



**PROVINCIA
DI REGGIO EMILIA**

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Servizio Sicurezza Sismica Edilizia E Programmazione Scolastica

**REVISIONE E RIQUALIFICAZIONE DELLA RETE LAN DELL'ISTITUTO SUPERIORE EX
"A SECCHI" IN USO ALL'IST. SUP. LIC. M. DI CANOSSA E IST. D'ISTR. SUP. BLAISE PASCAL,
SITO IN VIA MAKALLE' 14 REGGIO EMILIA**

CIG: B90FADC844

CUP: C86G25000190003

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO PARTE II TECNICA

Elaborato: TAV.B1_Capitolato Speciale di Appalto – Parte II Tecnica

Il Progettista

Arch. Giuseppe Ditaranto

Il Responsabile di Progetto

Arch. Giuseppe Ditaranto

INDICE

PARTE I – “REVISIONE E RIQUALIFICAZIONE DELLA RETE LAN

1	PREMESSA.....	
1.1	OGGETTO DELLE OPERE	
2	NORMATIVE TECNICHE DI RIFERIMENTO	
2.1	NORMATIVA SULLA SICUREZZA.....	
2.2	NORMATIVE AMBIENTALI	
2.3	DIRETTIVE COMUNITARIE	
2.4	NORME PER LE COSTRUZIONI	
3	OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	
3.1	OSSERVANZA DELLE REGOLE D'ARTE, LEGGI, REGOLAMENTI E NORMATIVE	
3.2	SORVEGLIANZA E SALVAGUARDIA DEL CANTIERE.....	
3.3	TRASPORTO A DISCARICA DI MATERIALI DI RISULTA DA LAVORAZIONI E GESTIONE RIFIUTI	
3.4	INFORMAZIONI PROPRIE DELL'APPALTATORE	
3.5	INCIDENTI, DANNI, PREGIUDIZI.....	
3.6	RESPONSABILITÀ NEI CONFRONTI DEGLI OPERAI E DI TERZI.....	
3.7	BREVETTI – LICENZE – PROPRIETÀ RISERVATA.....	
3.8	PRECAUZIONI NELL'ESECUZIONE DEI LAVORI IN PROSSIMITÀ DI LUOGHI ABITATI, PUBBLICIO APERTI AL PUBBLICO.....	
3.9	FORNITURE MATERIE PRIME E SEMILAVORATE.....	
3.10	POS “PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA” E PRESCRIZIONI OPERATIVE	
3.11	PGR “PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI”	
3.12	CONFORMITÀ AI CAM.....	
4	DISPOSIZIONI RIGUARDANTI I LAVORI	
4.1	PRESCRIZIONI GENERALI	
4.2	PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA GESTIONE DEL CANTIERE.....	
4.3	Pulizia e protezione dei manufatti durante il cantiere	
4.4	VERIFICHE DIMENSIONALI IN SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI.....	
5	REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	
5.1	PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI	
5.2	ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI	
5.3	PROVE E CONTROLLI	
5.4	CUSTODIA DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI	
5.5	NORMATIVE E CATEGORIE MATERIALI.....	

PARTE II – RETI LAN E RELATIVO CABLAGGIO

1	NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO.....	
1.1	Oggetto delle opere – “Componenti passivi” e “Apparati Attivi”{	
SPECIFICHE DI DISCIPLINA CONTRATTUALE - PRESCRIZIONI INTEGRATIVE GENERALI DI APPALTO ..143		
1.2	Dorsale	
1.2.	Cablaggio orizzontale	
1.3.	Armadi Rack	
1.4.	Standard di Riferimento	
2.1.	Apparati attivi	
2.2.	Firewall	
2.2bis.	Switch	
2.3.	Access Point	

2.4. Sistema di alimentazione - UPS

3.1. Certificazione e Collaudo Infrastruttura

3.2.. Addestramento e Formazione

3.3. Collaudo Finale



PARTE I – REVISIONE E RIQUALIFICAZIONE RETE LAN

1 PREMESSA

Il presente documento definisce i riferimenti normativi, requisiti di accettazione dei materiali e delle lavorazioni, modalità esecuzione dei lavori, norme di misurazione e procedure di collaudo e norma l'intervento.

A seguito del trasloco dell'Istituto Tecnico per Geometri (A. Secchi), in altra sede Scolastica (localizzata in V. Rosselli R. Emilia), l'Ex Istituto Secchi è rimasto in uso in parte al liceo "BLAISE PASCAL" ed in parte al Liceo "M. DI CANOSSA" che occupava già numerosi spazi in detto edificio, che a partire del nuovo anno scolastico, gli sono stati assegnati ulteriori ambienti nell'Istituto suddetto.

Pertanto la Provincia di Reggio Emilia tramite personale del Uff. Tecnico per quanto ha dovuto redarre un Progetto volto alla "REVISIONE E RIQUALIFICAZIONE DELLA RETE LAN DELL'ISTITUTO SUPERIORE EX "A. SECCHI" IN USO ALL'IST. SUP. LIC. M. DI CANOSSA E IST. D'ISTR. SUP. BLAISE PASCAL, SITO IN VIA MAKALLE' 14 REGGIO EMILIA, secondo quanto maggiormente dettagliato dalla relazione Tecnica Generale - Specialistica e dagli stessi elaborati Progettuali che ne formano parte integrante

Tutti i lavori, realizzati secondo le migliori regole dell'arte, con materiali e magisteri appropriati e rispondenti alle categorie di lavoro ed alla loro destinazione, dovranno avere forme, dimensioni e grado di lavorazione conforme a quanto prescritto nel presente documento e negli elaborati di progetto. In ogni caso, siano o meno date nel presente documento, l'Appaltatore è tenuto a conformarsi a tutte le disposizioni impartite in merito dalla Direzione dei Lavori, potendo queste essere date sia precedentemente che contestualmente all'esecuzione dei lavori.

1.1 OGGETTO DELLE OPERE

• a) Piano terra - LINEA RETE LAN "SPAZI DEDICATI AL BLAISE PASCAL"

- Fornitura e Posa, Dorsale in Cavo – TIPO - non schermato UTP Cat. 6A, 4cp, guaina LSZH, AWG 23, CPR B2ca;
- Fornitura e installazione di N. 2 Patch Panel –TIPO- 24 porte vuoto per inserti Keystone UTP/FTP 1U 19" COD 6132241 + Presa TIPO RJ45 categoria 6A UTP Nero (per n. 24 pezzi) – COD. 5702407, (comprensivo di basi di appoggio minimo CAT 6 posto nell'armadio – 1 Gb, -
- Fornitura e posa, cavi di collegamento tra patch panel e punti presa, –"TIPO- Cavo non schermato UTP Cat. 6, 4cp, guaina LSZH, AWG 23, CPR Cca" - 305 mt – COD. 5602426, Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale (collegamento tra la presa del patch panel posto nell'armadio e la presa - postazione di lavoro o Access Point);
- Fornitura e installazione, patch cord TIPO Netleo cat.6A UTP RJ45/RJ45 LSZH 24 AWG – COD. 5745451-A5, 5745451-01, 5745451-1°, 5745451-02 (a seconda delle necessità), sia lato armadio che lato dispositivo minimo CAT 6 – 1Gb - I patch cord o bretelle di permutazione servono per collegare la porta del patch panel alla porta dello switch;
- Fornitura e installazione di N. 1 Switch TIPO XGS1935-52HP – NebulaFlex Switch Web Managed L2/L3 con 48 porte Gigabit PoE (erogazione PoE fino a 375 W) + 4 porte SFP+ 10 Gigabit – IPv6, VLAN, QoS, IGMP, Static Routing – Rack – FREE Nebula Basic Cloud Management – COD. - XGS1935-52HP;
- Fornitura e installazione di N. 1 Switch TIPO GS1920-48HP v2 - NebulaFlex Switch Web Managed 44 porte Gigabit PoE (erogazione PoE fino a 375W) + 4 porte Dual Gigabit + 2 porte SFP Gigabit - IPv6, VLAN, QoS, IGMP - Rack - FREE Nebula Basic Cloud Management, - COD. GS192048HPV2-EU;
- Fornitura e installazione di N. 3 Access Point – TIPO ZYXEL COD. WAX510D;
- FORNITURA E POSA IN OPERA DI N. 7 PUNTI DI CABLAGGIO: MODULO DA N° 2 PRESE RJ45 DI CAT. 6 PROVVISI DI SISTEMA DI CONNESSIONE DELLE COPPIE IDC CON SEQUENZA DI ATTESTAZIONE DEI CONDUTTORI TIPO EIA T568B MONTATE SU PLACCA MODULARE TIPO RETTANGOLARE FISSATA SU SCATOLA ESTERNA CON N° 1 CAVO A 4 COPPIE UPT DI CAT. 6 ATTESTATO AD OGNI PRESA;

- FORNITURA E POSA IN OPERA DI n. 3 PUNTI DI CABLAGGIO: MODULO DA N° 1 PRESE RJ45 DI CAT. 6 PROVVISI DI SISTEMA DI CONNESSIONE DELLE COPPIE IDC CON SEQUENZA DI ATTESTAZIONE DEI CONDUTTORI TIPO EIA T568B MONTATE SU PLACCA MODULARE TIPO RETTANGOLARE FISSATA SU SCATOLA ESTERNA CON N° 1 CAVO A 4 COPPIE UPT DI CAT. 6 ATTESTATO AD OGNI PRESA (per collegamento access point);
- RIORDINO E REVISIONE PER EVENTUALE RICABLAGGIO DI N. 2 RAK ESISTENTI, COMPRESO DI OGNI ONERE E MAGISTERO PER DARE L'OPERA PERFETTAMENTE COMPIUTA;
- CABLAGGIO CAVO DELLA DORSALE COMPRESO DI OGNI ONERE E MAGISTERO PER DARE L'OPERA COMPIUTA;

• **a-1bis) Piano terra – “LINEA RETE LAN “SPAZI DEDICATI AL M. DI CANOSSA ”**

- Fornitura e Posa, Dorsale in Cavo – TIPO - non schermato UTP Cat. 6A, 4cp, guaina LSZH, AWG 23, CPR B2ca;
- Fornitura e posa , cavi di collegamento tra patch panel e punti presa, -“TIPO- Cavo non schermato UTP Cat. 6, 4cp, guaina LSZH, AWG 23, CPR Cca” - 305 mt – COD. 5602426, Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale (collegamento tra la presa del patch panel posto nell'armadio e la presa - postazione di lavoro o Access Point);
- Fornitura e installazione, patch cord TIPO Netleo cat.6A UTP RJ45/RJ45 LSZH 24 AWG – COD. 5745451-A5, 5745451-01, 5745451-1°, 5745451-02 (a seconda delle necessità), sia lato armadio che lato dispositivo minimo CAT 6 – 1Gb - I patch cord o bretelle di permutazione servono per collegare la porta del patch panel alla porta dello switch;
- Fornitura e installazione di N. 1 Armadio Rak da parete, TIPO 12U A605xP500xL600, porta anteriore vetro, colore nero COD- A1160Q32A +Barra di alimentazione 19" 1U 8 prese universali + interruttore luminoso bipolare COD. RACK.ACC002 +Pannello passapermute con anelli 1U 19", COD, 6122314;
- Fornitura e installazione di N.1 Access Point – TIPO AP Huawei AirEngine6761-21T, 2500 Mbit/s Bianco Supporto Power over Ethernet (PoE), - COD. **02354VQH**;
- FORNITURA E POSA IN OPERA DI PUNTO DI CABLAGGIO: MODULO DA N° 2 PRESE RJ45 DI CAT. 6 PROVVISI DI SISTEMA DI CONNESSIONE DELLE COPPIE IDC CON SEQUENZA DI ATTESTAZIONE DEI CONDUTTORI TIPO EIA T568B MONTATE SU PLACCA MODULARE TIPO RETTANGOLARE FISSATA SU SCATOLA ESTERNA CON N° 1 CAVO A 4 COPPIE UPT DI CAT. 6 ATTESTATO AD OGNI PRESA;
- FORNITURA E POSA IN OPERA DI N. 1 PUNTO DI CABLAGGIO: MODULO DA N° 1 PRESE RJ45 DI CAT. 6 PROVVISI DI SISTEMA DI CONNESSIONE DELLE COPPIE IDC CON SEQUENZA DI ATTESTAZIONE DEI CONDUTTORI TIPO EIA T568B MONTATE SU PLACCA MODULARE TIPO RETTANGOLARE FISSATA SU SCATOLA ESTERNA CON N° 1 CAVO A 4 COPPIE UPT DI CAT. 6 ATTESTATO AD OGNI PRESA (per collegamento access point);
- CABLAGGIO CAVO DORSALE COMPRESO DI OGNI ONERE E MAGISTERO PER DARE L'OPERA COMPIUTA;

b) Piano Primo - LINEA RETE LAN “SPAZI DEDICATI AL BLAISE PASCAL”

