



Ministero per i beni e le attività Culturali
Direzione Regionale per i Beni Culturali
e Paesaggistici del Piemonte

La Venaria Reale
CONSORZIO DI VALORIZZAZIONE CULTURALE



INTERVENTI MIRATI AL RISPARMIO ENERGETICO PER IL COMPLESSO DELLA REGGIA DI VENARIA REALE CHIUSURA DELL'ANELLO DI MEDIA TENSIONE E REVISIONE IMPIANTI



PROGETTO ESECUTIVO

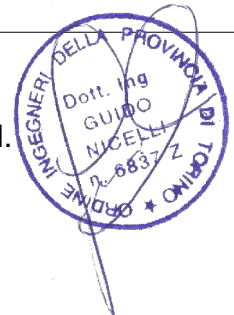
ALIMENTAZIONE ELETTRICA E FONIA DATI DELLE
NUOVE AREE PARCHEGGI "PARK A" E "PARK B"
CAPITOLATO SPECIALE NORME TECNICHE

TAV.
PARK-CT

File: REGGIA-CT-PARK.doc del 06/2014 - REV.01 DEL 11/2014

PROGETTAZIONE:

Ing. Guido Nicelli - SIMTEC Ingegneria s.r.l.



INDICE

1.	Premessa	3
1.1.	Oggetto del progetto	4
1.2.	Responsabilità della ditta installatrice.....	5
1.3.	Opere provviste e spese incluse nella fornitura.....	5
1.4.	Opere escluse dalla fornitura	7
1.5.	Oneri ed obblighi a carico della Ditta installatrice	7
1.6.	Modalità di esecuzione delle prove preliminari e dei collaudi finali	8
1.7.	Prescrizioni tecniche generali riguardanti i materiali.....	9
2.	MODALITA' DI ESECUZIONE E SPECIFICHE SUI MATERIALI.....	11
2.1	Cavi e conduttori BT	11
2.2	Impianto Dati.....	15

1. PREMESSA

Il presente documento descrive le opere da realizzare per:

1. L'alimentazione della nuova area parcheggio identificate come "park A" (compresa tra Viale Castellamonte, il Torrente Ceronda ed il centro storico del Comune di Venaria). Parte dei nuovi corpi illuminanti saranno destinati all'illuminazione del percorso identificato come "Via del Mulino" nel tratto confinante con il parcheggio stesso.
2. L'alimentazione delle nuova area parcheggio identificate come "park B" (compresa tra il Viale Carlo Emanuele II, Via Amedeo di Savoia ed il Torrente Ceronda) della Reggia di Venaria.
3. realizzazione di un collegamento in cavo multicoppia 20 cp fonia Cat. 3 all'interno delle nuove aree parcheggio denominate "park A" e "park B", con raccordo alla rete interna del complesso della Reggia di Venaria Reale, Torino
4. realizzazione del collegamento in fibra ottica tra la rete dati al servizio delle nuove aree parcheggio denominate "park A" e "park B" e la rete dati esistente del complesso della Reggia di Venaria Reale, Torino
5. Il recupero della serie di doppi corpi illuminanti esistenti lungo il Viale Castellamonte, lato Giardini, al fine di ottenere un livello illumino tecnico adeguato

Il progetto avrà quindi per oggetto tutte le opere, prestazioni e forniture necessarie per l'alimentazione elettrica dei quadri elettrici principali di zona delle nuove aree parcheggio denominate "park A" e "park B" del complesso della Reggia di Venaria Reale, Torino. E' oggetto altresì l'infrastruttura destinata alla rete dati locale e il collegamento alla rete dati già esistente nella Reggia di Venaria Reale, Torino.

Gli impianti e gli interventi da eseguire dovranno essere realizzati e terminati in ogni loro dettaglio. I contenuti prestazionali degli elementi previsti in progetto, sono precisati, sulla base di specifiche tecniche, nel presente documento.

Eventuali carenze nella documentazione di progetto allegata verranno colmate, in mancanza di specifiche indicazioni, dalla Ditta Installatrice, di concerto con il Progettista, la Direzione Lavori e il Committente, in modo che gli impianti siano forniti completi in ogni dettaglio e perfettamente funzionanti.

