



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA



**COMMITTENZA:**

**CITTA' DI TORINO**

Divisione Qualità Ambiente  
Arch. Lorenzo De Cristofaro

**AMIAT**

Responsabile del progetto  
Ing. Flavio Frizziero

**PROGETTISTI:**

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO  
DI PROFESSIONISTI

**Mandataria**

Arch. Corradino Corrado

**Mandanti**

SD2 Engineering Services S.R.L.  
Arch. Petitti Pier Carlo  
Ing. Panero Gianluca

**Progetto architettonico**

Arch. Corradino Corrado  
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

**Progetto strutturale**

Ing. Bianco Andrea (SD2 Engineering Services SRL)

**Progetto impianti elettrici**

Arch. Corradino Corrado  
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

**Progetto impianti meccanici**

Arch. Petitti Pier Carlo  
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)



**REGIONE PIEMONTE  
PROVINCIA DI TORINO  
COMUNE DI TORINO**

**REALIZZAZIONE DI UN NUOVO CENTRO  
DI RACCOLTA IN TORINO,  
VIA REYCEND ANGOLO VIA MASSARI  
CUP: C12F22000940005**

**PROGETTO ESECUTIVO**

commessa	livello	disciplina	elaborato/doc.	n° foglio	rev.
<b>16201</b>	<b>ESE</b>	<b>EL</b>	<b>CSP</b>	<b>01</b>	<b>A</b>

**Titolo**

**Impianti elettrici e speciali**

**Capitolato Tecnico  
impianti elettrico**

**Fase progetto**

**ESE**

**Progetto**

**Ecocentro**

File: 16201\_ESE-XX-nnX\_a\_Testalino\_CC+GL\_imp el.dwg

DATA AGG.	REV.	OGGETTO
marzo 2025	A	Prima emissione

Formato (ISO)	A4
Scala	
Data emissione	marzo 2025

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>PRESCRIZIONI GENERALI INTEGRATIVE.....</b>	<b>7</b>
2.1	Opera oggetto di fornitura .....	8
2.2	Limiti di fornitura .....	8
2.3	Esclusioni .....	8
2.4	Condizioni generali per la realizzazione delle opere .....	9
2.5	Abilitazione delle imprese alla realizzazione degli impianti elettrici e speciali.....	10
2.6	Osservanza di leggi, decreti, regolamenti, norme .....	10
2.7	Oneri per l'ottenimento di permessi, licenze, autorizzazioni .....	13
2.8	Oneri specifici a carico dell' Appaltatore .....	14
2.9	Oneri di carattere tecnico .....	17
2.9.1	Generalità .....	17
2.9.2	Verifiche delle predisposizioni edili.....	18
2.9.3	Verifiche impiantistiche.....	19
2.9.4	Disegni esecutivi/costruttivi e di montaggio.....	19
2.9.5	Tarature e messa in servizio degli impianti .....	22
2.9.6	Oneri per ottenimento certificazioni di sostenibilità ambientali .....	24
2.10	Qualità, provenienza delle apparecchiature dei materiali e dei componenti in fornitura .....	25
2.10.1	Qualità e provenienza dei materiali .....	25
2.10.2	Marche e modelli .....	26
2.10.3	Materiali in Sito .....	27
2.10.4	Marchio di qualità.....	27
2.10.5	Direttive macchine .....	27
2.10.6	Procedure .....	28
2.11	Identificazione e rintracciabilità dei materiali e delle forniture .....	28
2.12	Certificazioni e campionature .....	29
2.13	Procedure relative alla campionatura.....	31
2.14	Materiali, forniture ed opere finite "non conformi".....	35
2.14.1	Generalità .....	35
2.14.2	Esame e trattamento delle "non conformità" .....	35
2.15	Prove in fabbrica presso il costruttore .....	36
2.16	Controlli, prove e verifiche in corso d'opera .....	36

2.17	Tarature e messe a punto degli impianti - collaudi preliminari .....	36
2.18	Tipologia delle principali verifiche e prove in corso d'opera e/o finali.....	38
2.18.1	Note generali .....	38
2.18.2	Verifica quantitativa e qualitativa .....	38
2.18.3	Impianti elettrici.....	39
2.19	Collaudi finali .....	41
2.19.1	Note generali .....	41
2.19.2	Caratteristiche delle prove .....	42
2.20	Istruzione del personale e documentazione tecnica relativa agli impianti realizzati.....	43
2.20.1	Documentazione "as built" .....	43
2.20.2	Piano di manutenzione .....	44
2.21	Gestione, conduzione e manutenzione degli impianti .....	46
2.22	Documentazione per ottemperare ai disposti legislativi .....	46
2.23	Opere di assistenza muraria alla posa agli impianti .....	51
2.24	Responsabilità dell'Appaltatore .....	53
2.25	Garanzie degli impianti.....	53
<b>3</b>	<b>CONDIZIONI DI PROGETTO.....</b>	<b>54</b>
3.1	Condizioni di progetto.....	55
3.1.1	Parametri elettrici.....	55
3.1.2	Condizioni ambientali .....	55
3.1.3	Grado di protezione minimo .....	55
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE.....</b>	<b>57</b>
4.1	Prescrizioni generali .....	58
<b>5</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE RIGUARDANTI CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SEPECIALI.....</b>	<b>59</b>
5.1	Requisiti dell'impianto di distribuzione ed utilizzazione dell'energia.....	60
5.1.1	PROTEZIONE DELLE PERSONE CONTRO IL RISCHIO DI FOLGORAZIONE .....	60
5.1.2	PROTEZIONE DELLE PERSONE CONTRO LE USTIONI.....	60
5.1.3	PROTEZIONE DELLE PERSONE E COSE CONTRO GLI INCENDI .....	60
5.1.4	Abbattimento barriere architettoniche.....	63
5.1.5	Protezione dei circuiti contro i sovraccarichi.....	63
5.1.6	PROTEZIONE DEI CIRCUITI CONTRO I CORTO CIRCUITI .....	64
5.1.7	PROTEZIONE DEI CIRCUITI CONTRO LE SOVRATENSIONI ATMOSFERICHE .....	64
5.1.8	PROTEZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI CONTRO LA PENETRAZIONE DI CORPI SOLIDI E DI LIQUIDI.....	64
5.1.9	PROTEZIONE DELLE APPARECCHIATURE RADIO E TELECOMUNICAZIONE DAGLI EFFETTI DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....	65

---

5.1.10	LIMITAZIONE DELLE C.D.T. SULLE LINEE DI ALIMENTAZIONE .....	65
5.2	REQUISITI DELLA DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E SECONDARIA.....	65
5.3	REQUISITI DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NORMALE E SICUREZZA .....	65
5.3.1	AMBIENTI DI LAVORO ESTERNI .....	65
5.3.2	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA .....	66
5.4	REQUISITI DEL CABLAGGIO STRUTTURATO .....	66
<b>6</b>	<b>CRITERI TECNICI DI INSTALLAZIONE PER I PRINCIPALI COMPONENTI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI.....</b>	<b>68</b>
6.1	Prescrizioni generali .....	69
6.2	Sistemi di tubi protettivi per distribuzione energia e segnali.....	69
6.2.1	Criteri generali di installazione.....	69
6.2.2	COLORI DISTINTIVI .....	70
6.2.3	CRITERI DI POSA PARTICOLARI PER IMPIANTI INCASSATI.....	70
6.2.4	CRITERI DI POSA PARTICOLARI PER AMBIENTI ESTERNI.....	70
6.2.5	CRITERI DI POSA PARTICOLARI PER LA POSA SULLE FACCIATE DI EDIFICI .....	70
6.2.6	CRITERI DI POSA IN RELAZIONE AI CAVI ELETTRICI .....	71
6.2.7	CRITERI SUDDIVISIONE DEI CAVI ELETTRICI IN RELAZIONE ALLE TIPOLOGIE DI SERVIZI ELETTRICI.....	71
6.3	Scatole di derivazione .....	71
6.3.1	PRESCRIZIONI GENERALI.....	71
6.3.2	DERIVAZIONI E GIUNZIONI PER ALIMENTAZIONE APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE SU PALO .....	72
6.3.3	DERIVAZIONI E GIUNZIONI PER ALIMENTAZIONE APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE A PARETE .....	72
6.4	Cavidotti energia e segnali .....	73
6.4.1	Risoluzione interferenze con le condutture dei sottoservizi esistenti .....	73
6.4.2	Prescrizioni esecutive generali .....	73
6.4.3	Esecuzione di cavidotto energia e segnali .....	73
6.4.4	Posa di pozzetti ispezionabili prefabbricati con chiusino.....	74
6.4.5	Esecuzione di blocchi di fondazione dei pali di illuminazione.....	75
6.5	CAVI ELETTRICI DI ENERGIA E SEGNALE .....	76
6.5.1	Sezioni minime ammesse.....	78
6.5.2	Colori distinti anime .....	78
6.5.3	Posa di cavi elettrici di distribuzione energia in bassa tensione.....	78
6.5.4	Posa di cavi elettrici per impianti di terra .....	79
6.5.5	Posa dei principali cavi di segnale.....	79
6.6	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	80
6.7	ORGANI DI COMANDO LUCE E PRESE ENERGIA .....	80
6.7.1	ORGANI DI COMANDO LUCE E PRESE ENERGIA.....	80
6.8	CABLAGGIO STRUTTURATO .....	81

6.8.1	Armadi rack .....	81
6.8.2	Cassetti ottici .....	81
6.8.3	Pannelli di permutazione del cablaggio orizzontale e dorsale fonia .....	82
6.8.4	Lunghezza massima cablaggio orizzontale .....	82
6.8.5	Modalità di numerazione delle coppie .....	82
6.8.6	Connessioni - terminazioni .....	82
6.8.7	Posto di lavoro .....	83
6.8.8	Posa dei cavi .....	83
6.9	Impianto di Rivelazione Fumi .....	83
<b>7</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE .....</b>	<b>86</b>
7.1	specifiche tecniche dei principali componenti .....	87

## 1 PREMESSA

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto riguarda tutte le forniture di materiali, le prestazioni di mano d'opera, i mezzi d'opera occorrenti, i servizi tecnici di ingegneria, di assistenza tecnica e di Commissioning per la fornitura, la realizzazione, la taratura e la messa in servizio degli **impianti elettrici e speciali**, da installare realizzando nuovo ecocentro in Torino, via Reycend angolo via Massari.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Tecnico, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto definitivo con i relativi allegati.

In particolare, le opere elettriche da eseguire sono illustrate nelle descrizioni tecniche nel seguito riportate, negli elaborati grafici (tavole planimetriche, schemi a blocchi, schemi elettrici unifilari particolari installativi, ecc.) e nell'elenco prezzi che si allegano e che costituiscono parte integrante del presente Capitolato Tecnico.

Il computo metrico non costituisce allegato al contratto di appalto, ma è solo parte della documentazione di gara. Detto elaborato non avrà valenza nell'espressione e determinazione del Prezzo Contrattuale che è forfettariamente concordato e soggetto alle sole condizioni contrattuali. Nel computo metrico sono indicate quantità di materiali e di apparecchiature con le seguenti precisazioni:

- tali quantità sono indicate a puro titolo di riferimento
- l'appaltatore è tenuto a verificare le quantità inserite in computo metrico ed è libero di modificare tali quantità come ritiene più opportuno in sede di offerta;

L'esecuzione dei lavori dovrà essere sempre e comunque effettuata secondo la regola dell'arte e l'Appaltatore dovrà conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Il presente Capitolato dedicato agli impianti elettrici e speciali è suddiviso nelle seguenti parti:

- Prescrizioni Generali Integrative, definisce tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'appalto;
- Condizioni di Progetto precisa le caratteristiche tecniche prestazionali del progetto e dei singoli impianti;
- Descrizione delle Opere dà indicazioni circa le opere da eseguire e le modalità di funzionamento dei singoli impianti;
- Caratteristiche prestazionali, precisa le caratteristiche tecniche prestazionali degli impianti;
- Criteri generali di installazione, precisa i criteri generali di installazione per i principali componenti;

- Specifiche Tecniche, fa riferimento alle caratteristiche generali e particolari di apparecchiature e di materiali da installare. Riporta sotto forma di schede le caratteristiche tecniche e di posa in opera delle apparecchiature, dei materiali e dei componenti che costituiscono le varie parti degli impianti.

## **2 PRESCRIZIONI GENERALI INTEGRATIVE**

## **2.1 OPERA OGGETTO DI FORNITURA**

I lavori previsti nel presente appalto consistono nelle seguenti lavorazioni:

- Alimentazione elettrica;
- Distribuzione principale e secondaria in bassa tensione;
- Quadri elettrici;
- Impianto di distribuzione F.M.;
- Impianto di illuminazione normale;
- Impianto di illuminazione di emergenza;
- Alimentazione impianti tecnologici;
- Impianto di terra;
- Impianto di cablaggio strutturato Fonia – Dati e predisposizione security;
- Impianto di chiamata servizi igienici disabili;
- impianto fotovoltaico
- motorizzazione accessi

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Tecnico, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto definitivo dell'opera.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere sempre e comunque effettuata secondo la regola dell'arte e l'Appaltatore dovrà conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Risulta a carico dell'impresa la stesura della progettazione esecutiva/costruttiva e del Piano di Manutenzione" relativo agli impianti elettrici e speciali. Il piano di manutenzione degli impianti realizzati dovrà essere costituito da più documenti operativi finalizzati a consentirne un uso corretto, un'agevole manutenzione ed un controllo periodico per l'accertamento del relativo stato di conservazione.

Il piano di manutenzione degli impianti realizzati dovrà essere articolato nei seguenti documenti operativi:

- Manuale d'uso
- Manuale di manutenzione
- Programma di manutenzione

## **2.2 LIMITI DI FORNITURA**

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera a perfetta regola d'arte di tutti i componenti degli impianti descritti nel presente Capitolato ed illustrati sui disegni di progetto allegati con i limiti di fornitura indicati sulla documentazione e qui sommariamente riepilogati:

## **2.3 ESCLUSIONI**

Non sono descritte nella presente parte del progetto relativo agli Impianti Elettrici in quanto oggetto di altre componenti progettuali o escluse dalla fornitura le seguenti opere:

- opere edili in genere (escluse le assistenze murarie necessarie alla realizzazione degli impianti nel seguito descritte)
- impianti meccanici generali;
- arredi in genere ed accessori di completamento.

#### **2.4 CONDIZIONI GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE**

Nel presente parte di Capitolato e nelle parti ad esso allegate (elaborati grafici, ecc..) vengono definite e descritte le caratteristiche tecniche costruttive e di montaggio, dei componenti e dei materiali, mentre per quanto riguarda le modalità di esecuzione delle opere si rimanda agli elaborati grafici di progetto allegati che, assieme al Capitolato, costituiscono parte integrante dei documenti di appalto.

E' fatto obbligo all'Appaltatore dei lavori rispettare nella misura più rigorosa e fedele tali prescrizioni.

Qualsiasi deroga alle stesse dovrà comunque essere concordata preventivamente con l'Ufficio di Direzione dei Lavori e da essa approvata.

L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire le opere secondo quanto stabilito dalla legislazione e dalle normative nazionali e locali vigenti durante il corso dei lavori anche se non espressamente citate nel presente Capitolato e negli altri documenti contrattuali.

Poiché l'appalto delle opere in oggetto è del tipo **“a corpo”**, tutti i lavori dovranno essere dati completi in ogni loro parte con tutti i componenti occorrenti affinché gli impianti alla loro consegna risultino ultimati a regola d'arte, perfettamente funzionanti, sottoposti a commissioning e collaudabili.

L'Appalto comprende pertanto, oltre a tutti i lavori e le forniture descritti nei documenti di progetto, tutti quei lavori accessori, di completamento, di finitura e di dettaglio esecutivo/costruttivo necessari a consegnare gli impianti perfettamente ultimati, agibili, regolarmente funzionanti e completi dal punto di vista legislativo/normativo, costruttivo, formale ed estetico secondo il principio di **“opera chiavi in mano”**. In particolare, a mero titolo esemplificativo, restano a totale carico dell'Appaltatore:

- la redazione del progetto esecutivo/costruttivo e delle procedure di cantierizzazione;
- la verifica ed eventuale ricalcolo di tutte le grandezze progettuali derivanti da scelte proprie dell'Appaltatore (es. calcolo dimensionamento e verifica condutture a seguito modifiche delle Utenze/Componenti da allacciare);
- la verifica delle quantità di computo metrico;
- la redazione di tutti i documenti as-built, come disegni, dichiarazioni di rispondenza, certificazioni di corretta posa dei materiali, manuali di manutenzione;
- tutto quanto elencato negli articoli di elenco prezzi

L' appaltatore, con la formulazione della offerta, riconosce comunque implicitamente di essere in possesso degli elementi necessari e sufficienti per effettuare il lavoro, di conoscere completamente l'edificio in ogni sua parte e di aver potuto formulare una adeguata valutazione dei propri oneri. Si intendono ricompresi tutti quelli oneri non esplicitamente indicati nei documenti di progetto ma tuttavia ritenuti necessari affinché gli impianti alla loro consegna risultino ultimati a regola d'arte, perfettamente funzionanti, sottoposti a commissioning e collaudabili; detti oneri se giudicati come

aggiuntivi dall'impresa offerente in sede di gara devono essere inseriti ed evidenziati nell'offerta e diventano parte dell'importo a corpo.

In particolare, l'Impresa, nel formulare l'offerta, dovrà tenere conto che la lista delle quantità relative ai lavori a corpo posta a base di gara ha effetto ai soli fini dell'aggiudicazione; prima della formulazione dell'offerta, il concorrente ha l'obbligo di controllare le voci riportate nella lista attraverso l'esame degli elaborati progettuali, comprendenti anche il computo metrico allegato integrando quantità e/o prezzi unitari aggiuntivi che ritenesse necessario proporre per dare le opere complete.

Con la formulazione della offerta e l'accettazione del presente Capitolato Speciale d'Appalto, l'Appaltatore riconosce comunque implicitamente.

- di essere in possesso degli elementi necessari e sufficienti per effettuare il lavoro e di aver potuto formulare una adeguata valutazione dei propri oneri;
- di avere preso visione delle condizioni di lavoro, dei locali e di tutte le circostanze che possono avere influenza sulle modalità dei lavori stessi, di aver attentamente e compiutamente esaminato le varie fasi dell'intervento
- di evitare interruzioni al servizio e di assumersi ogni responsabilità nella condotta dei lavori osservando scrupolosamente tutte le norme di Legge e Regolamenti vigenti in materia di prevenzione infortuni e adottando tutte le cautele e provvedimenti in tal senso.

## **2.5 ABILITAZIONE DELLE IMPRESE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

Tutte le Imprese Esecutrici degli impianti elettrici, ivi compresi gli eventuali subappaltatori, dovranno possedere i requisiti tecnico-professionali necessari per ottenere l'abilitazione alla esecuzione delle opere previsti dal Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

Il possesso di tali requisiti dovrà essere documentato per iscritto alla Committenza.

Al termine dei lavori l'Impresa Esecutrice degli impianti tecnologici di cui all'art. 1 del citato Decreto n.37 è tenuta, ai sensi dell'art. 7 del Decreto stesso a presentare "la dichiarazione di conformità" degli impianti realizzati alle norme indicate all'art. 6. Detta dichiarazione dovrà essere rilasciata su apposito modello conforme agli allegati I e II del Decreto n. 37 e depositata presso lo sportello unico per l'edilizia, con le modalità indicate dall'art. 11 della legge n. 248 del 2 dicembre 2005.

## **2.6 OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI, NORME**

Gli impianti dovranno essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Tali norme e regolamenti si intendono qui integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'Appaltatore.

In via generale si fa riferimento a:

- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari in materia di realizzazione di opere emanate dallo Stato;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari emanate dalla Regione, Provincia e Comune nel quale dovranno essere eseguite le opere oggetto del presente appalto;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari in materia di sicurezza e igiene sul lavoro;
- le norme emanate dall'ISO, dalla Comunità Europea, dal C.N.R., dall' U.N.I., dal C.E.I., dall' INAIL, ecc. e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate ed applicabili nel corso della esecuzione dei lavori

L'Appaltatore sarà tenuto alla esatta osservanza di tutte le leggi, disposizioni e norme vigenti nel corso della realizzazione anche se le medesime non sono espressamente citate e richiamate sui Capitolati o su altri documenti contrattuali.

Fanno pertanto parte integrante del presente Capitolato le norme tecniche nazionali, ove applicabili, che sono da rispettare quali specifiche "indifferibili".

Qualora non esistessero le norme tecniche nazionali riferite ad una qualsiasi delle lavorazioni previste, o fossero carenti in rapporto alle caratteristiche prestazionali richieste nel presente Capitolato Speciale di Appalto, sono adottate, ove esistenti, le norme tecniche europee e/o di altre nazioni.

Tutti gli oneri derivanti dall'ottemperanza delle leggi e delle norme anzidette ed all'acquisizione della relativa documentazione dovranno intendersi a carico dell'Appaltatore.

A titolo indicativo, si riportano di seguito, alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Assuntore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero nel seguito integralmente riportate.

#### Leggi e Decreti

- Legge 1 marzo 1968 n.186 sull'esecuzione degli impianti a Regola d'Arte
- D.M. 22 gennaio 2008, n.37 e s.m.i., recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D.Lgs 9 aprile 2008 n.81 e s.m.i, testo unico sulla sicurezza sul lavoro
- D.P.R. 22 ottobre 2001 n.462, regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
- Legislazione vigente per la prevenzione incendi e prescrizioni del locale comando dei Vigili del Fuoco.
- Regolamento Prodotti da Costruzione, meglio noto come Regolamento CPR (UE 305/2011)

#### Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) tra le quali citiamo:

- CEI 0-21: Regola tecnica per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua
- CEI 81-10: Protezione contro i fulmini
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 17-113: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione quadri B.T
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione

Le Norme UNI tra le quali citiamo:

- UNI EN 12464-1: Illuminazione dei posti di lavoro in interno
- UNI 1838: Illuminazione di emergenza
- EN 50173-1 e EN 50173-2: Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato

## **2.7 ONERI PER L'OTTENIMENTO DI PERMESSI, LICENZE, AUTORIZZAZIONI**

Sono da considerarsi a carico dell'Appaltatore l'espletamento di tutte indistintamente le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni, allacciamenti a pubblici servizi e quant'altro, che si rendesse necessario ottenere a qualsiasi titolo per la regolare esecuzione dei lavori e messa in servizio degli impianti. In particolare, l'Appaltatore dovrà provvedere sia ad individuare tempestivamente quali permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni e allacciamenti ai pubblici servizi dovranno essere ottenute, sia a produrre tutta la necessaria documentazione tecnico-amministrativa, anche in vece e per conto della Committente, necessaria per il loro rilascio. Il pagamento degli oneri economici relativi alle predette pratiche autorizzative sarà a carico della Committenza qualora trattasi di permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni di opere a carattere definitivo utilizzate anche a fine cantiere dalla Committenza. Saranno invece a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri economici (per esempio le spese per licenze, autorizzazioni, permessi, tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc) relativi a tutte quelle opere di tipo provvisoria e/o di presidio, (ad esempio occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali, ecc.), che si rendessero necessarie durante l'intera durata del cantiere fino ad avvenuto collaudo delle opere.

Sarà pertanto compito dell'Appaltatore:

- redigere calcoli, relazioni, disegni e qualunque altro elaborato necessario per ottenere tutte le licenze, approvazioni, autorizzazioni e collaudi da parte di Comune, Provincia, Regione, ASL, ARPA, VV.F., INAIL, Enti fornitori, ecc. fino al completamento dell'iter burocratico
- fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della Direzione Lavori e secondo quanto richiesto dal presente capitolato e dalla Normativa vigente;
- fornire alla Direzione Lavori la suddetta documentazione nel numero di copie richieste da inoltrare agli Enti di controllo;
- seguire le pratiche fino al completamento dell'iter burocratico;
- rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione. Detta dichiarazione dovrà elencare: tipo di dispositivo, marca, numero di omologazione, termine di validità;
- redazione da parte di professionista abilitato e registrato negli elenchi del Ministero dell'Interno di tutti gli elaborati grafici, in particolare quelli atti ad identificare la posizione in planimetria di tutti gli elementi oggetto di dichiarazione di conformità o corretta posa relazioni tecniche, dichiarazioni e certificazioni su appositi modelli ministeriali, necessari per l'ottenimento del Certificato Prevenzione Incendi rilasciato dal Comando Provinciale Vigili del Fuoco relativo alle attività soggette presenti nel fabbricato, per le parti relative agli impianti elettrici.

## **2.8 ONERI SPECIFICI A CARICO DELL' APPALTATORE**

Si intendono ricompresi nell' appalto i seguenti oneri in corso d' opera:

- l'effettuazione di un sopralluogo preliminare nelle aree e nei locali oggetto di intervento per determinare le opere e le eventuali modifiche agli impianti esistenti per dar corso all'esecuzione dei lavori;
- la fornitura e posa di tutti i materiali e l'esecuzione di tutte le opere descritte nel seguito;
- la posa in opera dei materiali forniti dalla Committenza e di tutti i materiali, compresa l'esecuzione delle opere non espressamente indicate ma necessarie per la realizzazione dell'opera;
- consegna a piè d' opera di tutti i materiali, componenti e macchinari ivi compresa ogni spesa di imballaggio,
- trasporto e scarico da qualsiasi mezzo di trasporto;
- i trasporti e la messa a disposizione di tutte le attrezzature necessarie;
- l'impianto di cantiere completo, compreso lo smontaggio;
- gli allacciamenti alle reti di distribuzione acqua, aria ed energia elettrica;
- tutte le opere provvisorie necessarie a consentire l'avanzamento dei lavori anche alle altre eventuali ditte operanti in cantiere, secondo il programma di esecuzione delle opere;
- immagazzinaggio e la custodia di tutti i materiali e macchinari nei luoghi di deposito allo scopo allestiti dall'appaltatore oppure in quelli che il Committente ritenesse di rendere a sua discrezione disponibili; il loro spostamento da un luogo di immagazzinaggio ad un altro, qualora ciò fosse necessario per esigenze di cantiere del Committente; l'eventuale allestimento (se necessario per mancata disponibilità di luoghi di deposito o per altri motivi) di porzioni di Opere provvisorie per l'immagazzinaggio dei materiali stessi. Il Committente, infatti, non assumerà alcuna responsabilità per furti o danni ad apparecchi o materiali immagazzinati o posti in opera e rifiuterà categoricamente qualsiasi materiale e/o componente che non risulti fornito o posto in opera secondo le prescrizioni di capitolato e perfettamente integro;
- spostamento (con tutti i mezzi all'uopo occorrenti) di tutti i materiali dai luoghi di deposito o di scarico fino ai luoghi di posa in opera, ivi compreso il tiro (con mezzi meccanici di sollevamento come gru o simili) in alto o in basso verso il luogo di posa in opera. Sono quindi compresi tutti i mezzi meccanici e la manodopera per lo scarico da qualsiasi mezzo di trasporto e per la movimentazione sia in orizzontale che in verticale;
- approntamento e la conservazione o lo smantellamento, secondo necessità, di campionature di materiali e/o di lavorazioni che il Direttore dei Lavori in qualsiasi momento richiedesse: tale approntamento dovrà avvenire con la dovuta tempestività e senza alcun onere per il Committente;
- responsabilità della conservazione in perfetta efficienza e pulizia per tutti i materiali e componenti approvvigionati a piè d' opera e/o in opera fino alla Consegna Intermedia o Finale delle Opere e degli impianti al Committente: a tale scopo i vari macchinari e/o componenti verranno protetti con teli di nylon durante il loro immagazzinaggio, o durante la

- loro giacenza in Sito, teli che verranno tolti solo durante le lavorazioni ad essi macchinari (o componenti) afferenti;
- parimenti verranno usate chiusure in nylon (da togliere solo in occasione delle relative lavorazioni, delle prove e dei collaudi) su tutte le aperture di macchine, condutture, componenti, quadri elettrici, ecc., attraverso le quali possa infiltrarsi polvere o sporcizia di cantiere. Tali protezioni verranno tolte alla Consegna Finale delle Opere e degli impianti al Committente;
  - le protezioni agli impianti ed ai macchinari adiacenti le zone d'intervento compresa, se necessario, la loro rimozione ed il successivo riposizionamento a lavorazione avvenuta e la certificazione del tratto rimosso riposizionato ai sensi della D.M. 37/08, se trattasi di impianti ricadenti nell'ambito di applicazione della stessa;
  - ogni assistenza tecnica relativa a opere eseguite in prossimità di impianti che possano o non possano essere rimossi durante le lavorazioni;
  - smaltimento periodico alla pubblica discarica di tutti i residui di cantiere, i materiali di risulta, compresi oneri relativi ecc.;
  - pulizia quotidiana del Sito; lo sgombero totale finale e pulizia del Sito e di tutti le porzioni di Opere eseguite ed i materiali installati;
  - lo smaltimento di eventuali materiali inquinanti secondo le modalità e le destinazioni indicate dalla normativa vigente in materia consegnando la documentazione di avvenuto smaltimento;
  - smaltimento anche di eventuali rifiuti pericolosi, tossici ed eventualmente speciali, che si ottenessero come risulta delle Opere di appalto: tale smaltimento dovrà essere eseguito a cura e spese dell'appaltatore, ricorrendo, ove necessario, a Subappaltatori specializzati nel settore;
  - montaggio del macchinario, degli apparecchi, delle tubazioni, canalizzazioni, quadri elettrici, terminali e relativi accessori e di tutto ciò che è inerente agli impianti per la posa in opera delle varie parti, ivi compresa la manovalanza in aiuto, sia per il montaggio che per il posizionamento delle macchine, le impalcature ed i ponteggi, e tutti i materiali di consumo necessari;
  - provvisorio montaggio, smontaggio e rimontaggio di alcuni componenti, se questo fosse necessario per la finitura di alcune porzioni di Opere affidate allo stesso Appaltatore o ad altri appaltatori;
  - tutte le spese (personale specializzato e non, strumenti, mezzi d'opera, ecc.) per le verifiche e prove preliminari sugli impianti da eseguirsi in corso d' opera come nel seguito descritti, inclusi eventuali allacciamenti o forniture provvisori di energia comprese tutte le relative pratiche;
  - tutte le spese (personale specializzato e non, strumenti, mezzi d'opera, ecc.) per le verifiche e prove definitive degli impianti, ivi inclusi eventuali allacciamenti o forniture provvisori comprese tutte le relative pratiche;
  - fornitura e posa in opera, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori, di targhette di identificazione, cartelli di istruzione e segnalazione, relativi alle Opere eseguite;

- presentazione al Direttore dei Lavori di tutte le notizie relative all' avanzamento delle Opere in relazione al programma e all' impiego della manodopera;
- sostituzione ovvero la riparazione di materiali e/o porzioni di Opere fornite dall'Appaltatore o da altre Imprese che, per ogni causa o per negligenza attribuibile all'Appaltatore stesso, fossero state danneggiate o ritenute "non conformi" secondo le prescrizioni di capitolato;
- permesso di accedere nei locali in cui si esegue l'impianto agli operai di altri appaltatori che vi debbano eseguire lavori affidati alle medesime e la relativa sorveglianza, per evitare danni o manomissioni ai propri materiali ed alle Opere realizzate, tenendo sollevata il Committente da qualunque responsabilità in merito;
- provvedere affinché, in occasione delle operazioni di taratura e messa in servizio, e visite di collaudo, gli impianti siano perfettamente funzionanti;
- messa a disposizione del Direttore dei Lavori/Committente, su richiesta, di strumenti di misura, utensili, dati, disegni ed informazioni necessarie per motivi inerenti alle Opere o per operazioni inerenti sia le verifiche e prove preliminari che definitive; gli strumenti di misura dovranno essere completi di certificato di taratura che attesti l'idoneità con validità massima, se non diversamente specificato, di un anno;
- oneri della "sicurezza corrente" (uso del casco, scarpe opportune ed altri dispositivi usuali, le protezioni antinfortunistiche e le delimitazioni delle aree di cantiere) o per situazioni particolari (pandemia COVID);
- resta comunque inteso che, indipendentemente dall'elencazione di cui sopra e dalle successive specifiche, sono comprese nel presente Appalto tutte le opere, forniture e servizi che risultano sui disegni, nelle specifiche e negli altri documenti contrattuali, nonché quelle non esplicitamente menzionate nei documenti, ma comunque necessarie alla concreta, tempestiva e funzionale realizzazione dell'opera in oggetto;
- sono inoltre a carico della Ditta installatrice la demolizione ed il rifacimento di quelle opere che non risultino a perfetta regola d'arte e non conformi al Capitolato. La Ditta installatrice dovrà verificare l'esatta ubicazione dei punti di allacciamento delle utenze con la fognatura esistente, con la rete idrica, ecc.;
- la Ditta Installatrice dovrà fornire installati e funzionanti i quadri a bordo delle macchine previa approvazione da parte della Direzione Lavori dei progetti costruttivi;
- la Ditta Installatrice dovrà inoltre verificare la corrispondenza tra i progetti elettrici e meccanici, verificando la compatibilità delle apparecchiature installate, le tensioni di alimentazione e le potenze necessarie a servizio dei componenti meccanici, il tipo di motori e di alimentazioni necessarie e tutto quanto concerne il buon funzionamento di tutte le apparecchiature da installare. Dovrà inoltre verificare tutti i collegamenti elettrici, e installare tutte le apparecchiature necessarie e indispensabili a consentire il corretto funzionamento degli impianti, nonché il rispetto della normativa vigente in materia.