- Fornitura e Posa, Dorsale in Cavo – TIPO - non schermato UTP Cat. 6A, 4cp, guaina LSZH, AWG 23, CPR B2ca;
- Fornitura e posa , cavi di collegamento tra patch panel e punti presa, -“TIPO- Cavo non schermato UTP Cat. 6, 4cp, guaina LSZH, AWG 23, CPR Cca” - 305 mt – COD. 5602426, Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale (collegamento tra la presa del patch panel posto nell'armadio e la presa - postazione di lavoro o Access Point);
- Fornitura e installazione, patch cord TIPO Netleo cat.6A UTP RJ45/RJ45 LSZH 24 AWG – COD. 5745451-A5, 5745451-01, 5745451-1°, 5745451-02 (a seconda delle necessità), sia lato armadio che lato dispositivo minimo CAT 6 – 1Gb - I patch cord o bretelle di permutazione servono per collegare la porta del patch panel alla porta dello switch;
- Fornitura e installazione di N. 2 Patch Panel –TIPO- 24 porte vuoto per inserti Keystone UTP/FTP 1U 19" – COD 6132241 + Presa TIPO RJ45 categoria 6A UTP Nero (per n. 24 pezzi) – COD. 5702407, (comprensivo di basi di appoggio minimo CAT 6 posto nell'armadio – 1 Gb, - I pannelli di permutazione saranno utilizzati per collegare i cavi orizzontali agli apparati attivi attraverso la bretella di permutazione;
- Fornitura e installazione di N. 2 Switch TIPO XGS1935-52HP – NebulaFlex Switch Web Managed L2/L3 con 48 porte Gigabit PoE (erogazione PoE fino a 375 W) + 4 porte SFP+ 10 Gigabit – IPv6, VLAN, QoS, IGMP, Static Routing – Rack – FREE Nebula Basic Cloud Management – COD. - XGS1935-52HP;
- Fornitura e installazione di N. 2 Access Point – TIPO ZYXEL COD. WAX510D;
- FORNITURA E POSA IN OPERA DI N. 7 PUNTI DI CABLAGGIO: MODULO DA N° 2 PRESE RJ45 DI CAT. 6 PROVVISI DI SISTEMA DI CONNESSIONE DELLE COPPIE IDC CON SEQUENZA DI ATTESTAZIONE DEI CONDUTTORI TIPO EIA T568B MONTATE SU PLACCA MODULARE TIPO RETTANGOLARE FISSATA SU SCATOLA ESTERNA CON N° 1 CAVO A 4 COPPIE UPT DI CAT. 6 ATTESTATO AD OGNI PRESA;
- FORNITURA E POSA IN OPERA DI N. 2 PUNTI DI CABLAGGIO: MODULO DA N° 1 PRESE RJ45 DI CAT. 6 PROVVISI DI SISTEMA DI CONNESSIONE DELLE COPPIE IDC CON SEQUENZA DI ATTESTAZIONE DEI CONDUTTORI TIPO EIA T568B MONTATE SU PLACCA MODULARE TIPO RETTANGOLARE FISSATA SU SCATOLA ESTERNA CON N° 1 CAVO A 4 COPPIE UPT DI CAT. 6 ATTESTATO AD OGNI PRESA (per collegamento access point);
- RIORDINO E REVISIONE PER EVENTUALE RICABLAGGIO DI N. 2 RAK ESISTENTI, COMPRESO DI OGNI ONERE E MAGISTERO PER DARE L'OPERA PERFETTAMENTE COMPIUTA;
- CABLAGGIO DEL CAVO DELLA DORSALE COMPRESO DI OGNI ONERE E MAGISTERO PER DARE L'OPERA COMPIUTA;

b1bis) Piano Primo- LINEA RETE LAN “SPAZI DEDICATI AL M. DI CANOSSA

- Fornitura e Posa, Dorsale in Cavo – TIPO - non schermato UTP Cat. 6A, 4cp, guaina LSZH, AWG 23, CPR B2ca;
- Fornitura e posa , cavi di collegamento tra patch panel e punti presa, -“TIPO- Cavo non schermato UTP Cat. 6, 4cp, guaina LSZH, AWG 23, CPR Cca” - 305 mt – COD. 5602426, Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale (collegamento tra la presa del patch panel posto nell'armadio e la presa - postazione di lavoro o Access Point);

- Fornitura e installazione, patch cord TIPO Netleo cat.6A UTP RJ45/RJ45 LSZH 24 AWG – COD. 5745451-A5, 5745451-01, 5745451-1°, 5745451-02 (a seconda delle necessità), sia lato armadio che lato dispositivo minimo CAT 6 – 1Gb - I patch cord o bretelle di permutazione servono per collegare la porta del patch panel alla porta dello switch;
- FORNITURA E POSA IN OPERA DI N. 2 PUNTI DI CABLAGGIO: MODULO DA N° 2 PRESE RJ45 DI CAT. 6 PROVVISIVE DI SISTEMA DI CONNESSIONE DELLE COPPIE IDC CON SEQUENZA DI ATTESTAZIONE DEI CONDUTTORI TIPO EIA T568B MONTATE SU PLACCA MODULARE TIPO RETTANGOLARE FISSATA SU SCATOLA ESTERNA CON N° 1 CAVO A 4 COPPIE UPT DI CAT. 6 ATTESTATO AD OGNI PRESA;
- CABLAGGIO CAVO DORSALE COMPRESO DI OGNI ONERE E MAGISTERO PER DARE L'OPERA COMPIUTA;
- SPOSTAMENTO DEL CONCENTRATORE DI RETE ESISTENTE DAL RAK PIANO PRIMO AL RAK PIANO SECONDO;
- Fornitura e installazione di N. 1 Patch Panel –TIPO- 24 porte vuoto per inserti Keystone UTP/FTP 1U 19" – COD 6132241 + Presa TIPO RJ45 categoria 6A UTP Nero (per n. 24 pezzi) – COD. 5702407;

c) Piano Secondo - LINEA RETE LAN “SPAZI DEDICATI AL M. DI CANOSSA ”

- CABLAGGIO CAVO DORSALE COMPRESO DI OGNI ONERE E MAGISTERO PER DARE L'OPERA COMPIUTA;

2 NORMATIVE TECNICHE DI RIFERIMENTO

Le norme vigenti hanno valore cogente e pertanto, tutte le forniture, le prestazioni, i lavori e le opere compiute devono uniformarsi. L'Appaltatore deve rispettare tutte le disposizioni legislative nazionali e locali, le direttive europee, le norme UNI, UNI EN ed ISO vigenti al momento dell'esecuzione delle opere, anche se entrate in vigore dopo la consegna dei lavori, o comunque non espressamente citate nel presente Capitolato.

2.1 NORMATIVA SULLA SICUREZZA

L'Appaltatore è tenuto a rispettare:

D.Lgs 81/08

UNI EN 795:2012

D. Lgs. 17/2010

Testo unico sulla Sicurezza del Lavoro

Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute – Dispositivi di ancoraggio.

Direttiva Macchine

2.2 NORMATIVE AMBIENTALI

L'Appaltatore è considerato il produttore del rifiuto, pertanto dovrà provvedere a sua cura e spese, agli adempimenti previsti dal D.M 17 dicembre 2009 "Istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del D.L. n. 152 del 2006 e dell'articolo 14-bis del D.L. n. 78 del 2009 convertito, con modificazioni, dalla legge n 102 del 2009" e a quanto prescritto agli artt. 188-bis, 188-ter, 190 e 193 D.Lgs n° 152/2006 e s.m.i.

Inoltre l'Appaltatore avrà l'obbligo di rispettare:

D.lgs 3 aprile 2006, n. 152

D.M 17 dicembre 2009

DPCM del 5 Dicembre 1997

DPCM del 14 Novembre 1997

D.Lgs. n.262/2002

D.L. n°25 2 Febbraio 2002

Lgs. 277/91 Attuazione delle direttive n. 89/1107/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE

D.M. 14.5.96

D.M. del 20 Settembre 2002

L. 28 dicembre 1993, n. 549

T.U. Ambiente "Norme in materia Ambientale

Istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti

Requisiti acustici passivi degli edifici

Valori limite delle sorgenti sonore

Macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. Emissione acustica ambientale

Attuazione della direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro.

Materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro

Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto

Attuazione dell'art. 5 della legge 28 Dicembre 1993, n. 549, recante misure a tutela dell'ozono stratosferico

Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente

2.3 DIRETTIVE COMUNITARIE

Regolamento (UE) N. 305/2011

Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011, pubblicato nella GUUE L 88/5 del 04.04.2011.

GuUE n. C 309 del 18 dicembre 2009

Norme armonizzate europee in materia di materiali da costruzione

Direttiva n. 89/391/CEE 12 giugno 1989

Concernente l'attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro.

Direttiva n. 89/654/CEE 30 novembre 1989

Relativa alle prescrizioni minime di sicurezza e di salute per i luoghi di lavoro.

2.4 NORME PER LE COSTRUZIONI

2.4.1 LEGGI, DECRETI, CIRCOLARI, ISTRUZIONI E NORME

D.M. 8 aprile 2010.

Elenco riepilogativo di norme concernenti l'attuazione della direttiva 89/106/CE relativa ai prodotti da costruzione. (GU n. 91 del 20 aprile 2010)

D.M. 17.01.2018

Norme tecniche per le costruzioni

D.M. 16.02.2007

Ministero dell'interno – Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione

D.M. 6.05.2008

Integrazione al D.M. del 14 gennaio 2008

L. 5.11.1971, n°1086

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.

UNI EN 1090-1:2012

Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali

UNI EN 1090-2:2011

Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio

UNI EN 1090-3:2008

Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 3: Requisiti tecnici per le strutture di alluminio

UNI EN 1992-1-1:2015

Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali- Progettazione strutturale contro l'incendio.

EC 1: 2007- UNI 9503:2007

Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di acciaio

2.4.2 NORMATIVA EUROPEA

UNI EN 1990:2006

ECO Criteri generali di progettazione strutturale

UNI EN 1991-1-1:2004

EC1 Azioni sulle strutture-Parte 1-1: Azioni in generale – Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici

UNI EN 1991-1-2:2004

EC1 – Azioni sulle strutture- Parte 1-2: Azioni in generale – Azioni sulle strutture esposte al fuoco.

UNI EN 1991-1-4:2010

EC1 – Azioni sulle strutture – Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento.

UNI EN 1991-1-6:2005	EC1 – Azioni sulle strutture – Parte 1-6: Azioni in generale – Azioni durante la costruzione
UNI EN 1991-1-3:2015	EC1 – Azioni sulle strutture – Parte 1-3: Azioni in generale – Carichi da neve
UNI EN 1991-1-7:2014	EC1 – Azioni sulle strutture – Parte 1-7: Azioni in generale – Azioni eccezionali
UNI EN 1992-1-1:2015	EC2 Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
UNI EN 1992-1-2:2005	EC2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l’incendio
UNI EN 1993-1-1:2014	EC 3 - Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
UNI EN 1993-1-2:2005	EC3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-2: Regole generali. Progettazione strutturale contro l’incendio.
UNI EN 1993-1-8:2005	EC3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti
UNI EN 1994-1-2:2014	EC4 Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l’incendio.
UNI EN 1994-1-1:2005	EC4 – Progettazione delle strutture composte acciaio – calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
UNI EN 1995-1-1:2014	EC5 Progettazione delle strutture in legno – Parte 1-1: Regole generali – Regole comuni e regole per gli edifici.
UNI EN 1995-1-2:2005	EC5 – Progettazione delle strutture di legno – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l’incendio
UNI EN 1996-1-1:2013	EC6 Progettazione delle strutture di muratura – Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata
UNI EN 1996-1-2:2005	EC6 – Progettazione delle strutture in muratura – Parte 1-2: Regole generali- Progettazione strutturale contro l’incendio
UNI EN 1996-2:2006	EC6 – Progettazione delle strutture in muratura – Parte 2: Considerazioni progettuali, selezione dei materiali ed esecuzione delle murature
UNI EN 1997-1:2013	EC7- Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali
UNI EN 1997-2:2007	EC7- Progettazione geotecnica – Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo.
UNI EN 1998-1:2013	EC8 Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici
UNI EN 1998-3:2005	EC8 -Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici
UNI EN 1998-5:2005	

UNI EN 1999-1-1:2014

EC8 -Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici

EC9 Progettazione delle strutture in alluminio – Parte 1-1: Regole strutturali generali

UNI EN 1999-1-2:2007

EC9 -Progettazione delle strutture di alluminio – Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio

3 OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli obblighi specifici previsti nel presente documento e/o negli altri documenti contrattuali, l'Appaltatore s'impegna per quanto segue.

