

RTI Progettisti:



PROGETTAZIONE DEFINITIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE DEFINITIVA RELATIVI ALLA REALIZZAZIONE DELLA PRIMA LINEA TRANVIARIA DI BRESCIA "T2" (PENDOLINA - FIERA)

CUP: C81B21013200005 - CIG: 9101132BB5

DOCUMENTAZIONE TECNICO ECONOMICA

CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

SEGNALAMENTO

BRESCIA MOBILITA'RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ARCH. VERA SABATTI

DIRETTORE GENERALE

ING. MARCO MEDEGHINI

ASSISTENZA AL RUP E ASPETTI TECNICIING. CLAUDIO ORLANDI, ING. ROBERTO PANSI,
ING. MARCO CORTIDEC E MOBILITY MANAGER

ING. MICHELA BONERA

COMUNE DI BRESCIA - Assessorato alla Mobilità,
Eliminazione Barriere Architettoniche e Trasporto
PubblicoRESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ING. STEFANO SBARDELLA

GRUPPO DI PROGETTAZIONECAPO PROGETTO COORDINATORE RESPONSABILE
INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

ING. SANTI CAMINITI

COORDINATORE TECNICO

ING. DANILO RUSSO

BIM MANAGER

GEOM. MIRKO CASAROLI

INFRASTRUTTURA TRANVIARIA

ING. SANTI CAMINITI

ARCHITETTURA E INSERIMENTO URBANISTICO

ARCH. SEBASTIANO FULCI DE SARNO

OPERE STRUTTURALI

ING. ERICA CALATOZZO

IMPIANTI TECNOLOGICI

ING. SIMONE VILLA

IMPIANTI CIVILI ED INDUSTRIALI

ING. DOMENICO D'APOLLONIO

ANTINCENDIO

ARCH. VERONICA SAGONE

ESERCIZIO E MANUTENZIONE

ING. GIORGIO COLETTI

RESPONSABILE DI COMMESSA

ING. PAOLO MARCHETTI

COORDINATORE PER LA SICUREZZA

ING. LUCA CUCINO

RESPONSABILE QUALITA' E PROCEDURE

ING. ANDREA DANZI

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

PROF. MATTEO MATTIOLI

IDRAULICA E IDROLOGIA

ING. DOMENICO NAVE

GEOLOGIA

PROF. MATTEO MATTIOLI

GEOTECNICA

ING. ANDREA OSS

ACUSTICA E VIBRAZIONI

GEOL. DAVIDE SASDELLI

CANTIERIZZAZIONE E RISOLUZIONE INTERFERENZE

ING. PIETRO CAMINITI

ARCHEOLOGIA

DOTT. Z. X. GONZALEZ MURO

COMMESSA	FASE	LOTTO/SUBLOTTO	WBS	DISCIPLINA	TIPO/NUMERO	LAVOR./APPROV.	REV.	SCALA
BST2	PD	LG00	COM	CPD	R010	A1	A	-

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
------	------	-------------	---------	------------	-----------	-------------

A	20/05/2024	EMISSIONE	RTP	S. VILLA	P. MARCHETTI	S. CAMINITI



INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	OGGETTO DELL'APPALTO	3
2.1	OPERE DI APPALTO E LIMITI DI FORNITURA	3
2.2	CRITERI DI PROGETTAZIONE	3
2.3	OPERE MURARIE ED INTERVENTI DI CANTIERE	4
2.4	OPERE, PROVVISTE E SPESE INCLUSE NELLA FORNITURA	5
2.5	REGOLA D'ARTE	6
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
4.	PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO, MANUALI OPERATIVI	11
4.1	PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO PER IL CANTIERE E "COME COSTRUITO"	11
4.2	MANUALI OPERATIVI	13
5.	PROGETTAZIONE SPECIFICA IMPANTI DI SEGNALAMENTO E GESTIONE ESERCIZIO	15
6.	PROVE E COLLAUDI	18
6.1	DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE PER I COLLAUDI	18
6.2	COLLAUDI	19
6.2.1	GENERALITÀ SULLE PROVE	19
6.2.2	PROVE E VERIFICHE DA EFFETTUARE	19
7.	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	23
7.1	GENERALITÀ	23
7.2	SERVIZIO TECNICO DI ASSISTENZA	24
7.2.1	PREMESSA	24
7.2.2	TIPO DI ASSISTENZA	24
7.2.3	QUALITÀ DELL'ASSISTENZA	24
7.2.4	PROCEDURE DI INTERVENTO	24
7.2.5	MANUTENZIONE E PARTI DI RICAMBIO	24
8.	CORSI DI ISTRUZIONE	25

1. INTRODUZIONE

Il presente documento descrive le principali prestazioni relative al Sistema di Segnalamento e ai correlati sistemi di localizzazione e priorità semaforica, che dovranno essere rispettate nella realizzazione della prima linea tranviaria di Brescia T2, dei relativi Depositi e del Posto Centrale di Controllo.

2. OGGETTO DELL'APPALTO

Formano oggetto dell'appalto tutte le forniture di materiali e le prestazioni di attrezzature e di mano d'opera occorrenti per dare completi e funzionanti le opere descritte nel presente Capitolato e nei disegni di progetto, relative al Sistema di Segnalamento, siano esse installate lungo linea, nelle fermate o nei Depositi.

Il presente Capitolato risulta a completamento di altri elaborati di progetto, costituiti da:

- schemi funzionali;
- planimetrie impiantistiche;
- relazione tecnica e di calcolo;
- computo metrico.

2.1 Opere di appalto e limiti di fornitura

Le opere e forniture facenti parte dell'appalto, così come meglio precisato nella Relazione Tecnica degli impianti e nel computo metrico di progetto, riguardano i seguenti sistemi:

- Sistema Segnalamento, localizzazione e priorità semaforica

Sono comprese tutte le opere di assistenze murarie relative agli impianti di appalto e tutte le opere accessorie per il supporto delle reti e delle apparecchiature (staffe, mensole, supporti, ecc.); sono inoltre a carico della Ditta esecutrice il tracciamento, con vernici spray o similari, delle tracce, scavi, pozzetti, basamenti, ecc. ed il coordinamento tecnico/temporale dell'esecuzione di tali opere, necessarie al completamento degli impianti di propria competenza.