Si intendono ricompresi nell' appalto i seguenti oneri finali:

- sgombero completo finale del Sito, provvedendo alla pulizia degli impianti nonché dei locali e al loro ripristino a opere ultimate, nel termine che sarà fissato;

- fornitura di tutta la documentazione finale sulle Opere eseguite, come indicato negli appositi articoli successivi;
- messa in funzione degli impianti, con tutte le prestazioni di manodopera necessarie, mettendo a disposizione del Committente il personale dell'Appaltatore (tecnici ed operai) per tutto il tempo necessario per l'istruzione e l'assistenza al personale del Committente stesso (vedasi ulteriori prescrizioni fornite in seguito).

## **2.9 ONERI DI CARATTERE TECNICO**

Il presente capitolo precisa in via esemplificativa e non esaustiva i principali e più importanti oneri di carico di carattere tecnico in capo all'Appaltatore in relazione all'obiettivo del Committente di ottenere impianti perfettamente funzionanti ed efficienti.

Tali oneri di carattere tecnico devono intendersi compresi nel prezzo contrattuale all'interno della voce "spese generali".

Per quanto riguarda gli oneri di carattere generale a carico dell'Appaltatore si rimanda al contratto generale di appalto.

### **2.9.1 GENERALITÀ**

Prima di procedere all'installazione degli impianti l'Appaltatore ha l'onere di procedere all'esecuzione di alcune verifiche tecniche ed alla redazione del progetto esecutivo/costruttivo e dei disegni costruttivi di montaggio, conseguentemente al fatto che l'individuazione delle dimensioni definitive delle apparecchiature e dei componenti installati, nonché alcune loro caratteristiche prestazionali sono vincolate alla scelta ultima delle marche e dei modelli.

In termini più generali durante l'esecuzione dei lavori ed al termine degli stessi l'Appaltatore dovrà effettuare tutti i servizi di ingegneria e tutte le attività tecniche necessarie per consegnare le opere ultimate a regola d'arte e perfettamente funzionanti secondo le prestazioni richieste dal progetto.

In particolare, gli oneri di carattere tecnico e le prestazioni di ingegneria a carico dell'Appaltatore sono, nel caso specifico degli impianti, così articolate:

- assistenza tecnica in fase di esecuzione delle opere sia per quanto riguarda le procedure ed i controlli di accettazione dei materiali in fornitura (secondo le prescrizioni di controllo), sia per quanto riguarda le procedure ed i controlli di accettazione delle modalità di esecuzione delle opere (secondo le prescrizioni di contratto e le regole dell'arte);
- redazione del progetto esecutivo e disegni costruttivi di cantiere; particolari di officina e di cantiere con l'esecuzione dei necessari rilievi atti a documentare ed assicurare concretamente una completa e perfetta esecuzione del progetto degli impianti, previa loro verifica ed approvazione da parte della Direzione Lavori. La loro approvazione non solleva comunque l'Appaltatore da alcuna delle sue responsabilità;
- i rilievi e la redazione degli elaborati grafici costruttivi per eventuali varianti che si rendessero necessarie in corso d'opera;
- redazione dei calcoli definitivi di quelle grandezze che sono subordinate alle scelte dell'Appaltatore;

- lo studio di selettività esecutivo/costruttivo della rete elettrica per la definizione delle tarature costruttive del sistema di protezione;
- esecuzione dei collaudi preliminari, delle tarature e delle messe a punto degli impianti;
- assistenza al Collaudatore o alla Commissione di Collaudo durante le fasi di collaudo in corso d'opera e finali;
- la fornitura gratuita degli strumenti occorrenti e del personale esperto per rilievi, misurazioni, prove, tarature, messe a punto, verifiche e contabilità inerenti i lavori e per le verifiche finali necessarie in qualunque momento sia richiesto dal General Contractor e/o dalla Direzione Lavori e/o dal Collaudatore;
- le prove, la taratura, la messa a punto degli impianti e l'istruzione del personale addetto alla successiva gestione, in modo che sia consentito di acquisire la necessaria padronanza e conoscenza operativa sul funzionamento degli impianti e di tutti i suoi componenti;
- la sorveglianza delle opere e dei materiali di installazione fino al collaudo favorevole;
- la riparazione delle anomalie e delle imperfezioni riscontrate in sede di collaudo e durante il periodo di garanzia;
- l'assistenza alla Committenza durante le fasi di occupazione del Complesso, comprese tutte le piccole integrazioni, modifiche ed adattamenti di modesta entità dovuti alla posa definitiva degli arredi e le installazioni provvisorie necessarie alla messa in servizio degli impianti;
- istruzione del personale e documentazione tecnica finale (disegni "as built" e piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti) relativa agli impianti realizzati.

#### 2.9.2 VERIFICHE DELLE PREDISPOSIZIONI EDILI

A titolo esemplificativo e non limitativo si riportano qui di seguito alcune delle verifiche relative alle predisposizioni edili che l'Appaltatore dovrà effettuare, documentando adeguatamente la Direzione Lavori dei loro risultati:

- accertarsi, prima dell'esecuzione delle strutture in c.a., che la portanza dei solai prevista sia adeguata alle apparecchiature scelte che verranno installate sia in fase di tiro in opera che in fase di esercizio
- accertarsi che le dimensioni e le modalità di accesso ai locali tecnici siano sufficienti a garantire l'agevole introduzione delle apparecchiature scelte, che debitamente approvate dalla Direzione Lavori, verranno fornite ed installate dall'Appaltatore, adeguando se necessario, senza ulteriori oneri, il progetto delle opere architettoniche, per renderlo coerente con le necessità;
- adeguare, senza ulteriori oneri, la dimensione dei basamenti per le apparecchiature scelte a quelle effettivamente necessarie in base alle dimensioni definitive delle apparecchiature stesse che, debitamente approvate dalla Direzione Lavori, verranno fornite ed installate dall'Appaltatore;
- Garantire adeguata pulizia dei locali prima, durante e dopo la esecuzione dei lavori in tali locali;
- Rilievi dei punti di allacciamento alle reti dei servizi esistenti e presenti in loco.

### 2.9.3 VERIFICHE IMPIANTISTICHE

A titolo esemplificativo e non limitativo si riportano qui di seguito alcune delle verifiche impiantistiche che l'Appaltatore dovrà effettuare documentando adeguatamente la Direzione Lavori dei loro risultati:

- definizione precisa delle caratteristiche elettriche delle apparecchiature relative agli impianti meccanici e dei relativi schemi di inserzione, di potenza ed ausiliari, che dovranno essere tempestivamente concordate con l'Esecutore degli impianti meccanici per consentire la corretta e coordinata realizzazione delle necessarie opere elettriche di alimentazione, comando, controllo e regolazione;
- verifica della potenza assorbita dagli utilizzatori con particolare riferimento ai motori degli impianti meccanici, in base alla scelta definitiva delle apparecchiature, ed eventuale modifica delle caratteristiche dimensionali dei relativi componenti elettrici quali: sezione della linea di alimentazione, taratura del relè termico, taglia del contattore, taglia dell'interruttore di protezione;
- verifica degli schemi funzionali dei collegamenti di cablaggio delle apparecchiature ausiliarie;
- verifica dei livelli di rumorosità delle apparecchiature;
- verifica dei livelli di sovratemperatura all'interno dei quadri, in funzione delle apparecchiature prescelte e dei sistemi di smaltimento del calore adottati, e determinazione definitiva delle dimensioni dei quadri;
- Redazione di relazione di calcolo di verifica antisismica di ogni componente impiantistico per il quale ne sia richiesta realizzazione (staffaggi, componenti di centrale ecc) in funzione della classificazione sismica e della destinazione d'uso dell'edificio, e consegna a firma di tecnico abilitato.

### 2.9.4 DISEGNI ESECUTIVI/COSTRUTTIVI E DI MONTAGGIO

La documentazione tecnica del progetto definitivo illustra le caratteristiche dell'opera, i dati dimensionali dei vari componenti e contiene i disegni definitivi per la realizzazione delle opere.

L'Appaltatore deve redigere la progettazione esecutiva/costruttiva (BIM Revit 2023 – lod D/E), i disegni costruttivi di cantiere e di montaggio, nonché i particolari costruttivi di officina, e sottoporli alla D.L. per approvazione (cantierizzazione del progetto – progettazione costruttiva).L'Impresa Appaltatrice dovrà sviluppare il progetto esecutivo/costruttivo nel pieno rispetto del progetto definitivo secondo le prescrizioni riportate nel seguito, e recependo completamente le informazioni del progetto esecutivo/costruttivo architettonico, strutturale ed impiantistico meccanico in modo da ingegnerizzare tutte le lavorazioni impiantistiche che consentano di definire compiutamente:

- le tipologie dei materiali;
- le dimensioni delle apparecchiature e dei componenti;
- i particolari costruttivi ed installativi.
- verifica cavedi tecnici (dimensioni, ingombri e spazi disponibili, ecc.);
- studio delle canalizzazioni, compresi percorsi, dimensionamenti e riempimenti, staffaggi, calcoli esecutivi dei pesi delle condutture al fine di limitare il carico sulle strutture, ecc;
- percorso tubazioni distribuzione circuiti terminali e ubicazione delle relative scatole di derivazione per tutti gli impianti oggetto di intervento;
- le interferenze tra impianti e strutture, e modalità di ancoraggio ad opere edili degli impianti;
- la corretta installazione delle apparecchiature in relazione alle esigenze di **manutenzione**;

Gli elaborati dovranno comprendere anche i seguenti gruppi di elaborati, come meglio nel seguito descritto:

- elaborati grafici costruttivi relativi all' installazione dei vari componenti e apparecchiature secondo le prescrizioni nel seguito precisato, completi di particolari di montaggio, con la posizione precisa delle varie apparecchiature, gli ingombri lordi, le posizioni e le modalità di ancoraggio alle strutture, i carichi statici e dinamici, i collegamenti elettrici ed idraulici. In particolare, i disegni dovranno comprendere almeno:
- schemi elettrici e funzionali, altimetrici, P&ID strumentati, schemi quadri e ausiliari;
- piante e sezioni delle aree tecniche in scala 1:50 con dettagli 1:20, 1:10;
- piante generali con la disposizione delle apparecchiature relative ai vari impianti: canalizzazioni, tubazioni, unità e centrali di trattamento aria, apparecchi terminali, ecc., coordinati con gli impianti elettrici (scala 1:50);
- studio delle canalizzazioni, compresi percorsi, dimensionamenti e riempimenti, staffaggi, calcoli esecutivi dei pesi delle condutture al fine di limitare il carico sulle strutture, ecc; percorso tubazioni distribuzione circuiti terminali e ubicazione delle relative scatole di derivazione per tutti gli impianti oggetto di intervento;
- percorsi cavidotti, canalizzazioni e tubazioni coordinati con i percorsi degli impianti meccanici, con sezioni tipo e particolari di ancoraggio e sospensione (scala 1:20);
- particolari tipo dell'esecuzione degli impianti (scala 1:10 o 1:20);
- disposizione delle apparecchiature nei locali tecnici e prospetti delle apparecchiature (scala 1:10 o 1:20);
- particolari di realizzazione porzioni di opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc. (scala 1:5 o 1:10).

Gli elaborati grafici devono contenere nelle legende, od in tabelle dedicate, l'indicazione per ogni apparecchiatura e materiale di: simbolo e/o sigla del componente, codice di identificazione della scheda di approvazione forniture di cui ai successivi articoli, marca, modello;

- elaborati grafici di sintesi riportanti l'evidenza della risoluzione delle interferenze fra impianti meccanici, elettrici, opere edili ed opere strutturali;
- disegni quotati di tutte le principali porzioni di opere murarie necessarie e, per iscritto, i dati ed elementi che possano in qualunque modo avere attinenza con opere affidate ad altri esecutori delle opere; compresa redazione dei disegni quotati delle forometrie. In tale attività è incluso il coordinamento architettura-strutture-impianti per l'analisi delle problematiche realizzative e la definizione esecutiva delle forometrie necessarie per tener conto di tutte le esigenze realizzative;
- disegni e calcoli per il dimensionamento degli accorgimenti antisismici, firmati da tecnico abilitato, sulla scorta delle caratteristiche proprie delle apparecchiature e dei componenti installati, che descrive le condizioni esecutive per la protezione antisismica degli impianti; tali elaborati costruttivi devono riportare le caratteristiche dei supporti e degli ancoraggi, con dimensioni e tipo dei componenti (staffe, tasselli, bulloni ecc) che l'appaltatore prevede di utilizzare, nel rispetto delle prescrizioni di legge vigenti ed alle richieste di progetto edile e strutturale;

Sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori richiedere, a suo insindacabile giudizio, tutti i disegni che la medesima riterrà necessari per il buon andamento del cantiere e per la rappresentazione grafica delle opere da realizzare, i disegni suddetti redatti in scala adeguata ed illustranti le varie opere in piante, sezioni, schemi, dettagli e particolari di montaggio, dovranno agevolmente ed inequivocabilmente consentire di stabilire i criteri con i quali l'Appaltatore intende procedere alla esecuzione delle opere stesse e riportare marca modelli e dimensioni di tutte le apparecchiature in modo da costituire già documentazione ai fini della redazione disegni "AS BUILT" di cui ai successivi articoli.

In particolare, i disegni suddetti dovranno illustrare sia le modalità di installazione e montaggio delle apparecchiature e dei componenti prescelti dall'Appaltatore ed approvati dalla Direzione Lavori, sia le modalità di posa delle reti di collegamento (tubazioni e canalizzazioni). Di concerto con gli altri appaltatori, o con i propri subappaltatori, dovranno essere prodotti disegni di armonizzazione e sintesi degli impianti meccanici – impianti elettrici – strutture – architettura.

I disegni esecutivi/costruttivi di cantiere dovranno essere conformi ai disegni e specifiche di progetto, nonché a tutta la documentazione contrattuale ed alle indicazioni della Direzione Lavori.

I disegni esecutivi/costruttivi di cantiere dovranno rispettare fedelmente quanto si andrà a realizzare ed essere accompagnati da dettagli tecnici, da tabelle, da illustrazioni circa le modalità di installazione e di montaggio, da cataloghi tecnici e da ogni altro genere di documentazione utile per dare alla Direzione Lavori gli elementi per l'approvazione.

Essi dovranno inoltre tenere conto di tutti i dati acquisiti in cantiere e in particolare tutte le dimensioni e le quote dovranno essere attentamente verificati sul posto dall'Appaltatore.

L'approvazione da parte della D.L. di tali disegni, schemi e dettagli non esonera l'Appaltatore dalla sua responsabilità per errore dei propri elaborati e per deviazioni dalle Norme vigenti e/o dalla Documentazione di Appalto, a meno che l'Appaltatore abbia informato per iscritto la D.L. di tali deviazioni e ne abbia ricevuto per iscritto la necessaria approvazione.

L'Appaltatore deve ripresentare i disegni a cui siano state apportate correzioni, senza per questo acquisire alcun diritto a compensi supplementari, sino al conseguimento dell'approvazione definitiva; questa in ogni caso non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità per la perfetta esecuzione delle opere, essendo tale approvazione data sostanzialmente alla loro impostazione concettuale ma non al dimensionamento delle apparecchiature ed a tutti i dettagli costruttivi.

Oltre ai normali disegni esecutivi/costruttivi di cantiere e di montaggio l'Appaltatore dovrà fornire i disegni quotati per la realizzazione di opere murarie necessarie quali ad esempio basamenti, cunicoli, ecc.; inoltre dovrà dare l'indicazione sui disegni dei carichi statici e dinamici delle macchine, le potenze e le caratteristiche dei vari motori e/o macchine, le modalità di montaggio e di ancoraggio alle strutture. Sono inoltre compresi negli oneri dell'Appaltatore tutti i rilievi, laser-scanner, georadar ecc e quant' altro si renderà necessario per redigere gli elaborati di progetto costruttivo.

Nella redazione di tali disegni l'Appaltatore dovrà attenersi alle indicazioni riportate sui disegni di progetto, nonché ai seguenti criteri informativi:

- rispetto delle distanze stabilite dalle vigenti normative tecniche;
- accessibilità di manutenzione e possibilità di agevole sostituzione per tutte le apparecchiature;
- massima facilità di manovra dei dispositivi a corredo di ciascuna apparecchiatura;
- ordinato percorso delle vie cavi (canalizzazioni e tubazioni).

Sui disegni riguardanti le canalizzazioni dovranno essere indicate le quote di posa da pavimento gli stessi riferimenti adottati nei disegni di progetto.

I disegni di cantierizzazione dovranno coordinare l'installazione di tutti gli impianti sia elettrici, sia meccanici, da realizzare nell'ambito del presente appalto, tenendo presente di tutte le interazioni e tutte le sovrapposizioni esistenti.

È preciso obbligo dell'Appaltatore assicurare l'esecuzione di tutte quelle lavorazioni accessorie che dovessero rendersi necessarie per dare i lavori finiti a regola d'arte e perfettamente funzionanti, intendendosi il relativo compenso compreso nell'offerta a corpo presentata.

L'Appaltatore dovrà attenersi al medesimo sistema di redazione computerizzata dei disegni utilizzato nel progetto definitivo.

L'Appaltatore potrà redigere il progetto di cantierizzazione in fasi successive e concordate con la Direzione Lavori. Tali fasi dovranno risultare coerenti con il cronoprogramma esecutivo dei lavori prodotto dall'Appaltatore ed accettato dalla Direzione Lavori, nonché con l'elenco elaborati consegnato ad inizio cantiere.

Gli elaborati per l'approvazione andranno consegnati alla Direzione Lavori in triplice copia di cui una viene restituita firmata. Gli elaborati potranno essere approvati, approvati con commenti (necessaria ritrasmissione) oppure non approvati. In quest'ultimo caso l'Appaltatore non potrà procedere con i relativi lavori, ma dovrà sottoporre nuovi elaborati e sarà responsabile per i ritardi che ci potranno essere rispetto al cronoprogramma esecutivo dei lavori.

Nel caso dell'approvazione con commenti l'Appaltatore potrà procedere all'esecuzione dei lavori ma dovrà apportare le modifiche richieste e risottomettere per l'approvazione entro 10 giorni dall'inizio dei lavori.

L'Appaltatore deve ripresentare i disegni a cui siano state apportate correzioni, senza per questo acquisire alcun diritto a compensi supplementari, sino al conseguimento dell'approvazione definitiva; questa in ogni caso non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità per la perfetta esecuzione delle opere, essendo tale approvazione data sostanzialmente alla loro impostazione concettuale ma non al dimensionamento delle apparecchiature ed a tutti i dettagli costruttivi. Qualora l'Appaltatore desse inizio o corso, di propria iniziativa, a lavorazioni od opere i cui disegni di cantiere/costruttivi non avessero ancora ottenuto la prescritta approvazione del Direttore dei Lavori e tali lavorazioni od opere non risultassero poi conformi ai disegni approvati, l'appaltatore è obbligato a smantellarle totalmente, a propria cura e spese, rieseguendole quindi in modo conforme.

La Direzione Lavori si riserva 30 giorni per la verifica dei disegni dell'Appaltatore.

Si precisa che tutte le approvazioni non corresponsabilizzano minimamente la Direzione Lavori sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Appaltatore però solo per quanto concerne l'esecuzione, non i dimensionamenti.

L'approvazione della Direzione Lavori dei disegni costruttivi predisposti dall'Appaltatore non implica in nessun modo accettazione di fatto di maggiori oneri, restando l'Appaltatore unico responsabile delle stime effettuate in sede di offerta.

#### 2.9.5 TARATURE E MESSA IN SERVIZIO DEGLI IMPIANTI

È preciso onore dell'Appaltatore dei lavori procedere alla esecuzione di tutti gli interventi necessari per la taratura, la messa in servizio ed il collaudo degli impianti quali:

- messa in servizio di impianti, avviamenti, prove di funzionamento, esecuzione delle tarature su apparecchiature di protezione e di regolazione, con verifiche successive ed ottimizzazione delle stesse da eseguirsi a cura di Personale Specializzato come più avanti descritto.
- esecuzione di tutti i mock-up e di tutte le prove funzionali in officina, in corso d'opera e finali secondo le modalità riportate nel presente Capitolato;
- assistenza tecnica con Personale Specializzato alle prove di collaudo provvisorio e definitivo, comprese tutte le apparecchiature necessarie per le suddette prove e per le tarature, ivi compresi i mezzi d'opera eventualmente necessari.

Le verifiche e prove di avviamento e messa in esercizio, dovranno in ogni caso contenere le seguenti operazioni (elenco avente carattere esemplificativo e non esaustivo):

- Impianti elettrici:
  - verifica continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali;
  - misura resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
  - verifica protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
  - verifica delle protezioni differenziali;
  - prove di polarità;
  - prova di tensione applicata;
  - prove di funzionamento;
  - verifica protezione contro gli effetti termici;
  - prove caduta di tensione;
  - verifica assorbimento di corrente;
  - assorbimento dei carichi elettrici;
  - metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti compresa la misura delle distanze (barriere, involucri, ecc.);
  - scelta dei conduttori per la portata e la caduta di tensione;
  - scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
  - presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando;
  - scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne;
  - identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
  - identificazione dei circuiti, ecc.;
  - idoneità connessioni dei conduttori;
  - prove di funzionamento;
  - misura della resistenza di terra;
  - misura delle tensioni di passo e di contatto;
  - misura dell'impedenza dell'anello di guasto;
  - misura dei livelli dell'uniformità di illuminamento per l'illuminazione normale e di emergenza;
  - misure e verifiche ai sensi della UNI 11222;

- misure e verifiche ai sensi della UNI 11224 e UNI 9795;
- misure e verifiche ai sensi della UNI ISO 7240-19;
- misure e verifiche ai sensi della CEI 64-8 e CEI 82-25;
- misure e verifiche ai sensi della CEI 64-8 per i locali medici (ove presenti);
- prove di funzionamento, di allarme, di avaria e di segnalazione di fuori servizio.

Tutte le verifiche e prove preliminari (verifiche e prove in officina, in fabbrica, in corso d'opera; messa a punto, tarature, bilanciamenti, avviamenti e messa in esercizio) dovranno essere verbalizzate dall'appaltatore. In particolare, l'appaltatore deve predisporre tutta la documentazione relativa a tarature, bilanciamenti, avviamenti e messa in esercizio, con i risultati ottenuti nelle varie fasi, corredata anche da apposite schede (da definire con la Direzione Lavori), diagrammi, calcoli, curve di intervento e di tutto quanto può servire al controllo dei risultati ottenuti. Tale documentazione, al termine delle operazioni, deve essere consegnata alla Direzione Lavori.

#### 2.9.6 ONERI PER OTTENIMENTO CERTIFICAZIONI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALI

Qualora richiesto dal Committente mediante Capitolato dedicato, è preciso onore dell'Appaltatore dei lavori procedere alla esecuzione di tutti gli interventi e le prestazioni di ingegneria necessari all'ottenimento di certificazione di sostenibilità ambientale per quanto di competenza degli impianti meccanici. In particolare sarà onere dell'Appaltatore:

- attenersi alle procedure di accesso e gestione del cantiere e del sito necessarie per ottemperare ai requisiti della certificazione;
- istruire il personale e gli eventuali propri Subappaltatori circa i requisiti specifici della certificazione nonché circa gli oneri ed obblighi a detti Subappaltatori afferenti relativi alla certificazione;
- dotarsi a propria cura e spese di un referente per la certificazione (eventualmente anche di uno per le singole discipline) in grado di curare la predisposizione di tutta la documentazione necessaria per la certificazione richiesta all'appaltatore nell'ambito degli impianti meccanici. Tale referente è tenuto a partecipare, assieme all'appaltatore o in sua vece, a tutte le riunioni di coordinamento, di approfondimento, organizzative, ecc. che il Committente, tramite il Direttore dei Lavori e/o altri attori coinvolti ritengano necessarie per la certificazione. Il ruolo del referente dell'appaltatore si intenderà terminato solo con la chiusura della fase di costruzione da parte del consulente della Committente e dell'ente di certificazione;
- effettuare a proprie spese, compresi tutti gli strumenti, gli utensili e il personale necessari, nel corso dell'esecuzione delle opere e ad opere ultimate oltre a prove, controlli, verifiche, collaudi richiesti dal presente capitolato, anche tutti i test correlati alla certificazione e ogni altra prova, controllo e verifica richiesti dal Direttore dei Lavori o dal consulente del Committente per la certificazione;
- garantire in ogni tempo il libero accesso al sito al consulente del Committente per la certificazione;
- interagire e collaborare con la Commissioning Authority (CxA) nominato dal Committente per svolgere il processo di Commissioning sugli impianti. La CxA avrà facoltà di controllare,

- verificare, disporre test e/o prove, ecc. sugli impianti soggetti a Commissioning, avvalendosi eventualmente del supporto di uno o più Commissioning Agent.;
- far fronte agli adempimenti a suo carico per il processo di Commissioning, fra cui attività di verifica, test, riunioni, documentazione e per ogni attività individuare le responsabilità e le figure al proprio interno che devono essere via via coinvolte;
  - affiancare con proprio personale qualificato la CxA nelle operazioni di controllo, verifica, test e prove, raccolta di documentazione, ecc;
  - adempiere a quanto previsto nel Commissioning Plan, se allegato al presente progetto, tenuto conto nella propria offerta (e quindi nel Prezzo Contrattuale) di tutti gli oneri ad esso connessi;
  - impegnarsi a collaborare con la CxA per le attività di verifica, l'individuazione delle anomalie e difformità, la loro risoluzione e il conseguente raggiungimento di condizioni di esercizio e funzionamento conformi alle specifiche progettuali e alle Regole di Buona Esecuzione, assegnando alle persone incaricate dai Subappaltatori i rispettivi compiti, secondo le procedure istruite dal Piano di Commissioning e la gestione delle attività e della documentazione da esso previste.

La documentazione dovuta dall'Appaltatore per il completamento della certificazione deve essere necessariamente fornita prima della conclusione delle Opere e redatta in italiano e inglese. È comunque a carico dell'appaltatore seguire e perseguire i crediti di propria pertinenza verificando quanto scritto su tutti i documenti di Progetto di appalto.

## **2.10 QUALITÀ, PROVENIENZA DELLE APPARECCHIATURE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI IN FORNITURA**

### ***2.10.1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI***

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, in particolare dovranno essere rispondenti alle specifiche Norme CEI/UNEL ove esistenti e, qualora ne sia prevista la concessione per la categoria merceologica di appartenenza dotati del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro marchio/certificazione equivalente; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione cui sono destinati.

I materiali perverranno da fornitori, della Comunità Economica Europea e/o da Paesi terzi, che operino secondo il sistema di qualità aziendale, rispondente alle Norme internazionali UNI 150 9000 la cui certificazione di qualità sia rilasciata da Enti certificatori accreditati ai sensi delle norme della serie EN 45000.

Di ogni materiale e/o apparecchiatura soggetta al controllo dell'I.S.P.E.S.L. o ad altri Enti (omologazioni REI, certificazioni, ecc.) l'Appaltatore dovrà consegnare i relativi certificati di collaudo ed omologazione rilasciati dagli Enti preposti.

In ogni caso, i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere campionati e riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Il Direttore dei Lavori potrà rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, il Committente potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resteranno anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Committente in sede di collaudo.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.

Nonostante 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.

L'Appaltatore che, nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali o eseguito una lavorazione più accurata, non avrà diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità sarà redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

#### *2.10.2 MARCHE E MODELLI*

La scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione delle opere in oggetto è eseguita dall'Appaltatore subito dopo la consegna dei lavori.

Le marche proposte devono essere distribuite ed assistite in Italia da emanazioni dirette della casa madre, in modo che sia garantita il più possibile la continuità dell'assistenza.

L'Appaltatore è tenuto a compilare le apposite schede di "Sottomissione dei materiali" (una per ogni voce di Elenco prezzi Unitari) su modello base fornito dalla D.L. o concordate con la medesima.