3.1 OSSERVANZA DELLE REGOLE D'ARTE, LEGGI, REGOLAMENTI E NORMATIVE

L'Appaltatore dovrà eseguire a perfetta regola d'arte tutti i lavori necessari alla realizzazione dell'Opera, anche se non espressamente specificati nei documenti contrattuali, o indicati dalla D.L., ottemperando a tutte le normative di legge, decreti e regolamenti nazionali e locali vigenti e/o in vigore dopo l'inizio dei lavori. L'Appaltatore, sotto la propria esclusiva responsabilità, deve ottemperare a tutte le disposizioni legislative, come pure deve osservare tutti i regolamenti, le norme, le prescrizioni delle competenti autorità in materia di esecuzione dei lavori, di accettazione delle opere e dei materiali, di contratti di lavoro, di sicurezza e di igiene del lavoro, le norme fiscali e qualsiasi altra norma possa comunque interessare l'appalto e la sua esecuzione, assumendo quindi le conseguenti responsabilità civili e penali previste dalla legge.

3.2 SORVEGLIANZA E SALVAGUARDIA DEL CANTIERE

L'Appaltatore, in qualità di sorvegliante del cantiere e dei lavori, ne assumerà tutti i rischi nei confronti del Committente fino alla data del collaudo finale delle opere.

Per tutta la durata dei lavori l'Appaltatore avrà l'obbligo di salvaguardare, a sue spese e fino al collaudo finale o presa di possesso da parte del Committente, i materiali e le opere da furti, degrado e danni di qualsiasi natura.

In nessun caso, anche se conseguente a cause di forza maggiore, sarà corrisposta alcuna indennità all'Appaltatore a seguito di furti, perdite, avarie e danni provocati a persone, opere, installazioni e materiali. I danni resteranno sempre e comunque a totale carico dell'Appaltatore.

Sono a carico dell'Appaltatore i danni indiretti derivanti da interruzione o ritardi dei lavori, spese di immobilizzazione dei mezzi e dei materiali, mancato guadagno, spese varie, spese generali, la guardiania attiva 24/24h garantita ininterrotta, ecc.

3.3 TRASPORTO A DISCARICA DI MATERIALI DI RISULTA DA LAVORAZIONI E GESTIONE RIFIUTI

L'Appaltatore deve provvedere a sua totale cura e spese al carico, all'allontanamento dal cantiere e al trasporto a discarica di ogni materiale di risulta, trovante, imballaggio o quant'altro proveniente dalle forniture e/o dalle lavorazioni in appalto di propria competenza, secondo il rigoroso rispetto della normativa vigente in tema di smaltimento dei rifiuti, nonché ad ogni onere conseguente alla gestione degli stessi.

L'Appaltatore deve provvedere a sua totale cura e spese alla continua pulizia dei luoghi di lavoro, all'immediato allontanamento da essi dei rifiuti con accumulo degli stessi ove indicato dalla D.L. o in appositi scarrabili o siti attrezzati, e deve infine procedere al rapido allontanamento dal cantiere dei rifiuti medesimi. In caso di mancato o ritardato adempimento da parte dell'Appaltatore degli obblighi di cui sopra, il Committente si riserva la facoltà, anche senza preventiva messa in mora, di provvedere direttamente, rivalendosi in danno all'Appaltatore medesimo.

Resta comunque stabilito che ogni onere ed incombenza conseguente a quanto sopra è da intendersi compreso e pienamente remunerato nel corrispettivo forfetario di appalto.

3.4 INFORMAZIONI PROPRIE DELL'APPALTATORE

In qualsiasi momento, anche precedente alla firma del contratto, il Committente si riserva di richiedere all'Appaltatore la propria situazione relativa a:

- Sistema sanitario nazionale;
- Operai e fornitori;

-
- Regime di amministrazione fiscale;
 - Compagnie di assicurazione presso le quali vengono sottoscritte le polizze assicurative previste dal presente Capitolato Speciale d'Appalto;
 - Camera di Commercio e Registro Società;
 - Istituti previdenziali (INPS, INAIL, Cassa Edile, ecc.).

3.5 INCIDENTI, DANNI, PREGIUDIZI

L'Appaltatore è l'unico responsabile delle proprie installazioni, magazzini, spogliatoi, attrezzature, materiali in opera o stoccati all'interno del cantiere. Saranno a carico dell'Appaltatore tutte le riparazioni o sostituzioni qualunque sia la causa che le abbia determinate. L'Appaltatore sarà l'unico responsabile dei lavori e delle forniture. Il collaudo finale dei lavori, e/o gli esiti delle prove non diminuiscono, in alcuna misura, la responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore sarà responsabile dell'osservanza della disciplina di cantiere e dovrà impedirne l'accesso alle persone non autorizzate dalla D.L., dalla Committenza, dal Responsabile dei Lavori o dal Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione.

3.6 RESPONSABILITÀ NEI CONFRONTI DEGLI OPERAI E DI TERZI

L'Appaltatore è tenuto alla sorveglianza continua del cantiere al fine di evitare qualsiasi incidente ai lavoratori, anche appartenenti ad altre Imprese, al personale occupato a qualsiasi titolo nel cantiere ed a terzi.

L'Appaltatore sarà responsabile dei danni da chiunque subiti a causa di negligenza nell'esecuzione dei propri lavori o nel comportamento di propri tecnici ed operai. Egli s'impegna a garantire il Committente e la D.L. da ogni azione che potrebbe essere esercitata contro costoro dovuta all'inosservanza di qualunque suo obbligo di legge e contrattuale.

3.7 BREVETTI – LICENZE – PROPRIETÀ RISERVATA

L'Appaltatore sarà garante, nei confronti del Committente, contro ogni rivendicazione inerente forniture, materiali e procedimenti utilizzati per l'esecuzione dei lavori, che potrebbe essere avanzata da titolari di brevetti, licenze, disegni, modelli, marchi di fabbricazione ecc. L'Appaltatore, se necessario, dovrà ottenere tutte le concessioni, licenze od autorizzazioni necessarie; restano a suo carico le spese per diritti, canoni o indennità conseguenti.

In caso di qualsiasi eventuale azione intrapresa nei confronti del Committente per abusi da parte dell'Appaltatore di brevetti, licenze, disegni, modelli, marchi di fabbrica, ecc, quest'ultimo dovrà sollevare il Committente da tutti i danni e spese conseguenti.

3.8 PRECAUZIONI NELL'ESECUZIONE DEI LAVORI IN PROSSIMITÀ DI LUOGHI ABITATI, PUBBLICIO APERTI AL PUBBLICO

Quando i lavori avvengano in prossimità di luoghi abitati, spazi pubblici o aperti al pubblico l'Appaltatore dovrà provvedere a tutte le misure necessarie, anche se non indicate dalla D.L., per eliminare o ridurre, il più possibile, qualsiasi pericolo e/o inconveniente (difficoltà di accesso, rumore, fumi, polvere, ecc.) recato ai lavoratori ed al pubblico.

3.9 FORNITURE MATERIE PRIME E SEMILAVORATE

Le bolle di consegna relative alle forniture di materia prime e semilavorate dovranno essere intestate direttamente all'Appaltatore con indirizzo del cantiere e firmate dal rappresentante dell'Appaltatore.

3.10 POS "PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA" E PRESCRIZIONI OPERATIVE

Il Piano Operativo di Sicurezza dovrà essere redatto e consegnato dall'Appaltatore 15 (quindici) giorni prima dell'inizio dei lavori al Responsabile per la Sicurezza in fase di realizzazione; esso dovrà essere redatto conformemente alle indicazioni riportate sul Piano di Sicurezza e Coordinamento e dovrà tenere conto delle lavorazioni, dei mezzi d'opera, del luogo, di eventuali ostacoli, delle circostanze e dell'interferenza con i mezzi d'opera e le maestranze. Tale piano dovrà contenere anche i metodi e l'organizzazione del cantiere ivi compresi accessi, stoccaggi, pulizie che saranno eseguiti in corso d'opera e all'atto dell'ultimazione dei lavori (indicando la frequenza ed il personale preposto).

Il P.O.S. dell'impresa esecutrice delle demolizioni dovrà contenere specifico Piano delle Demolizioni completo di fasizzazione e cronoprogramma delle varie fasi di lavoro e dovrà contenere altresì relazione tecnica a firma di un tecnico abilitato contenente tutte le verifiche strutturali delle opere provvisorie necessarie alla demolizione.

Si precisa che:

- prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire.
- in relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi.
- i lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.
- la successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

Prescrizioni operative previste dalla normativa vigente:

- la demolizione dei muri effettuata con attrezzature manuali deve essere eseguita servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.
- è vietato lavorare e fare lavorare gli operai sui muri in demolizione.
- gli obblighi di cui ai precedenti punti non sussistono quando trattasi di muri di altezza inferiore ai due metri.
- il materiale di demolizione non deve essere gettato dall'alto, ma deve essere trasportato oppure convogliato in appositi canali, il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta.
- I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel troncosuccessivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati.
- L'imboccatura superiore del canale deve essere realizzata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone.
- L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.
 - ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.
 - durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.
 - nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

3.11 PGR "PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI"

L'Appaltatore ha l'obbligo di redigere il Piano di Gestione dei Rifiuti a corredo del progetto per la realizzazione dell'intervento per i rifiuti prodotti dalle medesime attività. Il P.G.R. dovrà essere presentato in sede di approvazione del progetto stesso. Il P.G.R. dovrà contenere almeno le seguenti informazioni:

-
- Descrizione dei processi di lavorazione che determinano la produzione dei rifiuti inerti;
 - La stima dei quantitativi di rifiuti prodotti distinti per tipologia omogenea;
 - La classificazione degli stessi con l'attribuzione del Codice Europeo Rifiuti – CER;
 - Nel caso di demolizione, il Piano dovrà considerare l'opportunità di una demolizione selettiva per la corretta gestione dei rifiuti facendo riferimento alle seguenti macro categorie di materiali omogenei:
 - Materiali e componenti pericolosi;
 - Componenti riusabili;
 - Materiali riciclabili;
 - Rifiuti non riciclabili
 - Indicazioni sui possibili impianti autorizzati a ricevere i rifiuti prodotti.
 - Tutte le misure tecnico-gestionali che saranno adottate per il contenimento delle emissioni di inquinanti atmosferici derivanti dalle attività svolte all'interno del cantiere e dal trasporto dei rifiuti all'esterno di esso.

L'Appaltatore dovrà prestare attenzione a tutte le procedure previste per il deposito temporaneo dei rifiuti in cantiere. I rifiuti dovranno essere recuperati o smaltiti secondo le modalità previste dal D.Lgs 152/2006 e s.m.i. A tal fine l'Appaltatore dovrà dare evidenza agli organi di controllo, attraverso la tenuta di registri di cantiere, del rispetto della tempistica prevista dalla legge.

L'Appaltatore, oltre alla redazione del P.G.R. avrà l'onere di:

- Redazione e tenuta il Formulario di Identificazione dei Rifiuti (FIR) per ogni carico avviato a conferimenti in impianto autorizzato esterno o analoghi adempimenti previsti dal D.M. ambiente 18 febbraio 2011 (SISTRI);
- Redazione e tenuta del Registro di Carico e Scarico dei Rifiuti o analoghi adempimenti previsti dal D.M. ambiente 18 febbraio 2011 (SISTRI) relativamente ai rifiuti pericolosi;
- Redazione del MUD per i rifiuti pericolosi prodotti in cantiere o analoghi adempimenti previsti dal D.M. ambiente 18 febbraio 2011 (SISTRI);
- Controllo dell'autorizzazione del trasportatore e dell'Impianto finale scelti per le fasi di gestione del rifiuto successive.

L'Appaltatore è obbligato, sulla base di quanto previsto dalla normativa vigente, ad assegnare il corretto codice CER per la classificazione del rifiuto. Per tale motivo l'Appaltatore dovrà comprendere le caratteristiche dei rifiuti soprattutto dal punto di vista chimico-fisico (analisi chimiche, schede tecniche del produttore, ecc.). Nel caso fossero necessarie analisi chimiche sarà onere dell'Appaltatore concordare le modalità di esecuzione delle stesse con l'impianto di destinazione finale individuato. I risultati di tali analisi dovranno essere contenuti in un rapporto di prova contenente le informazioni su data, luogo e modalità di campionamento. Il rapporto di prova dovrà essere sottoscritto da un tecnico competente iscritto all'albo professionale.

4 DISPOSIZIONI RIGUARDANTI I LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le norme di buona tecnica in conformità alle norme vigenti, agli elaborati di progetto e, per ciascuna categoria, alle prescrizioni che sono stabilite dal presente documento e dalle relative voci di prezzo.

In corso di esecuzione la D.L., a suo insindacabile giudizio, può impartire tutte le istruzioni e le disposizioni necessarie alla riuscita dei lavori.