1.1. OGGETTO DEL PROGETTO

Le opere impiantistiche da realizzare sono di seguito elencate:

- Fornitura e posa in opera in cavidotti esistenti di linea in cavo per l'alimentazione del quadro elettrico principale dell'area parcheggio "park A" a partire da interruttore generale esistente reso disponibile all'interno della Sottostazione Alfieri. E' altresì da ritenersi compreso il collegamento delle nuove linee al quadro nel punto di consegna
- Fornitura e posa in opera in cavidotti esistenti di linea in cavo per l'alimentazione del quadro elettrico principale dell'area parcheggio "park B" a partire da interruttore generale esistente reso disponibile all'interno dei locali delle "Grandi Centrali". E' altresì da ritenersi compreso il collegamento delle nuove linee al quadro nel punto di consegna
- Fornitura e posa in opera di un'infrastruttura di rete proprietaria, attraverso la realizzazione delle dorsali in fibra ottica e cavo multicoppia 20 cp UTP Cat. 3, finalizzati al servizio delle aree parcheggio stesse ed ad alla piena integrazione con la rete dati e fonia già esistenti nel complesso della Reggia di Venaria Reale.
- Fornitura e manodopera per il recupero funzionale della serie di doppi corpi illuminanti (lanterne a doppio sbraccio su pali in stile artigianale) esistenti lungo il Viale Castellamonte, lato Giardini. Al fine di ottenere un livello illuminotecnico adeguato è previsto, oltre alla sostituzione dei gruppi elettrici (alimentatori/accenditori e lampade) anche il riorientamento degli stessi per ottenere un illuminamento anche sul percorso pedonale tra gli stessi e i Giardini. Infine, vista la prevista rimozione del punto di fornitura attualmente utilizzato, si dovrà provvedere al ribaltamento verso alimentazione sottesa ad un interruttore di nuova fornitura da posarsi nel quadro di zona all'interno dell'interrato del Castelvecchio.

Le prescrizioni di progetto serviranno alla Ditta Installatrice per la realizzazione dei lavori, integrando con quanto necessario o anche solamente utile a garantire il raggiungimento dei valori prescritti, garantendo il corretto funzionamento e la facile manutenzione degli impianti così come descritti.

I lavori dovranno essere eseguiti secondo le norme e leggi vigenti e, inoltre, dovranno essere rigorosamente applicate, a cura e responsabilità della Ditta Installatrice, le Norme di legge esistenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (Decreto Legislativo n.81 del

09/04/08), le prescrizioni impartite dall'Ispettorato del Lavoro, dalla Direzione Lavori o da qualsiasi altro Ente od Autorità competente.

La Ditta Installatrice è tenuta, quindi, a predisporre i relativi apprestamenti e cautele antinfortunistiche, ad uniformarsi scrupolosamente a qualsiasi altra Norma che possa essere successivamente emanata in merito ed assumere la piena responsabilità del suo operato, in caso che contravvenga a tali Norme.

1.2. RESPONSABILITÀ DELLA DITTA INSTALLATRICE

La Ditta dovrà fornire la più ampia garanzia per la realizzazione ed il funzionamento degli impianti. Resta pertanto stabilito che né la fornitura del progetto esecutivo, né l'accettazione dei materiali durante i lavori, potranno mai essere invocati dalla Ditta per eliminare od attenuare la propria responsabilità.

1.3. OPERE PROVVISI E SPESE INCLUSE NELLA FORNITURA

Il presente documento comprende tutte le indicazioni di massima necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera degli impianti, che dovranno essere consegnati completi in ogni parte ed in condizioni di perfetto funzionamento, secondo le prescrizioni della parte tecnica del presente documento.