Ogni sottomissione deve avere la relativa approvazione scritta da parte della D.L.. Ogni scheda di sottomissione dovrà riportare le caratteristiche tecniche, prestazionali, dimensionali e costruttive di ogni apparecchiatura e/o materiale da approvare. Inoltre, dovrà essere predisposto un confronto con quanto previsto a progetto evidenziandone le discordanze.

La D.L. si riserva 30 giorni per tale approvazione.

I materiali devono essere forniti da fabbricanti aventi:

- riconosciuta reputazione per prodotti di qualità superiore, di facile messa in opera, durevoli e che richiedano minima manutenzione;
- ampie possibilità di produzione e spedizione per rispettare i tempi di realizzazione stabiliti.

Le consegne devono essere effettuate:

- in imballaggi o recipienti originali, sigillati con indicazioni di nomi, marca di fabbrica, tipo, qualità, classe e altre notizie utili;
- nelle quantità, intervalli e scadenze concordate per evitare qualsiasi ritardo nell'avanzamento dei lavori in cantiere.

L'Appaltatore deve anche presentare all'approvazione della D.L. i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle apparecchiature e delle canalizzazioni.

#### 2.10.3 MATERIALI IN SITO

Dopo il loro arrivo in Sito tutti i materiali, le apparecchiature ed i componenti da impiegare nell'esecuzione delle Opere devono essere approvati dal Direttore dei Lavori che ne verifica la rispondenza al verbale e alle prescrizioni contrattuali.

L'approvazione da parte del Direttore dei Lavori nulla toglie alla responsabilità dell'appaltatore sull'esecuzione delle Opere, sulla rispondenza delle Opere eseguite alle Prescrizioni di Legge, alle condizioni contrattuali e sul buon funzionamento degli impianti. Il Direttore dei Lavori ha facoltà di rifiutare quei materiali o componenti, o apparecchiature che, anche se già posti in opera, non abbiano ottenuto l'approvazione di cui sopra o non rispondano alle disposizioni contrattuali. Il Direttore dei Lavori può pertanto a suo insindacabile giudizio ordinare la sostituzione degli impianti non conformi, restando inteso che tutte le spese per tale sostituzione sono a carico dell'Appaltatore.

#### 2.10.4 MARCHIO DI QUALITÀ

Tutti i materiali e le forniture dovranno essere muniti Marchio di Qualità (qualora possibile) secondo le UNI EN ISO 9001 e/o UNI EN ISO 9002 ed essere prodotti da Aziende con Sistema di Qualità Aziendale certificato e possedere Marchio CE secondo le Direttive CEE vigenti.

Qualora non fosse possibile avere il Marchio di Qualità (forniture e apparecchiature prodotte con processi rispondenti alle UNI EN ISO 9001 e/o UNI EN ISO 9002), i relativi materiali e le forniture, anche di provenienza e/o origine speciale, potranno essere ammessi dopo essere stati sottoposti a prove e/o esami, il cui esito risulti positivo, condotti secondo norme e/o procedure unificate, standardizzate e/o omologate, nazionali o, in caso di carenza di queste ultime, europee o di paesi terzi.

#### 2.10.5 DIRETTIVE MACCHINE

Le macchine e le apparecchiature dovranno essere rispondenti a quanto stabilito nelle cosiddette "Direttive macchine" vale a dire adottare i dispositivi ed i requisiti essenziali ai fini della sicurezza e della tutela della salute degli utilizzatori.

Più in particolare ciascuna "macchina" soggetta alle citate Direttive dovrà essere rispondente a quanto stabilito dal D. Lgs. 27 gennaio 2010, n.17 "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori".

L'attuazione della conformità ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dal Decreto Legislativo n.17 del 2010 dovrà essere comprovata mediante:

- dichiarazione CE di conformità di cui all'allegato II del D.Lgs. 17/2010;
- apposizione di marcatura di conformità CE.

Per quanto riguarda gli equipaggiamenti elettrici ciascuna “macchina” dovrà inoltre essere rispondente a quanto previsto dalla Legge 186/68, dalla legge 791/77 di attuazione della direttiva 2014/35/UE, dal D.M. 13/03/87 e dalle norme CEI, in particolare CEI EN 60204-1 (CEI 44-5). Secondo questa ultima norma gli equipaggiamenti elettrici dovranno garantire:

- sicurezza delle persone e dei beni;
- congruenza delle risposte ai comandi;
- facilità di manutenzione.

Inoltre, la “macchina”, al fine di possedere adeguati requisiti in tema di compatibilità elettromagnetica, dovrà essere rispondente a quanto stabilito dal Decreto Legislativo 6 novembre 2007, n. 194 "Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE" ed dalle norme CEI inerenti, in particolare per:

- le emissioni elettromagnetiche irraggiate – EN 50081-1
- le emissioni elettromagnetiche condotte – EN 50 081-2
- l'immunità elettromagnetica – EN 50082-1 – EN 50082-2

#### 2.10.6 PROCEDURE

Nel corso della fase di realizzazione delle forniture in stabilimento e/o in cantiere l'Appaltatore è tenuto, se non in possesso di un Sistema di Qualità certificato, a stabilire procedure scritte conformi alle UNI EN ISO 9001, che deve sottoporre preventivamente alla D.L. per approvazione di accettazione, ad osservare le procedure sopra menzionate ed a darne documentata prova di attuazione alla D.L.

L'Appaltatore dovrà notificare alla D.L., in tempo utile, la provenienza dei materiali e delle forniture in modo tale che possano essere programmate tutte le procedure di accettazione.

L'Appaltatore deve assicurare che le forniture da lui acquistate siano conformi ai requisiti specificati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto; a tal fine deve sottoporre alla D.L. per approvazione una procedura di approvvigionamento redatta sulla base delle UNI EN ISO 9001, p.to 4.6 paragrafi 4.6.1, 4.6.2, 4.6.3, 4.6.4. La procedura, approvata per accettazione dalla DL, sarà adottata nelle verifiche degli acquisti secondo i principi normativi sopra menzionati.

### **2.11 IDENTIFICAZIONE E RINTRACCIABILITÀ DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE**

L'Appaltatore dovrà predisporre ed applicare procedure che consentano di identificare con la massima facilità e precisione tutti i materiali e tutte le forniture.

In particolare, dovrà correlare i vari prodotti con i relativi disegni, specifiche ed altri documenti in tutte le fasi di campionatura, approvvigionamento ed installazione.

Essendo la rintracciabilità un requisito indispensabile almeno per quanto riguarda le apparecchiature ed i componenti principali, per essi è prescritto che i singoli prodotti abbiano un'identificazione unica ed univoca. Tale identificazione dovrà essere documentata.

Pertanto, ogni apparecchiatura ed ogni componente principale, dovrà essere denominato e sinteticamente descritto indicandone la funzione e la localizzazione in esercizio. La descrizione dovrà indicare inoltre la sigla alfanumerica di riferimento della lista di controllo (check-list).

La denominazione ed il riferimento alfanumerico dei componenti dovranno essere riportati, per quanto utile, sulle parti in opera; tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figurano sugli elaborati di progetto e/o montaggio, schemi, tabelle e sulle check-list.

Tali contrassegni potranno essere omessi se il componente è facilmente riconoscibile, mediante la marchiatura di fabbricazione.

## **2.12 CERTIFICAZIONI E CAMPIONATURE**

L'Appaltatore deve produrre, per i materiali e/o le forniture da impiegare, tutti i certificati di idoneità, omologazione, di qualità, od altri equipollenti, rilasciati da Laboratorio nazionali legalmente riconosciuti od altri Laboratori anche esteri, di gradimento della Direzione Lavori, atti a comprovare le caratteristiche prestazionali richieste nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

La Direzione Lavori si riserva di accettare la documentazione fornita dall'Appaltatore, previa verifica delle disposizioni normative in vigore.

L'Appaltatore, oltre ad essere tenuto a provvedere alla campionatura dei materiali, dovrà eseguire le prove di collaudo e/o mock-up test presso il Costruttore e/o presso Laboratori Ufficiali e dare corso all'esecuzione dei campioni, dei particolari al vero e dei particolari grafici dettagliati delle apparecchiature e delle opere, che la Direzione Lavori riterrà necessario richiedere durante il corso dei lavori.

Preventivamente alla installazione di impianti, apparecchiature o componenti ripetitivi, l'appaltatore è tenuto, a semplice richiesta del Direttore dei Lavori e senza alcun compenso particolare, a realizzare una campionatura esecutiva delle lavorazioni e delle realizzazioni previste in Progetto e Specifiche del Committente, eventualmente ambientate nei locali di destinazione. Tale campionatura potrà pertanto prevedere anche la realizzazione di mock-up estetici completi di qualsiasi impianto in esso previsto, al fine di consentire alla Direzione Lavori od alla Direzione Artistica di valutare la corretta esecuzione delle opere completa sia tecnica che estetica. In particolare, l'Appaltatore, oltre che l'approvazione tecnica, deve richiedere anche quella estetica di tutti i materiali ed apparecchiature in vista mediante presentazione di campionatura per le seguenti categorie di componenti o impianti (elenco avente carattere esemplificativo e non esaustivo):

- apparecchi illuminanti;
- staffaggi di canalizzazione o condutture;
- placche serie civile;
- ecc.

Colorazioni e finiture estetiche di dettaglio dei componenti a vista saranno a scelta della Direzione Lavori o della Direzione Artistica, intendendo eventuali oneri aggiuntivi ricompresi nel prezzo a corpo di appalto.

L'approvazione di tali campioni dovrà avvenire prima dell'inizio della fornitura secondo la procedura di campionatura e di accettazione nel seguito descritta.

Tutte le spese relative alle procedure di campionatura ed accettazione ed in particolare le spese di prelevamento ed invio dei campioni ai Laboratori di prova, nonché le spese per i saggi, le prove e le misure occorrenti saranno a carico dell'Appaltatore.

L'esito favorevole delle prove non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano nelle opere finite, i prescritti requisiti.

### **2.13 PROCEDURE RELATIVE ALLA CAMPIONATURA**

Le campionature devono essere approvate per accettazione dalla D.L., secondo la procedura che l'Appaltatore provvederà a redigere sulla base delle UNI EN ISO 9001 paragrafi 4.10.1 e 4.10.2. Tale procedura, approvata dalla D.L, verrà adottata nelle prove, nei controlli e nei collaudi al ricevimento.

Tale procedura dovrà prevedere:

- identificazione dei materiali e delle forniture;
- accettazione dei materiali e delle forniture;
- segregazione ed allontanamento del cantiere dei materiali e delle forniture rifiutate in quanto “non conformi”.

Si fa preciso obbligo all' Appaltatore di redigere, in concomitanza con la redazione del cronoprogramma delle opere, una precisa e puntuale programmazione degli approvvigionamenti delle apparecchiature, che sia coerente e coordinato con il cronoprogramma generale delle opere edili ed impiantistiche. A tal fine è preciso onere dell'appaltatore entro 30 giorni dalla firma del contratto, presentare un elenco di apparecchiature di cui si richiederà approvazione, riportante come minimo le seguenti indicazioni:

- apparecchiatura;
- riferimento alla scheda di capitolato od all' elenco prezzi unitari;
- codice della scheda di richiesta approvazione fornitura
- data di emissione prevista per la richiesta;

La DL si riserva 15 gg lavorativi per la verifica delle schede di sottomissione apparecchiature.

Le fasi che devono essere previste nella procedura di campionatura ed accettazione suddetta sono le seguenti:

#### 1ª fase: RICHIESTA APPROVAZIONE FORNITURE

Per ciascuna fornitura facente parte dell'appalto (apparecchiature, componenti e materiali) l'Appaltatore dovrà presentare la “Richiesta di Approvazione forniture” (= R.A.F.) fornendo l'elenco delle Case Costruttrici e dei relativi modelli che intende adottare.

La suddetta R.A.F. dovrà contenere per ciascuna apparecchiatura, componente e materiale preferibilmente tre e comunque mai meno di due Case Costruttrici, aventi prodotti di qualità merceologica fra loro paragonabili.

Ogni singola R.A.F. dovrà essere accompagnata con una dettagliata e precisa documentazione tecnica illustrativa di tutte le caratteristiche costruttive e prestazionali della fornitura sottoposta ad approvazione e essere accompagnata dai disegni costruttivi e di dettaglio della fornitura medesima. Da tali elaborati la DL dovrà poter desumere in forma completa ed esaustiva le caratteristiche

costruttive, dimensionali e prestazionali di ciascuna apparecchiatura e di ciascun componente proposto.

L'Appaltatore dovrà inoltre riportare in apposite tabelle di confronto fra le specifiche costruttive, prestazionali e dimensionali riportate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e quelle che afferiscono ad ogni campione proposto all'accettazione nella R.A.F., dimostrando il rispetto puntuale di tutte le specifiche di progetto.

Si riporta il format che dovrà essere utilizzato per tali operazioni di confronto. Una più estesa scheda per sottomissione apparecchiature sarà fornita durante le prime riunioni di cantiere.

<b>SCHEDA DI SOTTOMISSIONE MATERIALI PER APPROVAZIONE FORNITURA</b>
---

<b>Opere</b>	
<b>Ditta installatrice</b>	
<b>Oggetto</b>	
<b>Codice sottomissione</b>	
<b>Riferimento capitolato</b>	
<b>Revisione</b>	
<b>Data</b>	

Ubicazione campioni:

In officina [ ]	In cantiere [ ]	Documentazione [ ]	Altro: [ ]
-----------------	-----------------	--------------------	------------

POS.	MARCA	MODELLO	TIPOLOGIA	ACCESSORI/ CARATTERISTIC HE
1				
2				
3				

<b>PER SOTTOMISSIONE</b> (timbro e firma)	
--	--

DATI GENERALI	DATI DI PROGETTO	POSIZIONE 1	POSIZIONE 2	POSIZIONE 3


### 2ª fase: PRESENTAZIONE CAMPIONI e ESECUZIONE PROTOTIPI

Per le apparecchiature, i componenti ed i materiali indicati nella R.A.F. di cui al p.to precedente la D.L. potrà a suo insindacabile giudizio richiedere la fornitura di uno o più campioni al vero, che dovranno essere portati in cantiere ed installati al fine di consentire nel modo migliore la scelta finale da parte della D.L.. In particolare per tutti i componenti in vista dovranno essere precisati i colori di finitura che dovranno essere specificatamente visionati dalla D.L. architettonica e da questa approvati.

Per alcune parti delle opere particolarmente significative in termini di importanza e/o di ripetitività dovranno essere realizzati dei prototipi completamente finiti e curati in ogni dettaglio prima di dar corso alla realizzazione di serie.

### 3ª fase: ACCERTAMENTI IN FABBRICA, IN LABORATORIO,

Sulle forniture in fase di approvazione potranno essere richieste a insindacabile giudizio della D.L. l'esecuzione di prove e collaudi presso il Costruttore delle varie apparecchiature o presso Laboratori Ufficiali ad integrazione e/o verifica di quanto indicato nella documentazione tecnica presentata.

Inoltre, l'approvazione potrà essere subordinata all'effettuazione di test presso laboratori di gradimento della D.L., di intere parti di impianto al fine di simularne il comportamento al vero e di conseguenza poter accertare il raggiungimento o meno dei livelli prestazionali attesi.

### 4ª fase: APPROVAZIONE

Dopo aver valutato le caratteristiche tecniche e prestazionali delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali, desumendole o dalla documentazione tecnica presentata e/o dai campioni installati e/o dalle prove, la D.L. emetterà la lettera di approvazione.

La D.L. si riserva il diritto di non procedere all'approvazione dei singoli campioni fino a quando non riterrà completa ed esaustiva la documentazione tecnica presentata per ciascun campione.

La non accettazione o non approvazione comporterà il ritorno alla prima e/o seconda e/o terza fase della procedura di campionatura.

Si precisa inoltre che:

- il numero, forma e dimensioni dei componenti campionati al vero dovranno essere "significative", cioè essere proporzionate alla quantità prevista in opera, rappresentare effettivamente il prodotto che verrà installato e non un modello simile o in scala ridotta.
- nel corso dei lavori dovranno essere resi disponibili i documenti di accompagnamento merci dei singoli lotti consegnati al fine di poter accertare la rispondenza del materiale pervenuto in cantiere con quanto scelto in sede di campionatura.
- se per cause di forza maggiore dovessero variare i modelli, le modalità di posa in opera e/o altre caratteristiche dei componenti campionati, dovranno sottoporsi a nuova campionatura le forniture variate.

- i campioni approvati verranno conservati a disposizione del Collaudatore o della Commissione di Collaudo e resteranno come riferimento e confronto per i prodotti ancora da utilizzare nella realizzazione dell'opera.

## **2.14 MATERIALI, FORNITURE ED OPERE FINITE “NON CONFORMI”**

### **2.14.1 GENERALITÀ**

I materiali, le forniture e le opere finite che non sono in grado di soddisfare i requisiti specificati nel presente Capitolato Speciale di Appalto e nelle norme tecniche di settore, vengono definite “non conformi”.

Con il termine “non conformità” secondo norma ISO 8402 si intendono tutti gli scostamenti dalle prescrizioni e/o l'assenza di una o più caratteristiche prestazionali, richieste per i materiali, forniture od opere finite.

L'Appaltatore dovrà provvedere a redigere una procedura di controllo dei materiali, dei componenti, delle forniture ed opere finite sulla base delle UNI EN ISO 9001 paragrafo 4.13. Tale procedura, approvata dalla Direzione Lavori, verrà adottata nell'identificazione, documentazione, valutazione e segregazione delle forniture e delle opere finite non conformi.

Le “non conformità”, quando rilevate, dovranno essere puntualmente segnalate alla Direzione Lavori dallo stesso Appaltatore, tramite il Direttore di Cantiere.

### **2.14.2 ESAME E TRATTAMENTO DELLE “NON CONFORMITÀ”**

I prodotti “non conformi” dovranno essere esaminati dalla Direzione Lavori che dovrà determinare le azioni correttive per il loro trattamento.

Si individuano le seguenti alternative:

- materiali e forniture in genere “non conformi” già all'atto del loro arrivo in cantiere: come in precedenza precisato tali prodotti dovranno essere identificati, segregati ed allontanati dal cantiere;
- opere in corso di realizzazione e/o già finite “non conformi”: esse su indicazione insindacabile della Direzione Lavori potranno essere:
  - a) rilavorate fino a quando non soddisfino i requisiti richiesti;
  - b) rifiutate e pertanto demolite e rifatte ex novo.

Tutti gli oneri derivati dall'attuazione delle azioni correttive ordinate dalla Direzione Lavori per eliminare le “non conformità” sono a totale carico dell'Appaltatore, senza che quest'ultimo possa addurre pretesti per ritardi e/o mancata consegna delle opere.

## **2.15 PROVE IN FABBRICA PRESSO IL COSTRUTTORE**

Come già precisato all'articolo relativo alle procedure relative alla campionatura sulle forniture in fase di approvazione potranno essere richieste a insindacabile giudizio della D.L. l'esecuzione di prove e collaudi presso il Costruttore delle varie apparecchiature o presso Laboratori Ufficiali ad integrazione e/o verifica di quanto indicato nella documentazione tecnica presentata.

Inoltre, l'approvazione potrà essere subordinata all'effettuazione di test presso laboratori di gradimento della D.L., anche di intere parti di impianto al fine di simularne il comportamento al vero e di conseguenza poter accertare il raggiungimento o meno dei livelli prestazionali attesi

Tali prove verranno effettuate alla presenza dei responsabili del Committente, della D.L. ed eventualmente dei Collaudatori in corso d'opera, sui prodotti finiti.

In particolare, fermo restando la discrezionalità della D.L. nell'individuare quali apparecchiature sottoporre a prove presso il Costruttore, si tiene fin d'ora a precisare che saranno sicuramente richieste l'esecuzione di prove prestazionali e di accettazione, relativamente ai seguenti componenti (elenco avente carattere indicativo e non esaustivo):

- quadri elettrici

Devono essere redatti i verbali dei collaudi eseguiti, contenenti le indicazioni sulle modalità di esecuzione, sui risultati ottenuti e sulla rispondenza alle prescrizioni del capitolato.

I verbali devono essere consegnati al termine delle verifiche e prove.

## **2.16 CONTROLLI, PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA**

Durante e dopo l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà effettuare in contraddittorio con la Direzione Lavori tutta una serie di controlli prove e verifiche che la Direzione Lavori stessa riterrà di ordinare per accertare la corretta esecuzione delle opere.

Scopo principale dei controlli delle prove e delle verifiche in corso d'opera è principalmente quello di effettuare tutti gli accertamenti e tutti i collaudi sui materiali e sulle parti di impianto non più accessibili una volta completati i lavori senza interventi di carattere distruttivo.

A titolo puramente indicativo e non certo esaustivo sono riportate nel paragrafo "Tipologia delle principali verifiche e prove in corso d'opera e/o finali" le principali tipologie di verifiche e prove in corso d'opera.

## **2.17 TARATURE E MESSE A PUNTO DEGLI IMPIANTI - COLLAUDI PRELIMINARI**

Ad ultimazione dei lavori di montaggio degli impianti e quando necessario, anche durante l'esecuzione dei lavori stessi, l'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare tutti i necessari collaudi e misure e tutte le necessarie tarature e messe a punto ("COMMISSIONING" and Start-Up") per consegnare gli impianti alla Committenza perfettamente funzionanti ed assolutamente in grado di fornire, con la precisione richiesta, i requisiti prestazionali prescritti dal presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Detti collaudi e tarature dovranno essere effettuate da Personale tecnico specializzato alle dipendenze dirette dell'Appaltatore, oppure da Sub-appaltatori in “service” specificatamente incaricati per tale scopo dall'Appaltatore stesso.

In entrambi i casi i Tecnici in questione dovranno possedere una provata esperienza tecnica nel settore, conoscere perfettamente le specifiche di capitolato ed i disegni di progetto, avere buona dimestichezza con l'uso degli strumenti di misura ed avere specifica conoscenza dei sistemi elettronici di regolazione e degli impianti elettrici di comando e controllo degli impianti meccanici. I Tecnici suddetti dovranno infine essere di gradimento della Direzione Lavori, la quale darà preferenza a Ditte munite di certificazione secondo UNI EN ISO 9003. Le tarature e le messe a punto degli impianti dovranno essere effettuate utilizzando strumenti di misura con precisioni compatibili alle tolleranze prescritte nel presente capitolato.

La Direzione Lavori potrà richiedere la sostituzione di strumenti non ritenuti sufficientemente attendibili.

Le misure da eseguire, a totale cura e spese dell'Appaltatore, dovranno essere in generale tutte quelle che in funzione della tipologia e delle caratteristiche dei vari impianti, sarà necessario effettuare e/o la Direzione Lavori riterrà necessario vengano effettuate, per consentire un preciso monitoraggio degli impianti in tutte le loro fasi di funzionamento.

A titolo puramente indicativo e non certo esaustivo sono riportate nel paragrafo seguente le principali tipologie di verifiche e prove che dovranno essere effettuate nella fase di TABS.

Contestualmente all'effettuazione delle misure in precedenza citate ed in funzione dei risultati espressi dalle misure stesse i Tecnici preposti alla messa a punto degli impianti dovranno procedere per via di successive approssimazioni alla taratura degli impianti stessi, agendo sui sistemi di taratura e sui sistemi di regolazione presenti fin tanto che i risultati delle misure non possano ritenersi sufficientemente allineati con le richieste espresse dal progetto.

Come già in precedenza precisato, tutti i risultati delle operazioni di messa a punto e tutte le misure effettuate dovranno essere chiaramente documentate alla Direzione Lavori riportando i valori riscontrati sia sui disegni di progetto (piante e schemi funzionali) sia in apposite tabelle esplicative, accompagnando i valori con una relazione tecnica che precisi i modi, gli strumenti e le condizioni con cui tali misure sono state effettuate.

Le piante e schemi, eventualmente in scala ridotta, devono formare una serie di elaborati grafici a sé stante con precisato sul cartiglio che essi riportano tutte le indicazioni atte a comprendere dove e come sono state effettuate le misure e le tarature stesse.

Durante tale periodo e fino alla data del collaudo definitivo, gli impianti sono condotti dal personale dell'Appaltatore che deve assicurare la necessaria manutenzione, la pulizia e la sostituzione dei materiali di consumo acquistati dalla Committenza (se non diversamente precisato in altri documenti di contratto). Sono inoltre esclusi i costi dell'energia elettrica, gas, acqua, ecc..

L'ultima serie di misure, quelle con impianti considerati perfettamente funzionanti, dovrà essere consegnata dall'Appaltatore alla Committenza firmata dall'Appaltatore stesso e controfirmata per accettazione dalla Direzione Lavori, la quale potrà rifiutarsi di apporre tale firma fino a quando non sarà in grado di considerare gli impianti funzionanti secondo le prescrizioni contrattuali.

Il documento suddetto costituirà certificato di avvenuto collaudo tecnico preliminare a fine lavori degli impianti.

Gli oneri relativi a tali prestazioni si intendono ricompresi fra gli oneri generali di assistenza tecnica dell'Appaltatore il quale perciò non avrà diritto ad alcun ulteriore compenso.

## **2.18 TIPOLOGIA DELLE PRINCIPALI VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA E/O FINALI**

### **2.18.1 NOTE GENERALI**

Le prove e le misurazioni dovranno essere effettuate alla presenza della Direzione Lavori sugli impianti completi o parte di essi.

Le verifiche e le prove preliminari, di cui in appresso, si devono in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tali prove e verifiche devono accertare l'efficienza funzionale degli impianti realizzati, la loro rispondenza alle disposizioni di legge, alla normativa di settore e a tutto quanto richiesto negli elaborati di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera

Ogni prova effettuata sulle forniture dovrà essere ripetuta, sempre a spese dell'Appaltatore, finché non sia stata portata a termine positivamente ed i risultati e la relativa documentazione siano disponibili ed approvabili dalla Direzione Lavori

A cura e spese dell'Appaltatore lo stato delle prove e dei collaudi sia in corso d'opera che finali dovrà essere individuato e notificato per iscritto alla Direzione Lavori per approvazione mediante certificati di controllo e collaudo, identificazioni autorizzate su elaborati grafici, marcature e/o stampigliature autorizzate, schede di lavoro, liste di controllo.

Resta inteso che l'esito favorevole delle prove non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità, qualora, nonostante i risultati positivi raggiunti non si conseguano nelle opere finite, i prescritti requisiti funzionali degli impianti.

L'Appaltatore, in conformità con il programma di esecuzione delle opere dovrà fornire alla Direzione Lavori il programma delle prove, unitamente ad una modulistica atta a riportare gli esiti delle prove. I documenti attestanti le prove dovranno essere accompagnati da disegni atti ad illustrare i tronchi di tubazioni oggetto della prova eseguita.

Gli strumenti indispensabili che si devono utilizzare per le prove e verifiche dei vari componenti, con i relativi certificati di calibrazione in data non superiore ad 1 anno ad opera di ente certificato, dovranno essere messi a disposizione dall'appaltatore stesso.

Tutti gli oneri di cui sopra si intendono interamente compensati con il prezzo offerto in sede di gara.

### **2.18.2 VERIFICA QUANTITATIVA E QUALITATIVA**

È la verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio di apparecchiature, materiali ed ogni altro componente dell'impianto sia corretto.

A valle di tali verifiche, è preciso onere dell'appaltatore fornire un report fotografico di verifica visiva – a cui la DL potrà partecipare in contraddittorio - volto ad accertare che le diverse parti e componenti dell'impianto corrispondano con quanto previsto nel progetto. Si riportano, a titolo esemplificativo e non esaustivo, i principali controlli visivi da eseguire:

- verifica corretta installazione macchine ed apparecchiature;
- verifica corretta distribuzione elettrica;
- verifica staffe, mensole e sostegni in generale di macchine, canalizzazioni, ecc.;
- verifica isolamenti;
- verifica chiusure tagliafuoco;
- presenza e corretta messa in opera di valvole di sezionamento e di taratura;
- identificazione dei vari componenti e dei circuiti;
- corretta installazione elementi in campo;
- presenza di schermi, cartellonistica e di informazioni analoghe;
- agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.
- corretta installazione elementi in campo impianto BMS;
- agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

### 2.18.3 IMPIANTI ELETTRICI

Le prove devono accertare la rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge, alle Norme CEI e a tutto quanto richiesto negli elaborati di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera, sia per quanto riguarda l'efficienza delle singole parti che della loro installazione.

Le prove e verifiche da eseguire sono (elenco esemplificativo e non esaustivo):

- a) protezioni:        verifica della loro adeguatezza e del loro coordinamento; misura delle impedenze dell'anello di guasto
- b) sicurezza:        verifica di tutto l'impianto di terra; misura della resistenza dell'impianto di dispersione  
verifica della inaccessibilità di parti sotto tensione salvo l'impiego di utensili  
verifica dell'efficienza delle prese di terra degli utilizzatori  
verifica dei collegamenti equipotenziali  
verifica dei livelli di isolamento  
verifica di funzionamento dei dispositivi differenziali  
misura e verifica delle tensioni di passo e di contatto, se necessario
- c) conduttori:        verifica dei percorsi, della sfilabilità e del coefficiente di riempimento, delle portate e delle cadute di tensione, prova di isolamento dei cavi fra fase e fase e tra fase e terra in cantiere  
verifica delle sezioni dei conduttori in funzione dei livelli di corto circuito

- d) quadri:                    prova di isolamento prima della messa in servizio  
                                  prova di funzionamento di tutte le apparecchiature, degli interblocchi e degli automatismi.

A titolo di esempio vengono di seguito descritte alcune procedure:

#### Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dei circuiti e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione

Occorre verificare che:

- tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni indicate nella documentazione di appalto e al tipo di posa, alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo e/o in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali
- il dimensionamento dei cavi e conduttori sia realizzato in base alle portate indicate nelle tabelle CEI UNEL
- tutti i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione.

#### Verifica della sfilabilità dei cavi

La verifica consiste nell'estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compresi tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non provochi danneggiamenti agli stessi e sia effettuabile senza difficoltà.

La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra il 5% e il 10% della lunghezza totale.

#### Misura della resistenza di isolamento

Secondo normativa.

#### Misura delle cadute di tensione

Secondo normativa.

#### Verifica delle protezioni contro i corto circuiti e i sovraccarichi

Occorre verificare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia coordinata alla sezione dei conduttori protetti dagli stessi.
- le verifiche vanno eseguite sui dati elaborati dall'Appaltatore.

### Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Vanno eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra.

Si devono effettuare questi interventi:

- esame a vista dei conduttori di terra e di protezione: vanno verificate le sezioni, i materiali, le modalità di posa dei conduttori stessi e delle giunzioni. Vanno inoltre controllate le condutture di protezione che assicurino il collegamento tra il conduttore di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi
- verifiche nei locali servizi igienici della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico, gli apparecchi sanitari e il conduttore di protezione.