4.1 PRESCRIZIONI GENERALI

4.1.1 AREE DA ADIBIRE A CANTIERE

Le aree destinate a cantiere sono quelle interessate dai lavori di proprietà della Committenza.

È proibita qualunque manomissione, alterazione od occupazione, anche occasionale, con qualsiasi oggetto di aree pubbliche o private aperte al pubblico transito, nonché degli spazi sovrastanti e sottostanti detti luoghi. È vietato eseguire lo scarico e il deposito anche temporanei di materiali sul suolo pubblico o in aree aperte al pubblico. Lo scarico e il deposito di residui di costruzioni, ruderi, calcinacci e materiali di sterramento, devono essere effettuati nei luoghi appositamente destinati dall'Autorità comunale.

L'occupazione di suolo pubblico per attività di cantiere e/o movimentazione di materiali, deve essere preventivamente autorizzata dalle Autorità Competenti.

Sono a totale carico dell'Appaltatore gli oneri derivanti dalla richiesta in concessione di aree ad uso cantiere o ausilio dello stesso, diverse da quelle oggetto dei lavori. L'Appaltatore deve ottemperare scrupolosamente a tutte le prescrizioni, gli obblighi e gli oneri di concessione disposte dalle Amministrazioni competenti. Le aree ottenute in concessione devono essere impiegate esclusivamente ad uso cantiere per i lavori appaltati e non possono, per nessuna circostanza, essere destinate, sia pure temporaneamente, ad altro uso.

4.1.2 LIBERTÀ E SICUREZZA NEL TRANSITO

L'Appaltatore è tenuto a garantire la libertà di transito lungo i passaggi interessati dalle opere di costruzione provvedendo all'installazione di opere provvisorie e di segnalazioni diurne e notturne per assicurare la pubblica incolumità. Sono a carico dell'Appaltatore tutte le responsabilità per danni che dovessero derivare alle persone e alle cose.

Per patto contrattuale il Committente è esonerato da ogni responsabilità verso gli operai e verso chiunque altro per infortuni o danni che possano avvenire in dipendenza dell'appalto.

L'Appaltatore deve osservare tutte le prescrizioni in merito alla pubblica incolumità, con particolare riguardo al rispetto delle norme di cui al D.L. 30 aprile 1992 n.285 e s.m.i. (Codice della strada) e relativo regolamento.

4.1.3 RILIEVI E VERIFICHE DIMENSIONALI – INDAGINI -TRACCIAMENTI

Prima di intraprendere qualsiasi opera si raccomanda di verificare quote e dimensioni delle strutture esistenti. Per la conduzione di verifiche e rilievi l'Appaltatore è tenuto a somministrare a sue cura e spesa, i materiali, il personale e i mezzi necessari all'esecuzione.

Rilievi e indagini per valutare lo stato di degrado degli elementi strutturali sono condotti a cura ed onere dell'Appaltatore su richiesta della D.L.

Il tracciamento delle opere è eseguito dall'Appaltatore. I capisaldi e le livellette eventualmente rimossi o danneggiati nel corso dei lavori dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e spese dell'Appaltatore. L'Appaltatore dovrà inoltre attenersi a quelle precise prescrizioni che, riguardo alla forma, dimensioni, numero e qualità dei segnali, saranno disposte dalla D.L.

4.1.4 PUNTELLAZIONI / PONTEGGI

Le puntellazioni e le sbadacchiature devono essere dimensionate e conformate in modo da garantire che

durante le operazioni di scavo, e in genere durante l'esecuzione dei lavori, non si verificano fessurazioni, cedimenti o collassi delle strutture esistenti.

Al fine di garantire l'integrità delle strutture esistenti, il calcolo e il dimensionamento delle opere provvisorie deve essere conforme alle condizioni elementari di carico prescritte dagli elaborati e dalle relazioni di progetto e a tutte le norme vigenti.

Le puntellazioni ed i ponteggi devono essere dimensionati nei riguardi dei carichi accidentali presenti durante le operazioni di cantiere e per il carico da vento definito dal D.M. 14.1.2008.

Con congruo anticipo, prima del montaggio di elementi di puntellazione e di ponteggi, il progetto delle opere provvisorie, corredato di relazione di calcolo, timbrato e firmato da professionista abilitato, deve essere presentato dall'Appaltatore alla D.L. ed al Progettista delle strutture per approvazione e autorizzazione.

Il ponteggio deve essere adeguato alle peculiarità dell'opera e deve essere utilizzabile per tutte le operazioni previste dall'appalto.

I ponteggi utilizzati devono essere conformi a quanto previsto dal D.L. 81/2008; la costruzione, la gestione e la manutenzione dei ponteggi metallici deve essere conforme alle norme EN 12810:04 ed EN 12811:04.

L'Appaltatore può impiegare i ponteggi che ritiene più opportuni.

Nel caso in cui la tipologia del ponteggio risulti differente dagli schemi autorizzati, l'Appaltatore deve redigere a sue spese un progetto specifico, con relativo schema di montaggio a firma di professionista abilitato. Non sono considerate varianti soluzioni alternative, né saranno riconosciuti costi aggiuntivi.

Ad ogni livello del ponteggio, per tutta l'estensione necessaria ai lavori, devono essere realizzati piani di lavoro protetti contro la caduta verso il vuoto; tutti i passaggi verticali devono essere dotati di botole e di scale legate conformi alle autorizzazioni e ai riferimenti di legge. Gli accessi ai luoghi di lavoro devono essere dotati di scale conformi alle autorizzazioni e alle norme legislative.

Le tavole metalliche devono essere munite di dispositivo di fermo di sicurezza, di bugnatura continua antisdrucchiolo, di tavole fermapiEDE fissate al montante e di parapetto regolare su entrambi i lati. Il tavolato deve essere continuo, anche negli sbalzi.

La tipologia degli impalcati per l'esecuzione delle opere interne è a discrezione dell'Appaltatore che può impiegare un piano di lavoro formato da tavole metalliche, completo di sottopiano, struttura di supporto, tavole fermapiEDE e parapetti, o castelli leggeri mobili, sempre interamente metallici, capaci di liberare velocemente lo spazio per gli spostamenti.

Una esaustiva descrizione dei ponteggi e delle opere ad essi collegate è contenuta nel Piano Operativo per la Sicurezza.

Per quanto concerne i puntellamenti, l'Appaltatore dovrà impiegare puntelli adeguati a seconda della tipologia di elemento strutturale da puntellare. Nell'utilizzare tale attrezzatura è importante consultare la documentazione tecnica che deve essere fornita dal costruttore e che deve comprendere le lunghezze utili, le modalità d'uso e i carichi ammissibili. Bisogna prestare attenzione a non sovraccaricare i puntelli e quindi prevedere un numero sufficiente in maniera da distribuire i carichi; posizionare i puntelli contro le superfici da sostenere in maniera assiale rispetto alla direzione delle forze che devono contrastare; prevedere basi di ripartizione del carico sufficienti; adottare basette metalliche poggiate sul terreno in posizione non inclinata con adeguati arresti e con la presenza di cunei fra basetta e superficie di appoggio. Nel montaggio dei puntelli, l'Appaltatore avrà l'obbligo di dotarsi dei dispositivi di sicurezza individuale previsti. I puntelli dovranno essere mantenuti in buono stato di conservazione, puliti e revisionati periodicamente, scartando gli elementi danneggiati o piegati.

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione è fatto obbligo all'Appaltatore di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture. In relazione al risultato di tale verifica dovranno essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verificano crolli intempestivi.

4.1.5 INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI

L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori, sulla scorta dei disegni di progetto, deve verificare ed eventualmente determinare con esattezza i punti di interferenza fra le opere di progetto e i servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere). Le attività di verifica comprendono l'esecuzione di saggi, sondaggi e sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti.

Nel caso di interferenze, l'Appaltatore ha l'onere di coordinare gli interventi di spostamento mediante richieste, sopralluoghi, verifiche e di fornire, su specifica richiesta degli Enti Gestori, l'assistenza allo spostamento delle infrastrutture. Detti oneri sono compresi nel prezzo a corpo.

Nel caso di interferenze che non richiedano lo spostamento dei sottoservizi, i servizi interessati devono essere messi in luce con accurato scavo, anche a mano, fino alla quota di posa delle reti e assicurati con misure di protezione atte ad assicurare il regolare esercizio dei servizi intersecati. Dette lavorazioni devono essere svolte alla presenza di incaricati degli uffici competenti.

Restano a carico dell'Appaltatore tutti i danni eventualmente arrecati ai sottoservizi in via diretta e indiretta, e tutte le opere di ripristino che, nel caso, devono essere eseguite con tempestività.

Nessun onere aggiuntivo sarà riconosciuto all'Appaltatore per rallentamenti nelle lavorazioni dovuti alla realizzazione delle opere in presenza di sottoservizi e/o alla necessità di spostamento di reti tecnologiche.

4.1.6 DANNI DI FORZA MAGGIORE

Eventuali danni alle opere dovuti a causa di forza maggiore devono essere denunciati immediatamente dopo l'evento o comunque in modo che si possa procedere in tempo utile alle opportune constatazioni.

I danni causati da forza maggiore a lavori non misurati, né regolarmente iscritti a libretto, sono a carico dell'Appaltatore.

Per procedere alle constatazioni, in caso di danno, l'esecuzione e le quantità dei lavori, devono risultare da misurazioni, anche provvisorie, o devono essere provate con certezza in altri modi ad esclusione della sola prova testimoniale.

L'Appaltatore deve adottare, in modo tempestivo ed efficace, tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni e in caso, tutti i provvedimenti necessari alla loro immediata eliminazione.

L'eventuale compenso spettante per i danni sarà limitato all'importo dei lavori necessari per riparare i guasti, applicando ai valori i prezzi di contratto. L'Appaltatore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti che dovessero rimanere danneggiate sino a che non sia stato eseguito l'accertamento dei fatti.

Nessun compenso è dovuto per danni prodotti da forza maggiore, quando essi siano imputabili anche alla negligenza dell'Appaltatore o delle persone delle quali è tenuto a rispondere, che non abbiano osservato le regole d'arte o le prescrizioni della D.L.

4.1.7 DANNI AD OPERE DI TERZI

L'Appaltatore deve ripristinare a propria cura e spese ogni opera, manufatto od impianto eventualmente danneggiato durante l'esecuzione delle lavorazioni di propria competenza.

4.2 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA GESTIONE DEL CANTIERE

4.2.1 SVILUPPO E PROGRAMMA DEI LAVORI

È onere dell'Appaltatore redigere il programma esecutivo dei lavori e condurre le lavorazioni nel modo più opportuno, secondo quanto pianificato. Il programma esecutivo dei lavori deve essere preventivamente approvato dalla D.L.

Il Committente si riserva a ogni modo il diritto di fissare all'Appaltatore i punti dove devono di preferenza

avere inizio i lavori, concentrati i mezzi d'opera, a seconda delle diverse circostanze e di quanto possa essere richiesto dal pubblico vantaggio.

Il Committente si riserva inoltre il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi. L'Appaltatore è tenuto a condurre i lavori in modo tale da eseguire sempre tratti completi e funzionali, con l'avvertenza che i lavori eseguiti in eccedenza alle previsioni di progetto, qualora determinassero il superamento delle somme contrattuali, non saranno contabilizzati. L'Appaltatore provvederà ai preparativi e alle provviste necessarie all'esecuzione delle opere nei modi e nei tempi stabiliti nei documenti di contratto.

4.2.2 INSTALLAZIONE DI CANTIERE

L'Appaltatore deve completare l'impianto del cantiere entro e non oltre il termine stabilito dai documenti di contratto. Secondo i termini stabiliti dal cronoprogramma, prima di dare inizio ai lavori, l'Appaltatore deve sottoporre all'approvazione della D.L. il piano di sviluppo degli stessi e tutti gli elaborati progettuali di programmazione, verifica e cantierizzazione previsti dalla normativa vigente e dai documenti di contratto.

4.3 PULIZIA E PROTEZIONE DEI MANUFATTI DURANTE IL CANTIERE

L'Appaltatore è responsabile della custodia di tutte le forniture, i materiali, i manufatti, prima e dopo il loro impiego, di tutte le lavorazioni eseguite sino al collaudo definitivo dell'Opera. In caso di danneggiamenti la sostituzione dei materiali o manufatti, e il rifacimento dei lavori eseguiti sono a carico ed onere dell'Appaltatore.