Si intendono comprese nella fornitura:

- la formazione del cantiere attrezzato e gli oneri del Decreto Legislativo n.81 del 09 aprile 2008;
- qualunque opera, provvista e spesa in genere, necessaria per ottenere gli impianti completi sotto ogni riguardo, intendendosi che ogni cosa, nel modo più ampio, è compresa nel prezzo convenuto e ciò indipendentemente da qualsiasi omissione od imperfezione della descrizione;
- la mano d'opera specializzata e/o qualificata e la manovalanza occorrente al completo utilizzo e montaggio in opera dei materiali, macchinari ed attrezzature;
- gli oneri derivanti da turni di lavoro straordinari, eventualmente necessari per mantenere i termini di consegna;

- tutti i trasporti dei vari macchinari nell'ambito dei piani d'installazione;
- tutti i mezzi d'opera, attrezzi necessari ai lavori tutti i materiali vari e minuti di consumo e tutta l'assistenza tecnica occorrente;
- smontaggio e rimontaggio di apparecchi o di parti dell'impianto per il loro eventuale trasporto in magazzini al fine di proteggerli da deterioramenti di cantiere o da offese che potrebbero arrecarvi lavori di verniciatura, ripresa intonaci, ecc. tutte le volte che occorre a giudizio insindacabile della Direzione Lavori degli impianti;
- la mano d'opera, l'assistenza tecnica, le strumentazioni e le spese occorrenti per le prove ed i collaudi;
- tutte le imposte, tasse, diritti e contributi di qualunque genere inerenti e conseguenti alla fornitura ed alla installazione degli impianti;
- la fornitura e posa in opera di apposite targhette, con le indicazioni occorrenti per rendere facile l'esercizio e l'ispezione degli impianti anche a chi non ne abbia seguito la costruzione, nonché la fornitura di schemi funzionali corredati degli stessi riferimenti;
- la garanzia di tutti i materiali, del montaggio e del regolare funzionamento degli impianti;
- garanzia per il perfetto funzionamento, l'integrità e il rendimento degli impianti per la durata di due anni a partire dal collaudo favorevole, con l'onere di riparare gratuitamente tutti i guasti dipendenti da errori di montaggio o di esecuzione, e di sostituire gratuitamente quei materiali non soggetti ad usura o consumo di sua fornitura e che risultassero inadatti o difettosi. Inoltre l'assuntore è tenuto a compiere, sempre gratuitamente, quelle modifiche e quei completamenti dipendenti dall'inosservanza delle norme e delle disposizioni legislative. L'impegno è valido anche se sui disegni di progetto e nella descrizione dei lavori mancassero precise indicazioni in merito. Sono a carico dell'Impresa tutti gli oneri per le prove di collaudo e per le opere resesi necessarie in caso di collaudo insufficiente per portare l'impianto alla perfetta rispondenza delle specifiche di capitolato in ossequio alla normativa vigente;
- la presenza continua in cantiere di uno o più responsabili degli impianti nonché quella saltuaria di un ingegnere o di un tecnico abilitato di provata capacità nel campo specifico e ben visto alla Direzione Lavori che dovrà comunque essere a disposizione della Direzione Lavori in qualsiasi momento fosse richiesta la sua presenza;
- l'istruzione del personale addetto al funzionamento e alla normale manutenzione degli impianti;

Al termine dei lavori la Ditta Installatrice dovrà fornire al Committente, senza onere alcuno per quest'ultimo, la seguente documentazione:

- dichiarazioni di conformità secondo decreto 22/1/08 n.37, completa di allegati;
- n.2 copie su carta e copia elettronica di tutti gli schemi dei quadri elettrici, riportante i dispositivi di protezione e comando, con la marca, la sigla di catalogo del costruttore, i relativi valori di grandezze nominali ed i valori regolati, i circuiti ausiliari con marca e sigla dei componenti, la numerazione delle morsettiere dei circuiti di potenza e dei circuiti ausiliari;
- n.2 copie su carta e copia elettronica dei disegni planimetrici dai quali risulti il posizionamento delle diverse apparecchiature, i percorsi delle condutture con la designazione delle loro dimensioni e l'individuazione delle linee in esse contenute;
- n. 2 copie su carta e copia elettronica delle certificazioni eseguite con adeguato strumento sia per la fibra ottica e per il cavo multicoppia.