2.2 Criteri di progettazione

Un criterio fondamentale che dovrà essere osservato nella progettazione e realizzazione del Sistema dovrà essere quello di impiegare tecnologia ad ampia diffusione sul mercato, limitando eventuali soluzioni proprietarie a casi limitati e motivati e, comunque, non critici per il Sistema nel suo complesso. Il riferimento a standard industriali ampiamente diffusi e consolidati dovrà consentire infatti di adottare soluzioni e architetture hardware/software di tipo commerciale e aperto, un'ampia reperibilità dei prodotti di base, l'espandibilità e la manutenibilità del sistema nonché la possibilità di usufruire in modo agevole dei possibili aggiornamenti tecnologici delle sue parti componenti. Per quanto concerne l'interfaccia operatore, elemento fondamentale e critico in tutti i sistemi di supervisione, si dovrà fare largo utilizzo di tecnologie video e console integrate che consentiranno di ottimizzare gli strumenti operativi messi a disposizione assicurando, nel contempo, idonei livelli di

ergonomia operativa. Per tutte le applicazioni software si dovranno adottare criteri orientati ad elevati livelli di configurabilità e flessibilità e dovrà essere possibile integrare nel sistema funzioni orientate alla simulazione ed all'addestramento del personale.

Il progettista dovrà tenere in considerazione lo stato di fatto degli impianti e dei sistemi attualmente in servizio presso BSM, al fine di garantirne, ove possibile, la completa interoperabilità. Quanto sopra include anche la ridondanza con il PCO di MBS.

Il progettista dovrà altresì considerare l'integrazione al Posto Centrale (PCO) di tutte le funzioni necessarie al funzionamento della linea e alla gestione dell'emergenza con particolare riferimento alle comunicazioni con il locale comando dei VVF e la disalimentazione della linea di contatto al fine di consentirne l'intervento in sicurezza.

2.3 Opere murarie ed interventi di cantiere

Come "opere murarie ed interventi di cantiere" si intende tutta una serie di interventi, prestazioni e realizzazioni di lavori che sono collegati agli impianti per la loro esecuzione.

Esse sono così suddivise:

- opere per sostegni e staffaggi vari
- opere murarie di assistenza
- opere murarie in genere

In particolare si comprendono:

- fissaggio di mensole e staffe, compresi tasselli, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc.
- fissaggio di apparecchiature e attrezzature varie
- staffaggi per tubazioni, canalizzazioni, organi di intercettazione e similari nelle centrali e nei cavedii e nei cunicoli tecnici, comprendendo l'esecuzione di eventuali strutture metalliche di supporto fissate alle pareti, a pavimento o ai solai. Sono compresi elementi di ancoraggio, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc.
- staffaggi per le sospensioni degli organi terminali (apparecchi di diffusione e ripresa dell'aria, cassette di regolazione, ecc.) nelle posizioni definite nei disegni di progetto.
- fori e asole fino a 200 x 200 mm (oltre a quelli già previsti nel progetto architettonico e strutturale) nei solai o pareti di qualunque tipo e loro chiusura (nel calcestruzzo, tradizionale o cartongesso). Sono fori da realizzare con trapano, carotatrice o altro mezzo, comprendendo anche le forniture accessorie per tali macchine e la pulizia dell'area dopo l'intervento
- tracce su tavolati e simili in laterizio, blocchi, cartongesso, ecc. e relativa chiusura da realizzare con personale e mezzi idonei
- opere di protezione di reti posate a pavimento, mediante l'utilizzo di strutture rigide resistenti al passaggio di persone e/o mezzi
- opere edili per la posa delle reti e degli apparecchi sanitari nei bagni
- smontaggio e rimontaggio di controsoffitti e/o pavimenti galleggianti per interventi impiantistici e per le opere di finitura, di collaudi, ecc.

- fori nei controsoffitti e nei pavimenti galleggianti per contenere gli organi terminali
- saldature per fissaggi vari
- fissaggio di profilati metallici, tubazioni, canalizzazioni e apparecchiature su strutture in carpenteria metallica, su pareti, soffitti o pavimento mediante chiodi sparati, tasselli, bulloni, tappi ad espansione, morsetti e simili
- fissaggio di mensole, staffe, zanche ecc. quando non eseguibili con tasselli
- trabattelli e ponteggi sino a qualunque altezza
- scarico dei materiali in arrivo di tutti i tipi, dimensioni pesi ed ingombri e loro trasporto nel magazzino di ricovero o, se sarà possibile, nella posizione di installazione finale
- sollevamenti, tiri in alto e posizionamento di tutte le macchine ed apparecchiature ovunque queste vadano installate
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione di cantiere
- fori da praticare su porte e pareti per l'installazione di griglie di transito
- basamenti in acciaio per pompe, unità trattamento aria, ventilatori, ecc.
- pulizia accurata, ripristino di eventuali piccoli danni e rimessa in ordine delle reti a pavimento (canalizzazioni, tubazioni, cassette, ecc.) prima dell'esecuzione dei pavimenti
- quanto altro necessario per la realizzazione delle opere impiantistiche, per renderle rispondenti alle finalità progettuali.

Si rimanda al Capitolato Opere Edili per le prescrizioni relative alle opere e agli interventi sopra riportati.

Per tutte le opere e prestazioni precedenti l'Appaltatore deve fornire i disegni dimensionali costruttivi prima della loro realizzazione, per l'approvazione da parte della D.L.

Una volta realizzate tali opere, l'Appaltatore deve provvedere allo sgombero dei materiali, al loro allontanamento e alla pulizia completa della zona interessata.

Tali opere sono incluse nel progetto degli impianti e comprese nei singoli prezzi unitari.

2.4 Opere, provviste e spese incluse nella fornitura

Il presente Capitolato comprende tutte le opere e spese, previste e non previste, per la fornitura e l'installazione degli impianti elencati, i quali dovranno essere consegnati completi, in ogni loro parte, secondo le prescrizioni tecniche stabilite e ferme restando l'osservanza delle prescrizioni di legge, delle norme UNI, della A.S.L. e del locale Comando dei Vigili del Fuoco.

Gli impianti alla consegna, dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento ed in condizioni di poter essere collaudati.