## **2.19 COLLAUDI FINALI**

### *2.19.1 NOTE GENERALI*

Il Collaudatore oppure la Commissione di Collaudo, a opere completamente ultimate e funzionanti e dopo che siano state eseguite positivamente le prove e verifiche di cui ai precedenti articoli, procederà al collaudo finale.

Viene fissato il programma delle verifiche e prove di collaudo informandone l'Appaltatore.

La verifica della buona esecuzione degli impianti è approfondita sino al punto giudicato necessario per formare la convinzione che tutte le parti siano in piena regola senza che l'Appaltatore abbia diritto a chiedere alcun indennizzo.

Fatto salvo quanto diversamente dovesse disporre il Collaudatore o la Commissione di Collaudo, le prove si suddividono in due parti:

- esami a vista che, avvalendosi della documentazione "as built", accertino che i componenti dei vari impianti siano conformi alle richieste di contratto, alle prescrizioni di sicurezza, siano stati scelti correttamente ed installati secondo normativa, siano integri in modo da non compromettere la sicurezza;
- prove e misure per accertare la rispondenza delle parti di impianto ai dati progettuali ed alla normativa in vigore.

Tali verifiche e prove di collaudo vengono effettuate utilizzando personale ed apparecchiature messe a disposizione dall'Appaltatore; gli oneri sono a carico dell'Appaltatore e si intendono compresi nelle spese generali previste nella formazione dei prezzi.

Le apparecchiature della regolazione automatica devono essere provate e verificate alla presenza di un tecnico specialista della ditta fornitrice dei materiali.

### 2.19.2 CARATTERISTICHE DELLE PROVE

Il collaudo finale che verrà effettuato secondo le disposizioni e le modalità impartite dal Collaudatore o dalla Commissione di Collaudo ad impianti ultimati e funzionanti da più tempo avrà lo scopo di accertare:

- che tutti gli impianti e tutte le opere in genere oggetto dell'appalto siano stati realizzati dall'Appaltatore a perfetta regola d'arte, con l'impiego di apparecchiature, materiali e componenti di primaria qualità e che pertanto essi risultino privi di vizi o difetti palesi;
- che tutti gli impianti e tutte le opere in genere oggetto dell'appalto siano stati realizzati, sia dal punto di vista qualitativo che dal punto di vista quantitativo, nel pieno rispetto delle specifiche contrattuali illustrate sui documenti di progetto, sulle perizie di variante e suppletive oppure riportate negli ordini di servizio redatti in corso d'opera dalla Direzione Lavori;
- che tutti gli impianti siano stati realizzati nel pieno rispetto delle leggi e normative tecniche vigenti e/o applicabili al momento dell'esecuzione delle opere;
- che tutti gli impianti siano perfettamente funzionanti e le rese e la prestazione delle apparecchiature e degli impianti forniti siano in grado di assicurare il mantenimento all'interno dei locali delle condizioni di progetto;
- che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali.

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte (opere “non conformi”), dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Saranno pure addebitate all'Impresa tutte quelle opere da muratore, decoratore, tappezzerie e simili che si rendessero necessarie per eseguire modifiche aggiunte o riparazioni.

L'Appaltatore è impegnato:

- a nominare un Tecnico abilitato che avrà l'incarico di effettuare tutte le operazioni di collaudo indicate nel presente capitolato e/o dal Collaudatore o dalla Commissione di Collaudo e di redigere i verbali di collaudo tecnico relativi alle prove effettuate;
- a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai Collaudatori, tutto il Personale di assistenza tecnica necessario per l'esecuzione delle prove e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni.

Tutti gli oneri per le prove di collaudo come sopra individuati sono a carico dell'Appaltatore e si intendono comprese nelle spese generali previste nella formazione dei prezzi.

## **2.20 ISTRUZIONE DEL PERSONALE E DOCUMENTAZIONE TECNICA RELATIVA AGLI IMPIANTI REALIZZATI**

Ultimate le tarature e le messe a punto degli impianti l'Appaltatore dovrà provvedere ad istruire adeguatamente il personale che sarà addetto alla manutenzione dell'impianto, illustrando tutti i dettagli di funzionamento relativi all'impianto stesso.

Dovrà inoltre consegnare alla Committente la documentazione "AS-BUILT" ed il piano di manutenzione degli impianti realizzati, in 3 copie su carta più copia su supporto informatico (CD ROM) accuratamente ordinate. I file dovranno essere prodotti sia in formato modificabile, sia in formato non modificabile nei seguenti standard:

- Elaborati grafici:pdf e dwg (ADOBE ACROBAT - AUTOCAD)
- Modello BIM (Revit 2023) lod D/E
- Relazioni e schede di sottomissione materiali:pdf e doc (ADOBE ACROBAT - WORD)
- Tabelle:pdf e xls (ADOBE ACROBAT - EXCEL)
- Computi: pdf e dcf/xls (ADOBE ACROBAT – PRIMUS/EXCEL)
- Piano di manutenzione: pdf e doc (ADOBE ACROBAT - WORD)

### 2.20.1 DOCUMENTAZIONE "AS BUILT"

La documentazione "as built" dovrà completare ed aggiornare gli elaborati relativi ai disegni costruttivi in modo che essi risultino conformi alla fornitura nella sua edizione finale "come costruito", e dovrà essere firmata da progettista abilitato.

La documentazione dovrà essere presentata prima del completamento del collaudo tecnico preliminare a fine lavori degli impianti di cui costituisce parte integrante.

La documentazione dovrà contenere:

- elaborati grafici del progetto esecutivo e costruttivo aggiornati prima della chiusura dei controsoffitti, di eventuali pavimenti flottanti, dei cunicoli o scavi e delle eventuali coibentazioni che possano rendere difficoltosa la suddetta verifica ad opere completamente eseguite, in relazione agli eventuali lavori aggiuntivi e/o modifiche avvenute in corso d'opera. Gli elaborati dovranno illustrare in modo completo le opere realizzate riportando in dettaglio i percorsi impiantistici, individuando con precisione ciascuna apparecchiatura e ciascun componente, anche secondari, in ubicazione, dimensione, marca e modello e infine, precisando i dati prestazionali di esercizio (portate, pressioni, temperature, prevalenze, ecc.) relativi alle singole apparecchiature ed alle varie reti termo fluidiche, in modo da "fotografare" nella misura più chiara possibile le caratteristiche costruttive e le condizioni di funzionamento degli impianti all'atto del loro collaudo tecnico a fine lavori;
- elaborati grafici necessari per la pratica SCIA VVF, con particolare riferimento alle planimetrie riportanti l'indicazione della posizione e della tipologia delle sigillature REI, ciascuna con riferimento numerico in grado di associare il singolo elemento alle certificazioni e dichiarazioni di corretta posa allegate alla documentazione da presentare per la pratica;

- report fotografico da redigere nel corso dell'esecuzione del cantiere al fine di illustrare tutte le reti e i componenti sottotraccia e non con relativa indicazione della posizione su piante chiave;
- schemi funzionali strumentati, e con indicazione delle apparecchiature installate;
- schemi funzionali strumentati dei quadri elettrici;
- relazione tecnica finale descrittiva degli interventi realizzati con dati di progetto, dimensioni e caratteristiche delle apparecchiature installate;
- raccolta di tutte le schede approvazione materiali nell'ultima versione approvata con elenco elaborati, riportanti schede tecniche e cataloghi dei materiali installati e lista dei componenti di manutenzione forniti;
- relazioni di calcolo finali degli impianti aggiornate e complete in ogni loro parte;
- piano di manutenzione degli impianti completo delle istruzioni di esercizio con allegati gli schemi, i libretti di manutenzione di tutte le apparecchiature e l'elenco dei principali pezzi di ricambio;
- dichiarazione di conformità di esecuzione degli impianti a regola d'arte completa degli allegati obbligatori redatta secondo quanto indicato dalle vigenti prescrizioni legislative;
- elenco materiali utilizzati con descritto il tipo di certificazione o omologazione (CE, REI, etc.).
- certificazioni e/o omologazione dei materiali che lo richiedono (materiali per compartimentazioni REI, etc.);
- dichiarazione dell'Impresa di conformità dei materiali installati a quelli omologati con indicazione specifica del luogo di installazione;
- certificazioni e/o omologazione dei materiali, dichiarazioni di corretta posa
- documenti richiesti per la pratica di ottenimento del CPI;
- verbali di collaudo eseguiti in fabbrica e/o in cantiere per le apparecchiature e per i componenti degli impianti;
- lista delle parti di ricambio per il primo anno di funzionamento e per i 5 anni successivi.

#### 2.20.2 PIANO DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione degli impianti realizzati dovrà essere costituito da più documenti operativi finalizzati a consentirne un uso corretto, un'agevole manutenzione ed un controllo periodico per l'accertamento del relativo stato di conservazione.

Il piano di manutenzione degli impianti realizzati dovrà essere articolato nei seguenti documenti operativi:

- a) manuale d'uso;
- b) manuale di manutenzione;
- c) programma di manutenzione.

#### Manuale d'uso

Il “*manuale d’uso*” dovrà contenere l’insieme delle informazioni atte a permettere alla Committenza di conoscere le modalità di fruizione dei vari impianti con una gestione corretta che ne eviti un degrado anticipato e tale da:

- limitare quanto più possibile i danni derivanti da un utilizzo improprio;
- consentire di eseguire tutte le operazioni necessarie per la loro corretta conservazione nel tempo che non richiedono conoscenze specialistiche;
- consentire di riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d’uso dovrà pertanto raccogliere per ciascun impianto e sue parti le seguenti informazioni:

- l’ubicazione;
- la rappresentazione grafica e fotografica;
- la descrizione;
- le modalità di uso corretto.

#### Manuale di manutenzione

Il “*manuale di manutenzione*” dovrà fornire le indicazioni necessarie per la manutenzione degli impianti realizzati nonché per il ricorso alle necessarie attività di centri di assistenza o di servizio, in relazione alle caratteristiche dei materiali o di componenti installati.

Il manuale di manutenzione dovrà contenere per ciascun impianto e sue parti le seguenti informazioni:

- l’ubicazione;
- la rappresentazione grafica e fotografica;
- la descrizione delle risorse necessarie per l’intervento manutentivo;
- il livello minimo delle prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili direttamente dall’utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

#### Programma di manutenzione

Il “programma di manutenzione” dovrà prevedere e pianificare un sistema di controlli e di interventi di manutenzione da eseguire, a cadenze temporalmente od altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione di ciascun impianto e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dall’opera e delle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita dell’opera, individuando in tal modo la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione dell’opera.

## **2.21 GESTIONE, CONDUZIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI**

L'Appaltatore avrà come suoi oneri la gestione, la conduzione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutti impianti con funzionamento degli stessi in modo parziale, anticipato o complessivo, fino ad avvenuto collaudo positivo finale delle opere.

Le suddette funzioni dovranno essere espletate con modalità e con personale abilitato ai sensi delle vigenti disposizioni legislative.

La conduzione degli impianti dovrà garantire la assoluta continuità di esercizio degli stessi in relazione alle esigenze della Committente.

Gli oneri della suddetta conduzione, gestione e manutenzione, si intendono compresi nelle spese generali dell'Impresa e come tali l'Appaltatore non avrà diritto a richiedere alcun ulteriore compenso. Il periodo di gestione a carico dell'Appaltatore senza oneri per la Committenza, termina con l'emissione del certificato di Collaudo con esito positivo.

Per quanto riguarda i costi per:

- a) consumi energetici;
- b) prodotti di consumo oltre quelli relativi al primo avviamento,

questi sono da ritenersi a carico della Committenza.

## **2.22 DOCUMENTAZIONE PER OTTEMPERARE AI DISPOSTI LEGISLATIVI**

La documentazione dovrà essere prodotta contestualmente a quella "asbuilt" quindi prima del completamento del collaudo tecnico preliminare a fine lavori, nel numero di copie e secondo le modalità descritte nel seguito:

- dichiarazione di conformità dei singoli impianti alle regole dell'arte prescritte dal Decreto 22 gennaio 2008, n° 37, redatta in 5 copie originali nella quale si attesta che gli impianti eseguiti nell'ambito del contratto sono rispondenti alla normativa tecnica vigente e realizzati in conformità alle regole d'arte. La dichiarazione dovrà essere redatta sugli appositi modelli e dovrà essere corredata degli allegati di cui alla legge stessa ed alle successive circolari ministeriali;
- pratiche INAIL, VV.F., ecc., compresi gli oneri economici per la richiesta di approvazione progetto e successivi collaudi degli impianti, redatte da Tecnico abilitato, da presentare in tempo utile alle Autorità competenti. Tale documentazione va consegnata in 5 copie firmate da Tecnico Abilitato e fatta firmare, ove necessario, alla Committenza;
- dichiarazioni di corretta posa necessarie per la presentazione della pratica di autorizzazione VVF;
- di ogni impianto e di ogni apparecchiatura soggetta al collaudo e al controllo dell'INAIL o certificato di collaudo rilasciato dall'INAIL medesima o da altri Enti dovrà essere consegnata un originale più 4 copie di tutta la documentazione comprovante l'autorizzazione all'esercizio.

Alla dichiarazione di conformità dovranno essere allegati obbligatoriamente secondo quanto previsto dal D.M. 37/2008:

- progetto (completo di eventuali perizie di variante se intervenute in corso dell'opera) ai sensi degli articoli 5 e 7 del D.M. 37/2008;
- relazione della tipologia dei materiali utilizzati comprendente in particolare:
  - descrizione degli interventi realizzati con dati di progetto, dimensioni e caratteristiche delle apparecchiature installate;
  - per i prodotti soggetti a norme: la dichiarazione di rispondenza alle stesse completa, ove esistente, di riferimenti a marchi, certificati di prova, ecc. rilasciati da istituti autorizzati (esempio certificazione di conformità alla norma CEI EN 61439 rilasciata dal costruttore dei quadri elettrici);
  - per gli altri prodotti (da elencare): dichiarazione di materiali, prodotti e componenti conformi a quanto previsto dagli articoli 5 e 6 del D.M. n. 37/2008;
  - certificazioni e/o omologazione dei materiali che lo richiedono (materiali per compartimentazioni REI, ecc.);
  - dichiarazione di conformità, rilasciata dall'Impresa, dei materiali installati a quelli omologati con indicazione specifica del luogo di installazione;
- riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali;
- istruzioni per la manutenzione comprendenti le indicazioni relative alle verifiche periodiche da effettuare ed alla sostituzione dei componenti guasti ai sensi dell'art. 8 del D.M. 37/2008;

Relazione tecnica indicante:

- normative di riferimento
- protezione contro contatti diretti ed indiretti
- protezione contro sovraccarichi e cto-cto
- impianto di illuminazione di sicurezza
- $\Delta v$  massima ammissibile
- impianto di terra, tipologia e realizzazione
- tarature degli interruttori scatolati ed aperti (In, Im, Id)
- verifiche illuminotecniche
- prove e verifiche effettuate
- certificazione/verbale di collaudo impianti del professionista
- certificato di conformità e di collaudo in fabbrica Celle MT
- certificato di conformità e di collaudo in fabbrica Trafo MT/BT
- dichiarazione di conformità e comando quadri BT
- certificato di collaudo in fabbrica del quadro di rifasamento automatico

- certificato di collaudo in fabbrica UPS/CPSS (dove fornito)
- certificazioni inerenti il gruppo elettrogeno (ove fornito)
  - descrizione dell'impianto per VVF
  - dichiarazione di conformità
  - dichiarazione per esenzione oneri fiscali
  - certificazione di collaudo del quadro
  - certificazione di prova a tenuta della cisterna con dichiarazione della tipologia di fabbricazione ai sensi della legislazione vigente
  - certificazione dispositivo di arresto motore per alta temperatura acqua di raffreddamento
  - certificazione dispositivo di arresto motore per bassa pressione olio lubrificante
  - certificazione elettrovalvola di intercettazione del flusso combustibile per arresto motore
  - certificato collaudo e garanzia cisterna
  - certificazione valvola multipla con dispositivo di intercettazione a chiusura rapida
  - certificazione dispositivo di controllo livello serbatoio
  - certificazione valvola limitatrice di carico per cisterna
  - planimetria con installazione gruppo e cisterna
- certificazione materiale per setti tagliafuoco e dichiarazione della ditta installatrice che ha installato tali setti
- dichiarazione di utilizzo di detti materiali
- copia della scheda impianto di terra
- relazione tecnica misure di resistenza di terra
- verifica e coordinamento protezioni di terra
- copia della scheda impianto protezione scariche atmosferiche
- calcolo di verifica protezione scariche atmosferiche edificio.

Manuali d'uso apparecchiature:

- Celle MT
- Interruttori e/o sezionatori MT
- Trasformatori MT/BT
- Centralina termometrica per trafo
- Manuale UPS/CPSS
- Strumenti multifunzione da quadro

- Centralina rifasamento automatico
- Termostati ambiente
- Orologi multicanale
- Relè crepuscolari
- Relè amperometrici
- Comandi motorizzati per interruttori
- Interruttori (aperti, scatolati, modulari)
- Sistema di controllo centralizzato CPSS
- Centrale diffusione sonora: descrizione generale e tarature
- pannello alimentazione
- preamplificatori
- amplificatori
- lettore CD
- lettore cassette / sintonizzatore radio FM
- microfono
- pannello relè per selezione di zona
- pannello messaggi di emergenza
- Manuali di UPS per TD (anche se forniti da altra ditta)
- Manuali di UPS per luci di sicurezza (anche se forniti da altra ditta)
- Apparecchi illuminanti
- Centrale di rivelazione incendi
- Componenti impianto di rivelazione incendi
- Componenti e sistema di controllo centralizzato della gestione degli impianti (supervisione).

La certificazione della infrastruttura di cablaggio strutturato dovrà:

- essere effettuata ai sensi della Legge da personale e/o impresa abilitata e realizzata secondo la procedura di omologazione che prevederà:
  - la certificazione di tutti i componenti del Channel, (prese, cavi e relativi permutatori);
  - l'esecuzione delle prove con idonei field tester (strumenti da campo), aventi livello di accuratezza IIE o superiore conforme alle prescrizioni normative della CEI EN 61935-1, al fine di accertare, per ogni collegamento previsto (permanente o canale) il rispetto dei limiti imposti dalla Classe alla quale l'intero sistema dovrà appartenere: Classe D/E/F per il cablaggio bilanciato in rame, Classe OF-300 / OF-500 / OF-2000: per il cablaggio in fibra ottica;

- il rilascio di documenti di certificazione contenenti il progetto costruttivo e di dettaglio sottoscritto da professionista abilitato ed i risultati delle verifiche, in forma numerica tabellare o in forma di grafica, così come formulati dagli strumenti di misura, con le indicazioni di “PASS” per ciascuna prova;
- il rilascio della dichiarazione di conformità sottoscritta da professionista abilitato da consegnare all'atto dell'allacciamento alla rete pubblica all'abbonato (Committenza) e in copia conforme con raccomandata con avviso di ricevimento alla competente sede territoriale del gestore del servizio pubblico.

La certificazione si suddividerà in:

- certificazione del cablaggio orizzontale;
- certificazione delle fibre ottiche di dorsale (ove presenti).

Certificazione del cablaggio orizzontale:

Lo strumento da campo dovrà essere in grado di misurare e di riportare i risultati di tutti i parametri specificati dalle Norme tecniche, sia per le configurazioni del collegamento permanente che del canale trasmissivo.

Il rapporto del collaudo (formato 21x29,7) di ogni collegamento permanente fornirà informazioni dettagliate in merito a:

- il nome della Committenza;
- il nome dell'operatore;
- la data del collaudo;
- l'identificativo univoco del cavo sottoposto a collaudo;
- le norme di collaudo utilizzate;
- la marca, il tipo e il numero di serie dell'apparecchio di collaudo utilizzato;
- mappatura del cablaggio, inclusa la connessione dello schermo (se presente);
- lunghezza nominale;
- resistenza dell'anello (loop);
- ritardo di propagazione;
- delay skew;
- perdita di ritorno (RL);
- perdita di inserzione / attenuazione;
- paradiafonia (NEXT);
- somma di potenza di paradiafonia (PSNEXT);
- telediafonia (FEXT);
- scarto di telediafonia (ELFEXT);

- somma di potenza di scarto di telediafonia (PSELFEXT);
- rapporto attenuazione/paradiafonia (ACR);
- somma di potenza di ACR (PSACR).

#### Certificazione delle fibre ottiche di dorsale

Lo strumento da campo dovrà essere in grado di misurare e di riportare i risultati di tutti i parametri specificati dalle norme tecniche in vigore sia per le configurazioni del collegamento permanente che del canale trasmissivo, per i tipi di fibra ottica monomodale e multimodale.

Il rapporto del collaudo (formato 21x29,7) di ogni collegamento permanente fornirà informazioni dettagliate in merito a:

- il nome della Committenza;
- il nome dell'operatore;
- la data del collaudo;
- l'identificativo univoco del cavo sottoposto a collaudo;
- le norme di collaudo utilizzate;
- la marca, il tipo e il numero di serie dell'apparecchio di collaudo utilizzato;
- attenuazione;
- lunghezza;
- ritardo di propagazione;
- perdita di ritorno (RL);
- polarità.

#### Bretelle ottiche

Tutte le bretelle ottiche dovranno essere costruite e certificate in fabbrica dal costruttore.

### **2.23 OPERE DI ASSISTENZA MURARIA ALLA POSA AGLI IMPIANTI**

Tutte le opere e gli oneri di assistenza edile alla posa degli impianti elettrici saranno compensati a corpo.

A solo titolo esemplificativo e non esaustivo, si elencano le principali prestazioni comprese negli anzidetti oneri:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e/o sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- creazione di ponteggi, scivoli, pedane, passerelle e qualsiasi altra struttura provvisoria necessaria per il tiro in opera delle apparecchiature;
- formazione di tracce, scassi, smussi, nicchie, ecc., su murature solai e strutture di qualsiasi genere;

- formazione di fori, asole, feritoie passanti, ecc. su murature, solai e strutture di qualsiasi genere;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai, griglie, ecc.;
- esecuzione di idonei basamenti in c.a. od in normali profili zincati per la posa delle apparecchiature (es: quadri elettrici);
- sistemi di protezione di reti di distribuzione posate a pavimento, mediante l'utilizzo di strutture rigide resistenti al passaggio di persone e/o mezzi;
- protezione di tubazioni in genere in aree dove potrebbero essere soggette a danneggiamento, in fase di cantiere e in configurazione finale delle Opere;
- realizzazione di tutti gli staffaggi e di tutti i supporti, necessari all'appensione ed al fissaggio delle apparecchiature dei componenti e dei materiali relativi agli impianti elettrici e speciali;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e/o supporti;
- sigillatura REI degli attraversamenti impiantistici con materiali certificati;
- trasporto a discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni di assistenza muraria;
- ripristini e finitura al grezzo di tracce e fori;
- stuccature e rasature;
- segnatura di scavi, pozzetti, ecc.;
- fissaggio di tubazioni interrate ai pozzetti con sigillatura degli imbocchi;
- assistenza alle porzioni di opere di scavo per la posa di tubazioni e componenti impiantistici interrati;
- bandelle di segnalazione, per tubazioni ed altri componenti impiantistici interrati;
- indicazioni (progetto esecutivo/costruttivo) ed assistenza all'Impresa Edile per la realizzazione
  - delle forometrie sui controsoffitti per l'inserimento di apparecchiature/componenti (es: apparecchi illuminanti) - attività che dovrà essere eseguita in coordinamento con il Responsabile Edile
  - delle forometrie sui pavimenti per l'inserimento di apparecchiature/componenti (es: torrette) - attività che dovrà essere eseguita in coordinamento con il Responsabile Edile
  - dei cunicoli in cabina elettrica - attività che dovrà essere eseguita in coordinamento con il Responsabile Edile
- quant'altro più in generale occorrente a dare le opere impiantistiche posate e rifinite a regola d'arte.

Sono escluse le opere murarie:

- forometrie entro i controsoffitti per l'inserimento di apparecchiature (apparecchi di illuminazione, diffusori acustici, sensori di presenza, ecc.) e per botole di ispezione. L'Appaltatore elettrico dovrà fornire i disegni costruttivi con la dimensione e la posizione delle forometrie e delle botole di ispezione;
- forometrie entro i pavimenti per l'inserimento di apparecchiature (torrette). L'Appaltatore elettrico dovrà fornire i disegni costruttivi con la dimensione e la posizione delle forometrie;
- scavi e reinterri

**Nota:** In relazione al tipo di finitura delle pareti interne ed esterne le condutture (tubazioni, scatole di derivazione e portafrutti, passaggi, forometrie per l'alloggiamento di componenti, ecc.) dovranno essere eseguite e realizzate in concomitanza con il procedere dell'Appaltatore edile nell'esecuzione dei lavori.

## **2.24 RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE**

Qualora durante l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovesse arrecare danni ad impianti elettrici, impianti speciali, impianti fluidomeccanici, manufatti o altro, esistenti appartenenti alla Committenza od a terzi resta inteso che lo stesso è tenuta a risarcire sia la Committenza sia il privato che si fosse trovato coinvolto e danneggiato in tale situazione ai quali appartengono le opere esistenti danneggiate. Gli oneri sopraelencati sono comunque tutti a carico dell'Appaltatore. Pertanto, l'Appaltatore solleverà la Committenza da ogni e qualsiasi azione che a tale titolo, detti terzi o proprietari di cose danneggiate dovessero avanzare nei confronti della Committenza e si impegna a riparare o a sostituire o rifondere in proprio le cose danneggiate.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese alla sorveglianza del cantiere e curare che i lavori a lui affidati non siano manomessi, pertanto non potrà eccepire richiesta di indennità e compensi per: danni, furti, perditempo e oneri qualsiasi derivanti dalla esecuzione contemporanea di altri lavori già in corso o previsti nello stesso immobile al momento dell'offerta.

L'Appaltatore provvederà perché l'accesso al cantiere sia vietato a tutte le persone non addette ai lavori e non ammessevi dalla Ditta degli stessi.

## **2.25 GARANZIE DEGLI IMPIANTI**

Se non diversamente disposto nel Capitolato Oneri, la garanzia è fissata entro 24 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe all'Appaltatore di riparare tempestivamente, a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti elettrici e speciali per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

### **3 CONDIZIONI DI PROGETTO**

### 3.1 CONDIZIONI DI PROGETTO

Vengono riportate nel seguito le grandezze principali ed i dati prestazionali richiesti alle opere in progetto.

#### 3.1.1 PARAMETRI ELETTRICI

- Tensione nominale B.T. 400 V
- Tensione tra fase e neutro 230 V
- Frequenza 50 Hz
- Sistema di distribuzione sistema TT tripolare+N,
- Coefficienti di calcolo e riduzione indicativi:
  - linee che alimentano circuiti luce C = 1
  - linee che alimentano circuiti FM C = 0,2 : 0,8
  - linee che alimentano sotto-quadri e carichi particolari C = 0,8 : 1
- Cadute di tensione ammesse:
  - caduta di tensione sui montanti principali 2 % di Vn
  - caduta di tensione distribuzione secondaria 2 % di Vn
  - massima c.d.t. sul punto più lontano 4 % di Vn

#### 3.1.2 CONDIZIONI AMBIENTALI

- Località Torino
- Temperature ambienti di progetto:
  - quadri elettrici 35°C
  - cavi 30°C
  - altre apparecchiature e materiali 40°C
  - Componenti destinati all'esterno costruiti per sopportare la temperatura minima di -20° C.

#### 3.1.3 GRADO DI PROTEZIONE MINIMO

In relazione all'ambiente specifico di installazione, sono presenti i seguenti gradi di protezione minimi:

##### **Impianti nei fabbricati normali:**

- IP00 per impianti in canaline aperte a quota superiore a 3 m da p.p.

- IP20 per impianti in canaline chiuse nei tratti verticali a quote inferiori a 3 m p.p.
- IP44 per impianti in tubo a qualsiasi quota.

**Impianti nei fabbricati con pericolo di incendio (centrali e/o locali tecnici):**

- IP00 per impianti in canaline aperte a quota superiore a 3 m da p.p.
- IP20 per impianti in canaline chiuse nei tratti verticali a quote inferiori a 3 m p.p.
- IP40 per impianti in canaline chiuse al di fuori dei centri di pericolo
- IP44 per impianti in tubo
- IP55 per i componenti installati all'interno dei locali a maggior rischio in caso d'incendio.

**Impianti in zone civili:**

- IP00 per impianti in canaline aperte (senza coperchio) installate nelle zone controsoffittate
- IP20 per quadri di piano a portelle aperte
- IP30 per quadri di piano a portelle chiuse
- IP44 per impianti in tubo annegato nei getti o sottotraccia
- IP44 per impianti di distribuzione a pavimento in canalina
- IP44 per impianti di distribuzione a pavimento in condotto protetto e/o tubazioni
- IP44 per impianti in ambienti con pericolo di spruzzi d'acqua o per ambienti soggetti a Norme particolari (centrali tecnologiche, ecc.)

**Impianti in aree esterne:**

- IPX7 per i componenti interrati o installati in pozzetto se previsto il drenaggio
- IPX8 giunzioni interrate
- IP65 per impianti in tubo in FeZn a qualsiasi quota.
- IP65 apparecchi illuminanti per esterno

## **4 DESCRIZIONE DELLE OPERE**

#### 4.1 PRESCRIZIONI GENERALI

L'esecuzione dei lavori dovrà avvenire a regola d'arte secondo quanto richiesto dal Capitolato di Oneri e dal presente Capitolato Tecnico, nonché dai documenti allegati.

Dovranno essere eseguiti tutti i lavori e le somministrazioni di tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche e di tutti i materiali necessari per dare gli impianti finiti e funzionanti secondo la migliore regola dell'arte.

Gli impianti nel seguito descritti sono da intendersi completi di tutti gli accessori e la componentistica necessaria alla loro corretta posa in opera, in modo da rendere il tutto montato, finito, perfettamente funzionante.

Sono da ritenersi specialistici i seguenti impianti e/o componenti:

- quadri elettrici di Bassa Tensione (coordinamenti , filiazione / back-up, selettività);
- impianto di cablaggio strutturato;
- impianto KNX

In merito agli elaborati si precisa quanto segue:

- in caso di non coincidenza o contrasto sul medesimo argomento trattato nei documenti contrattuali (siano essi grafici, siano descrittivi e/o prescrittivi) è considerato prevalente il documento più favorevole per la Committenza;
- gli elaborati allegati sono validi esclusivamente ai fini impiantistici;
- per quanto concerne i disegni degli impianti di progetto allegati, questi sono stati realizzati desumendo le informazioni dagli elaborati architettonici e meccanici; è comunque preciso dovere dell'Appaltatore la verifica in opera degli impianti nel complesso.