L'Appaltatore è tenuto a:

- provvedere alla movimentazione, accatastamento e protezione dei materiali e dei manufatti nell'ambito del cantiere;
- mantenere nelle aree di lavoro massimo ordine e pulizia;
- eseguire la pulizia quotidiana delle aree interessate alle lavorazioni ed accatastare i materiali di rifiuto o di risulta in container, su aree indicate dalla D.L.;
- mantenere pulite le aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti;
- fornire, posare e successivamente smantellare idonei rivestimenti protettivi provvisori delle opere eseguite per evitare ogni e qualsiasi danneggiamento alle opere stesse;
- predisporre, fino alla consegna dei lavori, tutte le opere provvisorie atte ad impedire l'accesso e l'utilizzo delle aree finite al personale di cantiere non autorizzato.

4.4 VERIFICHE DIMENSIONALI IN SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI

4.4.1 VERIFICHE E RILIEVI PROPEDEUTICI ALLE LAVORAZIONI E FORNITURE

Prima dell'inizio delle lavorazioni o della posa in opera di materiali e manufatti, sarà cura dell'Appaltatore verificare che le condizioni ambientali del cantiere non comportino rischi di compromissione delle opere o rischi di degrado dei materiali e delle finiture. L'Appaltatore deve, inoltre:

- controllare le strutture esistenti e i supporti sulle quali devono essere installati i manufatti e le finiture; verifiche sullo stato dei luoghi mediante rilievi topografici;
- effettuare verifiche dimensionali sui calcestruzzi, acciai ecc. e rilievi di dettaglio; effettuare verifiche di resistenza dei materiali;
- verificare la presenza di eventuali fuori piombo e/o squadra;
- controllare la corrispondenza delle opere e delle predisposizioni agli elaborati costruttivi approvati dalla D.L. Tale ispezione deve essere eseguita tempestivamente affinché gli eventuali lavori di ripristino siano realizzati in tempo utile al rispetto del programma lavori. Le risultanze di ogni verifica devono essere

verbalizzate e presentate alla D.L. Restano comunque a carico dell'Appaltatore le maggiorazioni degli oneri per compensare eventuali carenze o difformità delle opere eseguite alle prescrizioni progettuali, normative e di buona tecnica.

4.4.2 ELABORATI COSTRUTTIVI

L'Appaltatore deve provvedere alla redazione di elaborati di cantierizzazione integrativi, officina, taglio, assemblaggio e montaggio costituenti interfaccia fra il progetto esecutivo e la costruzione delle opere. Gli elaborati di cantierizzazione, sottoscritti dall'Appaltatore e da un tecnico abilitato ai sensi di legge devono essere sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori.

Gli elaborati devono descrivere compiutamente tutti i componenti e le lavorazioni.

In linea generale, fatto salvo specifici elaborati previsti dai documenti contrattuali, il progetto costruttivo deve comprendere:

- il dimensionamento di dettaglio di tutti i componenti di progetto;
- modalità di trasporto, montaggio e assemblaggio dei componenti di progetto;
- calcoli e dettagli degli elementi strutturali e di finitura che dimostrino la conformità delle opere da realizzare con i carichi accidentali (statici e dinamici) dovuti ad elementi ed impianti secondo le indicazioni riportate nel progetto;
- eventuali integrazioni del progetto esecutivo coerenti con il progetto architettonico ed impiantistico necessarie per la realizzazione del progetto;
- disegni costruttivi quotati completi di ingombri e pesi negli assetti di trasporto e di servizio, caratteristiche geometriche, sigle di identificazione;

Le piante, le sezioni e i particolari costruttivi devono essere rappresentati in scala adeguata.

Gli elaborati devono essere prodotti in tre copie su supporto cartaceo e magnetico, secondo le disposizioni e le codifiche impartite dalla D.L. o dai documenti contrattuali.

4.4.3 ELABORATI AS-BUILT

Al termine dei lavori l'Appaltatore è tenuto alla redazione degli elaborati di fine cantiere, elaborati as-built, nei quali devono essere dettagliatamente descritte tutte le modifiche apportate al progetto esecutivo/costruttivo e le diverse soluzioni esecutive che si siano rese necessarie durante l'esecuzione dei lavori.

Le piante, le sezioni e i particolari costruttivi devono essere rappresentati in scala adeguata.

Gli elaborati devono essere prodotti in tre copie su supporto cartaceo e magnetico, secondo le disposizioni e le codifiche impartite dalla D.L. o dai documenti contrattuali.

5 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Si descrivono nei seguenti articoli le caratteristiche tecniche e le norme di riferimento dei materiali di base impiegati nelle diverse lavorazioni. Le caratteristiche di seguito riportate costituiscono i requisiti minimi di accettazione previsti a norma di legge. In conformità agli elaborati di progetto ulteriori specifiche sono riportate nei capitoli relativi alle singole lavorazioni.

Per i materiali, i componenti e gli oggetti diversi non trattati nei seguenti articoli, compresi i materiali per opere di finitura, impianti termo-fluidici, idrico-sanitari, elettrici, elettronici, gli elementi di arredo, ecc. si rinvia alle prescrizioni dei capitolati speciali ed alle norme di buona tecnica di esecuzione.

5.1 PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI

In genere i materiali occorrenti per la costruzione delle opere provverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché gli stessi siano rispondenti, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, ai requisiti di qualità indicati nei seguenti articoli, oltre che nelle specifiche disposizioni regolamentari e di legge. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla D.L.

I materiali e i prodotti utilizzati devono essere completamente rispondenti all'applicazione e alla funzione a cui sono destinati ed essere posti in opera in conformità alle norme tecniche e ai certificati di omologazione. In caso di lacune o discordanza fra prescrizioni e normative, dovranno essere adottate le prescrizioni più aderenti alle finalità dell'opera e più vantaggiose per il Committente.

Qualsiasi provvista rifiutata dalla D.L. come non atta all'impiego, deve essere sostituita dall'Appaltatore con altra conforme alle caratteristiche richieste; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.

Nel caso di impiego di materiali e prodotti non approvati o non ritenuti idonei dalla D.L., l'Appaltatore dovrà, a sua cura e spese, provvedere alla demolizione/rimozione delle lavorazioni eseguite e al rifacimento delle stesse con materiali e prodotti approvati dalla D.L.

Qualora l'Appaltatore non esegua la rimozione/demolizione dei materiali o delle opere nei termini disposti dalla D.L., il Committente potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa in qualche modo derivare dalla rimozione stessa.

L'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali impiegati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo esso tenuto a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni accettati dalla D.L.

La rispondenza dei prodotti da costruzione alle prescrizioni normative ed a quelle del presente documento deve essere comprovata da schede tecniche di prodotto, certificati di prova e marcatura CE. La Direzione lavori potrà comunque ordinare, sia in fase di accettazione dei materiali sia in fase di esecuzione, prove di laboratorio per la verifica della rispondenza fra i requisiti prestazionali dichiarati e le prescrizioni di progetto.

5.2 ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI

I materiali e i prodotti da costruzione impiegati nell'esecuzione dell'opera devono essere dotati di Dichiarazione di Prestazione e Marcatura CE in conformità alle disposizioni del Regolamento (UE) n. 305/2011 (CPR), alle norme armonizzate o a una European Technical Assessment.

Sono esclusi i prodotti non fabbricati in serie di cui all'art. 5 del CPR 305/11, per i quali rispondono i soggetti incaricati della sicurezza dell'esecuzione delle opere di costruzione.

5.2.1 *MARCATURA CE E DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE (DOP)*

La Dichiarazione di Prestazione (DoP) descrive, in conformità alle pertinenti specifiche tecniche armonizzate,

le prestazioni del prodotto da costruzione in relazione alle sue caratteristiche essenziali.

L' idoneità all' applicazione del prodotto nell' esecuzione dell' opera in affidamento, deve essere valutata dal Progettista, dall' Appaltatore in base alle caratteristiche prestazionali riportate dalla Dichiarazione di Prestazione (DoP).

La Dichiarazione di Prestazione (DoP), in conformità alla specifica tecnica di riferimento, deve contenere le seguenti informazioni:

- il riferimento del prodotto-tipo per il quale la dichiarazione di prestazione è stata redatta;
- il sistema o i sistemi di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione, secondo quanto previsto dall' allegato V del CPR305/11;
- il numero di riferimento e la data di rilascio del armonizzato standard o la valutazione tecnica europea, che ha stato utilizzato per la valutazione di ciascuna caratteristica essenziale;
- se del caso, il numero di riferimento della documentazione tecnica specifica usata ed i requisiti ai quali il fabbricante dichiara che il prodotto risponda.

La dichiarazione di prestazione contiene altresì:

- l' uso o gli usi previsti del prodotto;
- l' elenco delle caratteristiche essenziali o gli usi previsti dichiarati;
- le prestazioni delle caratteristiche essenziali pertinenti agli usi dichiarati;
- se del caso, la prestazione del prodotto da costruzione, espressa in livelli o classi, o in una descrizione, ove necessario sulla base di un calcolo, in relazione alle sue caratteristiche essenziali determinate conformemente all' articolo 3, paragrafo 3;
- la prestazione delle caratteristiche essenziali del prodotto da costruzione concernenti l' uso o gli usi previsti, tenendo conto delle disposizioni relative all' uso o agli usi previsti nel luogo in cui il fabbricante intenda immettere il prodotto da costruzione sul mercato;

Per le caratteristiche essenziali elencate, per le quali non sia dichiarata la prestazione, devono essere apposta la sigla «NPD» (nessuna prestazione determinata);

Qualora per il prodotto in questione sia stata rilasciata una valutazione tecnica europea, la prestazione, espressa in livelli o classi, o in una descrizione, del prodotto da costruzione in relazione a tutte le caratteristiche essenziali contenute nella corrispondente valutazione tecnica europea.

Marcature e dichiarazioni (DoP) devono essere esibite tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi.

I detti documenti dovranno essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichino variazioni delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

I materiali e le forniture dovranno provenire da produttori di provata capacità e serietà in grado di assicurare forniture con caratteristiche costanti.

Prima della posa in opera, le forniture devono essere riconosciute idonee ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Qualsiasi provvista non atta all' impiego e non accettata dalla D.L. dovrà essere sostituita con altra provvista rispondente alle caratteristiche di progetto. I materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell' esecutore dei lavori.

Malgrado l' accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l' Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

5.2.2 ATTESTAZIONI DI CONFORMITÀ

L' attestazione della conformità ad una specificazione tecnica armonizzata, è sostituita dalla Valutazione e dalla Verifica della Costanza della Prestazione del prodotto secondo le modalità di cui all' allegato V del Regolamento (UE) n. 305/2011:

- Sistema 1+ -certificazione di prodotto rilasciata da un organismo notificato il quale controlla la

-
- produzione in fabbrica ed esegue prove a campione prima dell'immissione del prodotto sul mercato;
 - Sistema 1 - certificazione di prodotto rilasciata da un organismo notificato il quale controlla la produzione in fabbrica;
 - Sistema 2+ - certificazione di prodotto è resa dal fabbricante, un organismo notificato controlla la produzione in fabbrica;
 - Sistema 3 - dichiarazione di valutazione resa dal fabbricante e attestata da prove iniziali eseguita presso un laboratorio notificato;
 - Sistema 4 – dichiarazione di valutazione resa solo dal fabbricante.

5.2.3 CAMPIONATURE

Le campionature hanno lo scopo di definire gli standard tecnici, qualitativi ed estetici dell'opera e di costituire elemento di paragone al quale, tutte le forniture e le lavorazioni eseguite, dovranno corrispondere per ogni caratteristica e requisito tecnico.

In tempo utile al rispetto delle scadenze previste dal cronoprogramma dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare le campionature dei materiali, dei manufatti, degli accessori di cui è prevista la fornitura e realizzare in opera le campionature delle lavorazioni e delle finiture necessarie l'esecuzione delle opere oggetto del presente appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla presentazione delle seguenti campionature:

- campionatura di tutti i materiali e di tutti i prodotti impiegati nelle varie tipologie di lavorazione previste dal progetto, compresi accessori e finiture;
- campionatura dei manufatti di ogni natura, compresi accessori e finiture;
- campionature in opera o fuori opera di tutte le lavorazioni comprese nelle opere in appalto.

Senza l'approvazione della campionatura da parte della D.L. i lavori non potranno avere inizio.

L'Appaltatore consegnerà alla D.L., per ogni prodotto e materiale impiegato, una copia della relativa scheda tecnica, nella quale dovranno essere chiaramente indicate:

- caratteristiche tecniche, fisiche, chimiche;
- riferimenti di legge e loro integrale rispetto mediante test in laboratori ufficialmente riconosciuti;
- modalità di posa e di lavorazione;
- modalità di manutenzione e pulizia;
- dati del produttore e di un suo rappresentante per ogni prodotto acquistato.

I campioni dei materiali, dei componenti e dei manufatti, accompagnati dall'imballo originale del produttore, dovranno essere prodotti in duplice serie. All'atto della consegna saranno presenti l'Appaltatore, il Committente e la D.L., o i loro incaricati.