Per tutti gli impianti si devono ritenere compresi nella fornitura e compensati nei prezzi:

- qualunque opera, provvista e spesa necessaria per ottenere gli impianti completi sotto ogni riguardo, indipendentemente da ogni omissione, imperfezione ed imprecisione della descrizione e degli elenchi dei materiali;
- la manodopera qualificata e specializzata, la manovalanza necessaria al montaggio dei materiali e delle apparecchiature che formano oggetto della fornitura;
- il trasporto ed il sollevamento dei materiali e delle apparecchiature nell'ambito del cantiere;
- tutti i mezzi d'opera, l'uso ed il deperimento degli attrezzi di lavoro, i materiali minuti e di consumo, i combustibili e quanto necessario per il completamento degli impianti;
- l'assistenza tecnica e la direzione delle opere di montaggio da parte di un tecnico che funzioni da capo cantiere, responsabile nei confronti della Direzione Lavori dell'andamento dei montaggi e della disciplina del personale della Ditta installatrice;
- la manodopera, l'assistenza tecnica, gli strumenti e le spese inerenti alla esecuzione del collaudo degli impianti;
- i disegni, gli schemi completi degli impianti in tutti i loro dettagli, compresi i rilevamenti in sito, da consegnare alla Società Committente su supporto informatico formato AUTOCAD e copie eliografiche alla fine dei lavori e prima del collaudo;
- i certificati di verifica e collaudi delle macchine e delle apparecchiature impiegate nella realizzazione degli impianti per i quali tali certificati siano richiesti dalle Norme di Legge;
- i libretti tecnici con le norme d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate;
- tutte le tasse, imposte e contributi inerenti e conseguenti al contratto, esclusa la sola imposta sul valore aggiunto che sarà a carico della Società Committente;
- l'allestimento in cantiere di un magazzino per il ricovero dei materiali e degli attrezzi.
- la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati e tutte le eventuali ulteriori dichiarazioni previste dalla Legge vigente;
- la strumentazione necessaria per tutte le verifiche e le misurazioni finali;
- la puntuale e continua collaborazione con il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione per la redazione finale del libretto di manutenzione e controllo da compilare ai fini del rispetto della Legge.

2.5 Regola d'arte

L'Appaltatore dovrà assumersi l'obbligo di eseguire i lavori "a perfetta regola d'arte" in conformità alle vigenti leggi, regolamenti e normative tecniche e di sicurezza in materia, nonché secondo l'ordine e le disposizioni che verranno impartite dalla Committenza. Gli impianti dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni degli Enti competenti; l'ottenimento dei relativi nulla-osta ed autorizzazioni a carico dell'Appaltatore. L'Appaltatore è tenuto al corretto mantenimento in efficienza delle opere realizzate fino al compimento delle operazioni di collaudo. L'Appaltatore si assume interamente, dalla data della consegna dei lavori e per tutta la durata degli stessi, senza eccezioni né oneri per l'Appaltante, la responsabilità civile e penale per la tutela delle persone e delle cose, in conformità delle leggi e regolamenti vigenti. L'Appaltatore dovrà inoltre attenersi alle prescrizioni che di seguito vengono indicate per le diverse categorie dei lavori. La Direzione lavori si riserva il diritto di esaminare eventuali

campioni delle varie parti costituenti l'impianto stesso, di sottoporli a prova per accertarne le caratteristiche, e di acquisire, tramite ed a spese dell'Impresa appaltatrice, le relative certificazioni di conformità.

Tutti i componenti dell'impianto semaforico, sia elettrici, elettronici che di natura edile, dovranno essere provvisti dei marchi di conformità alle norme in materia di impianti elettrici (CEI-UNEL), marchi CE, IMQ, UNI etc.. o certificato di conformità rilasciato dal costruttore.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'esecuzione di tutte le opere è subordinata alla perfetta e completa osservanza di tutte le Norme, Leggi, Decreti, Regolamenti, contenute nelle disposizioni emanate dagli Enti preposti e vigenti alla data di esecuzione dei lavori. Di seguito elenco esemplificativo e non esaustivo.

- DPR n° 547 del 27 Aprile 1955: "Norma sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro".
- D.M. dell'11 gennaio 1988: "Norme di prevenzione degli incendi nelle metropolitane".
- Legge n° 186 del 1° Marzo 1968: "Disposizione concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- T.U. D.Lgs 81/2008 e s.m.i "TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO"
- DPR n° 447 del 6 Dicembre 1991: "Regolamento di attuazione della Legge 05/03/90 n° 46".
- DECRETO 22 gennaio 2008, n. 37: "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici."
- Decreto del Presidente della Repubblica n° 459 del 24 Luglio 1996: "Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relativi alle macchine".
- Circolare Ministeriale n° 91 del 14 Settembre 1961: "Resistenza al fuoco".
- Decreto Ministeriale n° 48 del 26 giugno 1984: "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi".
- Legge n. 791 del 18 Ottobre 1977: "Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (n° 72/73 CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- Decreto legislativo n° 626 del 25 Novembre 1996: "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione".

- Decreto Legislativo n° 476 del 4 Dicembre 1992: “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992”.
- CEI 20-22: “Prove d’incendio su cavi elettrici”.
- CEI 20-36: “Prove di resistenza al fuoco dei cavi elettrici”.
- CEI 20-37: “Cavi elettrici - Prove sui gas emessi durante la combustione”.
- CEI 20-38: “Cavi isolati con gomma non propaganti l’incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi”.
- CEI 28-4: “Coordinamento isolamento - Parte 2: Guida di applicazione”.
- CEI EN 60071-1 (rif. CEI 28-5): “Coordinamento dell’isolamento - parti 1: definizioni, principi e regole”.
- CEI 64-8: “Volume “Nuova Norma CEI 64-8 per impianti elettrici”.
- i e norme particolari:
- CEI EN 50132 : Impianti di allarme–Impianti di sorveglianza TVCC da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza.
- CEI EN 61000–3–2: Compatibilità elettromagnetica (EMC)–Limiti per le emissioni di corrente armonica.–Tecnica di prova e di misura.
- CEI EN 60065: Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici simili. Requisiti di sicurezza.
- CEI EN 50082–1: Norma sulla compatibilità elettromagnetica. Norma generica sull’immunità – Parte 1; ambienti residenziali, commerciali e dell’industria leggera.
- CEI EN 55022: Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radio disturbi prodotti dagli apparecchi per la tecnologia dell’informazione.
- CEI EN 60950: Apparecchiature per la tecnologia dell’informazione.
- Radiazione: EN 55013
- Immunità: EN 55020
- CEI 23–16, “Prese a spina per usi domestici”;
- CEI 23–3 EN 60898, “Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico e similare”;
- CEI 23–12, “Prese a spina per usi industriali”.
- CEI 103–1 Impianti telefonici interni.