L'Appaltatore riconosce che l'eventuale insufficienza di dati, di elementi descrittivi e di istruzioni nei documenti contrattuali, così come inesattezze, indeterminazioni o discordanze di elementi grafici imputabili alla Committenza od al progettista, non possono in alcun modo giustificare difetti, anomalie e arbitrarietà di esecuzione o richieste di maggiori compensi.

**NOTA BENE: Tutti i lavori dovranno essere eseguiti in regime di sicurezza e pertanto secondo uno specifico piano opportunamente predisposto dall'impresa.**

**Inoltre, detti lavori dovranno procedere secondo un cronoprogramma generale con riportata la successione cronologica degli interventi ed i tempi previsti.**

**Per la descrizione degli impianti elettrici e speciali oggetto di intervento si rimanda alla relazione tecnica specialistica.**

**5 SPECIFICHE TECNICHE RIGUARDANTI CARATTERISTICHE  
PRESTAZIONALI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SEPECIALI**

## **5.1 REQUISITI DELL'IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ED UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA**

### **5.1.1 PROTEZIONE DELLE PERSONE CONTRO IL RISCHIO DI FOLGORAZIONE**

#### ***Protezione contro i contatti diretti***

La protezione contro i contatti diretti dovrà essere realizzata mediante:

- isolamento delle parti attive;
- barriere o involucri di protezione delle parti attive aventi grado di protezione pari ad almeno IPXXD, per le superfici orizzontali a portata di mano, e IPXXB per le altre superfici.

#### ***Protezione contro i contatti indiretti***

La protezione contro i contatti indiretti dovrà essere realizzata principalmente mediante:

- interruzione automatica dell'alimentazione attraverso il coordinamento degli interruttori automatici dotati di relè differenziale con la messa a terra delle utenze di classe I secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 in relazione alla tipologia di sistema di distribuzione BT;
- interruzione automatica dell'alimentazione attraverso il coordinamento degli interruttori automatici dotati di relè magnetotermico con la messa a terra delle utenze di classe I secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 in relazione alla tipologia di sistema di distribuzione BT;
- installazione di componenti elettrici che per costruzione o esecuzione sono in classe II.

### **5.1.2 PROTEZIONE DELLE PERSONE CONTRO LE USTIONI**

Gli apparecchi di illuminazione se installati a portata di mano dovranno essere dotati di griglia di protezione per impedire il contatto con superfici a temperatura elevata.

### **5.1.3 PROTEZIONE DELLE PERSONE E COSE CONTRO GLI INCENDI**

L'impianto elettrico costituisce una sorgente di innesco per gli incendi a causa di cortocircuiti, sovraccarichi che possono generare archi elettrici, scintille, proiezione di materiale incandescente o riscaldamenti eccessivi delle superfici dei componenti elettrici. Inoltre può essere una via preferenziale di propagazione degli incendi attraverso le condutture elettriche.

#### ***Prescrizioni particolari per i componenti elettrici***

Al fine di ridurre il pericolo di innesco e propagazione di incendi a causa dell'impianto elettrico dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni in conformità alla norma CEI 64-8/7:

- i componenti elettrici installati in ambienti a maggior rischio in caso di incendio dovranno essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi ad esclusione delle condutture elettriche. Le condutture che attraverseranno tali luoghi e non destinate all'alimentazione delle utenze in essi installate non dovranno essere dotate di connessioni;

- negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, salvo quelli destinati a facilitare l'evacuazione, dovranno essere posti in luogo a disposizione esclusiva del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo;
- i componenti elettrici in relazione alla tipologia ed alla modalità di installazione avranno idonee caratteristiche di resistenza al riscaldamento in funzionamento ordinario e di attitudine a non innescare incendi in caso di riscaldamento eccessivo dovuto a guasti.

**Prescrizioni particolari per le condutture elettriche**

Al fine di ridurre il pericolo di innesco di incendio a causa delle condutture dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni in conformità alla norma CEI 64-8/7:

- i cavi dei circuiti unipolari in corrente alternata dovranno essere posati nella stessa conduttura per evitare surriscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo;
- le condutture dovranno essere realizzate nei seguenti modi:
  - a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
  - a2) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o canaline metalliche con grado di protezione minimo IP4X;
  - c1) condutture diverse da quelle in a1) e a2) realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;
  - c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o canaline metalliche, senza particolare grado di protezione. La funzione di conduttore di protezione dovrà essere svolta dai tubi metallici o dalle canaline metalliche stesse o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi;
  - c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione contenuti in tubi protettivi o canaline entrambi:
    - costruiti con materiali isolanti;
    - installati in vista;
    - con grado di protezione minimo IP4X.
  - c4) binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione almeno IP4X.

Al fine di ridurre il pericolo di propagazione di incendio a causa delle condutture c1), c2), c3) e c4) dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni in conformità alla norma CEI 64-8/7:

- i cavi dovranno essere “non propaganti la fiamma” in conformità alla norma CEI– classe reazione al fuoco almeno Eca;
- i cavi dovranno essere “non propaganti l'incendio” installati in fascio in conformità alle norme CEI – classe reazione al fuoco almeno Cca-s3-d1-a3;

- dovranno essere adottate barriere tagliafiamma (con caratteristiche di resistenza al fuoco uguali o superiori a quelle richieste per gli elementi costruttivi attraversati) in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio come segue:
  - le aperture in solai o pareti che resteranno aperte dopo il passaggio delle condutture dovranno essere otturate in modo da ripristinare la caratteristica di resistenza al fuoco dell'elemento attraversato;
  - i tubi circolari, non circolari, i canali ed i condotti sbarre dovranno essere otturati internamente in modo da ripristinare la caratteristica di resistenza al fuoco dell'elemento attraversato.

***Prescrizioni particolari per i dispositivi di protezione delle condutture elettriche***

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti dovranno essere installati all'origine dei circuiti.

Per le condutture c1), c2), c3) e c4) i circuiti (di distribuzione e terminali) dovranno essere protetti con relè differenziali aventi corrente nominale non superiore a 300mA anche ad intervento ritardato. Per i circuiti di distribuzione, per garantire la continuità di servizio, qualora non sia possibile utilizzare un relè differenziale con corrente nominale non superiore a 300mA anche ad intervento ritardato dovranno essere utilizzati in alternativa relè differenziali con corrente nominale non superiore ad 1A ad intervento ritardato. Tale prescrizione non dovrà essere applicata per:

- condutture facenti parte di circuiti di sicurezza;
- condutture facenti parte di circuiti terminali con grado di protezione almeno IP4X ad eccezione del tratto uscente dalla conduttura per il necessario collegamento all'apparecchio utilizzatore.

***Prescrizioni particolari per gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio tipo "A"***

Per gli ambienti a maggior rischio di incendio di tipo "A", ambienti ad elevato affollamento o tempo di sfollamento o per elevato danno ad animali e cose secondo la definizione della norma CEI 64-8/7, le condutture di tipo c1), c2), c3) dovranno essere realizzate con cavi tipo LSOH a bassissima emissione di gas tossici, assenza di fumi opachi e gas corrosivi, conformi alle norme CEI 20-38 - classe reazione al fuoco almeno Cca-s1b-d1-a1.

***Prescrizioni particolari per gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio tipo "C"***

Per gli ambienti a maggior rischio di incendio di tipo "C", ambienti con presenza di notevole quantità di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito secondo la definizione della norma CEI 64-8/7, tutti i componenti dell'impianto (ad esclusione di quanto già previsto per le) compresi gli apparecchi di illuminazione ed i motori, dovranno essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X.

***Impianti di rilevazione incendi e diffusione messaggi sonori di evacuazione***

Il Complesso dovrà essere dotato di un impianto automatico di rivelazione incendi interfacciato con un impianto di diffusione sonora di evacuazione per:

- limitare la propagazione di un incendio all'interno dei locali;
- limitare la propagazione di un incendio ad edifici e/o locali contigui;
- avvisare tempestivamente gli occupanti circa la presenza di un incendio;
- avviare tempestivamente le procedure di emergenza in caso di incendio definite nel piano di gestione delle emergenze: evacuazione organizzata dell'edificio, intervento delle squadre di soccorso interne o dei VVF.

#### 5.1.4 ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE

Per consentire la fruibilità del Complesso alle persone con disabilità motorie tutti gli organi di comando (interruttori, pulsanti) e le prese a spina dovranno essere installati ad altezze conformi a quanto previsto dal D.M. n° 236 del 14 giugno 1989 e s.m.i..

Inoltre in tutti i servizi igienici utilizzati dai disabili dovrà essere prevista l'installazione di un impianto di allarme con pulsante a tirante, dispositivi di segnalazione ottico-acustica locali e riporto dell'allarme in locale presidiato.

#### 5.1.5 PROTEZIONE DEI CIRCUITI CONTRO I SOVRACCARICHI

Le sezioni dei cavi elettrici dovranno essere determinate in modo che la corrente di impiego risulti inferiore alla relativa portata in relazione alle condizioni di installazione (temperatura, tipologia di posa, raggruppamento in fascio o strato, numero di circuiti o cavi multipolari adiacenti):

$$I_b < I_z$$

ove:

- $I_b$ : corrente di impiego convenzionale del circuito desunta dalla potenza nominale delle utenze alimentate e dall'applicazione di idonei coefficienti di contemporaneità ed utilizzazione;
- $I_z$ : portata del cavo nelle effettive condizioni di installazione

Tutti i circuiti elettrici, ad esclusione di quelli di sicurezza in luoghi non a maggior rischio in caso di incendio, dovranno essere protetti contro i sovraccarichi mediante l'installazione all'inizio delle linee di dispositivi di interruzione automatica con protezione contro i sovraccarichi in grado di soddisfare alle condizioni:

$$I_b < I_r < I_z$$

$$I_r < 1,45 \cdot I_z$$

ove:

- $I_b$ : corrente di impiego convenzionale del circuito desunta dalla potenza nominale delle utenze alimentate e dall'applicazione di idonei coefficienti di contemporaneità ed utilizzazione;
- $I_r$ : corrente di regolazione termica della protezione contro il sovraccarico;
- $I_z$ : portata del cavo nelle effettive condizioni di installazione
- $I_f$ : corrente di funzionamento della protezione contro il sovraccarico;

#### 5.1.6 PROTEZIONE DEI CIRCUITI CONTRO I CORTO CIRCUITI

Tutti i circuiti elettrici dovranno essere protetti contro i cortocircuiti mediante l'installazione all'inizio delle linee di dispositivi di interruzione automatica aventi potere di interruzione di servizio secondo CEI EN 60497-2 o potere di interruzione nominale secondo CEI EN 60898 superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione e dotati di protezione contro il corto circuito in grado di soddisfare alle condizioni seguenti:

$$I < I_{cs}$$

$$I^2 \cdot t < K^2 s^2 \text{ (verificata ad inizio e fine linea)}$$

ove:

- $I$ : corrente di corto di circuito presunta nel punto di installazione;
- $I_{cs}$ : potere di interruzione di servizio;
- $t$ : tempo di intervento della protezione;
- $K^2 s^2$ : energia specifica passante sopportabile dal cavo.

#### 5.1.7 PROTEZIONE DEI CIRCUITI CONTRO LE SOVRATENSIONI ATMOSFERICHE

Tutti i quadri di distribuzione principale e di distribuzione secondaria dovranno essere equipaggiati con idonei limitatori di sovratensione di classe I e II installati a valle del dispositivo di interruzione generale e scelti in relazione al valore della tensione di tenuta all'impulso delle utenze da proteggere in conformità alla norma CEI 81-8.

#### 5.1.8 PROTEZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI CONTRO LA PENETRAZIONE DI CORPI SOLIDI E DI LIQUIDI

In relazione all'ambiente/zona di installazione i componenti elettrici (quadri elettrici, organi di comando, prese di energia, apparecchi di illuminazione, ecc.) dovranno avere il seguente grado di protezione minimo:

- ambienti interni ordinari: IP40;
- ambienti esterni: IP44;
- locali tecnici: IP55;
- locali bagni e docce (zona 1, 2, 3): IP44;

- locali a maggior rischio in caso di incendio installati in luoghi di tipo B: IP4X per utilizzatori (apparecchi di illuminazione, motori, ecc.);
- locali a maggior rischio in caso di incendio installati in luoghi di tipo C: IP4X per utilizzatori (apparecchi di illuminazione, motori, ecc.).

**5.1.9 PROTEZIONE DELLE APPARECCHIATURE RADIO E TELECOMUNICAZIONE DAGLI EFFETTI DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI**

Al fine di ridurre il rischio di malfunzionamento delle apparecchiature radio e di telecomunicazione dovuto alle interferenze EMC tutti i componenti elettrici dovranno essere dotati di marcatura CE e conformi alle specifiche direttive europee ed in particolare:

- direttiva 1999/05/CE: applicabile alle apparecchiature radio e apparecchiature terminali di telecomunicazione;
- direttiva 2004/108/CE: applicabile a dispositivi finiti o unità destinate all'utilizzatore finale (ad esempio: controllori logici programmabili, motori elettrici non a induzione, unità di controllo elettroniche della temperatura), ed a impianti fissi (ad esempio: impianti elettrici, reti di calcolatori, impianti di climatizzazione).

Inoltre gli impianti elettrici dovranno essere installati a regola d'arte ed in accordo con le istruzioni dei produttori relativamente all'ambiente ed alle condizioni di esercizio ed agli accorgimenti da adottare per limitare le perturbazioni elettromagnetiche condotte (installazione di filtri, messa a terra dei componenti elettrici) ed irradiate (utilizzo di cavi elettrici schermati).

**5.1.10 LIMITAZIONE DELLE C.D.T. SULLE LINEE DI ALIMENTAZIONE**

Per assicurare il corretto funzionamento delle utenze elettriche la caduta di tensione percentuale tra la sorgente elettrica e l'utenza più lontana non sarà superiore ai valori riportati nel seguito:

max c.d.t.% in condizioni ordinarie sulle linee di alimentazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche	4% $V_n$
max c.d.t.% in condizioni di avviamento sulle linee di alimentazione di motori elettrici	20% $V_n$
max c.d.t.% in condizioni ordinarie sulle linee di alimentazione delle apparecchiature radiologiche fisse	1% $V_n$
max c.d.t.% in condizioni ordinarie sulle linee di alimentazione degli apparecchi di illuminazione esterni	5% $V_n$

**5.2 REQUISITI DELLA DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E SECONDARIA**

Le dimensioni delle canaline e/o passerelle e delle tubazioni dovranno assicurare un coefficiente di riempimento non superiore al 50%.

**5.3 REQUISITI DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NORMALE E SICUREZZA**

**5.3.1 AMBIENTI DI LAVORO ESTERNI**

Le aree di lavoro esterne presenteranno un illuminamento conforme alle indicazioni della UNI EN

12464-2.

### 5.3.2 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza per l'evacuazione del Complesso dovrà essere realizzata, in conformità alla UNI 1838, lungo tutte le vie di esodo, nei luoghi sicuri, nei filtri a prova di fumo, nei locali tecnici principali ed in ogni luogo ove occorre evitare il panico per mancanza dell'illuminazione ordinaria.

La segnaletica di sicurezza illuminata per l'evacuazione del Complesso dovrà essere posata, in conformità alla UNI 1838, lungo tutte le vie di esodo e sulle porte di uscita di sicurezza e gli apparecchi di illuminazione dovranno essere completi di idonei pittogrammi conformi alle disposizioni del D.Lgs. 81/2008 - Allegato XXXVI.

Nelle tabelle seguenti si riportano i requisiti illuminotecnici, che dovranno essere rispettati dall'impianto di illuminazione di sicurezza, relativi alle vie di esodo o percorsi di uscita ed alle aree antipanico richieste dalle disposizioni legislative e normative vigenti.

illuminazione	$E_m$ [lx]	$E_{min}/E_{ma}$ x	$R_a$
Via di esodo - Linea centrale a da pavimento	1	0,025	40
Via di esodo - Banda centrale a pavimento	0,5	-	-
Antipanico	0,5	0,025	40
Componenti antincendio (estintori, ecc..)	5	0,025	40
Aree alto rischio	15	0,025	40
Uscite di emergenza	5	-	-

Tabella 1 - Requisiti norma UNI 1838

## 5.4 REQUISITI DEL CABLAGGIO STRUTTURATO

Di seguito sono espone i requisiti minimi per il cablaggio strutturato:

- tutti gli elementi componenti il cablaggio passivo dovranno essere monocostruttore;
- dovrà garantire la possibilità di implementare le evoluzioni tecnologiche, soprattutto nell'ambito delle fibre ottiche;
- dovrà garantire facilità di gestione e di espansione della rete in caso di spostamenti, interruzioni o malfunzionamenti;
- dovrà consentire la possibilità di aggiornare e/o cambiare le applicazioni supportate senza modificare l'infrastruttura;
- dovrà essere conforme alla normativa americana EIA/TIA, ultima edizione (in base alle esigenze della Committenza), alle norme ISO/IEC 11801, EN 50173 per quanto concerne l'infrastruttura;

- le norme di installazione, la topologia, i mezzi trasmissivi, le tecniche di identificazione dei cavi, la documentazione e le caratteristiche tecniche dei prodotti impiegati dovranno essere conformi allo standard EIA/TIA ed alla norma EN 50174
- dovrà consentire grande facilità di intervento in caso di modifica o riconfigurazione;
- dovrà poter permettere la rapida riconfigurazione delle prese fonia/dati, sia per quanto riguarda la posizione fisica dell'utente sia per eventuali modifiche di utilizzo (da fonia a dati e viceversa), tutto ciò agendo unicamente sulla configurazione dei cavi di permutazione (patch cord), senza richiedere l'intervento di personale specializzato;
- ciascun componente dovrà essere chiaramente riconoscibile e singolarmente marchiato ed identificato con una etichetta permanente con la sigla del componente stesso, che dovrà corrispondere a quella della documentazione del cablaggio ;
- tutti gli apparecchi ed i materiali impiegati dovranno essere adatti all'ambiente nel quale dovranno essere installati e dovranno, in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche o termiche alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio;
- i materiali e gli apparecchi, per i quali è prevista la concessione del marchio di qualità, dovranno essere muniti di detto marchio (IMQ o equivalente in sede comunitaria);
- i materiali e gli apparecchi, per i quali è prevista la concessione del contrassegno CE, dovranno essere muniti di tale contrassegno;
- i cavi in rame dovranno essere dotati di guaina esterna non propagante la fiamma e a basso contenuto di gas alogeni LSZH conformi al regolamento UE 305/2011 (CPR);
- le terminazioni dei cavi in rame dovranno essere realizzate senza l'utilizzo di attrezzi (TOOLLESS);
- l'attestazione dei cavi in fibra ottica dovrà essere eseguita a "regola d'arte" con tutti gli accessori necessari e soprattutto eseguita da tecnici specializzati del settore.

## **6 CRITERI TECNICI DI INSTALLAZIONE PER I PRINCIPALI COMPONENTI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI**

## **6.1 PRESCRIZIONI GENERALI**

Tutti i materiali e le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nelle tavole e nelle specifiche tecniche riportate nel seguito.

In sede progettuale sono state considerate determinate tipologie di apparecchiature elettriche ed elettroniche (interruttori, ecc.) per la definizione delle prestazioni operative, funzionali e di resa.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche che, a parità di prestazioni, differiscono costruttivamente in tutto o in parte da costruttore a costruttore, potranno essere sostituite con altre differenti da quelle indicate nelle tavole e nelle seguenti specifiche, purché siano in grado di garantire caratteristiche funzionali, prestazionali operative e/o energetiche equivalenti o superiori, mantenendo ovviamente inalterata la loro valutazione economica.

## **6.2 SISTEMI DI TUBI PROTETTIVI PER DISTRIBUZIONE ENERGIA E SEGNALI**

### **6.2.1 CRITERI GENERALI DI INSTALLAZIONE**

- installare gli opportuni raccordi di giunzione e guarnizioni per ottenere il grado di protezione richiesto e la continuità elettrica per realizzare il conduttore di protezione (se previsto dal costruttore per le tubazioni metalliche);
- seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali ed accavallamenti;
- realizzare nei percorsi orizzontali esterni una pendenza in grado di consentire lo scarico della condensa;
- adottare gli opportuni accorgimenti in corrispondenza dei giunti di dilatazione delle strutture (collegamenti flessibili o doppi manicotti);
- eseguire i collegamenti elettrici con le macchine che possono produrre vibrazioni con tubazioni flessibili in PVC o in acciaio inox con guaina in calza di acciaio;
- evitare di transitare con le tubazioni in prossimità di sorgenti di calore ad elevata temperatura e di condutture di distribuzione di gas;
- evitare di ammarrarsi a tubazioni o canali non appartenenti all'impianto elettrico o comunque ad elementi di altre installazioni impiantistiche;
- ancorare alle strutture le tubazioni nei tratti in vista a mezzo di collari o supporti fissatubo a scatto fissati con tasselli ad espansione, idonei a sopportare il peso delle tubazioni e dei cavi elettrici in esse contenuti in accordo alle istruzioni di montaggio del costruttore (distanze massime elementi di fissaggio, carichi statici, sforzi di trazione, sforzi di torsione, ecc.) e comunque mantenendo una interdistanza massima di 80cm tra gli elementi di fissaggio con un minimo di n.2 fissaggi per ogni tratta e per ogni variazione di direzione;
- il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti in modo da permettere lo sfilaggio ed il reinfilaggio dei cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi oppure i tubi;

- le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti;
- posizionare le tubazioni in modo da garantire la completa accessibilità ed ispezionabilità per montaggio, smontaggio, sostituzione e manutenzione;
- ripristinare la compartimentazione REI nell'attraversamento di una parete di un compartimento REI mediante idonee barriere antifiamma per il riempimento degli interstizi tra la parete e le tubazioni;
- non utilizzare tubazioni aventi un diametro inferiore a 25mm. Tuttavia è ammesso l'utilizzo di tubazioni di diametro inferiore solo per collegamenti terminali di energia e segnale alle singole apparecchiature elettriche o elettroniche e comunque con diametro minimo di 20mm;
- tutte le tubazioni dovranno essere munite di cartellonistica di segnalazione relativa ai servizi in esse contenuti.

#### 6.2.2 COLORI DISTINTIVI

In relazione alla tipologia di impianti le tubazioni dovranno essere:

- di colore nero: per impianti elettrici e di automazione;
- di colore verde: per impianti telefonico, dati e TV;
- di colore blu: per impianti citofonico, videocitofonico e audio/video;
- di colore marrone: per impianti antintrusione, soccorso ed allarmi tecnici.

#### 6.2.3 CRITERI DI POSA PARTICOLARI PER IMPIANTI INCASSATI

- utilizzare uno solo dei due alveoli di cui sono dotati i mattoni delle tramezze;
- limitare la larghezza delle scanalature nelle pareti al diametro della tubazione da incassare più lo spazio strettamente indispensabile per un agevole riempimento;
- limitare le scanalature orizzontali che possono indebolire le pareti;
- distanziare le scanalature di almeno 1,5 m;
- effettuare le scanalature ad almeno 20 cm dall'intersezione di due pareti.

#### 6.2.4 CRITERI DI POSA PARTICOLARI PER AMBIENTI ESTERNI

- utilizzare tubazioni idonee alla posa interrata;
- sigillare le tubazioni interrate con rete antiroditore e schiuma poliuretana al fine di proteggere i cavi elettrici da roditori od altri agenti esterni che ne possano compromettere l'integrità.

#### 6.2.5 CRITERI DI POSA PARTICOLARI PER LA POSA SULLE FACCIATE DI EDIFICI

- utilizzare tubazioni metalliche;
- realizzare, per quanto possibile, i percorsi verticali in prossimità dei pluviali mentre i percorsi orizzontali in prossimità dei marcapiani per non compromettere eccessivamente l'estetica delle facciate degli edifici.

#### 6.2.6 CRITERI DI POSA IN RELAZIONE AI CAVI ELETTRICI

- installare in modo da garantire un'agevole infilabilità e sfilabilità dei cavi elettrici attraverso la lisciatura delle estremità per evitare danneggiamento ai cavi elettrici durante le operazioni di infilaggio o sfilaggio e predisponendo nelle tubazioni vuote un filo pilota in materiale non soggetto ad ossidazione (nylon);
- utilizzare curve ad ampio raggio rispettando i raggi minimi di curvatura dei cavi elettrici contenuti all'interno delle tubazioni (non sono ammesse derivazioni a T);
- posare all'interno delle tubazioni di cavi elettrici con tensione di isolamento maggiore o uguale a quella dei circuiti a tensione nominale più elevata.

#### 6.2.7 CRITERI SUDDIVISIONE DEI CAVI ELETTRICI IN RELAZIONE ALLE TIPOLOGIE DI SERVIZI ELETTRICI

All'interno delle tubazioni non devono coesistere cavi elettrici appartenenti a differenti servizi (energia e segnale) e sorgenti di alimentazione.

### **6.3 SCATOLE DI DERIVAZIONE**

Le scatole di derivazione dovranno essere utilizzate per:

- l'esecuzione di giunzioni o derivazioni;
- realizzare i collegamenti elettrici di energia e segnale alle apparecchiature elettriche ed elettroniche;
- agevolare l'infilaggio dei cavi elettrici nelle tubazioni secondo queste indicazioni:
  - cambiamenti di direzione del percorso;
  - ogni due curve;
  - ogni 15 m nei tratti rettilinei;
  - all'ingresso di ogni locale alimentato.

#### 6.3.1 PRESCRIZIONI GENERALI

- non posare nella stessa scatola di derivazione cavi elettrici appartenenti a differenti servizi o sorgenti di energia e comunque dovranno essere osservate le prescrizioni riportate per le tubazioni;
- disporre i cavi elettrici ordinatamente nelle scatole di derivazione con un minimo di ricchezza;
- posare le tubazioni a filo interno delle scatole di derivazione con la cura di lisciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei cavi elettrici nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio;
- per gli impianti a vista eseguire i raccordi con le tubazioni tramite imbocchi in pressofusione e/o plastici;
- per gli impianti a vista fissare esclusivamente le scatole di derivazione alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione (minimo 2 per ogni scatola);

- per gli impianti eseguiti ad incasso installare le scatole di derivazione a filo del rivestimento esterno e dotarle di coperchio "a perdere"; montare i coperchi definitivi ad ultimazione degli interventi murari di finitura;
- per le scatole di derivazione di tipo stagno, murate in pareti rivestite in maiolicato, prevedere una cornice plastica od in materiale non ossidabile che consenta una battuta perimetrale;
- contrassegnare le scatole di derivazione con scritte o colorazioni indelebili sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

### 6.3.2 DERIVAZIONI E GIUNZIONI PER ALIMENTAZIONE APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE SU PALO

La derivazione agli apparecchi di illuminazione, collocati su pali dovrà essere realizzata con l'impiego di:

- pozzetti di ispezione in cls o muratura con chiusino carrabile in ghisa;
- cavo bipolare del tipo FG16OR16 0.6/1kV conforme alle norme CEI della sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>;
- morsettiera di connessione in classe II inserite entro apposito alloggiamento del palo.
- La salita all'asola dei cavi unipolari della dorsale dal pozzetto di ispezione dovrà essere riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restati due fasi.

Nel solo caso dei pali che sostengono due apparecchi appartenenti a circuiti diversi (esempio illuminazione piazza e pista pedonale), onde evitare pericolose interferenze ai fini della sicurezza, le derivazioni gli apparecchi di illuminazione dovranno essere effettuate nel pozzetto di derivazione con giunto a gel e nell'asola.

Per le giunzioni o derivazioni unipolari, con posa in cavidotto e pozzetto, dovrà essere previsto l'impiego di giunti termorestringenti, o di giunti interrabili, in "gel", tutto in classe II.

Tutti i cavi elettrici infilati entro pali o bracci metallici, se non equivalenti alla classe di isolamento II dovranno essere ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica  $\geq 10$  kV/mm.

### 6.3.3 DERIVAZIONI E GIUNZIONI PER ALIMENTAZIONE APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE A PARETE

La derivazione agli apparecchi di illuminazione, collocati su parete dovrà essere effettuata con l'impiego di:

- cassetta di derivazione a parete in vetroresina o materiale plastico in classe II completa di morsettiera;
- cavo bipolare del tipo FG16 0.6/1kV conforme alle norme CEI della sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>.

La salita all'asola dei cavi unipolari della dorsale dalla cassetta di derivazione dovrà essere riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restati due fasi.

Tutti i cavi elettrici infilati entro tubi metallici, se non equivalenti alla classe di isolamento II dovranno essere ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica  $\geq 10$  kV/mm.

Le cassette di derivazione dovranno essere altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni 2 curve, ogni 15 m nei tratti rettilinei.

## **6.4 CAVIDOTTI ENERGIA E SEGNALI**

### **6.4.1 RISOLUZIONE INTERFERENZE CON LE CONDUTTURE DEI SOTTOSERVIZI ESISTENTI**

L'Appaltatore dovrà provvedere sotto la propria responsabilità a documentarsi sulle presenza nel sottosuolo di altri servizi a rete e ad eseguire i sondaggi necessari per rilevare l'eventuale presenza nel sotto suolo di manufatti, condutture esistenti, ecc..

Nel caso di attraversamenti di altre condutture o muri si dovranno osservare tutti i provvedimenti necessari a mantenerli in opera e funzionanti.

L'Appaltatore dovrà segnalare immediatamente agli Enti gestori competenti, per gli interventi del caso, ogni eventuale guasto riscontrato o provocato a manufatti, tubazioni, cavidotti, ecc.. Copia di detta segnalazione dovrà essere data immediatamente alla Direzione Lavori. Per quanto riguarda i danni arrecati, l'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese ai necessari ripristini e rifacimenti ed alla liquidazione delle richieste di risarcimento.

### **6.4.2 PRESCRIZIONI ESECUTIVE GENERALI**

I cavidotti energia e segnali dovranno essere conformi, per quanto non prescritto dal presente Capitolato Tecnico, alle norme CEI 11-17 e CEI 11-47, e nell'ipotesi di interferenze con la rete di distribuzione del gas, dovranno essere rispettate le prescrizioni dei D.M. 16 aprile 2008 e D.M. 17 aprile 2008 relativi alle opere e sistemi di distribuzione del gas naturale.

Inoltre se il percorso dei cavidotti comprende strade pubbliche dovranno essere osservate le prescrizioni del D.Lgs 285/92 "Nuovo Codice della Strada" e s.m.i. e del D.P.R. 495/92 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" e s.m.i..

Durante la fase di scavo dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti privi di protezioni.

Il letto del piano di scavo dovrà essere mantenuto asciutto ed a lavoro ultimato presentarsi piatto e privo di qualsiasi asperità.

Prima di eseguire la posa delle tubazioni ed al successivo riempimento dello scavo, l'Appaltatore dovrà avvisare la Direzione Lavori per le eventuali operazioni di controllo.

Il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni del presente Capitolato Tecnico. Particolare cura dovrà porsi alle operazioni di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici.