Una serie delle campionature approvate dalla D.L., sarà conservata dall'Appaltatore, l'altra dal Committente. Se le campionature presentate non saranno ritenute soddisfacenti, l'Appaltatore dovrà produrre, a sua totale cura e spesa, altri campioni fino al raggiungimento degli standard richiesti.

In sede di offerta l'Appaltatore dovrà garantire, per tutte le forniture, la costanza delle caratteristiche qualitative, tecniche ed estetiche. La D.L. si riserva di non accettare materiali privi dei requisiti richiesti o non conformi alla campionatura approvata.

L'approvazione delle campionature da parte della D.L. non solleva comunque l'Appaltatore dalle proprie responsabilità, in quanto l'accettazione della fornitura da parte della D.L. è subordinata esclusivamente al raggiungimento dei requisiti finali dell'opera.

Per ogni partita di manufatti o di materiali da impiegare per l'esecuzione dell'opera, dovranno essere prodotte tutte le certificazioni di norma e, a richiesta della D.L. eventuali prove su campioni prelevati dalle forniture stesse.

Quanto sopra esposto non è da ritenere in nessun tempo esaustivo. La D.L. avrà la facoltà di richiedere tutte le campionature che riterrà opportune per la corretta definizione degli standard tecnici e qualitativi, senza

che per questo, l'Appaltatore possa richiedere oneri aggiuntivi.

5.3 PROVE E CONTROLLI

5.3.1 ACCERTAMENTI PREVENTIVI

Il Direttore dei Lavori, presa visione delle Marcatura CE e delle Dichiarazione di prestazione dei materiali e dei prodotti presentati dall'Appaltatore, può disporre a suo insindacabile giudizio ulteriori prove di controllo e di laboratorio a spese dell'Appaltatore.

Se l'esito delle prove dovesse mettere in evidenza delle difformità fra le caratteristiche dei materiali testati e quelle attestate nei documenti di conformità e prestazione, L'Appaltatore deve dare luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei materiali o dei singoli componenti.

Per tutti i ritardi nell'esecuzione dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale si applicano le penali previste dai documenti di contratto.

5.3.2 PROVE E CONTROLLI IN FASE ESECUTIVA

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche di accettazione dei materiali, l'Appaltatore è obbligato ad effettuare, a sue spese e in ogni tempo, le prove disposte dalla D.L. sui materiali posti in opera. Il prelievo e l'invio dei campioni a Istituti sperimentali riconosciuti sono a carico dell'Appaltatore. I risultati ottenuti in tali Laboratori sono i soli riconosciuti validi da entrambe le parti. Per qualsiasi controversia, e a tutti gli effetti delle normative vigenti, si farà esclusivo riferimento a detti risultati.

I campioni sono prelevati in contraddittorio. La D.L. provvede al prelievo del campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale. La D.L. può ordinare la conservazione dei campioni, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

5.4 CUSTODIA DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI

L'Appaltatore sarà responsabile della custodia di tutti i prodotti e dei materiali fino al collaudo definitivo delle opere e loro sostituzione in caso di danneggiamenti.

5.5.1 MATERIALI DIVERSI

I materiali diversi da quelli specificati nei precedenti articoli devono essere somministrati dall'Appaltatore in conformità alle prescrizioni dei corrispondenti articoli di elenco, devono rispondere alle vigenti norme ed essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

PARTE II – RETI LAN E RELATIVO CABLAGGIO

1 NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione delle opere previste nel progetto, dettagliatamente descritte nella relazione tecnica descrittiva e negli elaborati grafici di progetto.

1.1 OGGETTO DELLE OPERE

Componenti passivi

In conformità con la normativa vigente il progetto della rete è basato su una topologia di tipo stellare gerarchico.

Il sistema di cablaggio strutturato che sarà realizzato dovrà offrire alte prestazioni, garantendo al contempo ampi margini di flessibilità e di supporto di applicazioni diverse, per rispondere alle esigenze che emergeranno in futuro.

Per questo motivo, l'intero impianto dovrà essere realizzato per con componenti che permettano la certificazione dello stesso almeno in categoria 6 – 1 Gb, ad esclusione delle dorsali che saranno realizzate per supportare 10 Gb.

Gli elementi essenziali del cablaggio orizzontale sono:

- dorsale in cavo CAT 6 A o/o fibra ottica OM4 – 10 Gb
- patch panel minimo CAT 6 posto nell'armadio – 1 Gb;
- cavi di collegamento tra patch panel e postazioni di lavoro minimo CAT 6 – 1 Gb;
- connettori installati sulle postazioni di lavoro utente / AP minimo CAT 6 – 1 Gb;
- patch cord sia lato armadio che lato dispositivo minimo CAT 6 – 1Gb.

1.1. Dorsale

Il cablaggio dorsale che va realizzato è di tipo a "stella", ovvero ogni armadio periferico (di piano o di laboratorio) sarà collegato all'armadio principale (centro stella) che di solito coincide con quello dov'è installato il router per la connettività ed il firewall.

La scelta se utilizzare il cavo in rame o la fibra ottica, è dettata dalla distanza, infatti fino a 70 metri, il cavo Cat 6 A, se opportunamente posato ed attestato, garantisce il trasferimento a 10 Gb.

Dorsale in cavo UTP Cat 6 A 10 Gb.

Il cavo in rame da utilizzare per la realizzazione di dorsali che possano supportare il trasferimento dati fa 10 Gb (collegamento tra armadio centro stella ed armadio periferico) deve avere almeno le seguenti caratteristiche:

- tipo UTP CAT 6 A ("Cat.6 Augmented");

- tutti i conduttori in rame 100% ed assicurare una larghezza di banda minima di 500 MHz;
- 4 coppie intrecciate con conduttori a filo solido temprati a sezione circolare 23 AWG divise da setto separatore a croce;
- costruito secondo le norme di riferimento EIA/TIA 568 C2, CEI UNEL 36762, EN 50575;
- guaina Eca di tipo LSZH adatta per installazioni all'interno degli edifici con caratteristiche di auto-estinguenza in caso d'incendio, di bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi nel pieno rispetto delle normative vigenti.

Dorsale Fibra Ottica OM 4 10 Gb.

Il cavo fibra ottica per la realizzazione di dorsali che possano supportare il trasferimento dati fa 10 Gb (collegamento tra armadio centro stella ed armadio periferico) va preferito rispetto al cavo in rame 6A, quando le distanze tra armadio centro stella ed armadio periferico superano generalmente i 70 mt lineari. Deve avere almeno le seguenti caratteristiche:

- tipo multimodale 50 μm – 850 nm - 50/125;
- composto da almeno 8 fibre;
- guaina armato dielettrico;
- bandwidth 3500 MHz e performance 10 Gb fino a 550 mt.;
- costruito secondo le norme di riferimento IEC 60794;
- guaina Eca di tipo LSZH adatta per installazioni all'interno degli edifici con caratteristiche di auto-estinguenza in caso d'incendio, di bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi nel pieno rispetto delle normative vigenti.

1.2. Cablaggio orizzontale

Scatola per fissaggio placca

La funzione di questa scatola è quella di contenere il connettore femmina della presa dati con la relativa placca che deve essere fissata su di essa. Solitamente viene utilizzata una scatola tipo UNI503.

Placca per Postazione di lavoro

Questo componente deve avere le seguenti caratteristiche:

- Possibilità di attestare almeno una o più prese dati in rame dove richiesto;
- Prese rimovibili dal frontale della placca anche successivamente alla terminazione;
- Etichette di identificazione;
- Dimensioni adeguate a scatole da incasso o da esterno tipo UNI503;
- Colori standard: bianco, avorio chiaro;

Prese dati Postazioni di lavoro – Access Point – Patch Panel

La tipologia della presa, sarà quella standard RJ45, 8 pin, di tipo non schermato (UTP), certificata dal costruttore minimo categoria 6. A garanzia della

performance dei singoli collegamenti e quindi del sistema di cablaggio, la presa dovrà inoltre:

- essere di un unico e solo tipo nell'intero sistema, utilizzabile sia lato armadio (se non si utilizza un Patch Panel precaricato), lato postazione di lavoro e punto Access Point;
- la connessione dovrà inoltre avvenire per mezzo di un sistema che garantisca una lunghezza di non oltre 8 mm della dipanatura delle coppie del cavo attestato sulla presa.

Cavo di distribuzione orizzontale UTP Cat 6

Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale (collegamento tra la presa del patch panel posto nell'armadio e la presa - postazione di lavoro o Access Point) deve avere almeno le seguenti caratteristiche:

- tipo UTP CAT 6 idoneo alla posa in coesistenza con cavi per sistemi categoria I (es. 230 V , 400 V);
- tutti i conduttori in rame 100% ed assicurare una larghezza di banda minima di 350 MHz;
- 4 coppie intrecciate con conduttori a filo solido temprati a sezione circolare 24 AWG divise da setto separatore a croce;
- costruito secondo le norme di riferimento EIA/TIA 568 C2, CEI UNEL 36762, EN 50575;
- guaina Eca di tipo LSZH adatta per installazioni all'interno degli edifici con caratteristiche di auto-estinguenza in caso d'incendio, di bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi nel pieno rispetto delle normative vigenti.

Norme per l'installazione del cavo di distribuzione orizzontale

- Il cavo di rete dovrà essere posato seguendo le indicazioni del costruttore e comunque a regola dell'arte.
- Le tratte di cavo dovranno essere intere e senza giunte fino ad un massimo di 99 metri (comprese le bretelle di collegamento).
- Per nessun motivo si dovranno eccedere i raggi minimi di curvatura (otto volte il diametro esterno del cavo) e i carichi massimi di trazione del cavo.
- Ove necessario i cavi di rete potranno essere raggruppati in fasci di numero non superiore a 24 cavi ciascuno.
- I cavi di rete NON dovranno essere attaccati direttamente a controsoffitti, soffitti o a cavi di sospensione del sistema d'illuminazione.
- Ogni cavo che sia danneggiato o che sia stato posato eccedendo i parametri raccomandati dovrà essere sostituito dalla ditta senza alcun aggravio di costi.
- I cavi dovranno essere identificati con etichette univoche.
 - La forza massima di trazione esercitata su cavi UTP singolarmente o in gruppo non deve eccedere 111 Newton.

Pannelli di permutazione – Patch Panel

I pannelli di permutazione saranno utilizzati per collegare i cavi orizzontali agli apparati attivi attraverso la bretella di permutazione. I pannelli dovranno presentare tutte le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali:

- capacità di almeno 24 moduli per U (= unità di altezza = 4,45cm);
- struttura metallica con parte frontale provvista di supporto rack 19";
- possibilità di smontare i pannelli di permutazione dal lato anteriore del rack;
- piano di fissaggio prese rientrato, rispetto ai montanti rack della carpenteria, al fine di ottimizzare la curvatura delle patch cord in prossimità delle prese;
- etichetta di identificazione per ciascuna porta.

A corredo di ogni modulo permutatore dovranno essere compresi un pannello guida permutate (passacavo) ed i patch cord necessari all'attestazione dei cavi agli apparati.

Norme per l'installazione dei permutatori di distribuzione orizzontale / prese

- I cavi saranno liberati della guaina esterna e connettorizzati secondo le indicazioni presenti sulle norme EIA/TIA 568B, ISO/IEC 11801, in particolare seguendo le Istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore;
- Le coppie devono mantenere l'intreccio almeno fino a 8 mm dal punto di terminazione sui connettori;
- Il raggio di curvatura dei cavi nella zona di terminazione non dovrà essere inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo;
- La guaina esterna del cavo dovrà essere mantenuta integra fino al punto di connessione, come riportato dalle istruzioni d'uso dei prodotti.

Passacavi per patch cord

In ogni armadio vanno installati i passacavi per contenere i patch cord che collegano le porte del patch panel alle porte dello switch. Ne va posizionato almeno uno per ogni switch.

Patch Cord UTP Cat 6

I patch cord o bretelle di permutazione servono per collegare la porta del patch panel alla porta dello switch, al collegamento tra la presa della postazione utente ed il dispositivo, tra la presa dell'AP e l'access Point. Devono avere le seguenti caratteristiche minime:

- tutti i conduttori in rame 100 %, assicurare una larghezza di banda minima di 250 MHz e garantire la trasmissione dati fino a 1000 Mbps;
- 4 coppie intrecciate con conduttori a filo flessibile e sezione circolare 24 AWG;
- costruito secondo le norme di riferimento EIA/TIA 568;
- guaina in PVC;
- connessioni realizzate con connettori RJ45 8P8C maschio con contatti placcati 24k termosaldati;
- cappuccio pressofuso e serracavo.

I patch cord saranno forniti di diverse lunghezze come di seguito indicato:

- lunghezza non inferiore a 1 metro lato armadio in grado collegare le prese del patch panel alla porta dello switch per ogni punto di rete realizzato;
- lunghezza non inferiore a 2 metri lato postazione di lavoro in grado di fornire permutate per tutti i punti rete realizzati;
- lunghezza non inferiore a 0,5 metri lato Access Point in grado di fornire permutate per tutti i punti rete realizzati.

