount of halogen acid gas evolved during combustion of polymeric materials taken from cables;
- EN 60332-1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable;
- EN 60332-2: Test for vertical flame propagation for a single small insulated wire or cable;
- EN 61034: Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions.



3 CONDIZIONI OPERATIVE DI PROGETTO

I cavi saranno progettati e costruiti per installazione nelle seguenti condizioni.

3.1 CONDIZIONI CLIMATICHE E AMBIENTALI

- Clima: marino;
- Temperatura di progetto (max/min): 40 / -5°C;
- Altitudine: s.l.m.;
- Umidità relativa a +30°C (estate): 60%;
- Ambiente: con presenza di sale,
polvere, sabbia,
insetti.

3.2 INSTALLAZIONE

I cavi dovranno essere idonei per la posa alle seguenti condizioni:

- interrati in tubi di PVC annegati nel calcestruzzo – tratte lunghe in campo;
- in aria su passerelle metalliche a traversini o forate munite di coperchio – tratte brevi all'interno delle cabine elettriche.

Il fornitore dovrà indicare le modalità operative di posa, i raggi di curvatura e gli sforzi massimi a trazione per l'infilaggio dei cavi all'interno dei tubi.

4 PRESTAZIONI

Il costruttore dovrà essere in possesso dei requisiti per la marcatura CE al prodotto. Il fabbricante dovrà redigere la propria "Dichiarazione di Prestazione" (DoP). La DoP dovrà contenere le informazioni richieste dall'allegato III al Regolamento: identificazione del fabbricante e del prodotto, l'uso destinato, le prestazioni del cavo in relazione alle sue caratteristiche essenziali (CCDP, prestazioni dichiarate e relative norme), il numero identificativo dell'Organismo Notificato, la data, il timbro e la firma del produttore.

4.1 CARATTERISTICHE GENERALI

Il cavo deve avere struttura sottile e leggera per una facile e veloce installazione, dotato di componenti che proteggono le fibre dall'umidità per posa all'interno di condotte o microtubi.

Il cavo deve essere di costruzione completamente dielettrica (non metallica) per prevenire interferenze elettromagnetiche e permettere l'installazione su canaline assieme a cavi elettrici.

Le fibre devono aver rivestimento di tipo "loose" con una guaina di 250 micron e devono essere inserite in un tubetto riempito di gel per la protezione contro l'umidità.

La protezione meccanica delle fibre deve essere assicurata con armatura in fibra di vetro.

La guaina esterna deve essere realizzata con materiale antiroditore, rinforzata con filati di fibra per conferire elevate caratteristiche meccaniche al cavo (schiacciamento e trazione), deve avere caratteristiche LSZH-UV (Bassa Emissione di Fumi, assenza di Gas Tossici e resistente ai raggi UV).

4.2 PROPAGAZIONE INCENDIO

I cavi dovranno essere del tipo non propagante l'incendio e resistenti alla fiamma.

La caratteristica di comportamento al fuoco dovrà essere dimostrata attraverso l'esito favorevole delle prove previste dalle norme CEI EN 60332-1.

La classe di resistenza al fuoco deve essere conforme al CPR CEI-UNEL 35016.

4.3 EMISSIONE GAS CORROSIVI (ALOGENI)

In accordo con le norme CEI EN 50267-2-1, i seguenti limiti dovranno essere rispettati:

- massimo contenuto di acido cloridrico (HCl): 0.5%
- minimo valore di pH: 4.3
- massima conduttività: 10 μ S/mm

5 REQUISITI COSTRUTTIVI

5.1 DATI DI DESIGNAZIONE DEI CAVI FO

Numero di fibre interne:	12;
Materiale fibra:	filamenti polimerici;
Diametro nucleo fibra:	9 \pm 2.5 μ m;
Tipo di fibra interna:	monomodale;
Numero tubetti di contenimento fibra:	1;
Materiale tubetto:	polibutilentereftalato (PBT) o equivalente;



Riempimento antiumidità:	gel tissotropico o equivalente;
Diametro mantello:	$125 \pm 1 \mu\text{m}$;
Diametro esterno:	$240 \pm 7 \mu\text{m}$;
Lunghezze d'onda:	$1302 \leq \lambda \leq 1320 \text{ nm}$;
Velocità di trasmissione dati:	10 Gbit/sec;
Attenuazione a 1310 nm	$\leq 0,34 \text{ dB/km}$;
Coefficiente di dispersione:	$\geq -3 / \leq 3 \text{ MHz/km}$;
Resistenza a trazione:	$> 1000 \text{ N}$;
Raggio di curvatura:	$\leq 100 \text{ mm}$;
Resistenza a schiacciamento:	1500 N/100m
Temperatura d'impiego (min/max):	$-20^\circ\text{C} / 70^\circ\text{C}$
Classe di reazione al fuoco:	Cca-s3,d1,a3 secondo CPR CEI-UNEL 35016.

5.2 DATI DI DESIGNAZIONE DEI CAVI LAN

Tipo:	STP;
Numero di coppie:	4;
Materiale conduttore:	rame AWG24;
Curvatura:	90° ;
Guaina esterna:	LSZH - grigia;
Tensione di isolamento:	$> 400\text{V}$;
Resistenza di isolamento:	$\geq 90 \text{ M}\Omega/\text{km}$
Temperatura d'impiego (min/max):	$-20^\circ\text{C} / 70^\circ\text{C}$;
Classe di reazione al fuoco:	Cca-s3,d1,a3 secondo CPR CEI-UNEL 350;
Standard di conformità:	IEC 11801.