Il materiale eccedente dovrà essere trasportato alla pubblica discarica autorizzata.

Se prevista la realizzazione di cassetto in calcestruzzo l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto.

### **6.4.3 ESECUZIONE DI CAVIDOTTO ENERGIA E SEGNALI**

Per l'esecuzione del cavidotto in pavimentazione stradale in asfalto, in marciapiede o in terreno vegetale si dovranno prevedere:

- se il cavidotto è in strada con pavimentazione in asfalto: taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sotto fondo in agglomerato mediante l'impiego di una macchina taglia asfalto; il taglio dovrà avere una profondità minima di 10 cm ed essere realizzato in modo continuo;

- se il cavidotto è in marciapiede con pavimentazione in porfido: spostamento e/o la rimozione di manufatti, di pavimentazioni in porfido, blocchetti e simili, e lo spostamento provvisorio di manufatti interrati che non richiedono l'intervento diretto degli Enti proprietari o gestori, previa autorizzazione degli stessi;
- se il cavidotto è in terreno vegetale: taglio di arbusti e cespugli;
- scavo a sezione obbligata;
- caratterizzazione del materiale di risulta per il corretto conferimento alle pubbliche discariche;
- allontanamento del materiale di risulta dalla trincea di scavo e conferimento dello stesso alle pubbliche discariche. Il materiale da riutilizzare (nel caso sia possibile il riutilizzo in base al risultato della caratterizzazione del materiale) per il reinterro dovrà essere collocato in aree adiacenti idonee e sicure;
- strato di fondo in sabbia di 10 cm;
- tubazioni in polietilene corrugata/e, a doppia parete, ad alta densità, esternamente corrugata/e e liscia/e internamente, resistenza allo schiacciamento minima 450N, conforme alle norme CEI EN 61386-24, con diametro/i indicati nelle tavole allegate;
- eventuale bauletto protettivo superiore in cls di spessore di 20 cm;
- reinterro con materiale di risulta (nel caso sia possibile il riutilizzo in base al risultato della caratterizzazione del materiale) o reinterro con nuovo misto stabilizzato e alla quota riportata nelle tavole allegate, posa di nastro o rete isolante di individuazione;
- se il cavidotto è in strada con pavimentazione in asfalto: ripristino dello strato binder e del tappetino bituminoso;
- se il cavidotto è in marciapiede con pavimentazione in porfido: riporto di pavimentazione in porfido, blocchetti e simili e riposizionamento di manufatti interrati;
- pozzetti 60x60x60cm in cls o muratura ispezionabili e completi di chiusino carrabile in ghisa posati ogni 30m circa od in corrispondenza di ogni cambiamento di direzione del cavidotto.

#### 6.4.4 POSA DI POZZETTI ISPEZIONABILI PREFABBRICATI CON CHIUSINO

Nell'esecuzione dei pozzetti ispezionabili dovranno essere rispettate le caratteristiche dimensionali, costruttive e l'ubicazione riportate nelle tavole allegate.

Nell'esecuzione dei pozzetti dovranno comunque essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- se il pozzetto è in strada con pavimentazione in asfalto: taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sotto fondo in agglomerato mediante l'impiego di una macchina taglia asfalto; il taglio dovrà avere una profondità minima di 10 cm ed essere realizzato in modo continuo;
- se il pozzetto è in marciapiede con pavimentazione in porfido: spostamento e/o la rimozione di manufatti, di pavimentazioni in porfido, blocchetti e simili, e lo spostamento provvisorio di manufatti interrati che non richiedono l'intervento diretto degli Enti proprietari o gestori, previa autorizzazione degli stessi;
- se il pozzetto è in terreno vegetale: taglio di arbusti e cespugli;

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di platea in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento per m<sup>3</sup> tipo 325, con foro diametro 110mm per il drenaggio dell'acqua;
- conglobamento nel pozzetto delle tubazioni interessate, sigillatura con malta di cemento degli spazi tra pareti dei pozzetti e tubazioni;
- fornitura e posa di chiusino in ghisa carrabile o pedonabile secondo quanto indicato sulle tavole allegate, completo di telaio, con eventuale scritta sul coperchio per individuazione del servizio;
- se il pozzetto è in strada con pavimentazione in asfalto: ripristino dello strato binder e del tappetino bituminoso;
- se il pozzetto è in marciapiede con pavimentazione in porfido: riporto di pavimentazione in porfido, blocchetti e simili e riposizionamento di manufatti interrati;
- riempimento del vano residuo con ghiaia naturale costipati e trasporto alla discarica del materiale di risulta.

#### 6.4.5 ESECUZIONE DI BLOCCHI DI FONDAZIONE DEI PALI DI ILLUMINAZIONE

In accordo con la Direzione Lavori l'Appaltatore dovrà:

- eseguire il tracciamento con la localizzazione di ogni basamento per i pali di illuminazione;
- eseguire con mezzo meccanico e successiva rifinitura a mano lo scavo predisposto per il getto del basamento, curando il sollecito trasporto a discarica di tutto il materiale di risulta; se del caso il getto dovrà essere effettuato con l'ausilio di adeguati casseri;

Il successivo getto in calcestruzzo non potrà essere effettuato se nello scavo si noterà la presenza di acqua.

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per i pali di illuminazione dovranno essere rispettate le caratteristiche dimensionali, costruttive e l'ubicazione indicate nelle tavole allegate.

Dovranno altresì essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- se il blocco di fondazione è in strada con pavimentazione in asfalto: taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sotto fondo in agglomerato mediante l'impiego di una macchina taglia asfalto; il taglio dovrà avere una profondità minima di 10 cm ed essere realizzato in modo continuo;
- se il blocco di fondazione è in marciapiede con pavimentazione di porfido: spostamento e/o la rimozione di manufatti, di pavimentazioni in porfido, blocchetti e simili, e lo spostamento provvisorio di manufatti interrati che non richiedono l'intervento diretto degli Enti proprietari o gestori, previa autorizzazione degli stessi;
- se lo scavo è in terreno vegetale: taglio di arbusti e cespugli;
- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco e con forma parallelepipedica;
- formazione e getto del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento per m<sup>3</sup> di impasto di cemento tipo 325;

- posa della piastra di ancoraggio con tirafondi ove previsto, o di esecuzione della nicchia per l'incastro del palo come da tavole allegate;
- fornitura e posa entro il blocco di fondazione di uno spezzone di tubo in materiale plastico, di diametro riportato nelle tavole allegate, per il passaggio dei cavi;
- riempimento eventuale dello scavo del materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata e trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- se il blocco di fondazione è in strada con pavimentazione in asfalto: ripristino dello strato binder e del tappetino bituminoso;
- se il blocco di fondazione è in marciapiede con pavimentazione in porfido: riporto di pavimentazione in porfido, blocchetti e simili e riposizionamento di manufatti interrati;
- ripristino del suolo pubblico.

## **6.5 CAVI ELETTRICI DI ENERGIA E SEGNALE**

L'Appaltatore dovrà eseguire la posa dei cavi rispettando le seguenti indicazioni:

- rispetto delle istruzioni di posa del costruttore;
- installazione entro i letti di posa predisposti;
- la temperatura ambiente dovrà essere superiore a quella minima indicata dal produttore;
- la curvatura minima dei cavi non dovrà essere inferiore a quanto stabilito dalle tabelle UNEL;
- saranno da evitare qualsiasi ammaccatura, rigatura od altri danneggiamenti alla guaina esterna dei cavi;
- ogni estremo dei cavi dovrà essere protetto da possibili infiltrazioni mediante adeguati cappucci isolati;
- in nessun caso il cavo dovrà essere direttamente a contatto con parti in muratura o cemento ma dovrà essere protetto da apposito tubo;
- la posa dei cavi in trincea dovrà avvenire manualmente, nel caso di utilizzo di argano od altro mezzo meccanico occorrerà l'autorizzazione scritta della Direzione Lavori ed utilizzando un apposito dinamometro che controlli l'intensità del tiro;
- nell'incrocio con altri cavi e/o condutture bisognerà rispettare le distanze minime e le protezioni del caso;
- evitando di separare in cavi unipolari appartenenti allo stesso circuito in tubazioni o scomparti o canaline/passarelle differenti;
- utilizzo di fascette di ancoraggio nei tratti verticali;
- installazione di idonei capicorda sulle terminazioni;
- contrassegnando i cavi in canalina/passarella ogni 35 m ed entro le cassette di derivazione con targhetta in PVC fissata con collare plastico, indicante il tipo di impianto o servizio ed il numero riferito ad un elenco cavi modo da individuare il servizio a cui appartengono;

- evitando giunzioni dei cavi tranne per i tratti di lunghezza maggiore delle pezzature standard di commercio;
- le giunzioni dovranno essere realizzate con muffole ad isolamento in resina acrilica (comprese nel prezzo unitario);
- installazione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione;
- installazione tale da evitare nel servizio ordinario mutue influenze (termiche, elettromagnetiche, meccaniche, ecc.) con altre apparecchiature elettriche ed elettroniche o meccaniche presenti nelle vicinanze in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;
- nel caso di installazione di più cavi in parallelo, dovranno essere presi particolari accorgimenti al fine di assicurare che la corrente sia equamente distribuita, seguendo le prescrizioni della Norma CEI 11-17, in particolare:
  - i conduttori hanno uguale sezione e sono costituiti dallo stesso materiale;
  - i conduttori hanno approssimativamente la stessa lunghezza e non hanno derivazioni intermedie di altri circuiti;
  - i conduttori in parallelo appartengono tutti a cavi multipolari o unipolari cordati ad elica o trasposti lungo il percorso;
  - Per i cavi unipolari non cordati, disposti a trifoglio o in piano, aventi conduttori in rame con sezione > 50 mm<sup>2</sup> o conduttori in alluminio con sezione > 70 mm<sup>2</sup> si devono adottare particolari accorgimenti di installazione relativamente alla spaziatura delle fasi e la sequenza ottimale delle stesse; alcuni esempi sono riportati nella figura seguente

Fig. 1

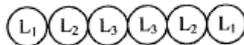
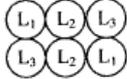
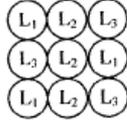
Numero di conduttori di fase	Disposizione dei conduttori (fasi L <sub>1</sub> L <sub>2</sub> L <sub>3</sub> )	
2		
3		
2		

Tabella 2 – Fig.1 norma CEI 11-17 – esempio posa cavi unipolari in parallelo

#### 6.5.1 SEZIONI MINIME AMMESSE

- 1 mm<sup>2</sup>: per i circuiti di segnalazione
- 2,5 mm<sup>2</sup>: per i circuiti Luce
- 4mm<sup>2</sup>: per i circuiti F.M.
- 2,5 mm<sup>2</sup>: per i circuiti di sicurezza

#### 6.5.2 COLORI DISTINTI ANIME

- in base a Norme CEI-UNEL 00722;
- colorazione del rivestimento esterno e delle guaine interne come previsto dal costruttore;
- colorazione base dei conduttori elementari:
  - conduttore di fase: nero – marrone – grigio;
  - conduttore di neutro: blu;
  - conduttore di terra: giallo-verde;
  - conduttore di protezione: giallo-verde;

I cavi elettrici di energia e segnale dovranno essere conformi alle specifiche tecniche riportate nel seguito.

Nel seguito si riportano le principali tipologie di cavi elettrici utilizzate.

#### 6.5.3 POSA DI CAVI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE ENERGIA IN BASSA TENSIONE

- cavi elettrici tipo FG16(O)R16 0,6/1 kV con classe di reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3 secondo Regolamento CPR per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati, per posa entro canaline e/o passerelle per la distribuzione energia principale e secondaria entro gli ambienti tecnici interni ed aree esterne;
- cavi elettrici tipo FS17 450/750V con classe di reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3 secondo Regolamento CPR, adatto per ambienti con pericolo di incendio, per posa entro tubazioni per i circuiti terminali di alimentazione delle utenze di illuminazione e F.M. entro gli ambienti tecnici interni ed aree esterne;
- cavi elettrici tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV con classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1 secondo Regolamento CPR, per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. per posa entro canaline e/o passerelle per la distribuzione energia principale e secondaria entro gli ambienti interni;
- cavi elettrici tipo FG17, con classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1 secondo Regolamento CPR, adatto in ambienti dove è importante la salvaguardia delle persone: scuole, alberghi, teatri, ospedali, locali di pubblico spettacolo e intrattenimento per posa entro tubazioni per i circuiti terminali di alimentazione delle utenze di illuminazione e F.M. entro gli ambienti interni;

- cavi elettrici tipo FTG18(O)M16 CPR B2ca-s1a-d1-a1 0,6/1kV, cavi resistenti al fuoco secondo CEI 20-45 V2, per posa entro canaline e/o passerelle, per l'alimentazione dei servizi di sicurezza.

#### 6.5.4 POSA DI CAVI ELETTRICI PER IMPIANTI DI TERRA

- corde di rame nudo, tondino in acciaio zincato, per posa interrata per la realizzazione del dispersore orizzontale dell'impianto di terra;
- cavi elettrici tipo FS17 450/750V con classe di reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3 secondo Regolamento CPR, adatto per ambienti con pericolo di incendio, per posa entro tubazioni per il collegamento ai nodi equipotenziali di terra delle masse e masse estranee, per i collegamenti equipotenziali delle masse estranee nei locali tecnici ed esterni e per il collegamento ai dispersori intenzionali dei nodi equipotenziali di terra;
- cavi elettrici tipo FG17 450/750V con classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1 secondo Regolamento CPR, adatto per ambienti con pericolo di incendio, per posa entro tubazioni per il collegamento ai nodi equipotenziali di terra delle masse e masse estranee, per i collegamenti equipotenziali delle masse estranee nei locali interni e per il collegamento ai dispersori intenzionali dei nodi equipotenziali di terra.

#### 6.5.5 POSA DEI PRINCIPALI CAVI DI SEGNALE

- cavo fibra ottica multimodale, tipo LOOSE, a 12 fibre multimodali, guaina LSZH, protezione antiroditore, OM3, secondo Regolamento CPR Cca-s1b-d1-a1, per posa entro canali e/o tubazioni, per la realizzazione delle dorsali di comprensorio, edificio e piano per il collegamento tra gli armadi di permutazione periferici e l'armadio di centro stella;
- cavo twistato UTP, categoria 6A, 4x2x0,22mmq, 24 AWG, guaina LSZH, secondo Regolamento CPR Cca-s1b-d1-a1, per posa entro canaline e/o tubazioni per il collegamento degli armadi di permutazione periferici con le prese utente;
- cavo antintrusione 4x2x0,22mmq e 2x2x0,22+2x0,75mmq, secondo Regolamento CPR Cca-s1b-d1-a1, per posa entro canali e/o tubazioni per la realizzazione dei collegamenti safety&security;
- cavo conforme CEI EN50200 PH60, CEI 20-105 V2, FG29OHM16, twistato e schermato, di colore rosso, secondo Regolamento CPR Cca-s1b-d1-a1, per posa entro canali e/o passerelle e/o tubazioni, per la realizzazione dei loop di collegamento della centrale rivelazione incendi con i dispositivi periferici (rivelatori, pulsanti, targhe ottico-acustiche, ecc.) dell'impianto rivelazione incendi;
- cavo coassiale tipo RG59, impedenza 75 $\Omega$ , per posa entro canali e/o tubazioni, per la realizzazione dei collegamenti delle antenne terrestri e delle parabole satellitari con il centralino e del centralino con le prese TV dell'impianto di ricezione televisiva terrestre e satellitare;
- cavo schermato a doppia calza, per posa entro canali e/o tubazioni, per il collegamento dei microfoni all'armadio rack dell'impianto di diffusione sonora;

- cavi elettrici tipo FG16(O)R16 0,6/1 kV con classe di reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3 secondo Regolamento CPR canaline e/o passerelle per gli impianti di comando e segnalazione entro gli ambienti tecnici ed aree esterne;
- cavi elettrici tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV con classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1 secondo Regolamento CPR, per posa entro canaline e/o passerelle per gli impianti di comando e segnalazione entro gli ambienti interni;

## **6.6 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE**

Nella posa degli apparecchi di illuminazione l'Appaltatore dovrà osservare i seguenti criteri installativi:

- rispetto delle istruzioni di montaggio indicate dal costruttore;
- posizionamento tale da:
  - assicurare la corrispondenza della disposizione entro l'ambiente e della quota di installazione con quelle indicate nelle tavole allegate (ad esempio rispettare l'allineamento in fila degli apparecchi di illuminazione ove richiesto);
  - garantire la funzionalità e la completa accessibilità per attività di manutenzione;
  - evitare mutue influenze per effetto termico e/o elettromagnetico con altre apparecchiature;
- evitare qualunque declassamento prestazionale per effetto termico e/o meccanico e/o elettromagnetico;
  - qualora siano presenti elementi architettonici o arredi che ostacolano il flusso luminoso emesso dagli apparecchi di illuminazione dovrà essere modificata la loro collocazione e/o quota di installazione in accordo con Direzione Lavori;
  - qualora la dorsale di alimentazione degli apparecchi di illuminazione sia quadripolare, la derivazione di ogni singolo apparecchio di illuminazione dovrà essere eseguita equilibrando tra di loro le tre fasi.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere conformi alle specifiche tecniche riportate nel seguito.

## **6.7 ORGANI DI COMANDO LUCE E PRESE ENERGIA**

Nella posa degli organi di comando e prese energia dovranno rispettare i seguenti criteri installativi:

### **6.7.1 ORGANI DI COMANDO LUCE E PRESE ENERGIA**

- dovranno essere installati nel rispetto delle disposizioni legislative relative alla eliminazione delle barriere architettoniche;
- dovrà essere previsto il montaggio di protezioni a perdere e il fissaggio delle mostrine dopo le operazioni murarie di finitura (tinteggiature, rivestimenti, ecc.);

- qualora siano composte anche da elementi metallici (contenitore, telai di sostegno, mostrina, ecc.) dovrà essere assicurata la messa a terra degli stessi.

## **6.8 CABLAGGIO STRUTTURATO**

### **6.8.1 *ARMADIRACK***

Gli armadi rack dovranno essere dotati di unità di ventilazione ed i componenti attivi e passivi dovranno essere organizzati in modo che il telaio 19” venga riempito a partire dall’alto secondo le seguenti regole generali:

- pannello di alimentazione: contenente interruttore magnetotermico con coperchio trasparente di protezione, termostato digitale, prese di servizio schuko, 16A, 230V;
- cassette ottici separati da pannelli passacavo;
- apparati attivi separati da pannelli passacavo;
- pannelli di permutazione con porte RJ45, U/UTP, categoria 6A, per fonia e dati separati da pannelli passacavo;
- eventuale gruppo statico di continuità se non previsto di tipo centralizzato nell’impianto.

Tutti i componenti passivi del cablaggio quali: connettori, prese, permutatori, bretelle utilizzati per i dati dovranno essere di Categoria 6A.

Tutte le parti metalliche (rack, canaline ecc.) ed apparati attivi dovranno avere una regolare messa a terra in conformità alle normative CEI o quelle del costruttore di apparati attivi, se più restrittive delle precedenti.

Tutti i cavi, ad esclusione delle bretelle di permutazione, andranno posizionati in modo ordinato e fissati con fascette.

Sul pannello di fondo interno dovrà trovare posto il cassetto per la scorta dei cavi in fibra ottica.

L’arrivo sull’armadio delle canaline di dorsale dovrà essere realizzato dal basso. Qualora questo non fosse possibile, e il raccordo dovesse arrivare dall’alto, si dovrà tenere conto del gruppo ventole da tetto, in modo che questo ultimo lavori in modo efficace.

### **6.8.2 *CASSETTI OTTICI***

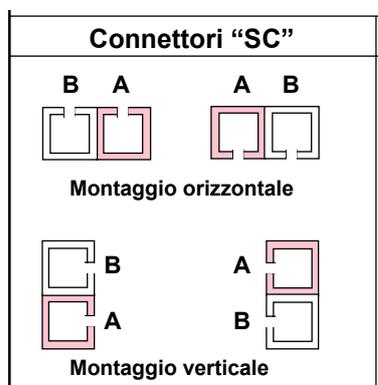
I pannelli di permutazione per dorsale in fibra ottica dati saranno costituiti da cassette ottici a 24 posizioni. I cassette ottici dovranno avere i fori di accettazione delle bussole della forma appropriata del tipo ST e SC per evitare la rotazione ed il conseguente danneggiamento della fibra ottica. Le bussole dovranno essere montate sul pannello con uno degli orientamenti previsti dallo standard.

Sul frontale del pannello, in corrispondenza delle bussole, dovranno essere riportati i numeri progressivi da 1 a n. Analogamente all’interno del pannello, per ogni singola fibra, sarà assegnato un numero corrispondente alla bussola a cui sarà connessa. Tale numero potrà essere infilato sulla fibra, se questa operazione non danneggerà la medesima. Le bretelle ottiche dovranno essere protette meccanicamente da un pannello frontale in plexiglas amovibile in modo da evitare gli urti accidentali.

L’attestazione delle fibre sui cassette ottici dovrà avvenire mediante l’utilizzo di connettori di tipo “PIG TAIL” (cioè terminati da un lato su piccolo spezzone di fibra) saldati a fusione.

La guaina del cavo dovrà essere ancorata rigidamente al cassetto ottico.

Nella figura seguente è esemplificata la modalità di montaggio del connettore "SC".



#### 6.8.3 PANNELLI DI PERMUTAZIONE DEL CABLAGGIO ORIZZONTALE E DORSALE FONIA

I pannelli di permutazione dati, lato passivo, e fonia dovranno essere rispettivamente dotati di porte RJ45, U/UTP, categoria 6A.

La connessione dei cavi sarà Toolless (senza attrezzo).

I pannelli di permutazione saranno completi di:

- etichette di identificazione sul fronte e sulla parte retrostante;
- barra guida cavi da montare sul lato posteriore per facilitare il cablaggio;
- connettori dotati di alloggiamento per targhetta dati o fonia con o senza sportello

#### 6.8.4 LUNGHEZZA MASSIMA CABLAGGIO ORIZZONTALE

- Lunghezza massima Basic Link (tratto di conduttore che collega le prese di uscita dell'armadio di piano/zona alle prese del posto di lavoro): 90 m
- Lunghezza massima Channel (Basic Link più le bretelle che collegano, lato armadio di piano/zona, le prese di uscita con quelle di ingresso e, lato posto di lavoro, le prese terminali con gli utilizzatori fonia e dati): 100 m.

#### 6.8.5 MODALITÀ DI NUMERAZIONE DELLE COPPIE

In conformità normativa TIA/EIA.

La definizione del collegamento sarà trasmessa dal Responsabile degli Apparatî Attivi della Committenza.

#### 6.8.6 CONNESSIONI - TERMINAZIONI

- lunghezza massima di rimozione della guaina: 25 mm;
- sbinatura coppie: 13 mm;
- raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo (circa 6,35 mm).

#### 6.8.7 POSTO DI LAVORO

##### **Frutti – caratteristiche generali**

- prese per fonia e dati costituite da connettori modulari RJ45, U/UTP, categoria 6A;
- connessione Toolless;
- attestazione su cavo non schermato, U/UTP, categoria 6A, 4 coppie, 24 AWG, 100Ω;
- montaggio in scatola da frutto modulare tipo 503 o equivalente, per installazione incassata a parete, sporgente a parete, in canale modulare, in colonna multifunzionale attrezzata;
- codice colore per il cablaggio secondo gli standard di connessione TIA/EIA 568A e 568B

##### **Identificazione**

- prese identificate con targhette colorate, con o senza portello, con simbologia dedicata per i servizi fonia e dati.

#### 6.8.8 POSA DEI CAVI

- in canalizzazioni e tubazioni dedicate e separate da altri servizi;
- raggruppati in fasci di max. 48 conduttori nelle zone controsoffittate, nei pavimenti rialzati e ove non siano disponibili cavidotti direttamente ispezionabili;
- fasci di cavi sostenuti da ganci a “J” fissati alla struttura/ossatura esistente ad intervalli non superiori a 1,5 metri
- cavi tipo LSZH e conformi al Regolamento CPR in tutti gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio e nei locali classificati a rischio di esplosione, ed eventualmente laddove normative locali o le norme di buona tecnica lo suggeriscano;
- max distanza ammessa fra due punti di trazione, per posa in tubazioni 30m;
- non più di due curve a 90° tra due punti di trazione, indipendentemente dalla loro distanza;
- rispetto dei raggi minimi di curvatura e degli sforzi di trazione massimi indicati dal Costruttore;
- tubazioni a vista o sotto traccia con diametro minimo di 25 mm;
- percorsi paralleli con linee per energia (disturbi elettromagnetici) devono essere realizzati in cavidotti metallici.

### **6.9 IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI**

L'impianto di rivelazione incendi comprende l'insieme di apparecchiature, cavi ed accessori atti alla rivelazione ed alla segnalazione degli incendi.

Il dimensionamento dell'impianto dovrà essere conforme alle Norme UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio". Le zone di copertura sono in accordo con la pratica di prevenzione incendi che non comprende la totalità della scuola, ma solo depositi, locali tecnici e corridoi.

I componenti d'impianto dovranno essere del tipo omologato secondo EN54, completi della relativa certificazione rilasciata da un Ente Internazionale riconosciuto in ambito Europeo. (VdS, AF, BS).

### **Descrizione generale d'impianto**

L'impianto comprende i seguenti componenti principali:

- centrale di rivelazione, gestione e segnalazione allarmi;
- rivelatori automatici d'incendio;
- pulsanti d'allarme;
- ripetitori ottici d'allarme;
- targhe ottico – acustiche;
- telecamere

La centrale rivelazione fumi dovrà essere dotata di apposito applicativo che permette di effettuare operazioni di controllo, gestione e manutenzione di centrali incendio tramite collegamento seriale o TCP/IP alla scheda della centrale ed essere quindi riportata in supervisione. La possibilità di redigere dei report dettagliati in formato Excel con tutti gli eventi, la totalità dei punti in guasto/allarme, punti esclusi e valori di camera dei rivelatori consente di generare una lista di riscontro delle prove come richiesto dalla normativa UNI 11224:2011.

Il sistema di rivelazione incendio sarà del tipo analogico auto indirizzante ad intelligenza distribuita, come da elaborati grafici di progetto e lo schema a blocchi allegato, al fine di garantire:

- identificazione puntuale del rivelatore;
- segnale di manutenzione sensore;
- non necessità di codificare il sensore con deep switches;
- continuità di servizio anche in caso di taglio/cc di linea, tramite loop ad anello con isolatori di corto circuito in ogni dispositivo del loop;
- targhe e sirene mediante relè programmabili posti in campo direttamente nelle basi dei sensori.

I componenti in campo saranno collegati in linee ad anello (loop) a due conduttori con cavi resistenti alla fiamma EN50200 secondo la Norma CEI 105, contenuti in canaline con separatori o tubazioni dedicate.

Andata e ritorno del loop dovranno essere in percorsi o tubazioni separate e/o differenti al fine di evitare che un guasto sulla linea lasci il loop intero isolato.

Le zone saranno interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione su tutta la loro estensione.

All'interno di una zona saranno direttamente sorvegliate dai sensori anche le seguenti parti:

- I condotti di trasporto e comunicazione.
- I cunicoli cavo e le canalette per cavi elettrici.
- I condotti di condizionamento d'aria.
- Gli spazi nascosti con percorso cavi, in controsoffitto.

Potranno non essere direttamente sorvegliate le seguenti zone:

- i locali destinati a servizi igienici, docce e similari.
- i cunicoli di dimensione ridotte, separati dagli ambienti sorvegliati mediante elementi di adeguata resistenza meccanica al fuoco.

Il sistema comanderà a livello di singola area compartimentata, in caso di incendio:

- la chiusura delle serrande di ventilazione
- il fermo della ventilazione meccanica
- l'interruzione dell'alimentazione elettrica (se necessario).

Attiverà inoltre:

- i dispositivi ottici e acustici di allarme
- la trasmissione a distanza degli allarmi tramite combinatore telefonico
- l'attivazione dei processi grafici su PC (opzione)
- la stampa degli eventi (opzione)

### **Configurazione funzionale dell'impianto**

L'impianto sarà gestito da una centrale d'allarme, di tipo modulare per garantire che l'eventuale fuori servizio di un'area non pregiudichi il buon funzionamento del resto dell'impianto.

A tale scopo ogni linea ad anello sarà alimentata e gestita da propria scheda elettronica indipendente dalle altre. Le schede elettroniche dei loop saranno alloggiabili in uno slot dedicata in centrale al fine di semplificare le eventuali operazioni di cambio o manutenzione.

L'alimentazione di rete sarà integrata con un'alimentazione di soccorso tramite batterie al Pb, sigillate, mantenute in carica mediante carica batterie, che entrerà in funzione automaticamente in caso di mancanza energia di rete 230 Vac 50Hz.

Le alimentazioni (rete + soccorso) saranno così distribuite ai fini di non appesantire la struttura dell'impianto:

- Alimentazione della centrale: alimenta la centrale stessa e le linee di rivelazione.
- Alimentazione del campo: alimentano i dispositivi di allarme ottici ed acustici, i display ripetitori, le sirene, gli elettromagneti.

## **7 SPECIFICHE TECNICHE**

### **7.1 SPECIFICHE TECNICHE DEI PRINCIPALI COMPONENTI**

Nelle schede tecniche seguenti sono riportate le specifiche dei principali materiali e componenti.

Al loro interno si trovano tutte le informazioni tecniche necessarie alla individuazione dei componenti da installare. In particolare le schede conterranno:

- le caratteristiche tecniche principali e generali;
- le caratteristiche costruttive;
- le norme di riferimento;
- le modalità di prova e collaudo;
- la documentazione di accettazione.

Le schede tecniche sono state create a carattere generale per famiglie di prodotti e possono contenere in alcuni casi la definizione tecnica di alcuni componenti non specificatamente richiesti e necessari per la realizzazione dell'opera.

Per la scelta dei materiali e dei componenti occorre, quindi, fare sempre riferimento ai precedenti capitoli del presente documento.