- CEI 9–6 “Impianti di messa a terra relativi ai sistemi di trazione elettrica”.
- CEI 9–20 “Impianti di messa a terra per ferrovie metropolitane”.
- Norme standard Ministero P.T.
- Raccomandazioni CCITT.
- Omologazione Ministero P.T. per i prototipi delle apparecchiature.
- CEI 100–40: Compatibilità elettromagnetica. Requisiti di emissione e di immunità per apparati e sistemi di citofonia e videocitofonia.
- CEI EN 50081–1: Emissioni
- Raccomandazioni CCITT.
- CEI 20-29 Conduttori per cavi isolati
- CEI 20-34 Metodi di prova per isolanti e guaine dei cavi elettrici rigidi e flessibili (mescole elastomeriche e termoplastiche)
- CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumo e gas tossici e corrosivi. Parte 1 - Tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 kV in c.a. e a 1,5 kV in c.c.
- CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- Norme CEI/CEI EN/UNI UNIFER e applicabili per le singole apparecchiature e materiali
- Decreto Ministeriale 255 del 26 ottobre 2016.
- EN50155:2017 - Railway applications - Rolling stock - Electronic equipment.
- EN 50261:1999 - Railway applications - Mounting of electronic equipment.
- Decreto Ministeriale 381 del 10 settembre 1998 “Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibile con la salute umana” e “Decreto attuativo G. U. n°257, 3 novembre 1998.
- Decreto 18 maggio 1999 “Norme armonizzate in materia di compatibilità elettromagnetica” ai sensi della direttiva EMC 89/336/CEE.
- CEI EN 50126:2000-3 - Railway applications - The specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS).
- CEI EN 50128:2002-4 - Railway applications - Communications, signalling and processing systems.

- CEI EN 50129:2004-1 - Railway applications - Communications, signalling and processing systems – Safety-related electronic systems for signaling.
- CEI EN 50129 - Railway applications - Communications, signalling and processing systems - Safety-related communication in transmission systems.
- CEI EN 50159-1 - Railway applications - Communications, signalling and processing systems - Part 1: Safety-related communication in closed transmission systems.
- CEI EN 50159-1 - Railway applications - Communications, signalling and processing systems - Part 2: Safety-related communication in open transmission systems.
- CEI EN 50128 - Railway applications - Communications, signalling and processing systems - Software for railway control and protection systems.
- EN 50155 - Railway applications - Electronic equipment used on rolling stock.
- EN 50268 - Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions.
- EN 50306 - Railway applications – Railway rolling stock cables having special fire performance - Thin wall.
- EN 50343 - Railway applications - Rolling stock - Rules for installation of cabling.
- NFPA 70 - Optical Fiber Cables and Raceways.
- NFPA 70B - Recommended Practice for Electrical Equipment Maintenance.
- EIA RS-174 - Audio Transformers for Electronic Equipment.
- EIA RS-232 - Interface Between Data Terminal Equipment Employing Serial Binary Data Interchange.
- EIA RS-276-A - Acceptance Testing of Dynamic Loudspeakers.
- EIA RS-426-A - Loudspeakers, Power Rating, Full Range.
- EIA RS-422 - Electrical Characteristics of Balanced Voltage Digital Interface Circuits.
- CEI EN 35026 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- UNI 10218 - Gestione automatica dei sistemi di trasporto di tipo metropolitano. Stazioni impresenziate.
- UNI 10257 - Gestione automatica dei sistemi di trasporto di tipo metropolitano. Requisiti essenziali relativi alla guida automatica senza macchinista a bordo.
- EN 60268-3 – Household high-fidelity, audio equipment and systems – Amplifiers.
- EN 60849 - Sound systems for emergency purposes.

- EN 60332 - Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions.
- CEI EN 50267 - Metodi di prova comuni per cavi in condizioni d'incendio. Cavi in condizioni d'incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione.
- CEI EN 50132 - Impianti di allarme - Impianti di sorveglianza TVCC da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza.
- CEI EN 50200 - Prova di resistenza al fuoco per cavi elettrici.
- CEI EN 60332 - Prove di incendio su cavi elettrici - Prova di non propagazione dell'incendio.
- EN 50121-3 - Railway applications - Electromagnetic Compatibility - Part 3: Rolling stock – Apparatus.
- EN 50121-4 - Railway applications - Electromagnetic Compatibility - Part 4: Emission and immunity of the signalling and telecommunications apparatus.
- IEEE 1474.1:2004 - Standard for Communications-Based Train Control (CBTC) Performance and Functional Requirements.
- IEEE 1471.2:2003 - Standard for User Interface Requirements in Communications-Based Train Control (CBTC) Systems.
- EN 61000 - Electromagnetic Compatibility (EMC).
- EN 50125 - Railway applications - Environmental conditions for equipment - Part 3: Equipment for signaling and telecommunications.
- UNI 11378:2010 - Metropolitane: Materiale rotabile per metropolitane - Caratteristiche generali e prestazioni.
- EN 14752:2006 - Railway applications - Door systems for rolling stock.
- G711 – Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies.

4. PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO, MANUALI OPERATIVI

4.1 Progettazione di dettaglio per il cantiere e "Come Costruito"

Prima dell'inizio dei lavori la Ditta Appaltatrice dovrà provvedere a sviluppare il progetto di dettaglio degli impianti.



La progettazione di dettaglio è necessaria per l'utilizzo da parte degli operatori addetti all'installazione affinché la stessa avvenga senza alcuna improvvisazione. Detti disegni vanno sottoposti per approvazione del Committente.

Un elenco di principio dei documenti da preparare, da non intendersi però esaustivo in quanto si possono sempre presentare esigenze particolari da soddisfare, è il seguente:

- disegni per le grandi predisposizioni nelle opere civili, da fornire per la costruzione all'esecutore di queste ultime;
- disegni in grande scala per i punti più significativi nei cavedi, nelle aree interessate da più impianti, nei controsoffitti, nei passaggi obbligati delle strutture;
- disegni di centrali e sottocentrali con la posizione delle grandi macchine e di tutti i relativi collegamenti;
- disegni degli staffaggi e dei supporti in genere;
- disegni per l'esecuzione delle eventuali opere provvisorie;
- schemi di dettaglio, funzionali e topografici, per l'esecuzione dei collegamenti delle reti di alimentazione alle singole apparecchiature.

Durante l'avanzamento dei lavori, su una serie dei disegni di installazione devono essere riportate le informazioni necessarie per preparare la raccolta finale dei disegni "come costruito". I disegni che riportano queste informazioni devono essere aggiornati e disponibili per l'esame da parte del Committente.

I disegni devono essere distinti per servizio (cioè disegni separati per circuiti acqua potabile, fognature, acqua calda e refrigerata, ventilazione, impianti elettrici di FM, illuminazione, allarme incendio ecc.) e devono contenere anche le seguenti informazioni:

- la posizione esatta di ogni apparecchiatura.
- le dimensioni, i tipi e percorsi di tubi, cavi, conduits ecc.
- i percorsi esatti, i livelli, i tipi e le dimensioni di tutte le installazioni interrate (tubi e cavi)
- la posizione esatta e la descrizione di tutte le scatole di derivazione interrate, pozzetti, puntaze ecc.
- la posizione di percorsi interrati di tubi e canali già preesistenti.
- la posizione e il numero identificativo di tutte le valvole. Il numero riportato sul disegno deve corrispondere a quello della targhetta di ogni valvola.
- il numero identificativo dei circuiti elettrici e/o di segnale.
- la posizione e il numero identificativo dei pannelli di accesso ai controsoffitti.