5.3 IDENTIFICAZIONE DELLE ANIME

Colorazione standard.

5.4 GUAINA ESTERNA E CONTRASSEGNI

La guaina esterna dovrà portare i seguenti contrassegni:

- a) formazione (numero di fibre);
- b) classe di reazione al fuoco;
- c) norma di riferimento;
- d) numero d'ordine;
- e) lunghezza della pezzatura;
- f) anno di produzione;
- g) marchio di certificazione di qualità.

I cavi saranno marcati sull'intera lunghezza della guaina esterna ogni metro. I contrassegni sopra indicati dovranno essere stampati usando un prodotto indelebile oppure impressi in rilievo.

6 PATCH PANELS

La fornitura includerà otto unità compatte di connessione per fibre ottiche (patch panel), completi di adattatori LC simplex monomodali. Includeranno pure i cavi patch in fibra ottica monomodale interni, trecce in fibra ottica monomodale già attestati per realizzare la funzione di distribuzione in fibra ottica.

I patch panels saranno del tipo cabinet metallico chiuso per montaggio a parete, accessibile dal fronte mediante doppie portine con apertura a chiave.

La verniciatura, esterna e interna, sarà Grigio RAL-7035. Tutti gli accessori necessari per il fissaggio a parete saranno inclusi nella fornitura.

7 QUANTITÀ

La fornitura includerà:

- 1) 14100 mt di cavo in fibra ottica costituito da:
 - 12 fibre monomodali 9/125 μm ;
 - tubetto contenimento fibre (PBT);
 - riempitivo anti umidità;
 - armatura in fibra di vetro;



- guaina esterna LSZH-UV, antiroditore;
- 2) 3250 mt di cavo STP Cat. 5e;
- 3) 1650 mt di cavo STP Cat. 5;
- 4) Lotto connettori RJ-45 (300 pz.);
- 5) N. 4 patch cabinets, ciascuno completo di N. 8 adattatori LC e cavi patch interni già attestati, da installare nelle cabine di piazzale;
- 6) N. 1 patch cabinet, completo di N. 120 adattatori LC e cavi patch interni già attestati, da installare nella cabina LSCT Ravano.

8 MODALITA DI CONSEGNA

8.1 QUANTITÀ NOMINALI

Per ciascun tipo di cavo e formazione nella documentazione di progetto dovranno essere indicati:

- la quantità nominale totale della fornitura;
- il numero delle bobine, il tipo e lunghezza nominale di ogni pezzatura;

Ogni bobina dovrà contenere un'unica pezzatura (lunghezza) di cavo senza giunzioni.

8.2 BOBINE E MARCATURE

La costruzione delle bobine sarà in accordo allo standard del costruttore. Ogni bobina dovrà essere idonea al trasporto, allo stoccaggio di lungo termine e alle operazioni di posa dei cavi. Il costruttore dovrà avvisare eventuali particolari condizioni per lo stoccaggio e movimentazione delle bobine. Le bobine dovranno essere protette per prevenire danni al cavo, manomissioni o penetrazione di umidità. Il diametro interno della bobina su cui sarà avvolto ciascun cavo non dovrà essere inferiore a due volte il raggio minimo di curvatura del cavo.

All'esterno di ogni bobina dovrà essere apposta una targa esterna, un'etichetta o una scritta indelebile che riporti chiaramente le informazioni richieste dai documenti contrattuali, dalle norme applicabili o dalla specifica di progetto. Minime saranno:

- nome del costruttore;
- numero della bobina;
- codice di identificazione cavo;



- dati tecnici del cavo (formazione, sezione, tensione nominale, ecc.);
- lunghezza effettiva;
- massa della bobina;
- forza di estrazione massima applicabile (N).

9 ISPEZIONI E COLLAUDI

Il Fornitore fornirà un Piano di Ispezioni e Collaudi di Routine in Fabbrica (ITP) per tutti i cavi della fornitura con la procedura di collaudo (FAT) in accordo alle norme, agli standard e alle procedure interne di qualità. Il Piano sarà completo dell'elenco delle prove e dei controlli da eseguire e le relative procedure. L'ITP sarà sottoposto alla Committente per commenti e per approvazione. Le prove dovranno essere eseguite su tutte le pezzature. Alla fine dei test il fornitore rilascerà dichiarazione di conformità.

Il Fornitore dovrà fornire un "Test Report" con tutti i certificati di Prove di Tipo rilasciati da ente terzo certificatore. Tale documento dovrà essere fornito in fase di offerta.

Tutti i costi dei test dovranno essere inclusi nel prezzo complessivo della fornitura.

10 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

Il fornitore dovrà includere nello scopo della fornitura lo sviluppo e l'emissione di tutta la documentazione di progetto di seguito elencata nella seguente tabella da produrre nei termini e nella forma in questa richiesti:

- data sheet dei cavi;
- elenco delle bobine con il numero di identificazione, caratteristiche dei cavi, lunghezza, ecc.
- piano di ispezione e collaudi (ITP);
- raccolta dei rapporti delle prove di tipo;
- raccolta dei rapporti delle prove di routine;
- dichiarazioni di conformità.

Tutta la documentazione deve essere prodotta in lingua italiana.



11 IMBALLAGGIO E MARCATURA

L'imballaggio per il trasporto e la conservazione delle apparecchiature, e la relativa marcatura saranno in accordo allo standard del fornitore.

12 PUNTO DI CONSEGNA

Il punto di consegna è il porto di La Spezia. Il tipo di consegna è DDP (franco magazzino a carico Fornitore, scarico a carico della Committente).