	<b>ST.1 - QUADRO BT</b>	<b>SPECIFICA TECNICA</b>			
		<b>Edizione</b>	1	<b>Data</b>	Gennaio 2024
		<b>Revisione</b>	0	<b>Pagina</b>	1 di 2
		<b>RIFERIMENTO</b>		-	
<b>Verificato:</b> LL		<b>Approvato:</b> LL			

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

**Caratteristiche costruttive**

**Struttura metallica**

- insieme di elementi modulari prefabbricati componibili assemblati su strutture portanti:
- pannelli laterali, interni e posteriore in lamiera di acciaio spessore 15/10 mm
- se prevista esecuzione a pavimento: i pannelli laterali devono essere asportabili in modo da consentire l'affiancamento di più strutture
- se prevista porta in lamiera di acciaio verniciato: dotata di maniglia reversibile dotata di quattro punti di chiusura e blocco a chiave standard di tipo doppia aletta
- se prevista porta in vetro trasparente: realizzata in cristallo temperato di sicurezza con spessore 4 mm
- se previsto zoccolo pallettizzabile: realizzato in lamiera di acciaio verniciato formato da quattro angolari e quattro flange di copertura di colore grigio RAL 7012 o secondo indicazioni del cliente
- kit per installazione di interruttori scatolati
- pannelli sfinestrati 45 mm dello spessore di 12-15/10 per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN
- i pannelli, devono inoltre essere incernierabili (indifferentemente a destra o a sinistra) dotati di sistema di messa a terra automatica

**Trattamento delle superfici**

- particolari verniciati protetti contro l'ossidazione
- particolari non verniciati trattati contro l'ossidazione mediante protezione superficiale
- colore RAL 7012 o secondo indicazione cliente

**Targa identificativa**

Il quadro dovrà essere dotato di targa identificativa sulla quale dovranno essere riportati almeno:

- il nome o il marchio di fabbrica del costruttore;
- un identificatore (numero o tipo) che consenta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili

**Schema elettrico**

Il quadro dovrà essere dotato di proprio schema elettrico sul quale sia possibile identificare i singoli circuiti di potenza ed ausiliari, i dispositivi di protezione e comando, in funzione del tipo di quadro e le caratteristiche previste dalla norma.

**Accessibilità delle apparecchiature**

- normali operazioni di esercizio eseguibili dall'esterno

**Circuiti principali**

segregazione interna tra sorgenti diverse di energia o alimentazioni distinte

- sistema di sbarre:
- idoneo a portare la massima corrente prevista in condizioni ordinarie e per sopportare gli effetti termici ed elettrodinamici della massima corrente di guasto in relazione al punto di installazione nell'impianto;
- installabile indifferentemente sul fondo della struttura o all'interno dell'eventuale vano cavi. Se prevista l'installazione del vano cavi, dopo aver aperto la porta del quadro, le sbarre dovranno essere protette da una ulteriore porta in metallo dotata di blocco a chiave
- possibilità di installazione di una canalina verticale per lato (dimensioni minime 60x80mm) e una orizzontale tra ogni singola guida DIN (dimensioni minime 60x80mm)
- sistema di cablaggio rapido per interruttori modulari
- morsettiere componibili su tutte le linee in ingresso o uscita con siglatura di identificazione
- setti divisorii tra morsettiere di diversi circuiti
- calotta di protezione su interruttore, interruttore-sezionatore generale
- cavi elettrici:
- unipolari di tipo non propagante l'incendio (FS17)
- posati in canaline chiuse, dimensionate per eventuali future espansioni, muniti di terminale isolato (capocorda) identificabili alle estremità mediante anelli numerati corrispondenti alla numerazione riportata in morsettiere e sullo schema elettrico
- morsettiere munite di targhette complete di contrassegno (un morsetto per conduttore)

	<b>QUADRO BT</b>	Pagina 2 di 2
--	------------------	---------------

**Conduttore di protezione**

- sbarra orizzontale e verticale in rame elettrolitico di sezione rettangolare a spigoli arrotondati fissata alla struttura dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche/dinamiche dovute alla corrente di guasto

**Circuiti ausiliari**

- cavi elettrici:
  - unipolari di tipo non propagante l'incendio (FS17)
  - posati in canaline chiuse, dimensionate per eventuali future espansioni, muniti di terminale isolato (capocorda) identificabili alle estremità mediante anelli numerati corrispondenti alla numerazione riportata in morsettiera e sullo schema
- sezioni minime:
  - 4 mm<sup>2</sup> per i T.A.;
  - 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di comando;
  - 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di segnalazione e T.V.;
- circuiti ausiliari protetti da sezionatori fusibili
- morsettiera munita di targhette complete di contrassegno (un morsetto per conduttore)
- se prevista supervisione: morsettiera dedicata ai segnali da rendere disponibili all'impianto di supervisione

**NORME DI RIFERIMENTO**

<b>CEI 17-113 (CEI EN 61439-1)</b>	<i>Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Prescrizioni generali</i>
<b>CEI 17-114 (CEI EN 61439-2)</b>	<i>Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Quadri di potenza</i>
<b>CEI 70-1 (CEI EN 60529)</b>	<i>Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)</i>
<b>CEI 70-4 (CEI EN 62262)</b>	<i>Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK)</i>

**PROVE - COLLAUDI**

**Norme per le prove**

- le prove dovranno essere effettuate in conformità alle norme tecniche vigenti producendo verbali di collaudo
- le prove di accettazione dovranno essere eseguite su tutti i componenti
- l'onere per le prove di accettazione dovrà essere compreso nel prezzo della fornitura
- il Committente si riserva il diritto di partecipare alle prove

**Prove di tipo**

- verifica dei limiti di sovratemperatura
- verifica delle proprietà dielettriche
- verifica della tenuta al cortocircuito
- verifica della efficienza del circuito di protezione
- verifica delle distanze di isolamento in aria e superficiali
- verifica del funzionamento meccanico
- verifica del grado di protezione

**Prove individuali**

- ispezione apparecchiatura
- controllo del cablaggio
- verifica proprietà dielettriche
- verifica dei mezzi di protezione e della efficienza dei circuiti di protezione
- prova di funzionamento elettrico

**Prove supplementari**

- Il Committente si riserva il diritto di richiedere a proprie spese l'esecuzione di prove supplementari presso la sala prove del Costruttore o altro Laboratorio

	<b>ST.2 - SISTEMI DI TUBAZIONI</b>		<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
			<b>Edizione</b>	1
	<b>Revisione</b>	0	<b>Pagina</b>	1 di 3
	<b>Verificato:</b> LL	<b>Approvato:</b> LL	<b>RIFERIMENTO</b>	-

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

**Tubi protettivi in PVC rigido:**  SI  NO

<b>Materiale:</b>	termoplastico
<b>Classificazione secondo EN 61386:</b>	3321
<b>Comportamento al fuoco:</b>	autoestinguente resistenza al fuoco a 850°C
<b>Resistenza elettrica di isolamento:</b>	> 100 MΩ a 500 per 1min
<b>Marchio/Marcatura:</b>	IMQ / CE
<b>Colore:</b>	grigio
<b>Impiego:</b>	per distribuzione secondaria in ambienti interni ed esterni con posa: a vista soffitto e/o parete e/o pavimento galleggiante
<b>Accessori:</b>	manicotto di giunzione ad innesto rapido o filettati (tubo-tubo / tubo-scatola derivazione) curve rigide o flessibili elementi di fissaggio

**Tubi protettivi in PVC privo di alogeni:**  SI  NO

<b>Materiale:</b>	termoplastico privo di alogeni
<b>Classificazione secondo EN 61386:</b>	3321
<b>Comportamento al fuoco:</b>	assenza di gas tossici, fumi opachi autoestinguente resistenza al fuoco a 850°C
<b>Resistenza elettrica di isolamento:</b>	> 100 MΩ a 500 per 1min
<b>Marchio/Marcatura:</b>	IMQ / CE
<b>Colore:</b>	grigio chiaro
<b>Impiego:</b>	per distribuzione secondaria in ambienti interni (ove occorre contenere le emissioni di fumi e gas tossici) ed esterni con posa: a vista soffitto e/o parete e/o pavimento galleggiante
<b>Accessori:</b>	manicotto di giunzione ad innesto rapido o filettati (tubo-tubo / tubo-scatola derivazione) curve rigide o flessibili elementi di fissaggio

**Tubi protettivi in PVC pieghevole:**  SI  NO

<b>Materiale:</b>	termoplastico a base di PVC
<b>Classificazione secondo EN 61386:</b>	3321
<b>Comportamento al fuoco:</b>	autoestinguente resistenza al fuoco a 850°C
<b>Resistenza elettrica di isolamento:</b>	> 100 MΩ a 500 per 1min
<b>Marchio/Marcatura:</b>	IMQ / CE
<b>Colore:</b>	energia: bianco/nero citofoni//TV: azzurro allarme: marrone telefono: verde
<b>Impiego:</b>	Per distribuzione secondaria e collegamenti terminali in ambienti interni con posa: incassato a soffitto e/o parete
<b>Accessori:</b>	raccordi (tubo-tubo / tubo-scatola derivazione) elementi di fissaggio

	<b>SISTEMI DI TUBAZIONI</b>	Pagina 2 di 3
--	-----------------------------	---------------

<b>Guaina corrugata flessibile:</b>		<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>Materiale:</b>	a base di poliammide		
<b>Comportamento al fuoco:</b>	autoestinguente resistenza al fuoco a 850°C		
<b>Classificazione secondo EN 61386:</b>	2222		
<b>Resistenza elettrica di isolamento:</b>	> 100 MΩ a 500 per 1min		
<b>Marchio/Marcatura:</b>	IMQ / CE		
<b>Impiego:</b>	Per distribuzione secondaria e collegamenti terminali in ambienti interni ed esterni con posa: a vista a soffitto e/o parete a vista per impianti a bordo macchina		
<b>Accessori:</b>	raccordi e manicotti di giunzione (tubo-tubo / tubo-scatola derivazione / tubo canaline di distribuzione) elementi di fissaggio		

<b>Guaina corrugata flessibile priva di alogeni:</b>		<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
<b>Materiale:</b>	a base di poliammide		
<b>Comportamento al fuoco:</b>	autoestinguente assenza di gas tossici, fumi opachi resistenza al fuoco a 850°C		
<b>Classificazione secondo EN 61386:</b>	2222		
<b>Resistenza elettrica di isolamento:</b>	> 100 MΩ a 500 per 1min		
<b>Marchio/Marcatura:</b>	IMQ / CE		
<b>Impiego:</b>	Per distribuzione secondaria e collegamenti terminali in ambienti interni (ove occorre contenere le emissioni di fumi e gas tossici) ed esterni con posa: a vista a soffitto e/o parete a vista per impianti a bordo macchina		
<b>Accessori:</b>	raccordi e manicotti di giunzione (tubo-tubo / tubo-scatola derivazione / tubo canaline di distribuzione) elementi di fissaggio		

<b>Tubo rigido metallico non filettabile (tipo 1):</b>		<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>Materiale:</b>	ferro zincato a caldo sendzimir		
<b>Classificazione secondo EN 61386:</b>	5545		
<b>Resistenza alla corrosione:</b>	media		
<b>Continuità elettrica:</b>	garantita		
<b>Marchio/Marcatura:</b>	IMQ / CE		
<b>Impiego:</b>	Per distribuzione secondaria e collegamenti terminali in ambienti interni ed esterni con posa a vista in condizioni di ambientali gravose (elevate sollecitazioni meccaniche, termiche)		
<b>Accessori:</b>	raccordi (tubo-tubo / tubo-scatola derivazione / tubo canaline di distribuzione) elementi di fissaggio		

<b>Tubo rigido metallico non filettabile (tipo 2):</b>		<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
<b>Materiale:</b>	acciaio inox AISI 304		
<b>Classificazione secondo EN 61386:</b>	5545		
<b>Resistenza alla corrosione:</b>	alta		
<b>Continuità elettrica:</b>	garantita		
<b>Marchio/Marcatura:</b>	IMQ / CE		
<b>Impiego:</b>	Per distribuzione secondaria e collegamenti terminali in ambienti interni ed esterni con posa a vista in condizioni di ambientali gravose (elevate sollecitazioni meccaniche, termiche)		
<b>Accessori:</b>	raccordi (tubo-tubo / tubo-scatola derivazione / tubo canaline di distribuzione) elementi di fissaggio		

	<b>SISTEMI DI TUBAZIONI</b>	Pagina 3 di 3
--	-----------------------------	---------------

<b>Tubi corrugati a doppia parete:</b>		<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>Materiale:</b>	polietilene alta e bassa densità con parete interna liscia		
<b>Comportamento al fuoco:</b>	non autoestingente propagante la fiamma		
<b>Resistenza allo schiacciamento:</b>	450N con deformazione massima 5% diametro esterno		
<b>Resistenza di isolamento:</b>	100 MΩ		
<b>Marchio/Marcatura:</b>	IMQ / CE		
<b>Colore:</b>	rosso: energia MT - BT blu: telecomunicazioni		
<b>Impiego:</b>	Per distribuzione principale e secondaria in ambienti esterni con posa interrata		
<b>Accessori:</b>	manicotti di giunzione in polietilene		

<b>NORME DI RIFERIMENTO</b>	
<b>EN 61386-1</b>	<i>Prescrizioni generali</i>
<b>EN 61386-21</b>	<i>Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori.</i>
<b>EN 61386-22</b>	<i>Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori</i>
<b>EN 61386-23</b>	<i>Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori</i>
<b>EN 61386-24</b>	<i>Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati</i>

<b>MARCHI E CERTIFICAZIONI</b>	
 marcatura CE	 marchio IMQ (Istituto Italiano del marchio di qualità)

<b>DOCUMENTAZIONE PER ACCETTAZIONE</b>
scheda materiali

	<b>ST.3 - CAVO FG16OR16 CPR Cca-s3, d1, a3</b>		<b>SPECIFICA TECNICA</b>		
			<b>Edizione</b>	1	<b>Data</b>
	<b>Revisione</b>	0	<b>Pagina</b>	1 di 1	
	<b>Verificato:</b> LL	<b>Approvato:</b> LL	<b>RIFERIMENTO</b>	-	

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

**Applicazione**

Adatti per installazione permanente in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile per alimentazione, comandi e/o segnalazioni con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo.

**Caratteristiche costruttive**

<b>Conduttore:</b>	rame rosso ricotto
<b>Forma conduttore:</b>	corda flessibile
<b>Isolante:</b>	gomma HEPR di qualità G16
<b>Tipo di cavo:</b>	unipolare / multipolare
<b>Forma dei cavi multipolari:</b>	anime riunite per cavo tondo
<b>Schermatura:</b>	NO
<b>Armatura:</b>	NO
<b>Guaina isolante:</b>	termoplastica speciale di colore grigio, qualità R16
<b>Barriera ignifuga:</b>	NO

**CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

<b>Tensioni di isolamento:</b>	600/1000V
--------------------------------	-----------

**CARATTERISTICHE AMBIENTALI**

<b>Comportamento al fuoco:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• classe reazione al fuoco: Cca</li> <li>• parametro acidità: a3</li> <li>• parametro opacità fumi: s3</li> <li>• parametro gocciolamento di particelle: d1</li> </ul>
<b>Installazione fissa per interno/esterno:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in tubo in aria</li> <li>• in canale in aria</li> <li>• in aria libera</li> <li>• interrata direttamente con protezione</li> <li>• in passerella in aria</li> <li>• in tubo interrato</li> </ul>
<b>Temperatura minima di posa / massima di esercizio:</b>	0°C / 90°C
<b>Temperatura massima di cto cto:</b>	250°C

**NORME DI RIFERIMENTO**

<b>CEI 20-13</b>	<i>Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV</i>
<b>CEI EN 50575/A1</b>	<i>Cavi per energia, controllo e comunicazioni – Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio</i>
<b>CEI UNEL 35016</b>	<i>Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011)</i>
<b>CEI UNEL 35318</b>	<i>Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3.</i>
<b>CEI UNEL 35322</b>	<i>Cavi per comando e segnaleimento isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3</i>

**MARCHI E CERTIFICAZIONI**

 marcatura CE	 marchio IMQ (Istituto Italiano del marchio di qualità)
--	--

	<b>ST.4 - CAVO FS17 CPR Cca-s3, d1, a3</b>		<b>SPECIFICA TECNICA</b>		
			<b>Edizione</b>	1	<b>Data</b>
	<b>Revisione</b>	0	<b>Pagina</b>	1 di 1	
	<b>Verificato:</b> LL	<b>Approvato:</b> LL	<b>RIFERIMENTO</b>	-	

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

**Applicazione**

Adatti per installazione permanente in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con elevata presenza di persone per alimentazione, comandi e/o segnalazioni con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo.

**Caratteristiche costruttive**

<b>Conduttore:</b>	rame rosso ricotto
<b>Forma conduttore:</b>	corda flessibile
<b>Isolante:</b>	PVC tipo S17
<b>Tipo di cavo:</b>	unipolare
<b>Schermatura:</b>	NO
<b>Armatura:</b>	NO
<b>Guaina isolante:</b>	NO
<b>Barriera ignifuga:</b>	NO

**CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

<b>Tensioni di isolamento:</b>	450/750V
--------------------------------	----------

**CARATTERISTICHE AMBIENTALI**

<b>Comportamento al fuoco:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• classe reazione al fuoco: Cca</li> <li>• parametro acidità: a3</li> <li>• parametro opacità fumi: s3</li> <li>• parametro gocciolamento di particelle: d1</li> </ul>
<b>Installazione fissa per interno/esterno:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in tubo in aria</li> <li>• in canale in aria</li> <li>• in tubo interrato</li> </ul>
<b>Temperatura minima di posa / massima di esercizio:</b>	5°C / 70°C
<b>Temperatura massima di cto cto:</b>	160°C

**NORME DI RIFERIMENTO**

<b>CEI 20-14</b>	<i>Cavi con isolamento polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 a 3 kV</i>
<b>CEI EN 50575/A1</b>	<i>Cavi per energia, controllo e comunicazioni – Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio</i>
<b>CEI UNEL 35016</b>	<i>Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011)</i>
<b>CEI UENL 35716</b>	<i>Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili – Tensione nominale Uo/U 450/750 V – Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3</i>

**MARCHI E CERTIFICAZIONI**

 marcatura CE	 marchio IMQ (Istituto Italiano del marchio di qualità)
--	--

	<b>ST.5 - APPARECCHIATURE CIVILI COMPONENTI AD INCASSO</b>	<b>SPECIFICA TECNICA</b>			
		<b>Edizione</b>	1	<b>Data</b>	Gennaio 2024
		<b>Revisione</b>	0	<b>Pagina</b>	1 di 2
		<b>RIFERIMENTO</b>		-	
<b>Verificato:</b> LL		<b>Approvato:</b> LL			

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

**Applicazione**

Comando accensioni luci da uno o più punti, alimentazione energia utenze terminali per applicazioni civili e similari.

**Caratteristiche generali organi di comando**

<b>Tipo:</b>	modulare componibile di serie, materiale e colore a scelta della D.L. e Committenza
--------------	---

**Interruttore/deviatore**

<b>Tensione:</b>	250 Vac
<b>Corrente nominale:</b>	16 A

**Pulsante**

<b>Tensione:</b>	250 Vac
<b>Corrente nominale:</b>	10 A
<b>Contatto:</b>	N.O.
<b>Spia luminosa:</b>	ove richiesta

**Caratteristiche generali prese di energia e segnali serie civile**

<b>Tipo:</b>	modulare componibile di serie, materiale e colore a scelta della D.L. e Committenza
--------------	---

**Prese energia tipo italiana**

<b>Poli:</b>	2P+T (terra centrale)
<b>Tensione:</b>	250 Vac
<b>Corrente:</b>	10/16 A (bipasso)
<b>Alveoli:</b>	schermati (grado IPXXD)
<b>Colore:</b>	differente in base alla sorgente (normale, continuità)

**Prese energia tipo UNEL**

<b>Poli:</b>	2P+T (terra laterale e centrale)
<b>Tensione:</b>	250 Vac
<b>Corrente:</b>	10/16 A (bipasso)
<b>Alveoli:</b>	schermati (grado IPXXD)
<b>Colore:</b>	differente in base alla sorgente (normale, continuità)

**CARATTERISTICHE AMBIENTALI**

<b>Installazione:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ad incasso su parete in muratura o cartongesso entro scatola portafrutti in materiale plastico, dotata di supporto e placca (e coperchio trasparente e guaina di protezione per esecuzione stagna ove richiesto);</li> <li>su supporti porta-apparecchi tipo modulare componibile.</li> </ul>	
<b>Grado di protezione:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IP40;</li> <li>IP55 con coperchio trasparente e guaina di protezione per esecuzione stagna (ove richiesto).</li> </ul>	
<b>Temperatura prova del filo incandescente:</b>	<b>incasso sotto intonaco (pareti in muratura tradizionale e prefabbricate)</b>	660°C
	<b>incasso in pareti vuote (pareti in truciolato, tramezze in legno, cartongesso, ecc.)</b>	850°C

	<b>APPARECCHIATURE CIVILI COMPONENTI AD INCASSO</b>	Pagina 2 di 2
--	---	---------------

<b>NORME DI RIFERIMENTO</b>	
<b>CEI 23-9 (CEI EN 60669)</b>	<i>Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare</i>
<b>CEI 23-48 (CEI EN 60670)</b>	<i>Involucri per apparecchi per installazioni fisse per uso domestico e similare</i>
<b>CEI 23-50</b>	<i>Spine e prese per usi domestici e similari</i>
<b>CEI 70-1 (CEI EN 60529)</b>	<i>Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)</i>
<b>DOCUMENTAZIONE PER ACCETTAZIONE</b>	
Scheda materiale	

	<b>ST.6 - SISTEMA DI GESTIONE E CONTROLLO LUCE CENTRALIZZATO KNX</b>		<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
			<b>Edizione</b>	1
	<b>Revisione</b>	0	<b>Pagina</b>	1 di 2
	<b>Verificato:</b> LL	<b>Approvato:</b> LL	<b>RIFERIMENTO</b>	-

## CARATTERISTICHE TECNICHE

### Applicazione

Sistema di gestione e controllo centralizzato degli apparecchi di illuminazione DALI-KNX con architettura modulare, espandibile, flessibile, basata su protocollo di comunicazione standard/proprietario.

### Struttura del sistema

Il sistema è composto da varie tipologie di moduli, ognuna delle quali permette di realizzare interazioni con l'ambiente circostante e con gli apparecchi d'illuminazione presenti nell'impianto. In generale sono disponibili le seguenti categorie di apparati:

- moduli d'interfaccia con l'utente: pulsanti tradizionali con moduli di ingresso digitali, sensori di luminosità;
- moduli per il controllo dei carichi: unità di comando circuiti
- moduli per l'integrazione con altri sistemi: gateway di protocollo;
- software ed accessori di rete: software per la configurazione e la gestione, moduli per realizzare il networking del sistema di controllo.

### Bus di comunicazione

Tutti i moduli sono connessi tra loro tramite il bus di comunicazione KNX/DALI verso il controllore.

Il cablaggio bus KNX è realizzato con un cavo a 2 conduttori twistato non schermato.

Il cablaggio bus DALI è realizzato con cavo a 2 conduttori twistato non schermato.

### Software di configurazione e gestione

Il sistema utilizza un PC con un software intuitivo e di facile uso per la programmazione e la gestione remota di tutto l'impianto. E' possibile connettere il PC in qualsiasi punto della LAN per poter accedere all'intero sistema ed effettuare la programmazione dei moduli connessi, l'analisi e salvataggio dei messaggi in transito sul network (log) ed il monitoraggio dell'intero sistema in real time.

Il sistema permette inoltre funzionalità avanzate come il monitoraggio del tempo di funzionamento dei circuiti e programmazione della manutenzione.

### Programmazione dei moduli del sistema

Tutti i moduli sono forniti con settaggi di default per permettere al sistema di operare dal primo momento dell'installazione.

Le configurazioni scaricate sugli apparati dal PC di configurazione attraverso la LAN sono immagazzinate in una memoria non volatile, in modo da rimanere intatte per un periodo indefinito anche dopo la perdita di alimentazione.

Al momento del ripristino dell'alimentazione, il sistema ritorna automaticamente allo stesso stato in cui si trovava quando la alimentazione si è interrotta, senza richiedere l'intervento di alcun utente.

Tutti i canali fisici delle unità di controllo carichi e delle unità di ingresso possono essere organizzati in aree logiche.

Per assicurare che il traffico sul network sia minimizzato, il sistema invia comandi di stato (preset, scena, ecc.) relativi all'area logica, coinvolgendo a sua volta tutti i canali fisici delle unità legate ad essa. Ciò evita l'invio di messaggi multipli per ogni singolo canale fisico.

La programmazione tramite software permette quindi di unire i canali di controllo ai gruppi logici, per poter agevolmente configurare le scene ed i preset di ogni singola area. E' inoltre possibile configurare i parametri di gestione delle singole aree, come ad esempio i tempi di dissolvenza tra le varie scene.

### Unità gestione DALI

Dimmer DALI (Gateway KNX/DALI) fino a 64 indirizzi, comunicazione bidirezionale per il controllo di driver per LED. Integra relè passanti per il distacco della tensione di rete alle lampade, Manual Override meccanico sui relè da pannello frontale. Completo di unità di alimentazione, diagnostica interna, Alimentazione 230Vac +-10% 50/60Hz. Montaggio su barra DIN. Interfaccia su rete KNX per implementazione sul sistema BMS.

	<b>SISTEMA DI GESTIONE E CONTROLLO LUCE CENTRALIZZATO DALI-KNX</b>	Pagina 2 di 2
--	--	---------------

<b>Sensori universali</b>
---------------------------

I sensori universali (presenza/luminosità) si usano in determinate zone dove si vuole ridurre il consumo di energia attraverso il controllo della luminosità ambientale.

Questi moduli integrano nello stesso involucro, disponibile per installazioni a parete o a soffitto, un sensore fotoelettrico, un sensore di movimento.

I sensori sono facilmente configurabili per operare in modalità fotometrica o come convenzionale sensore di movimento, con un timer definibile dall'utente. E' inoltre possibile abilitare o disabilitare il sensore con l'invio di un messaggio sul network. I sensori saranno collegati sulla rete KNX.

<b>Moduli ingresso a contatti puliti</b>
--

L'interfaccia a contatti puliti (su rete KNX) si utilizza quando si devono integrare pulsanti standard, pannelli di altri sistemi, sensori di terze parti ed in generale per qualsiasi comando attuato tramite contatti di chiusura via switch o chiave. L'interfaccia è isolate otticamente per garantire un'elevata immunità al rumore e per proteggere l'elettronica a bordo.

Interfaccia fino a 16 Input a contatto pulito, ogni input riconosce sia la chiusura che l'apertura del contatto. 8 uscite per LED di indicazione esterni.

<b>DOCUMENTAZIONE PER ACCETTAZIONE</b>
--

- scheda componenti

	<b>ST.7 - APPARECCHIO ILLUMINAZIONE RAMPE</b>		<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
			<b>Edizione</b>	1
	<b>Revisione</b>	0	<b>Pagina</b>	1 di 1
	<b>Verificato:</b> LL	<b>Approvato:</b> LL	<b>RIFERIMENTO</b>	-

Corpo e telaio: in alluminio pressofuso Lega EN-AB 47100 e disegnato con una sezione a bassissima superficie di esposizione al vento. Alette di raffreddamento integrate nella copertura. Il coperchio permette, una volta rimosso di accedere al vano accessori elettrici e alla morsettiera di alimentazione. Attacco palo: In alluminio pressofuso idoneo per pali di diametro da min.46mm a max.76mm orientabile da -20° a +10° per applicazione a frusta, e da 0° a +20° per applicazione a testa palo. Passo di inclinazione 5°. Ottiche: realizzate in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV.

Diffusore: vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1 : 2001). Verniciatura: il ciclo di verniciatura standard a polvere è composto da una fase di pretrattamento superficiale del metallo e successiva verniciatura a mano singola con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline e stabilizzata ai raggi UV. Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore. A richiesta: funzione luce costante (CLO); idoneità al funzionamento in emergenza.

Equipaggiamento: Completo di connettore stagno IP67 per il collegamento alla linea.

Mantenimento del flusso luminoso al 90%: 100.000h (L90B10). Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente

Fattore di potenza >0.9

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

A richiesta:

-Verniciatura conforme alla norma UNI EN ISO 9227 Test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi.

-Nema Socket, ordinabili con sottocodice 40 (tappo da ordinare a parte)

-Zhaga Socket, ordinabili con sottocodice 0054 (completa di tappo)

FUNZIONI INTEGRATE ADVANCED prog (CLD PROG): i prodotti della famiglia di serie sono forniti di driver programmabile.

Tutte queste funzioni sono già presenti sui prodotti della serie e devono solo essere abilitate su richiesta. L'uso di queste funzioni non richiede nessuna modifica all'impianto; il prodotto necessita solamente dell'alimentazione di rete e di nessun BUS di controllo o cavo pilota.

Mezzanotte virtuale : Sistema Stand alone con riduzione automatica del flusso su 4 step di luminosità (su richiesta modificabile fino ad un max. di 8 step).

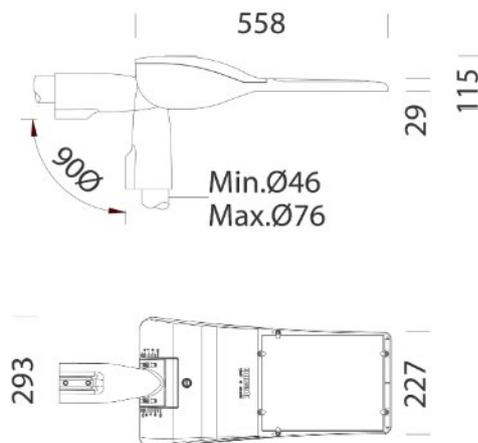
Broadcast Prog: Permette la riconfigurazione del profilo della Mezzanotte Virtuale inclusa la sua Attivazione/disattivazione di tutti gli apparecchi installati sulla medesima linea di alimentazione (funzione broadcast) tramite una sequenza di impulsi elettrici.

Regolazione rete di alimentazione: Permette di variare il flusso luminoso regolando la tensione della rete di alimentazione tra 170 e 250 V AC.

CLO (Costant Light Output) : Mantenimento del flusso luminoso costante durante tutta la vita utile dell'apparecchio.

Alimentazione DC in EM: Nei sistemi d'alimentazione d'emergenza centralizzati il LED Driver rileva automaticamente quando l'alimentazione cambia da AC in DC e regola la luce ad un valore predefinito (DC level).

Monitoring (default): Il driver è dotato di microprocessore che registra le condizioni di funzionamento dal momento in cui viene messo in servizio.