- gli schemi elettrici completi di dimensioni, sigle dei cavi, dimensioni dei fusibili, degli interruttori, dei relè termici, ecc.

Tutti i disegni di installazione devono essere forniti al Committente per commento. Dopo il ricevimento del commento finale, i disegni costituiranno la raccolta di disegni "come costruito".

È inoltre obbligo della Ditta Appaltatrice, di fornire i sorgenti, liberamente modificabili e aggiornabili da parte del cliente, di tutti i nuovi sistemi. A tal proposito si precisa inoltre che i sorgenti di espansioni e programmi secondari creati a partire da quelli forniti, rimangono di proprietà di BSM.

4.2 Manuali operativi

I manuali operativi sono essenziali per permettere al Committente di gestire correttamente i sistemi; raggiungere gli obiettivi progettuali dei sistemi; mantenerli nelle corrette condizioni di lavoro; far partire, operare, fermare i sistemi e intraprendere i necessari lavori di manutenzione.

A questo scopo i manuali devono contenere tutte le informazioni tecniche necessarie su ogni singolo equipaggiamento e su ogni componente che sia stato installato.

Inoltre i manuali relativi a ogni sistema devono contenere informazioni sugli intenti progettuali, sui risultati delle prove di funzionamento, nonché gli schemi di principio che mostrino:

- a) come il singolo sistema sia inserito negli edifici e nel complesso dando la posizione di ogni macchina e componente;
- b) il sistema di controllo;
- c) come il sistema deve essere condotto in situazione normale e quando vi è un'emergenza;
- d) i controlli di routine che devono essere fatti e lo schema del documento su cui riportare i parametri di funzionamento di progetto da confrontare con quelli rilevati durante i controlli;
- e) la lista dei pezzi di ricambio da tenere pronti e l'elenco di tutti gli attrezzi necessari.

I manuali devono essere preparati in modo tale che un tecnico, che non abbia nessuna conoscenza precedente del progetto, li possa usare per condurre gli impianti e farne la manutenzione.

Le sigle di riferimento devono essere le stesse per i disegni, i documenti, e le targhette sulle apparecchiature in campo.

La documentazione deve essere afferente a tutti e soli i materiali installati; nel caso siano indicati più modelli o diverse taglie delle apparecchiature devono essere evidenziate quelle effettivamente installate.

Per ottenere questo scopo, i manuali devono essere completi e articolati in modo che ci sia un manuale specifico per ciascuno dei sistemi presenti nel complesso.

La documentazione relativa agli impianti realizzati sarà suddivisa in tre sezioni:

- a) documentazione tecnica e certificati
- b) istruzioni per il funzionamento
- c) istruzioni per la manutenzione

Della sezione a) faranno parte i seguenti documenti:

- documentazione tecnica delle apparecchiature installate con indicazione del costruttore e dell'agente di zona;
- certificati e verbali di ispezione ufficiali;
- rapporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto;
- certificati di omologazione delle apparecchiature.

Della sezione b) faranno parte i seguenti documenti:

- descrizione dell'impianto;
- dati di funzionamento, in forma di tabelle, per tutte le condizioni di funzionamento previste dal progetto;
- descrizione delle procedure di avviamento e arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento;
- descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati;
- schemi funzionali e particolari costruttivi significativi;
- schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza;
- schede delle tarature dei dispositivi di regolazione.
- Configurazioni SW

Della sezione c) faranno parte i seguenti documenti:

- istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica;
- elenco delle parti di ricambio codificate;
- fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto.

5. PROGETTAZIONE SPECIFICA IMPIANTI DI SEGNALAMENTO E GESTIONE ESERCIZIO

La Ditta Appaltatrice dovrà provvedere a sviluppare il progetto specifica di dettaglio dell'impianto di segnalamento che preveda anche le relazioni di sicurezza e di esercizio della linea, fornendo le relazioni di cui al seguente elenco esemplificativo e non esaustivo.

- Relazione tecnica descrittiva del sistema (impianti di terra e impianti di bordo) di segnalamento ed automazione proposto, comprensiva delle schede tecniche delle apparecchiature impiegate con indicazione esplicita di marca, modello e descrizione tecnica e funzionale delle stesse.
- Relazione tecnica descrittiva delle funzionalità di sicurezza e non di sicurezza realizzate attraverso il sistema di segnalamento e di automazione (impianti di terra e impianti di bordo). Esplicitazione dei criteri di applicazione di tali funzionalità nell'ambito dei diversi regimi di esercizio previsti dal capitolato speciale. Modalità di gestione, di controllo, di verifica degli impianti durante l'esercizio regolare, in occasione dei principali eventi di guasto e di perturbazione. Istruzioni operative per il personale di guida dei veicoli, per il personale di gestione degli impianti di terra e per il personale di manutenzione degli impianti di bordo e di terra.
- Definizione Tabella delle condizioni e incompatibilità
 - Progettazione della tabella delle condizioni per tutti i movimenti previsti nella tabella delle incompatibilità, esplicitando le singole condizioni acquisite dall'impianto, necessarie per garantire la sicurezza delle incompatibilità previste.
 - Progettazione della tabella aspetto segnali.
- Dimensionamento lunghezza sezioni BA in funzione del sistema utilizzato e delle caratteristiche del materiale rotabile.
 - Progettazione del piano isolamento e continuità per il ritorno TE alle sottostazioni, con indicazione della tipologia dei giunti elettrici e meccanici, e la disposizione delle apparecchiature;
 - Definizione e specificazione tecnica/funzionale di tutti gli elementi di interfacciamento tra i dispositivi di segnalamento/automazione di bordo con i circuiti ed i dispositivi a bordo del materiale rotabile;
- Definizione dei dati trasmessi dal sistema ATP (Terra /treno).