1.4. OPERE ESCLUSE DALLA FORNITURA

Si intende esclusa dalla fornitura:

- la fornitura d'energia elettrica occorrente per l'esecuzione dei lavori;

1.5. ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELLA DITTA INSTALLATRICE

Le apparecchiature dovranno essere del tipo prescritto nella parte tecnica del presente documento.

La Ditta dovrà provvedere alla manutenzione ed a tutte le riparazioni di qualsiasi genere per tutto il periodo della gestione di garanzia degli impianti, ad eccezione dei guasti che fossero causati da negligenza, manomissione od altro da parte del personale del Committente.

Sono a carico della Ditta tutte le opere di riparazione su quanto esistente che si rendessero necessarie in seguito a guasti e riparazioni successive, qualora si dimostri che tali guasti sono a Lei imputabili.

La Ditta dovrà rispondere in proprio di ogni danno che possa derivare, per causa delle sue opere e/o del suo personale, ai propri dipendenti od a terze persone, informando di tutti gli infortuni il Committente e per lui la Direzione Lavori.

La Ditta dovrà fornire in tempo debito i disegni esecutivi, in particolare quelli relativi alla sistemazione in opera dei macchinari e relative apparecchiature, con sopra indicate le eventuali opere murarie come basamenti o altro.

1.6. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE PROVE PRELIMINARI E DEI COLLAUDI FINALI

1.6.1. VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Durante l'esecuzione dei lavori e in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si effettueranno le seguenti verifiche e prove preliminari:

- verifica degli schemi elettrici e delle sezioni dei conduttori;
- verifica dei percorsi seguiti dalle linee e della disposizione in opera degli organi accessori;
- verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
- verifica preliminare intesa ad accertare che il montaggio dei componenti sia stato accuratamente eseguito e che il funzionamento di ciascun componente sia regolare e corrispondente ai dati prescritti;
- verifica dell'isolamento circuiti;
- verifica della corrispondenza tra fasi e colorazioni;
- verifica sfilabilità conduttori posati in tubo;
- verifica delle proprietà elettriche nei complessi installati con prove di isolamento e di caduta di tensione;
- prove di funzionamento e verifica di prestazioni.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra saranno eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con la Ditta Installatrice.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta Installatrice rimane responsabile delle disfunzioni che abbiano a riscontrarsi fino al termine del periodo di garanzia.

1.6.2. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI COLLAUDI

Oltre alle verifiche e alle prove preliminari, già illustrate, verrà effettuato un collaudo definitivo degli impianti che avrà luogo entro i primi tre mesi di esercizio continuo degli impianti.

Il collaudo definitivo avrà anche lo scopo di esaminare accuratamente gli impianti al fine di constatare la perfetta consistenza e la piena efficienza di ogni loro parte agli effetti della consegna definitiva.

Le verifiche da effettuarsi sull'impianto ultimato saranno le seguenti:

- accurata esecuzione e finizione;
- misura della resistenza di isolamento;
- verifica della corretta esecuzione dei circuiti di protezione contro la tensione di contatto;
- verifica sfilabilità conduttori posati in cavidotto/tubo;
- verifica della caduta di tensione;
- misura dell'impedenza di guasto;

1.7. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI RIGUARDANTI I MATERIALI

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati:

- siano di prima scelta;
- siano nuovi, di primo impiego;
- rispettino quanto riportato nei disegni di progetto ;
- abbiano tutte le protezioni richieste dalle Norme antinfortunistiche nel relativo campo;
- per quanto riguarda gli impianti elettrici:
 - rispondano a tutti i requisiti riportati alle Norme CEI;

- portino il contrassegno CEI se ammessi ad esso;
- portino il contrassegno IMQ se considerati dall'Istituto Marchio di Qualità;
- siano normalizzati alle voci e misure riportate nelle tabelle UNEL, se non definiti altrimenti;
- portino il contrassegno CE se normati a livello europeo.