Canaline porta utenze

Le canaline da installare hanno le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali:

- tutti gli accessori dovranno garantire un raggio di curvatura cavo di 25 mm, in conformità alla norma TIA/EIA-568-B 2.1;
- le placche, agganciabili a scatto, si devono poter utilizzare per i dati o per l'alimentazione elettrica;
- grado di infiammabilità conforme alla norma UL 94V-0;
- fori di fissaggio definitivo ad intervalli di 20 cm praticati all'origine;
- coperchio removibile.

Canalizzazioni verticali

Le canalizzazioni a supporto dei cavi dorsali di edificio dovranno essere in PVC dimensionate in base ai flussi di cavi che ospiteranno, tenendo presente che il loro utilizzo sarà volto al contenimento e dovranno garantire comunque un'ulteriore disponibilità di spazio utile all'interno di almeno il 10% dello spazio totale.

Le canalizzazioni avranno origine dall'armadio centrale fino all'altezza dell'ultimo piano da servire.

1.3. Armadi Rack

Gli armadi rack saranno basati sullo standard 19" (482,6 mm) e corredati di due montanti laterali con passo multiplo di 1U (44,45 mm.) secondo norma IEC 297-1. Ciò permetterà il fissaggio dei patch panel, dei passacavi e degli apparati attivi.

Gli armadi possono essere da parete o da pavimento. Ogni armadio dovrà essere dimensionato in modo da ospitare almeno il 30% in più delle postazioni di lavoro per sviluppi futuri.

Gli armadi rack saranno costituiti da una struttura portante in lamiera d'acciaio di almeno 2 mm di spessore e porta frontale in vetro temperato da almeno 4mm. Il rivestimento superficiale sarà costituito da verniciatura con polvere termoindurente epossidica atossica applicato previo idoneo trattamento fosfatico atto a garantirne l'adesione all'acciaio.

In ciascun armadio verrà installata almeno una striscia di alimentazione elettrica con minimo 6 prese elettrica schuko 10A 2P+T ed interruttore luminoso.

Armadio a pavimento

Per punti rete superiori a 72 punti rete dovranno essere utilizzati armadi a pavimento devono avere le seguenti caratteristiche:

- altezza secondo necessità lasciando una ulteriore disponibilità di spazio utile all'interno di almeno 30% dello spazio totale;
- Profondità minima 85 cm;
- larghezza minima 19" (cm 48,26);
- ingresso cavi di impianto realizzato con tutte le porte chiuse ponendo in comunicazione la canalina passacavi con lo spazio interno dell'armadio;
- pannelli laterali rimovibili;
- porta posteriore metallica ed anteriore in plexiglass entrambe complete di serratura a chiave ed in caso di necessità entrambe devono essere asportabili;
- pannello di alimentazione frontale con almeno n.1 presa schuko 10A 2P+T (interasse 19mm. diametro 4mm.) e n.1 presa UNEL 2P+T bivalente 10-16A entrambe a 220V - 50Hz;
- canalina di alimentazione interna posteriore con almeno n. 6 prese di tipo schuko 10A 2P+T (interasse 19mm. diametro 4mm.) ed almeno 6 di tipo UNEL 2P+T bivalente 10-16A;
- n.2 montanti anteriori e n.2 montanti posteriori con asole 9x9 per il fissaggio degli apparati con viti e dadi in gabbia;
- n. 2 ripiani, con montaggio anteriore e posteriore, di tipo estraibile per ospitare le apparecchiature per le quali non è previsto il kit di montaggio a rack;
- n.3 barre orizzontali corredate di n.3 anelli passacavi ciascuna in posizione posteriore in corrispondenza dei ripiani per la guida dei cavi di alimentazione;
- l'armadio deve essere corredato di anelli passacavi laterali con fessura anteriore per la guida delle permuta lungo l'altezza dell'armadio. L'intero sistema deve essere finalizzato a guidare le bretelle di permuta in una configurazione ordinata, impedendo che l'eccesso di lunghezza ostruisca i pannelli di permuta e gli apparati di rete.

Armadio a parete

Gli armadi a parete devono avere le seguenti caratteristiche:

- Altezza minima (9 unità) lasciando una ulteriore disponibilità di spazio utile all'interno di almeno 10% dello spazio totale;
- Profondità minima 50 cm.;
- larghezza utile minima 19" (cm 48,26);
- ingresso cavi di impianto dalla parte inferiore e superiore;
- porta anteriore in plexiglass o in vetro tipo antinfortunistico completa di serratura a chiave;
- n.2 montanti anteriori e n.2 montanti posteriori con asole 9x9 per il fissaggio degli apparati con viti e dadi in gabbia;

Norme per l'installazione degli armadi

Gli armadi saranno posizionati in maniera da permettere una distanza libera di circa 1 metro davanti e ad almeno un lato, se possibile. Se uno dei montanti deve essere accostato al muro, deve essere mantenuta una distanza minima di almeno 15 centimetri per consentire la gestione della salita di cavi.

1.4. Standard di Riferimento

Per quanto concerne la progettazione di cablaggi strutturati sono universalmente accettati come riferimenti le normative e gli standard pubblicati dagli istituti:

- ANSI, American National Standards Institute;
- CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano;
- CENELEC, Comitato Europeo di Normalizzazione Elettrotecnica
- CISPR, International Special Committee on Radio Interference;
- EIA, Electronics Industry Association;
- EN, European Norm;
- FCC, Federal Communications Commission;
- IEC, International Electro technical Commission;
- IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineer
- IMQ, Marchio Italiano di Qualità
 - UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione;
- Questi racchiudono tutte le specifiche relative non solo al cablaggio di edifici, ma o/e ad esempio - anche le specifiche riferite alla realizzazione delle infrastrutture di tipo meccanico e civile, nonché agli impianti di terra necessari.
- In particolare si farà sempre riferimento alle seguenti direttive:
 - EIA/TIA 568-B 2.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2002;
 - EIA/TIA 569 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces (Ottobre 1990);
 - EIA/TIA 570 Residential and Light Commercial Building Telecommunications Wiring Standard (Giugno 1991);
 - EIA/TIA 607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications (Agosto 1994);

- EIA/TIA 606-A Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure;
- ISO/IEC International Standard 11801 Information Technology - Generic Cabling for Customer Premises Cabling (Gennaio 1994) e successive;
- EN50173;
- 802.11ac wireless networking standard;
- IEEE802.3af DTE Power via MDI.

Nel caso di sovrapposizione sarà da rispettare lo standard più restrittivo.

La realizzazione di un sistema di cablaggio strutturato comporta anche il rispetto delle normative nazionali di tecnica degli impianti, secondo la legislazione attualmente in vigore, garantendo la corrispondenza alle norme di Legge ed ai regolamenti vigenti alla data di attuazione.

Inoltre, nella scelta dei materiali, deve necessariamente tenersi in considerazione l'applicazione delle seguenti raccomandazioni:

- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potrebbero essere esposti durante l'esercizio;
- tutti i materiali devono avere dimensioni e caratteristiche tali da rispondere alle norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore;
- Il tutto deve essere riconosciuto conforme alle disposizioni e Leggi seguenti:
 - D.P.R. 547 del 24 Aprile 1955, Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
 - Legge 791 del 18 Ottobre 1977, Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (n° 73/72 CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
 - Legge 818 del 7 Dicembre 1984, Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
 - Legge 46 del 5 Marzo 1990, Norme per la sicurezza degli Impianti Tecnici;
 - D.P.R. 47 del 6 Dicembre 1991, Regolamento di attuazione della Legge 5 Marzo 1990, N°. 46;
 - D.P.R. 314 del 23 Maggio 1992, Regolamento di attuazione della Legge 28 Marzo 1991, N°. 109;
 - Legge 626 del 19 Settembre 1994, Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 89/269/CEE, 90/270/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
 - I requisiti definiti per la compatibilità elettromagnetica (EMC) di una linea di trasmissione sono raggruppati in appositi standard facenti capo ad indicazioni FCC o EN. Deve infatti essere limitata sia l'energia radiante, che può interferire con altri dispositivi elettronici presenti nell'area, nonché gli effetti dell'energia incidente, che può generare rumore sul cavo;
 - I principali standard di riferimento sono qui di seguito riportati:
 - EN 55022, Limits and measuring methods for radio interference of information transmission equipment;
 - EN 50081-1, EMC generic emission standard; EN 50081-2, EMC generic immunity standard;
 - EN 55024-3/4, Noise immunity of devices and facilities of the information processing technical;

- EC 89/336, Guideline for assimilation of statutory requirements of the member countries concerning EMC;
- EC 90/683, Guidelines about the technical harmonization guidelines for modules to be used for the different phases of the conformity assessment methods;
- EN 50082-1;
- CEI 801-1, CEI 801-2, CEI 801-3, CEI 801-4;
- CISPR 22/G/Sekr 34, Voltage and current interference on data lines.

2.1. Apparati attivi

Gli apparati attivi di rete (firewall/access point/switch/hot-spot) oltre ad essere di primario marchio internazionale, devono avere almeno tutte le seguenti caratteristiche:

- condividere la stessa base di piattaforma di configurazione (firmware) in modo da permettere la piena interoperabilità hardware e software per la realizzazione degli scenari di accesso e security prefissati, senza incompatibilità;
- avere disponibile firmware aggiornato periodicamente e gratuitamente a cura del produttore;
- garanzia sulla soluzione a utente finale estesa inclusa nel prezzo (tutta la durata a listino del prodotto + 5 anni aggiuntivi per access point/switch, 5 anni per i firewall UTM) con sostituzione eventuali guasti in modalità avanzata (invio del prodotto nuovo/sostitutivo in anticipo da parte del produttore e rientro del guasto a carico del produttore senza costi aggiuntivi);
- possibilità di installazione e collaudo eseguita da partner con i più elevati livelli di certificazione tecnica, sulle tecnologie in oggetto, presso il produttore selezionato (dimostrabile con attestato del produttore, es. EDU Partner) su tutto il territorio nazionale;
- **Management e Monitoraggio Cloud Base** (*svincolata da costi aggiuntivi/ricorsivi*):
 - Configurazione, gestione e monitoraggio di tutti gli apparati (firewall/ap/switch) centralizzata in cloud distribuito (es. ospitato su AWS), da unico pannello di controllo senza costi aggiuntivi/ricorsivi di licenze;
 - Numero di apparati e reti gestibili illimitato;
 - Deployment ZeroTouch remoto degli apparati;
 - Aggiornamenti automatici dei firmware degli apparati;
 - Monitoraggio, reportistica e diagnostica di base (es. test connettività, consumo banda, riavvio apparato/porta, diagnostica del cavo) da pannello centralizzato, con salvataggio in cloud delle informazioni relative agli apparati e ai client collegati in rete, senza limiti di spazio cloud, per almeno 24H;
 - APP iOS/Android per la configurazione di base (es. SSID/WiFi Security) ed il monitoraggio di base degli apparati.
- **Management e Monitoraggio Cloud Avanzato** (*con costi aggiuntivi/ricorsivi*):
 - Reportistica avanzata con possibilità di schedulare l'invio differenziato dei report via mail;
 - Alert automatici in caso di eventi/malfunzionamenti via mail/app;
 - Topologia di rete automatica ed in tempo reale;
 - Schedulazione avanzata degli aggiornamenti firmware;
 - Possibilità di sincronizzare le configurazioni (es. distribuire un cambio di security SSID o policy UTM tra plessi diversi);

- Monitoraggio avanzato dello stato di funzionamento della rete WiFi e client collegati con riottimizzazione automatica in caso di problemi/interferenze.

2.2. Firewall

Il Firewall, oltre ad essere di primario marchio internazionale, deve garantire un throughput con tutti i servizi di security attivi, pari o superiore alla connessione presente in istituto e deve avere almeno tutte le seguenti caratteristiche:

• **Security Base** (*svincolata da costi aggiuntivi/ricorsivi*) composta da:

- Firewall ICSA Certified;
- Geo IP Security;
- VPN Site to Site;
- VPN per lo Smart Working/DAD con possibilità di sottoporre il client remoto a eventuali controlli di Security UTM della sede centrale mediante protocollo SSL e client reso disponibile dal costruttore;
- User Security per gestire le policy di accesso alla rete locale wired, wireless e VPN basate su utenti/gruppi (es. Radius/Active Directory esistenti);
- Two Factor Authentication per elevare la security di accesso alla rete locale (Google Authenticator).