- Progettazione dei dati di marcia contenuti nella codifica dei messaggi trasmessi dagli apparati di terra ai corrispettivi apparati di bordo, per la definizione dei profili di marcia attuabili istante per istante.
- Definizione del Piano particolareggiato cavi Segnalamento – Automazione.
 - Progettazione dettagliata definendo per ogni singolo cavo: il punto di partenza e quello di destinazione, la composizione del cavo, l'utilizzazione dei singoli conduttori e delle scorte, le caratteristiche elettriche e meccaniche.
 - Definizione delle infrastrutture per la posa dei cavi in galleria e stazione, producendo gli elaborati grafici distributivi e i particolari esecutivi.
- Tipologici enti di piazzale e di stazione - elaborati grafici.
 - Definizione delle apparecchiature di piazzale (casce di manovra, Segnali, Cassette, attrezzature varie) e dei dispositivi di sostegno quali terrazzino - scaletta per i segnali alti di galleria, staffe di fissaggio segnali bassi, boe, cassette varie.
 - Definizione delle apparecchiature (layout) nel locale segnalamento e dirigente locale.
 - Disegni di posa in opera di tutte le apparecchiature
- Apparecchiature di bordo.
 - Architettura funzionale.
 - Apparecchiature di Captazione e trasduttori di spazio/velocità.
 - Caratteristiche delle apparecchiature, complete di specifiche tecniche e dimensionali, necessarie alle predisposizioni da realizzare a bordo dei veicoli (staffaggi, passaggi cavi,...ecc.).
 - Definizione e studio costruttivo di tutte le interfacce tra i vari sottosistemi ed il veicolo.
 - Definizione Rete cavi e protocolli di comunicazioni.
 - Verifica delle condizioni di sicurezza del sistema e dei singoli dispositivi di acquisizione e di attuazione.
 - Verifica e dimostrazione di compatibilità elettromagnetica.
- Hardware.
 - Progettazione di dettaglio di tutti i componenti Hardware.
 - Progettazione di dettaglio di tutte le linee di comunicazione, definizione degli standard e dei protocolli fisici di comunicazione tra i diversi apparati di bordo facenti parte degli impianti di segnalamento ed automazione.

- Progettazione di dettaglio di tutte le linee di comunicazione, definizione degli standard e dei protocolli fisici di comunicazione tra i diversi apparati di bordo facenti parte degli impianti di segnalamento ed automazione e tutti gli ulteriori apparati a bordo dei veicoli con i quali devono essere interfacciati .
- Relazione di analisi e di verifica di rispondenza del sistema proposto con gli standard Legislativi e Normativi vigenti in materia.
- Definizione dell'iter specifico di verifica e validazione dell'hardware in sicurezza ferroviaria.
- Software.
 - Progettazione di dettaglio del software di base.
 - Progettazione di dettaglio di tutti i pacchetti del software applicativo.
 - Definizione del ciclo di sviluppo di tutti i software a partire dalle definizioni delle specifiche dei requisiti ai test e alle procedure di verifica.
 - Relazione di analisi e di verifica di rispondenza del sistema proposto con gli standard Legislativi e Normativi vigenti in materia.
 - Definizione dell'iter specifico di verifica e validazione dei software in sicurezza ferroviaria.
 - Definizione delle procedure di installazione e di gestione delle revisioni successive dei software.
- Relazione tecnica e funzionale dell'impianto telecomando traffico (DCT), comprensiva delle schede tecniche delle apparecchiature impiegate con indicazione esplicita di marca, modello e descrizione tecnica e funzionale delle stesse.
 - Componenti Hardware;
 - Software di base;
 - Software applicativi;
 - Consolle video grafica e quadro sinottico a retroproiezione;
 - Sistema di traingraph (marcia dei treni) e traindescriber (rappresentazione grafica della linea con gestione grafica numero del treno e con possibilità di modifica di tale dato);
 - Gestione automatica partenza ai capolinea;
 - Gestione del sistema visivo di informazione ai passeggeri in banchina (tempo stimato di attesa).
- Elenco dei telecomandi e telecontrolli dei seguenti enti e/o funzioni:

- Deviatoi;
- Segnali alti e segnali bassi;
- Occupazione dei CdB;
- Instradamenti, itinerari e automatismi;
- Numero treno (in corrispondenza della stazione);
- Stato di alimentazione della linea aerea di contatto.
- Elaborati relativi al posizionamento apparecchiature al Posto Centrale.

6. PROVE E COLLAUDI

6.1 Documentazione da fornire per i collaudi

La documentazione da predisporre, a cura della Ditta appaltatrice, prima della esecuzione dei collaudi provvisori da mettere a disposizione del Collaudatore e del Committente nel numero di copie indicate dal contratto, è costituita da:

- disegni e schemi come costruito;
- descrizione generale, relazioni di calcolo e tabelle aggiornate in relazione alle eventuali varianti intervenute in corso d'opera;
- raccolta delle certificazioni relative alle macchine, alle apparecchiature ed ai materiali posti in opera;
- raccolta delle documentazioni tecniche delle case costruttrici relative alle macchine, apparecchiature e materiali facenti parte degli impianti, che consentano la loro perfetta identificazione e la possibilità di reperire i pezzi di ricambio;
- verbali delle prove in cantiere di funzionamento delle apparecchiature
- verbali delle prove in officina di funzionamento delle apparecchiature;
- preparazione di un manuale con l'elencazione delle operazioni di ordinaria manutenzione e la prescrizione di dettaglio delle modalità e periodicità di esecuzione;
- elenco delle parti di ricambio occorrenti per l'esercizio di due anni.

6.2 Collaudi

6.2.1 Generalità sulle prove

Gli impianti, in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione, devono essere sottoposti a prove e verifiche che ne accertino la funzionalità richiesta e la rispondenza ai dati e criteri di progetto.

In ogni caso le prove e verifiche da eseguirsi sono:

- verifica qualitativa e quantitativa di conformità con i documenti di capitolato ed eventuali varianti;

La Ditta Appaltatrice dovrà predisporre un Piano delle Prove e dei Collaudi per approvazione del Committente.

Durante il corso dei lavori è nella facoltà del Committente di effettuare alcune prove e verifiche specialmente per le parti di impianto la cui accessibilità dovesse essere impedita o semplicemente difficoltosa in sede di collaudo finale.

Queste prove non possono in nessun caso essere considerate prove di accettazione definitive.

Tutte le prove sono da eseguirsi a cura e spese dell'Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà da accettarsi da parte del Committente.

Si forniranno al Committente le certificazioni di tutte le prove e verifiche; il Committente si riserva la facoltà di effettuarne la ripetizione integrale o per campione.

Tutti gli strumenti utilizzati per i collaudi devono essere identificabili e calibrati con attestazioni di laboratori autorizzati.