Le eventuali indicazioni di marchi commerciali per alcune forniture non sono prescrittive; tuttavia tali forniture non potranno essere sostituite con altre di qualità, durata e valore commerciale inferiori, e comunque solo previo parere della Direzione Lavori, e ciò esclusivamente per garantire il medesimo livello di prestazioni.

Le campionature di provviste per opere di finitura dovranno essere approvate con appositi verbali di accettazione da parte della Direzione Lavori prima della fornitura e ancor più prima della messa in opera; quando la Direzione Lavori avrà rifiutato qualche provvista, perché non ritenuta idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla a suo onere con altra che risponda ai requisiti voluti, e i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere a sua cura e spese.

Per le caratteristiche costruttive dei materiali principali e dei loro requisiti, si rimanda alla parte tecnica del presente documento.

2. MODALITA' DI ESECUZIONE E SPECIFICHE SUI MATERIALI

2.1 CAVI E CONDUTTORI BT

Le linee di alimentazione degli impianti, sottese ad interruttore esistente nella Sottostazione Alfieri (per il park A) e nelle Grandi centrali (per il park B) i quadri elettrici BT, dovranno avere le caratteristiche di seguito elencate.

➤ ISOLAMENTO DEI CAVI

I cavi elettrici per energia utilizzati nella parte di impianto di categoria I dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra (U_0) e tensione nominale (U) non inferiori a 450/750 V (sigla 07) per i circuiti di potenza a bassa tensione; quelli utilizzati per i circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti per tensione U_0/U non inferiori a 300/500 V (sigla 05).

Tutti i cavi utilizzati dovranno essere del tipo "PER ENERGIA E SEGNALAZIONI FLESSIBILI PER POSA FISSA, ISOLATI IN HEPR DI QUALITA' G7, NON PROPAGANTI L'INCENDIO A RIDOTTA EMISSIONE DI GAS CORROSIVI (CEI 20-22, 20-37, 20-38).

➤ COLORI DISTINTIVI DEI CAVI E LORO IDENTIFICAZIONE

Se non diversamente indicato nella Norma CEI 64-8/5 art. da 514.3.2 a 514.3.8, l'identificazione dei conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti deve essere conforme a quanto previsto dalla Norma CEI EN 60446 vigente (Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei conduttori tramite colori o codici alfanumerici).

Il conduttore di protezione deve essere contraddistinto esclusivamente dalla combinazione bicolore giallo-verde e questa combinazione non deve essere usata per altri scopi, per tutta la loro lunghezza (CEI 64-8 art. 514.3.3).

I conduttori di fase, dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto per mezzo di codici alfanumerici (CEI 64-8 art. 514.3.6).

Tutte le linee dorsali dei circuiti, all'inizio ed al termine, dovranno essere contraddistinte da etichette riportanti la sigla o la denominazione del servizio effettuato, le medesime dovranno essere leggibili ed indelebili.

➤ **SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI FASE**

Le sezioni dei conduttori impiegati dovranno essere le sezioni minime indicate sugli elaborati di progetto, in ogni caso non devono essere superati i valori di portata ammessi, per le varie sezioni, tipi di conduttori, condizioni di posa e condizioni ambientali, dalla Tabella 52E della Norma CEI 64-8/5, articolo 524.1).

I cavi dovranno essere protetti a monte dalle sovracorrenti tramite interruttori magnetotermici o fusibili.

➤ **SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI NEUTRO**

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase (CEI 64-8/5 art. 542.2):

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio.

Nei circuiti polifase in cui i conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni (CEI 64-8/5 art. 542.3):

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possano percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio.

➤ **SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE**

Essendo previsti impianti di terra localizzati nelle aree parcheggi, non è prevista la posa di cavo in formazione 3P+N+PE, ma solo 3P+N.

➤ **CONDIZIONI DI POSA**

Durante le operazioni di posa gli sforzi meccanici non dovranno essere applicati all'isolamento, ma alle anime dei conduttori, per i quali non si dovrà superare sollecitazioni superiori a 60 N per mm².