• **Security UTM Standard** (*con costi aggiuntivi/ricorsivi*) composta da:

- Web Security con DNS Web Filter e IP Reputation;
- Anti Malware;
- Intrusion Detection & Prevention;
- Anomaly Detection Prevention;
- Email Security;
- Application Security;
- Device Insight per l'identificazione dei dispositivi in rete (es. pc/stampanti/telefoni/etc.) e dei sistemi operativi per creare le policy di accesso ai servizi e ai segmenti di rete;
- Collaborative Detection & Response per la limitazione dei client locali o remoti potenzialmente infetti;
- Secure Wifi per lo Smart Working con possibilità di sottoporre il client remoto a eventuali controlli di Security UTM della sede centrale (se supportato dai device scelti);
- Salvataggio dei log in cloud secondo i requisiti GDPR con storage 365gg.

2.2bis. Switch

Gli Switch, PoE e non PoE, oltre ad essere di primario marchio internazionale, devono almeno avere tutte le seguenti caratteristiche:

• **Networking Base** (*svincolata da costi aggiuntivi/ricorsivi*) composta da:

- Supporto VLAN (Access/Trunk con VLAN ID);
- Supporto RSTP, Storm Control;
- Supporto LLDP, Voice VLAN e QoS;
- Supporto LACP e Static Aggregation;

- Supporto IGMP per l'ottimizzazione dei flussi video e multimediali;
- Supporto ACL e Security con autenticazione 802.1X/Mac Based (es. Radius/Active Directory esistenti) (se supportato dai device scelti).
- **Networking Avanzata** (*opzionale con costi aggiuntivi/ricorsivi*) composta da:
 - Supporto VLAN e Routing (se supportato dai device scelti);
 - Supporto Bandwidth control su singola porta;
 - Configurazione dell'accesso ai segmenti di rete/vlan basata sul Mac Vendor ID (se supportato dai device scelti);
 - Configurazione avanzata degli scenari IGMP e Report di utilizzo dei canali video scaricabili in PDF;
 - Diagnostica di funzionamento del device collegato (es. AP) con alert e/o reboot automatico (se supportato dai device scelti).

2.3. Access Point

Gli Access Point, oltre ad essere di primario marchio internazionale, devono almeno avere tutte le seguenti caratteristiche:

- **WiFi Base** (*svincolata da costi aggiuntivi/ricorsivi*) composta da:
 - Standard WIFI 6 - IEEE802.11 ax/ac/n/g/b/a;
 - Antenna ottimizzata MU-MIMO 2x2;
 - Centralizzabile da controller locale/cloud;
 - Rispetto delle normative Europee ETS per irradiazione non superiore ai 100mW;
 - Ottimizzazione delle frequenze radio (2.4/5 GHz) automatica e schedulabile per evitare interferenze co-canale, DCS ottimizzato con storicizzazione dei canali più inflazionati per una corretta gestione delle frequenze ottimali;
 - WiFi Security con Personal WPA (WPA2/WPA3), Enterprise WPA (WPA2/WPA3 es. Radius/Active Directory esistenti), Mac Authentication (es. Radius/Active Directory esistenti) (WPA3 se supportato dai device scelti);
 - Supporto Multi-SSID (fino a 8) con VLAN (es. rete Insegnanti/Studenti/Uffici, ecc);
 - Supporto delle più recenti tecnologie di Roaming 802.11k/v/r e personalizzazione delle soglie di Signal Threshold per il passaggio tra le celle;
 - Supporto 802.11d per la gestione del parametro country code delle radio all'interno del frame beacon (ottimizzazione specifica per MAC OS/iOS);
 - Supporto Load Balancing con gestione indipendente per radio 2.4/5GHz con ottimizzazioni Smart Classroom per l'EDU/E-Learning e la creazione di Gruppi di AP dedicati per il Load Balancing media/alta densità;
 - Supporto di Server DHCP e NAT direttamente su AP senza uso di VLAN/Switch (es. rete Ospiti) con regole di firewall L3 integrate nella gestione dell'SSID (se supportato dai device scelti) (solo Cloud);
 - Supporto WiFi Mesh e Wireless Bridge (se supportato dai device scelti);
 - Schedulazione automatica di SSID per il blocco/propagazione automatico della rete wireless.
- **Hot Spot Base** (*svincolata da costi aggiuntivi/ricorsivi*) composta da:
 - Hotspot con Clicca e Continua, User e Password precaricati (es. Radius/Active Directory esistenti), Facebook Login (es. Ospiti);

- Hotspot Security con isolamento dei client ospiti tra loro e dal resto della rete (L2/L3 isolation);
- Hotspot con Captive Portal Personalizzabile;
- Log Hospitality come da normativa EU salvabili in locale/remoto (es. Storage esterno).
- **WiFi Avanzato** (*opzionale con costi aggiuntivi/ricorsivi*) composta da:
 - WiFi Security con database utenti in Cloud illimitato per Enterprise WPA (WPA2/WPA3) (es. rete Insegnanti/Studenti) o Mac Authentication;
 - SSID programmabili con script personalizzabile che permette di propagare per ogni AP/Aula un SSID con PSK dedicati, ad esempio: WiFi-1A, WiFi-1B, ecc.
- **Hot Spot Avanzato Stand Alone** (*opzionale con costi aggiuntivi/ricorsivi*) composta da:
 - WiFi/Wired Hotspot con database utenti in locale: supporto Self Registration, Reception Registration (con temporizzazione degli account), User e Password precaricati, Facebook WiFi (es. Ospiti). Possibilità di interfacciarsi a radius accounting di terze parti (es. G Suite for Education);
 - Accesso WiFi/Wired con Captive Portal e Google Authenticator;
 - Log Hospitality come da normativa EU salvabili in locale/remoto (es. Storage esterno).
- **Hot Spot Avanzato Cloud** (*opzionale con costi aggiuntivi/ricorsivi*) composta da:
 - WiFi Hotspot con database utenti in Cloud illimitato: supporto Self Registration, Reception Registration (con temporizzazione degli account), User e Password precaricati, Voucher, Facebook WiFi (es. Ospiti). Possibilità di interfacciarsi a radius accounting di terze parti (es. G Suite for Education);
 - Accesso WiFi/Wired con Captive Portal e Google Authenticator;
 - Accesso WiFi Zero Trust con 802.1X/AD e Two Factor Authentication con Google Authenticator (se supportato dai device scelti);
 - Accesso WiFi con Dynamic Personal PSK e Two Factor Authentication con email (se supportato dai device scelti);
 - Rilascio delle credenziali via stampa o mail;
 - Log Hospitality come da normativa EU salvati in cloud con storage 365gg

2.4. Sistema di alimentazione - UPS

È opportuno prevedere un sistema di alimentazione monitorabile da remoto, che protegga i dispositivi da tensioni anomale in ingresso e garantisca continuità di servizio in presenza di brevi interruzioni di rete.

L'UPS deve garantire un'alimentazione costante e stabile in ampiezza ed in frequenza indipendentemente dalla qualità e dalla presenza o meno della rete elettrica.

Deve essere dimensionato considerando la somma degli assorbimenti massimi degli apparati attivi installati in ogni armadio, maggiorato del 50% per considerare sovra-assorbimenti occasionali e potenze di spunto, che garantisca un'autonomia minima di 5 minuti a pieno carico. Si può realizzare un sistema centralizzato o più sistemi indipendenti.

Le caratteristiche minime che si devono rispettare sono:

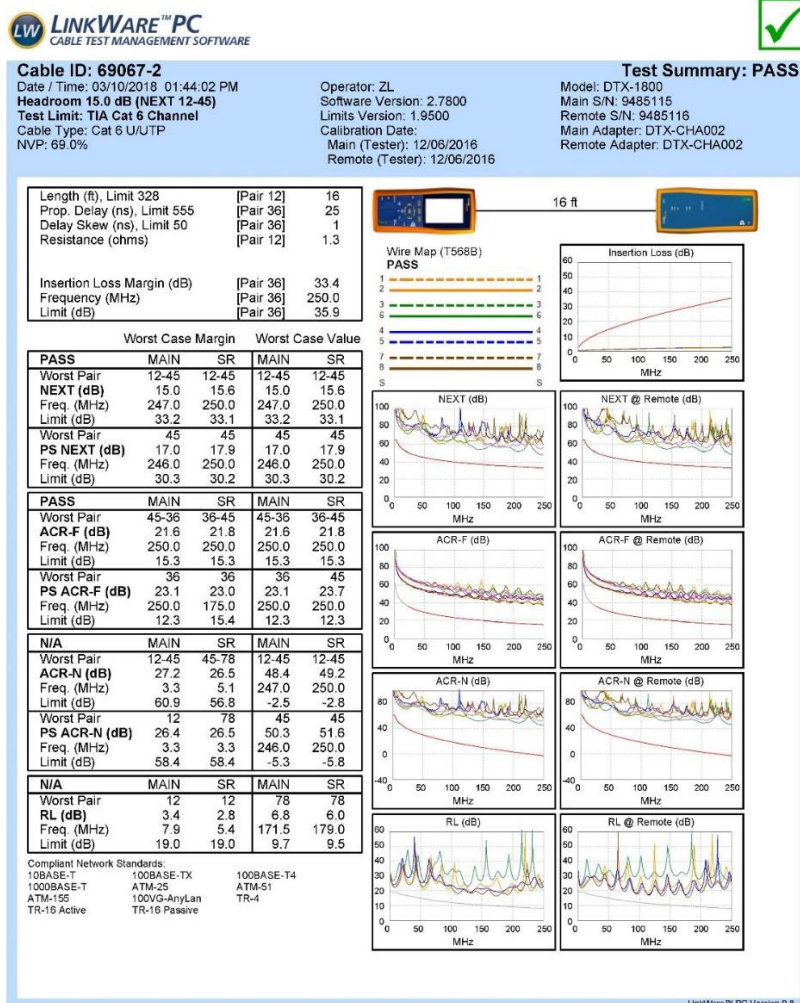
- monofase selezionabile tra 208 e 240 Vac;
- tecnologia ON LINE a doppia conversione;
- rumorosità percepibile a 1 metro di distanza <50 dBA

- forma d'onda di uscita sinusoidale;
- scheda di rete per la gestione remota e l'invio di allarmi tecnici;
- display interattivo e led di stato per la visualizzazione di tutti i parametri di funzionamento

3.1. Certificazione e Collaudo Infrastruttura

Al termine dell'installazione vanno eseguiti i seguenti controlli:

- verifica visiva – rispondenza dell'installazione come descritto al punto punto 10.2 Cablaggio orizzontale > "Norme per l'installazione del cavo di distribuzione orizzontale" del presente elaborato;
- verifica visiva – utilizzo di patch cord preassemblate come descritto al punto 10.2 Cablaggio orizzontale > "Patch Cord UTP Cat 6" del presente elaborato e non realizzate sul posto;
- la certificazione di tutti i cavi in rame e/o fibra ottica per verificarne la conformità dei parametri di trasmissione a norme specifiche;
- le misure devono essere eseguite con strumenti idonei che hanno eseguito la calibrazione periodica, così come indicato nelle suddette norme;
- le misurazioni devono riportare almeno il NEXT, l'attenuazione, il return loss, l'ACR – vedi esempio nell'immagine seguente -



La documentazione finale rilasciata in forma cartacea ed elettronica deve contenere:

- la certificazione del cablaggio – come sopra descritto;
- le planimetrie aggiornate con la posizione dei punti presa, degli armadi e dei punti AP;
- l'elenco dettagliato dei materiali che costituiscono l'infrastruttura;
- lo schema delle connessioni;
- lo schema della composizione degli armadi di distribuzione;
- le schede tecniche dei materiali utilizzati – attivi e passivi;
- l'etichettatura delle varie parti, che permetta di identificare univocamente tutti i componenti del cablaggio (cavi, terminazioni, ma anche scatole di derivazione, etc.);
- le prescrizioni di sicurezza previste dalla normativa vigente.

3.2.. Addestramento e Formazione

Al termine dell'installazione e delle configurazioni la ditta appaltatrice deve eseguire un addestramento sui dispositivi impiegati nella fornitura.

L'attività sarà svolta nella sede dell'istituto ed avrà l'obiettivo di portare il personale designato dall'istituto, a conoscere la configurazione degli apparati forniti ed installati, nonché le funzionalità del sistema di gestione centralizzato e mettere in grado di gestire in completa autonomia la rete installata sia per la parte attiva che per la passiva.

La durata minima prevista per la formazione è di 10 ore suddivise in almeno 4 incontri da concordare preventivamente.

3.3. Collaudo Finale

Al termine di tutte le lavorazioni verrà eseguito il collaudo finale alla presenza del collaudatore incaricato dall'istituto che dovrà verificare la rispondenza della programmazione effettuata con quanto richiesto e produrre una relazione di collaudo attestante la rispondenza di quanto realizzato e configurato con quanto indicato nel presente elaborato.

Reggio Emilia settembre 2025

Il progettista

Arch. Giuseppe Ditaranto