6.2.2 Prove e Verifiche da effettuare

I collaudi descritti nei paragrafi seguenti sono effettuati con modalità differenti a seconda degli impianti e dei sottosistemi collaudati e sono suddivisi principalmente in quattro livelli:

- Collaudo di accettazione in fabbrica (FAT);
- Verifica di fine montaggio a campo (IST);
- Collaudo di installazione a campo (SIT);
- Collaudo di accettazione a campo (SAT).

COLLAUDO DI ACCETTAZIONE IN FABBRICA (FAT)

I collaudi di accettazione in fabbrica hanno lo scopo di effettuare una serie di verifiche su tutti i componenti e sottosistemi del progetto sulla base delle relative specifiche tecniche.

Tali collaudi (ove applicabili) consistono nella verifica della consistenza della fornitura (verifica visiva di conformità), test dell'apparato e test funzionali indipendenti.



VERIFICA DI FINE MONTAGGIO IN CAMPO (IST)

La verifica di fine montaggio in campo è una verifica visiva dell'avvenuto posizionamento degli apparati in campo al fine di poter proseguire con le altre fasi di collaudo. Principalmente la IST si basa su un controllo visivo della corrispondenza di quanto montato in campo con quanto previsto in fornitura, effettuato sulla base dei documenti di installazione.

COLLAUDO DI INSTALLAZIONE IN CAMPO (SIT)

I collaudi di installazione in campo hanno lo scopo di verificare la corretta installazione,

interconnessione ed il normale funzionamento degli apparati installati. Le prove sono effettuate sui singoli apparati installati in campo e nel posto centrale; ai fini dello svolgimento di queste prove su taluni apparati, per controllarne le funzionalità, è richiesta a volte la verifica integrata con altri sistemi.

Lo svolgimento delle prove è subordinato alla disponibilità dei servizi necessari, per esempio presenza di alimentazione elettrica, possibilità di accesso ai cantieri in sicurezza, sorveglianza delle zone interessate da parte di funzionari del traffico, ecc.

COLLAUDO DI ACCETTAZIONE IN CAMPO (SAT)

I collaudi di accettazione in campo sono effettuati sulla configurazione finale dell'impianto, con gli applicativi software caricati e opportunamente configurati. Le prove coinvolgono quindi anche gli apparati di bordo e del centro di controllo. Durante tali collaudi si verificano sia le comunicazioni tra i differenti sottosistemi che il funzionamento integrato dei sistemi installati.

COLLAUDO DI ACCETTAZIONE IN FABBRICA (FAT)

Il collaudo di accettazione in fabbrica è generalmente suddiviso in tre fasi, allo scopo di verificare tre aspetti fondamentali di ciascun componente o sottosistema:

1. rispondenza alle caratteristiche fisiche;
2. rispondenza alle caratteristiche funzionali indipendenti (dove applicabile);
3. rispondenza alle caratteristiche funzionali di sottosistema (dove applicabile).

Al termine di ogni FAT verrà compilato un Verbale di Collaudo in fabbrica, che conterrà i riferimenti ai certificati di collaudo.

Le verifiche della rispondenza alle caratteristiche fisiche e funzionali indipendenti sono

principalmente rivolte ai seguenti controlli (dove applicabile):

- verifica della rispondenza hardware delle apparecchiature;
- verifica della rispondenza del software in dotazione (relativamente al centro di controllo);
- verifica dimensionale;
- verifica visiva esecuzione a regola d'arte;
- verifica montaggio apparati interni ad armadi ;
- verifica cablaggio;
- verifica targhette;

- verifica alimentazione;
- verifica documentazione tecnica a corredo.

Le verifiche della rispondenza alle caratteristiche funzionali di sottosistema sono principalmente rivolte ai seguenti controlli (dove applicabile):

- Verifica funzionalità generali;
- Verifica visualizzazione sinottici.

In particolare, durante il collaudo in fabbrica degli apparati del Posto Centrale di Controllo sono verificate le funzionalità globali del sottosistema integrandolo, ove necessario, con degli appositi apparati di simulazione. I collaudi in fabbrica saranno effettuati per i seguenti sistemi:

Sistema di segnalamento:

- Controllore scambi;
- Apparati di binario (circuiti di binario, mass detector, segnali);
- Casse di manovra;
- Centro di controllo – supervisione segnalamento;

Sistema di localizzazione:

- Nodo concentratore di fermata, compreso apparati di campo localizzazione (loop buffer);
- Centro di controllo.

Sistema di regolazione semaforica:

- Regolatore semaforico;
- Lanterne.

VERIFICA DI FINE MONTAGGIO IN CAMPO (IST)

La verifica di fine montaggio in campo è condotta allo scopo di accertare che gli apparati in campo siano stati installati e montati. La verifica di fine montaggio ha lo scopo di verificare:

- la presenza di tutti gli apparati;
- la presenza di tutte le interconnessioni tra gli apparati;
- l'assenza di danni esterni dovuti al trasporto e alla movimentazione.

Al termine di ogni singolo IST verrà compilato un Verbale di fine Montaggio. Le verifiche di fine montaggio in campo saranno effettuati per i seguenti sistemi:

Sistema di segnalamento e localizzazione:

- Controllore scambi;
- Apparati di binario (circuiti di binario, mass detector, segnali);
- Casse di manovra;
- Nodo concentratore di fermata;
- Apparati localizzazione lungo linea (loop buffers);

Sistema di regolazione semaforica:

- Regolatore semaforico;
- Lanterne.

COLLAUDO DI INSTALLAZIONE IN CAMPO (SIT)

Il collaudo di installazione in campo ha lo scopo di verificare in primo luogo:

- il corretto posizionamento in sito degli apparati;
- le corrette interconnessioni fra gli apparati;
- l'alimentazione degli apparati;
- test funzionali indipendenti;
- una prima integrazione con altri apparati del progetto.

Al termine di ogni SIT verrà compilato un Verbale di Collaudo di installazione corredato dei certificati di collaudo. I collaudi di installazione riguarderanno:

- Sistema di segnalamento e localizzazione (controllore, apparati di binario, casse di manovra, armadio di nodo, apparati localizzazione etc.);
- Sistema di regolazione semaforica;
- Centro di controllo/comunicazione.

COLLAUDO DI ACCETTAZIONE A CAMPO (SAT)

Questi collaudi sono eseguiti allo scopo di verificare il funzionamento integrato degli impianti ed in particolare di provare tutte le loro funzionalità. Tale tipologia di collaudo è eseguibile a valle dell'installazione e disponibilità degli impianti il cui funzionamento risulti necessario per la verifica del funzionamento integrato dei sistemi. Al termine di ogni SAT verrà compilato un Verbale di Collaudo di accettazione in campo. Il collaudo di accettazione in campo principalmente verifica:

- le funzionalità di base, comprese le comunicazioni tra i vari sotto sistemi;
- le funzioni di ausilio all'esercizio;
- le funzioni di diagnostica, gestione allarmi ed eventi;
- le funzioni di rappresentazione al posto centrale.