Durante le operazioni di posa la temperatura non dovrà essere inferiore a 0°C per cavi isolati in PVC. Questo limite di temperatura è riferito ai cavi stessi e non all'ambiente; se quindi i cavi sono rimasti a lungo a bassa temperatura occorrerà che essi siano fatti stazionare in ambiente a temperatura sensibilmente superiore a 0°C per un congruo numero di ore e posati entro un tempo tale che, la temperatura della guaina non scenda sotto detto valore.

Il raggio minimo di curvatura dei conduttori non dovrà essere inferiore a 12 volte il diametro esterno del cavo.

➤ **TIPO DI POSA**

Il tipo di posa previsto è quello evidenziato, in accordo con la tabella estratta dalla Norma CEI 64-8, di seguito riportata.

Scelta dei conduttori e dei cavi in funzione dei tipi di posa

LEGENDA

- + permesso;
- non permesso;
- non applicabile o non usato in genere nella pratica

Conduttori e cavi		Tipo di posa			
		Senza fissaggi	Fissaggio diretto su parete	Tubi protettivi (di forma circolare)	Canali (compresi i canali incassati nel pavimento)
Conduttori nudi					
Cavi senza guaina					
Cavi con guaina (compresi i cavi provvisti di armatura e quelli con isolamento minerale)	Multipolari			+	+
	Unipolari			+	+

2.2 IMPIANTO DATI

E' prevista la realizzazione di una rete dati in grado di veicolare tutte le informazioni e le comunicazioni digitali disponibili all'interno delle aree parcheggio. E' previsto la trasmissione su supporto in rame (cavo dati a 4 coppie cat.5E) e/o in fibra ottica, a seconda della distanza della tratta. I locali tecnici verranno poi collegati tramite cavo monomodale 9/125 OS1 a 12 fibre al centro stella esistente nella sottostazione Alfieri. Il cavo dovrà avere caratteristiche antiroditoro e per posa interrata e rispettare gli standard IEC/EN 60793 e IEC/EN 60794-1, mentre il cablaggio dovrà essere eseguito rispettando le norme EN 50173 e ISO 11801.

➤ RETE DATI IN FIBRA OTTICA

○ CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Cavo fibra ottica - Generalità

Cavo in fibra ottica per esterni compatto con caratteristiche antiroditoro. I cavi in fibra ottica potranno essere di due tipologie: con armatura metallica oppure completamente dielettrico (con protezione antiroditoro non metallica).

Il cavo di fibra ottica (monomodale 9/125 OS1 a 12 fibre, multimodale 50/125 OM2 a 6 fibre)

Due fili a strappo colorati di facile identificazione per l'apertura in sicurezza della guaina del cavo.

Guaina del cavo in HDPE con i seguenti requisiti minimi:

CONFORMITA' NORMATIVE

Temperatura: secondo EN 60794-1-2 F1

- stoccaggio: -40/+70 °C

- in fase di posa: -10/+50 °C

- in esercizio: -40/+60° C

Resistenza alla trazione: secondo EN 60794-1-2 E1

Pressione trasversale: secondo EN 60794-1-2 E3

Resistenza all'impatto: secondo EN 60794-1-2 E4

Piegatura ripetuta: secondo EN 60794-1-2 E6

Torsione: secondo EN 60794-1-2 E7

Piegatura del cavo: secondo EN 60794-1-2 E11

Impermeabilità all'acqua: secondo EN 60794-1-2 F5

Sicurezza: zero alogeni, senza gas da combustione corrosivi secondo IEC 60754-2, EN 50267 e VDE 0482-267.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

- Elemento centrale pieno di supporto meccanico;
- N. 1 tubetto di tipo "loose" a strato singolo, contenenti n. 12 fibre ottiche SM ciascuno (per un totale di n. 12 fibre)/ n. 6 fibre ottiche MM ciascuno (per un totale di n. 6 fibre) e tamponati con gel idrorepellente;
- N. 2 spirali incrociate di nastro idrorepellente;
- Armatura dielettrica realizzata mediante doppio strato di filati di vetro in quantità pari ad almeno 36.000 TEX;
- N. 2 fili a strappo colorati di facile identificazione per l'apertura in sicurezza della guaina esterna;
- Guaina esterna in PE ad alta densità privo di alogeni.

SPECIFICHE OTTICHE:

	OM2 50 / 125 μm (850 / 1300)	OS1 9 / 125 μm (850 / 1300)
Attenuazione (dB/Km)	2.7 / 0.7	0.38 / 0.24
Minima Banda (MHz /Km)	1500 / 1500	-
Temperatura operativa ($^{\circ}\text{C}$)	-20 ÷ +70	-20 ÷ +70
Diametro rivestimento primario (μm)	250	250

CONNOTATI DIMENSIONALI E MECCANICI

- Diametro esterno: max 12,0 mm;
- Raggio di curvatura min.: 180 mm;
- Resistenza alla trazione: 9.000 N;
- Resistenza alla pressione trasversale: 300 N/cm (continua) – 800 N/cm (breve);
- Carico al fuoco: 1.040 kWh/km.

Ogni bobina di cavo in fibra ottica dovrà essere accompagnata da un certificato di collaudo della casa costruttrice contenente per ogni singola fibra ottica, identificate dal numero e dal colore, le seguenti informazioni:

- L'attenuazione e la banda passante relative alla finestra di utilizzo
- L'apparecchio di misura utilizzato;
- La larghezza dell'impulso;
- L'indice di rifrazione;
- La data del collaudo;
- Il nome dell'operatore.

Connettori ottici

I connettori ottici da fornire in opera, necessari per la terminazione delle fibre ottiche, saranno di tipo SC/APC (ceramici) con innesto push-pull.

Switch

Dovranno essere forniti due switch aventi le seguenti caratteristiche minime:

- 20 porte 10/100/1000 autosensing (IEEE 802.3 Type 10BASE-T, IEEE 802.3u Type 100BASE-TX, IEEE 802.3ab Type 1000BASE-T), Tipo di supporto: Auto-MDIX, Duplex: 10BASE-T/100BASE-TX: half o full; 1000BASE-T: solo full; 4 porte dual-personality, ogni porta può essere utilizzata come porta RJ-45 10/100/1000 o come slot mini-GBIC disponibile (da utilizzare con transceiver mini-GBIC)
- Processore: MIPS a 264 MHz, 16 MB di flash, dimensioni del buffer di pacchetto: 0,75 MB, 64 MB di SDRAM
- IEEE 802.1D MAC Bridges; IEEE 802.1p Priority; IEEE 802.1Q VLANs; IEEE 802.1s Multiple Spanning Trees; IEEE 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree; IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP); IEEE 802.3x Flow Control; RFC 768

UDP; RFC 783 TFTP Protocol (revisione 2); RFC 792 ICMP; RFC 793 TCP; RFC 826 ARP; RFC 854 TELNET; RFC 951 BOOTP; RFC 1542 BOOTP Extensions; RFC 2030 Simple Network Time Protocol (SNTP) v4

Moduli Transceiver

Per ogni switch dovranno essere forniti due moduli Transceiver compatibili con lo switch stesso ed aventi le seguenti caratteristiche:

- Moduli Transceiver Gigabit-LX-LC mini-GBIC, Full Duplex Ethernet 1000Base-LX IEEE 802.3z

Al termine dovrà essere prodotta la documentazione di collaudo del 100% delle fibre ottiche di ogni cavo.

La documentazione dovrà contenere le seguenti misure effettuate per ogni fibra del cavo:

- _ diagramma della potenza retrodiffusa;
- _ lunghezze ottiche dei segmenti;
- _ attenuazione dei giunti di linea bidirezionale e delle terminazioni;
- _ attenuazione specifica (dB/km);
- _ attenuazione totale di sezione con banco ottico;
- _ verifica della tenuta pneumatica delle muffole

➤ SPECIFICHE DI INSTALLAZIONE

Posa in condotte esistenti

Le condotte esistenti dovranno, in alcuni casi, essere rese agibili, operando la pulizia se intasate da detriti o terra accumulata o defluita nelle condotte stesse.