I collaudi di accettazione in campo saranno effettuati verificandone l'integrazione con il centro di controllo.

7. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

7.1 Generalità

Tutti i componenti più significativi d'impianto, oltre a presentare le caratteristiche descritte nella presente Specifica, dovranno essere forniti di tutti i marchi e contrassegni prescritti dalle attuali Norme.

I materiali dovranno essere scelti esclusivamente tra quelli di produzione di Costruttori di primaria importanza e dovranno offrire le più ampie garanzie di affidabilità, tenendo conto dell'importanza rivestita dalla continuità del servizio e dalla semplicità di manutenzione.

Le caratteristiche tecniche dei materiali indicati, sono rilevabili sugli elaborati di progetto.

La Ditta Installatrice ha l'obbligo di esibire alla Direzione Lavori, dietro richiesta, la documentazione atta a comprovare la provenienza dei diversi materiali ed apparecchiature.

Qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali ancorché messi in opera, perché, a suo motivato giudizio, li ritenesse di qualità, lavorazione e funzionamento, non corrispondenti alle prescrizioni contrattuali o non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, la Ditta dovrà sostituirli, a Sua cura e spese, con altri che soddisfino le condizioni prescritte.

Inoltre la messa in opera di tutti componenti dovrà essere effettuata a perfetta regola d'arte, in osservanza con le norme e disposizioni richiamate nel presente Capitolato, dovrà infine tener conto della struttura architettonica dell'edificio, delle relative esigenze funzionali e del coordinamento tecnico ed esecutivo con le opere civili e le rimanenti opere impiantistiche.

Le modalità di approntamento, le Norme per la presentazione e la designazione dei campioni sono stabilite come appresso indicato:

- ogni campione dovrà essere numerato e portare indicato il nome della Ditta;
- la Ditta dovrà provvedere a propria cura e spese e nei termini che la D.L. fisserà, al trasferimento in deposito presso il punto indicato dalla D.L. stessa, dei campioni che le verranno richiesti;
- la Ditta sarà tenuta a reintegrare i campioni che andassero distrutti in conseguenza della effettuazione di prove su di essi;
- i campioni saranno restituiti, da parte della D.L., solo dopo l'approvazione del collaudo definitivo.

Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera la Ditta prescelta, dall'obbligo di fornire il cui prezzo non fosse eventualmente compreso nell'elenco, si applicheranno di volta in volta i prezzi convenuti ed autorizzati per iscritto dalla Direzione Lavori.

7.2 Servizio tecnico di assistenza

7.2.1 Premessa

Nella scelta delle varie apparecchiature e componenti, il servizio tecnico di assistenza realmente disponibile rappresenta un argomento di fondamentale importanza, tale da condizionare le scelte e l'approvazione stessa.

E' necessario dunque che tale servizio sia dettagliatamente descritto e che siano assicurati adeguati interventi in funzione dell'importanza dell'apparecchio o componente considerato.

In particolare il servizio di assistenza dovrà rispondere almeno ai requisiti descritti ai paragrafi seguenti.

7.2.2 Tipo di assistenza

Il servizio tecnico deve di norma operare direttamente con propri tecnici e manodopera specializzata.

L'assistenza indiretta, attraverso centri autorizzati locali, viene considerata normalmente come inferiore e penalizzante nell'approvazione dell'apparecchio o componente.

Il servizio deve in ogni caso avere base in Italia ed essere adeguatamente strutturato, con magazzino ricambi, uffici, sala prove, ecc.

Non sono ammessi servizi di assistenza disponibili solamente dall'estero.

Deve quindi essere fornito l'organigramma del servizio, riportando i nominativi dei vari responsabili coinvolti, le aree di competenza, il collegamento funzionale dei vari gruppi, ecc.

7.2.3 Qualità dell'assistenza

Il fornitore deve indicare se il servizio opera secondo norme e procedure in accordo alle Norme sulla Qualità, se esiste una certificazione in tal senso in accordo alle norme ISO 9000 o equivalenti (UNI EN 29000 o similari accettati a livello europeo).

Verranno inoltre indicati per i tecnici che saranno coinvolti nell'assistenza, i loro curriculum tecnici, e la loro esperienza maturata nel campo della manutenzione delle macchine o componenti in esame.

7.2.4 Procedure di intervento

Il fornitore deve indicare i tipi di interventi che il servizio è in grado di effettuare (in orario di lavoro, di notte, festivi, ecc.) la tempistica di intervento, con la gerarchia di specialisti e responsabili che si succederanno in funzione della gravità e/o difficoltà nel guasto da riparare, la disponibilità dei pezzi di ricambio in magazzino, gli interventi di emergenza, ecc.

7.2.5 Manutenzione e parti di ricambio

In accordo alle più recenti tecniche di manutenzione, il fornitore preciserà quali tipi di interventi sono necessari per mantenere in perfetto stato la macchine o il componente, quali interventi propone e le

relative condizioni di fornitura (telecontrollo, monitoraggio a distanza, visite periodiche con strumentazione dedicata, cc.).

8. CORSI DI ISTRUZIONE

Dovranno essere tenuti specifici corsi d'istruzione per il personale dell'Esercente. Tali corsi devono essere di tipo differenziato e riguardare sia il personale preposto all'esercizio degli apparati che il personale addetto alla manutenzione.

I corsi devono essere finalizzati a fornire adeguata formazione relativamente ai seguenti argomenti:

- descrizione della struttura e della funzionalità dell'impianto;
- gestione operativa dell'impianto;
- operazioni periodiche di controllo, messa a punto e manutenzione;
- ricerca ed individuazione guasti;
- sostituzione di parti meccaniche, elettromeccaniche ed elettroniche;
- software (eventuale), sia per quanto riguarda le principali funzioni e l'interfaccia operatore, sia per quanto riguarda interventi di entità limitata (ad esempio: configurazione dei parametri di sistema, reinstallazione del software sugli elaboratori, backup su supporto magnetico, ecc...).

L'Appaltatore dovrà fornire, oltre alla presenza dei tecnici docenti, anche:

- attrezzature di supporto;
- documentazione di corredo;
- strumenti, macchinari, attrezzature varie per addestramento diretto sugli impianti;
- tutto il necessario per il corretto svolgimento dei corsi.
- I corsi di addestramento dovranno essere ultimati prima dell'inizio delle prove funzionali.