Stessa tipologia d'intervenendo sarà eseguita nei pozzetti che presentano analogie simili in modo da renderli esercibili per la posa dei cavi.

Giunzione delle fibre

Sarà possibile eseguire il collegamento delle terminazioni mediante la giunzione a fusione che consiste nel riscaldare, con una scarica ad arco, l'estremità delle fibre da congiungere fino al punto di fusione così da ottenere la perfetta saldatura delle fibre stesse. La giunzione a fusione si esegue con apposite "giuntatrici" che svolgono automaticamente le operazioni di allineamento, prefusione e fusione delle fibre. La zona di giunzione deve essere sempre protetta utilizzando un tubetto termorestringente che presenta all'interno un "sostegno longitudinale" in materiale idoneo ed ignifugo isolato dalla fibra stessa, la cui funzione è quella di dare supporto e consistenza al tubetto termorestringente proprio in corrispondenza del punto di fusione delle due fibre. Terminata la giunzione le fibre devono essere alloggiare nei moduli di giunzione posti all'interno della muffola; detti moduli devono avere dimensioni tali da garantire il rispetto dei raggi minimi di curvatura consentiti. La giunzione protetta con il tubetto termorestringente dovrà essere sistemata all'interno dei moduli di giunzione posizionandola indifferentemente o negli appositi alloggiamenti predisposti o lungo i percorsi di dispersione delle fibre/nastri interni al modulo.

Scorte fibra ottica

Le scorte dovranno essere determinate in base alla situazione impiantistica specifica e definite in ambito di esecuzione ma non dovranno essere inferiori a 10 metri nei siti sede di attestazione in armadio.

Terminazioni

Per terminazione dei cavi ottici s'intende il complesso d'accessori formati da telai, subtelai e connettori necessari al collegamento dei cavi ottici della linea di dorsale attestata negli armadi. Lo stesso vale per i cavi in fibra ottica che collegano le utenze.

Terminazione in rack da interno

Nei rack posizionato all'interno dei locali tecnici o casse, le fibre dovranno essere attestate ai permutatori ottici esistenti con passo da 19" completi di bussole e connettori di tipo SC per la fibra ottica multimodale ed LC per quella monomodale.

Anche i cavi multicoppia dovranno essere attestati e connettorizzati a patch panel del tipo ISDN con 50 porte RJ45 posizionati negli stessi rack.

Permutazioni

Le permutazioni tra le fibre di dorsale e quelle d'utente avverrà tramite l'uso di bretelle ottiche bifibra (connettorizzate in fabbrica) di opportuna lunghezza, di tipo LC – LC per la fibra ottica monomodale e di tipo SC – SC per quella multimodale . Le suddette bretelle devono sempre presentare la guaina di tipo LSZH e dovranno essere fornite in numero adeguato alle esigenze di collegamento degli apparati attivi che dovranno essere installati nei rack dati.

Etichettatura

Ogni elemento costituente il presente progetto dovrà essere adeguatamente etichettato con sistemi a scrittura computerizzata indelebile e difficilmente asportabili. La codifica d'etichettatura sarà concordata con la ditta appaltatrice.

Per quanto riguarda i cavi in fibra ottica, la numerazione sarà progressiva ed indicante la partenza e l'arrivo (in modo bidirezionale) della tratta del cavo, con associato il numero progressivo delle fibre ottiche.

La documentazione di progetto as built comprenderà necessariamente le planimetrie dell'edificio con la distribuzione delle prese dati installate e le relative etichettature e numerazioni.

Cavi dati UTP

Ove necessario dovrà essere realizzato il collegamento dati alle apparecchiature di gestione e controllo dei parcheggi. Il cavo da utilizzare e connettorizzare è del tipo UTP Cat5e per posa da esterno e con protezione antiroditore. I patch panel da fornire e posare in ogni armadio rack dati sono del tipo 24 porte RJ 45 Cat 5e. Il collegamento fra gli switch ed i patch panel dovrà essere realizzato con patch cord da 2m cat 5e di nuova fornitura.