	<b>ST.8 - APPARECCHIO ILLUMINAZIONE PIAZZALE (SU PALO)</b>		<b>SPECIFICA TECNICA</b>		
			<b>Edizione</b>	1	<b>Data</b>
	<b>Revisione</b>	0	<b>Pagina</b>	1 di 1	
	<b>Verificato:</b>	LL	<b>Approvato:</b>	LL	<b>RIFERIMENTO</b>

**DIMENSIONI E PESO**

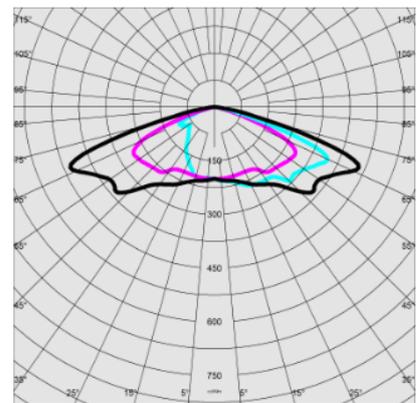
Lunghezza (mm)	559 mm
Larghezza (mm)	293 mm
Altezza (mm)	115 mm
Peso (Kg)	6.86 kg

**INSTALLAZIONE**

Diametro (Ø) attacco palo (mm)	46-76 mm
Superficie di esposizione al vento (mm)	L 49500 mm², F 155100 mm²

**CARATTERISTICHE ELETTRICHE E CONTROLLI**

Tipo di tensione	AC
Tensione Min (V)	220 V
Tensione Max (V)	240 V
Frequenza Min (Hz)	50 Hz
Frequenza Max (Hz)	60 Hz
Frequenza (Hz)	50 Hz
Sigla cablaggio	CLD
Fattore di potenza	≥0.9
Corrente Nominale	700 mA
Surge protector (differenziale/comune) (EN 61547)	6 kV, 10 kV
Classe di isolamento	Classe II
Controllo e Regolazione	Mezzanotte virtuale : Sistema Stand alone con riduzione automatica del flusso su 4 step di luminosità (su richiesta modificabile fino ad un max. di 8 step).



**DATI FOTOMETRICI**

Tipo distribuzione	Medio / Comfort
Sorgente luminosa	LED
CRI	70
Flusso luminoso (uscente) (lm)	13282 lm
Potenza assorbita (totale) (W)	102 W
CCT	3000 K
Efficienza luminosa (lm/W)	130 lm/W
Low Flicker	apparecchio con Flicker molto contenuto: luce uniforme per una maggior sicurezza visiva.
Mantenimento del flusso luminoso LED	100000 hr, L 90, B 10

**CARATTERISTICHE MECCANICHE**

Resistenza meccanica agli urti (IK)	IK09
IP	66
Temperatura ambiente - min	-30 °C
Temperatura ambiente - max	50 °C

	<b>ST.9 - APPARECCHIO ILLUMINAZIONE TETTOIE</b>	<b>SPECIFICA TECNICA</b>			
		<b>Edizione</b>	1	<b>Data</b>	Gennaio 2024
		<b>Revisione</b>	0	<b>Pagina</b>	1 di 1
		<b>RIFERIMENTO</b>			-
<b>Verificato:</b> LL		<b>Approvato:</b> LL			

**DIMENSIONI E PESO**

Altezza (mm)	109 mm
Diametro (Ø) (mm)	320 mm
Peso (Kg)	5 kg

**CARATTERISTICHE ELETTRICHE E CONTROLLI**

Tipo di tensione	AC
Tensione Min (V)	220 V
Tensione Max (V)	240 V
Frequenza Min (Hz)	50 Hz
Frequenza Max (Hz)	60 Hz
Frequenza (Hz)	50 Hz
Sigla cablaggio	CLD
Fattore di potenza	≥0.95
Surge protector (differenziale/comune) (EN 61547)	4 kV
Classe di isolamento	Classe I
Controllo e Regolazione	Nessuno

**DATI FOTOMETRICI**

Sorgente luminosa	LED
CRI	80
Flusso luminoso (uscente) (lm)	8435 lm
Potenza assorbita (totale) (W)	64 W
CCT	4000 K
Low Flicker	apparecchio con Flicker molto contenuto: luce uniforme per una maggior sicurezza visiva.
Mantenimento del flusso luminoso LED	80000 hr, L 80, B 10

**CARATTERISTICHE MECCANICHE**

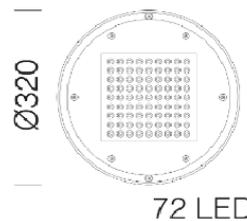
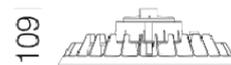
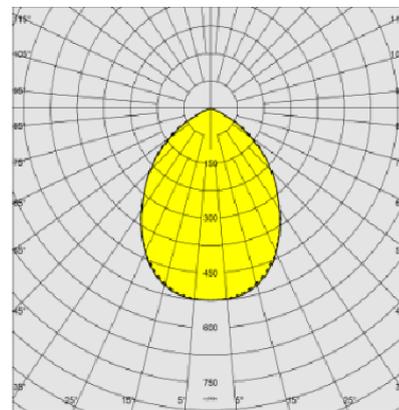
Resistenza meccanica agli urti (IK)	IK08
IP	66
Temperatura ambiente - min	-40 °C
Temperatura ambiente - max	60 °C

**MATERIALI E COLORI**

Corpo	in alluminio pressofuso con alette di raffreddamento integrate nella copertura.
Ottica	in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV.
Diffusore	vetro temperato sp. 4mm, resistente agli shock termici e agli urti (UNI EN 12150-1:2001).
Dissipatore	il sistema di dissipazione del calore è appositamente studiato e realizzato per permettere il funzionamento dei LED con temperature idonee per garantire ottime prestazioni/rendimento ed un' elevata durata di vita.
Verniciatura	fase di pretrattamento superficiale del metallo, verniciatura con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline, stabilizzata ai raggi UV.
Colore	Grafite
Equipaggiamento	-connettore stagno per una rapida installazione senza dover aprire l'apparecchio -dispositivo di controllo della temperatura con ripristino automatico -dispositivo di protezione conforme EN 61547 contro i fenomeni impulsivi -valvola anticondensa
Warnings	Versione in emergenza: acquistare a parte l'acc.1175 (997651-00).

**NORME E CONFORMITÀ**

Classe sicurezza fotobiologica	RG0
Marcature e test	CE, ENEC
Norme di riferimento	EN60598-1. Hanno grado di protezione secondo la norma EN60529.
Etichetta Energetica	C



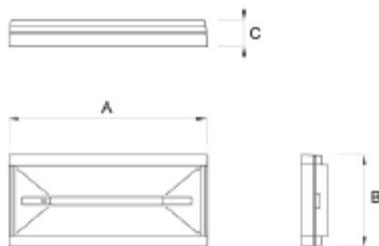
	<b>ST.10 - APPARECCHIO ILL. EMERGENZA 470 LM</b>		<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
			<b>Edizione</b>	1
	<b>Revisione</b>	0	<b>Pagina</b>	1 di 1
	<b>Verificato:</b> LL	<b>Approvato:</b> LL	<b>RIFERIMENTO</b>	-

### Descrizione apparecchio

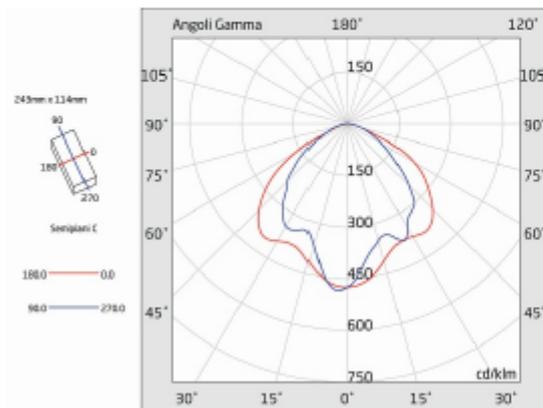
- PRODIGY 470LM 1H SE IP42 ENERGY TEST ALTO FLUSSO

### Caratteristiche tecniche

- Funzione: Energy Test (autonomo con autodiagnosi)
- Autonomia: 1h
- Tipo: SE (Solo Emergenza, non permanente)
- Flusso luminoso medio in emergenza: 470lm
- Flusso luminoso minimo in emergenza (EN 60598-2-22): 450lm
- Batteria: Li-FePO4 3,2V 3Ah
- Tipo batteria: Litio ferro fosfato
- Tempo di ricarica batteria: 12h
- Battery status: segnalazione eventuale batteria non collegata
- Alimentazione: 230Vac
- Potenza assorbita con batteria carica: 0,2W
- Classe di isolamento: II
- Grado di protezione: IP42
- Grado di protezione contro impatti meccanici: IK08
- Temperatura di funzionamento: da +5°C a +40°C
- Colore: Bianco
- Distanza di visibilità con pittogramma (EN 1838): 17 m
- Conforme alle normative europee: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384
- Rischio fotobiologico esente secondo EN 62471
- Conforme a RoHS2 2011/65/UE
- Glow wire 850 °C
- Installazione: parete, soffitto, bandiera\*, blindo luce\*, incasso\*, inclinazione a 45 gradi\* (\* con accessorio)
- Garanzia 5 anni



A=243mm B=114mm C=33mm



### Caratteristiche sorgente luminosa

- Tipo: LED
- Fonte luminosa: 20 LED
- Temperatura colore: 6000K

	<b>ST.11 - CABLAGGIO STRUTTURATO – RETE DATI</b>	<b>SPECIFICA TECNICA</b>			
		<b>Edizione</b>	1	<b>Data</b>	Gennaio 2024
		<b>Revisione</b>	0	<b>Pagina</b>	1 di 9
		<b>RIFERIMENTO</b>		-	
<b>Verificato:</b> LL		<b>Approvato:</b> LL			

## 1.0. DATI GENERALI

Sistema di cablaggio strutturato con prestazioni conformi alla Categoria 6A in grado di:

- supportare applicazioni dati, vocali, video, sia in forma analogica che digitale.
- realizzare un sistema integrato di comunicazione, indipendente sia dagli apparati trasmissivi che dai protocolli di rete impiegati.

### 1.1. Prestazioni

Parametri	CAT 6A
Frequenza	500 MHz
Insertion loss	3%
ACR-N	5.0dB
NEXT	3.0 dB
PSNEXT	5.0 dB
PSACR-N	6,5 dB
PS-ACR-F	6.0 dB
Return loss	1.0 dB
PS-ANEXT	2,0 dB
PAACR	2,0 dB
Delay skew	50 ns
Lungh. channel	100 m

## 2.0. NORME DI RIFERIMENTO

CEI 64-8 CEI 23-9 EIA/TIA 568 / 569 / 606 ISO/IEC 11801 EN 50173 EN 50174-1-2/-3 IMQ	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare Norme di settore Norme sul cablaggio generico Norme CENELEC sulla tecnologia dell'informazione e sui sistemi di cablaggio Contrassegno di conformità dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità
--	--

### 3.0. CONTENITORI RACK

#### 3.1. Caratteristiche Costruttive

- quadri da parete (modularità 6, 9, 12 e 15 unità) o da pavimento (modularità 24, 36 e 43 unità) in acciaio verniciato
- porte posteriori in acciaio, anteriori in acciaio chiuso, o vetro fumè temperato (a richiesta del committente)
- colore a richiesta del Committente o in alternativa grigio RAL 7030
- larghezza 800 come da fronti allegati
- Inserimento componenti standard 19"
- profondità, 1100/800mm (come da indicazioni su disegni e fronti allegati)
- montanti mobili arretrabili
- portata max. 500 kg o superiore (uniformemente distribuiti)
- parti asportabili con perno di massa M6x15 minimo
- telai fissi in acciaio sp. 1,5 mm
- montanti mobili in acciaio sp. 2 mm
- tetto e base in acciaio sp. 1,2 mm
- porte laterali e posteriori in acciaio sp. 1 mm
- struttura saldata con saldatura TIG a filo continuo
- aperture superiori ed inferiori per passaggio cavi
- accessibilità laterale
- con zoccolo e ruote (per quadri da pavimento)

#### 3.2. accessori per contenitori rack

- pannelli frontali ciechi 19", disponibili in almeno 3 altezze, da 1U a 3U
- mensola di supporto apparati attivi con portata standard 30 kg, due profondità nominali: 250 e 400 mm
- mensola di supporto apparati attivi in acciaio 15/10 portata standard 100 kg, con ripiano asolato, profondità 600 mm
- mensola di supporto apparati attivi estraibile 19" per montaggio su guide telescopiche, piano in acciaio verniciato e pannello in Al anodizzato, portata standard 30 kg con guide in massima estensione, profondità 600 mm
- blocco/blocchi di alimentazione per alimentazione apparati attivi costituito/i da prese schuko completo di staffe, viti e rondelle per il fissaggio (armadio attivo – armadio per alloggiare apparati attivi – n.2 canaline di alimentazione con almeno 12 prese schuko da 16A; armadio passivo – armadio per alloggiare componenti passivi – n.1 canalina di alimentazione con almeno 12 prese schuko da 16A)
- gruppo di ventilazione per aspirazione forzata aria calda precablato con due ventole completo di presa di alimentazione, retine di protezione e termostato con display digitale per il comando automatico della ventilazione
- barra din e pannello di copertura per montaggio apparati attivi con profilo din
- n.2 interruttori magnetotermici da 16A curva D per armadio attivo o tipo misto (l'alimentazione dell'armadio passivo viene derivata da uno degli interruttori dell'armadio attivo)
- gruppo/i statico/i di continuità.

**3.3. Pannelli di permutazione**

- pannello di permutazione, non schermato (U/UTP), a 24-48 porte RJ45 Cat. 6A (1 unità rack)
- pannello completo di etichette di identificazione sul fronte e sulla parte retrostante e di barra guida cavi da montare sul lato posteriore per facilitare il cablaggio
- connettori dotati di alloggiamento per targhetta dati o fonia con o senza portello
- predisposti per un incremento/riserva pari al 20% delle prese utilizzate

**3.4. Cassetto ottico**

- permutatore costituito da telaio per terminazione, la permutazione, l'interconnessione, la giunzione e l'identificazione di 12-24 fibre ottiche
- spazio verticale sul rack pari a 1,72" (4,5 cm) (una unità rack)
- accoppiatori ST e SC o LC Duplex (standard: SC per fibre monomodo e ST per fibre multimodo - da definire con Project Manager ed il Responsabile IT designato dalla Committenza).

**3.5. Cordoni di permutazione non schermati (U/UTP) modulari RJ45**

- bretella di permutazione (Patch-Cord) modulare per ogni porta assegnata sul pannello di permutazione e su ogni presa Utente costituita da conduttori flessibili 24 AWG
- patch cord in categoria 6A, conforme ai requisiti di EIA/TIA 568, IS11801 e EN50173, Horizontal Cabling Section
- lunghezza standard 1m., 2m., 3m., 5m, 10m.

**3.6. Cordoni di permutazione per fibra ottica**

- bretella di permutazione con connettori per cavo in F.O. per applicazioni dati
- terminazioni SC-LC, SC-SC, ST-ST e SC-ST duplex-cavo F.O. multimodale
- lunghezza standard 1m., 2m., 3m.

**4.0. CAVI IN RAME PER CABLAGGIO ORIZZONTALE E VERTICALE****4.1. Normativa di riferimento**

- ISO/IEC 11801, EN 50173 per cablaggio orizzontale e verticale in edifici
- IEC 1156-2, EN50288-3-1(cavi UTP) e TIA/EIA-568 per metodi di misura
- CPR (EN 50575)

**4.2. Caratteristiche tecniche cavi U/UTP CAT. 6A**

Il cavo UTP, non schermato, di Categoria 6A deve essere di costruzione rotonda, senza alcun elemento aggiuntivo o metallico che possa fungere da schermo, , 23 AWG, e conforme alla norma CPR (EN 50575) Cca-s1a-d1-a1 Lungo la guaina del cavo deve essere stampato un codice che permetta di risalire ai parametri elettrici misurati in fabbrica dal produttore sulla specifica bobina; tali parametri devono potere essere accessibili e consultabili pubblicamente tramite il sito web del produttore.

Nota: prevedere una scorta (lato armadio passivo) di almeno 3m; questa andrà alloggiata all'interno dell'armadio stesso.

**5.0. CAVI IN FIBRA OTTICA PER CABLAGGIO VERTICALE****5.1. Prescrizioni generali**

- dorsali di collegamento e cablaggi orizzontali aventi lunghezza superiore a 100m
- cablaggio intra-edificio con situazioni critiche in relazione a problemi di equipotenzialità e sovratensioni da fulmine
- siti elettromagneticamente molto disturbati
- casi specifici che richiedono la massima sicurezza delle informazioni
- (Nota: sulle tratte tra gli armadi di rete dovranno avere una scorta in testa e coda di un minimo di 10m)

**Fibre multimodali**

- Cavo 12 fibre OM3 50/125um Halogen free, tight, Classe Cca s1b,d1,a1
- tipo di fibra: OM3, con caratteristiche ottiche/trasmissive come riportate nel precedente paragrafo
- numero di fibre: 12
- test qualificazione del cavo: ANSI/ICEA S-104-696, EN 187105, DMD IEC 60793-1-49
- test infiammabilità: IEC 60332-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2
- classificazione CPR secondo EN 50575: Cca-s1a-d1-a1

**Fibre monomodali**

- Cavo 24 fibre OS2 9/125 Halogen free, antiroditore Classe Cca s1b,d1,a1
- numero di fibre: 24
- test qualificazione del cavo: TU-T G.652B; ISO/IEC 11802 OS-1; TIA/EIA-492AAAA;
- test infiammabilità: IEC 60332-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2
- classificazione CPR secondo EN 50575: Cca-s1a-d1-a1

	<b>CABLAGGIO STRUTTURATO</b>	Pagina 5 di 9
--	------------------------------	---------------

## 6.0. POSTO DI LAVORO

### 6.1. Frutti – caratteristiche generali

- Prese per fonia e dati costituite da connettori modulari RJ45 di categoria 6A (cat. 6A),8 pin
- Connessione ad incisione di isolante
- Attestazione su cavo non schermato o schermato 4 coppie 24 AWG 100Ω
- Montaggio in scatola da frutto modulare tipo 503 o equivalente, per installazione incassata a parete, sporgente a parete, in canale modulare, in colonna multifunzionale attrezzata
- Codice colore per il cablaggio secondo gli standard di connessione TIA/EIA 568
- Conformi ai requisiti minimi di categoria

### 6.2. Componibilità

- P.D.L. attrezzato con min.1/2 prese, come da disegni allegati
- Moduli disponibili, non occupati da prese, protetti con idonei falsi poli

### 6.3. Identificazione

- Prese identificate con targhette colorate, con o senza portello, con simbologia dedicata per i servizi fonia e dati

## 7.0. CRITERI DI INSTALLAZIONE

### 7.1. Cablaggio orizzontale

- Basic Link (tratto di conduttore che collega le prese di uscita dell'armadio di piano alle prese del P.d.L.) - lunghezza massima 90 m
- Channel (Basic Link più le patch cords che collegano, lato armadio di piano, le prese di uscita con quelle di ingresso e, lato P.d.L., le prese terminali con gli utilizzatori fonia e dati) lunghezza massima 100 m

### 7.2. Connessioni - Terminazioni

- lunghezza massima di rimozione della guaina: 25 mm
- sbinatura coppie: 13 mm
- raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo (circa 6,35 mm)
- impiego di attrezzo dinamometricamente tarato (Impact Tool) per la connessione impiego di spelafili calibrato (Stripping Tool) per l'intestazione

	<b>CABLAGGIO STRUTTURATO</b>	Pagina 6 di 9
--	------------------------------	---------------

### 7.3. Modalità di numerazione delle coppie

<b>Tipo A</b>	<b>Collegamento TIA / EIA T568-A</b>	
<i>morsetti</i>	<i>coppia</i>	<i>colore</i>
4-5	1	blu/bianco-blu
3-6	2	arancio/bianco-blu
1-2	3	verde/bianco-verde
7-8	4	verde/bianco-marrone
<b>Tipo B</b>	<b>Collegamento TIA / EIA T568-B</b>	
<i>morsetti</i>	<i>coppia</i>	<i>colore</i>
4-5	1	blu/bianco-blu
1-2	2	arancio/bianco-blu
3-6	3	verde/bianco-verde
7-8	4	verde/bianco-marrone

Per la scelta del collegamento tipo A oppure tipo B consultare il Project Manager ed il Responsabile degli Apparati Attivi

### 7.4. Prescrizioni per la posa dei cavi

- in canalizzazioni e tubazioni separate
- raggruppati in fasci di max. 48 conduttori nelle zone controsoffittate, nei pavimenti rialzati e ove non siano disponibili cavidotti direttamente ispezionabili
- fasci di cavi sostenuti da ganci a "J" fissati alla struttura/ossatura esistente ad intervalli non superiori a 1,5 metri
- cavi tipo LSZH in tutti gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio e nei locali classificati a rischio di esplosione, ed eventualmente laddove normative locali o le norme di buona tecnica lo suggeriscano
- max distanza ammessa fra due punti di trazione, per posa in tubazioni 30m
- non più di due curve a 90° tra due punti di trazione, indipendentemente dalla loro distanza
- rispetto dei raggi minimi di curvatura e degli sforzi di trazione massimi indicati dal Costruttore
- tubazioni a vista o sotto traccia con diametro min.di 25 mm
- percorsi paralleli con linee per energia (disturbi elettromagnetici) devono essere realizzati in cavidotti metallici

**8.0. CERTIFICAZIONE INSTALLAZIONE E COLLAUDO****8.1. Dati generali**

- eseguita da personale e/o impresa abilitata ai sensi della Legge n° 109 del 28 marzo 1991 allegato 13 ( 1° grado ) secondo la procedura di omologazione dell'allegato 11
- eseguita su tutti i componenti del Channel, (prese, cavi e relativi permutatori)
- misure effettuate con idonei tester aventi livello di accuratezza IIE o superiore secondo EIA/TIA TSB 67
- documenti di certificazione contenenti il progetto costruttivo e di dettaglio sottoscritto da professionista abilitato ed i risultati delle verifiche, in forma numerica tabellare o in forma di grafica, così come formulati dagli strumenti di misura, con le indicazioni di "PASS" per ciascuna prova
- dichiarazione di conformità sottoscritta da professionista abilitato da consegnare all'atto dell'allacciamento alla rete pubblica all'abbonato (Committente) e in copia conforme con raccomandata con avviso di ricevimento alla competente sede territoriale del gestore del servizio pubblico

**9.0. VERIFICHE****9.1. Wire Map (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)**

- accertare il corretto cablaggio del link e del channel, tenendo conto del sistema di cablaggio adottato (T568-A oppure T568-B)6.2.1)

**9.2. Lunghezza (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)**

- accertare che lunghezza del Channel non ecceda i  $100m \pm 10\%$ , misurata con le patch cords direttamente collegate al tester
- accertare che lunghezza del Link non sia superiore a  $90m \pm 10\%$

**9.3. Attenuazione (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)**

- restituzione grafica dell'attenuazione in tutto il campo delle frequenze di misura, sul quale sia evidenziato il valore limite per ciascuna frequenza (l'attenuazione, espressa in db, va testata nel campo di frequenze compreso fra 1 e 100 MHz)

**9.4. Next (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)**

- verifica effettuata ad entrambe le estremità del Channel nel campo 1-100 Mhz, con un intervallo massimo pari a 0,15 MHz nel campo di misura 1-31,25mHz, e pari a 0,25 MHz nel campo di misura 31,26-100mHz (il Tester da campo deve riportare, per ogni coppia, il valore peggiore di Next, la frequenza alla quale tale valore corrisponde, il limite massimo ammesso ed il margine)

	<b>CABLAGGIO STRUTTURATO</b>	Pagina 8 di 9
--	------------------------------	---------------

	<p><b>9.5. PSNEXT (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Misura degli effetti combinati di crosstalk su una singola coppia, indotti dalle altre coppie appartenenti allo stesso cavoPSNEXT (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)</li> </ul>
	<p><b>9.6. ELFEXT (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verifica del segnale attenuato all'estremità remota della coppia alla quale il segnale era stato applicato alla Near-EndELFEXT (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)</li> </ul>
	<p><b>9.7. PSELFEXT (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Somma della potenza ELFEXT misurata su una coppia, proveniente da tutte le altre coppie presenti nel cavo <i>misura da eseguirsi in schemi trasmissivi paralleli quando più di due coppie del cavo sono impiegate per trasmettere in entrambe le direzioni, come per esempio 1000Base-T</i></li> </ul>
	<p><b>9.8. Impedenza caratteristica (EN 50173)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impedenza caratteristica, misurata per ciascuna coppia, deve essere nominalmente pari a <math>100\Omega \pm 15\%</math>, e deve comunque risultare compresa fra 80 e 120<math>\Omega</math> (Limiti di Fail del tester)</li> </ul>
	<p><b>9.9. Return loss (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Misura di tutte le riflessioni causate da disadattamenti di impedenza in qualsiasi punto del link espressa in dB</li> </ul>
	<p><b>9.10. Prop. Delay e Delay Skew (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test di ritardo assoluto per la determinazione della differenza di ritardo con limite fissato in 50 ns <i>Il test deve essere eseguito assumendo come riferimento la coppia che ha il ritardo assoluto minore, che costituisce il valore 0 per la determinazione del Delay Skew: la differenza fra il tempo minimo di ritardo assoluto ed i tempi di ritardo delle altre coppie costituisce il valore di Delay Skew</i></li> </ul>
	<p><b>9.11. Caratteristiche del Tester di prova (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tester di tipo approvato e realizzato da Costruttore certificati ISO 9001</li> <li>▪ Tester tarato in laboratorio autorizzato SIT con allegata certificazione conprovante la taratura</li> <li>▪ Accuratezza del Tester CAT 6A</li> </ul>

	<b>CABLAGGIO STRUTTURATO</b>	Pagina 9 di 9
--	------------------------------	---------------

<p><b>10.0. DOCUMENTAZIONE PER ACCETTAZIONE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ specifica tecnica esecutiva del sistema</li> <li>▪ costruttivi generali e di dettaglio di installazione</li> <li>▪ architettura del sistema</li> <li>▪ elenco componenti</li> <li>▪ certificato di collaudo e rapporti sulle prove di tipo dei componenti</li> <li>▪ documentazione tecnica dei componenti installati</li> <li>▪ l'onere delle prove, delle verifiche e la messa in servizio dell'intero impianto dovrà essere compreso nel prezzo della fornitura</li> </ul>
--

	<b>ST.12 - PANNELLO FOTOVOLTAICO AL SILICIO MONOCRISTALLINO DA 400Wp</b>	<b>SPECIFICA TECNICA</b>			
		<b>Edizione</b>	1	<b>Data</b>	Gennaio 2024
		<b>Revisione</b>	0	<b>Pagina</b>	1 di 1
		<b>RIFERIMENTO</b>	-		
	<b>Verificato:</b> LL	<b>Approvato:</b> LL			

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

<b>Caratteristiche elettriche</b>	
<b>Potenza di picco in condizioni di prova standard:</b>	400 Wp
<b>Tolleranza sulla potenza di picco:</b>	0 - +5% (tolleranza positiva)
<b>Coefficiente di variazione della potenza con la temperatura</b>	- 0,29 %/°C
<b>Efficienza:</b>	22,6 %
<b>Tensione a vuoto (circuito aperto) U<sub>0c</sub></b>	75,6 V
<b>Tensione Mpp al massimo punto di potenza U<sub>mpp</sub></b>	65,8 V
<b>Coefficiente di variazione della tensione con la temperatura</b>	-176,8 mV/°C
<b>Tensione di isolamento:</b>	1000V
<b>Corrente di corto circuito I<sub>sc</sub> in condizioni di prova standard</b>	6,58 A
<b>Corrente Mpp al massimo punto di potenza I<sub>mpp</sub></b>	6,08 A
<b>Coefficiente di variazione della corrente con la temperatura</b>	+2,9 mA/°C
<b>Garanzia sulla potenza</b>	-0,25%/anno per i primi 25 anni, 92% nel 25° anno
<b>Garanzia sul prodotto</b>	25 anni
<b>Classe di isolamento:</b>	II
<b>Classe di reazione al fuoco:</b>	1
<b>Resistenza alla grandine:</b>	fino a grandine del diametro di 25 mm a una velocità di 23 m/s

<b>Caratteristiche costruttive</b>	
<b>Semiconduttore:</b>	silicio monocristallino
<b>Vetro di protezione</b>	temperato ad alta trasparenza / antiriflesso
<b>Temperatura di funzionamento</b>	-40° C a +85° C
<b>Dimensioni indicative:</b>	1.690x1.046x40 mm
<b>Peso:</b>	19kg
<b>Accessori:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ cassetta di giunzione impermeabile ed a tenuta stagna sul retro pannello;</li> <li>▪ diodi di by-pass nella cassetta di giunzione;</li> <li>▪ cavo sezione 6mmq, lunghezza 1200mm completo di connettori con attacco ad avvitamento;</li> <li>▪ elementi di fissaggio alle strutture di supporto.</li> </ul>

**NORME DI RIFERIMENTO**

<b>CEI 0-16 ultima edizione</b>	<i>Regola tecnica di riferimento per la connessione degli utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica</i>
<b>IEC 61215</b>	<i>Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval</i>
<b>IEC 61730-1</b>	<i>Photovoltaic (PV) module safety qualifications - Part 1: Requirements for construction</i>
<b>IEC 61730-2</b>	<i>Photovoltaic (PV) module safety qualifications - Part 2: Requirements for testing</i>

**DOCUMENTAZIONE PER ACCETTAZIONE**

- scheda componente

	<b>ST.13 - OTTIMIZZATORE DI POTENZA SINGOLO PANNELLO</b>	<b>SPECIFICA TECNICA</b>			
		<b>Edizione</b>	1	<b>Data</b>	Gennaio 2024
		<b>Revisione</b>	0	<b>Pagina</b>	1 di 1
		<b>RIFERIMENTO</b>		-	
<b>Verificato:</b> LL		<b>Approvato:</b> LL			

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

**Caratteristiche elettriche in ingresso**

<b>Potenza massima:</b>	500 W
<b>Tensione in ingresso <math>U_{oc}</math></b>	125 V
<b>Intervallo operativo Mpp</b>	12,5 - 105 V
<b>Corrente massima di ingresso <math>I_{sc}</math></b>	15 A

**Caratteristiche elettriche in uscita**

<b>Tensione massima:</b>	80 V
<b>Corrente massima:</b>	15 A
<b>Tensione in uscita durante lo stand-by (ottimizzatore disinserito o inverter spento):</b>	1 V $\pm$ 1%

**Caratteristiche generali**

<b>Rendimento:</b>	99,5%
<b>Tensione massima impianto:</b>	1000 V
<b>Classe di sicurezza:</b>	II
<b>Interfaccia:</b>	Comunicazione con inverter
<b>Accessori:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ cavo completo di connettori con attacco ad avvitemento (MC4);</li> <li>▪ elementi di fissaggio alle strutture di supporto.</li> </ul>
<b>Arc flash detection:</b>	SI

**Caratteristiche ambientali**

<b>Ambiente di installazione:</b>	esterno
<b>Modalità di installazione:</b>	su struttura pannelli
<b>Grado di protezione:</b>	IP68
<b>Temperature di esercizio:</b>	-40 °C - +85 °C
<b>Umidità relativa:</b>	0 - 100 %

**NORME DI RIFERIMENTO**

<b>IEC 62109</b>	<i>Safety of power converters for use in photovoltaic power systems</i>
<b>IEC 61000</b>	<i>EMC</i>
<b>CEI 0-16 ultima edizione</b>	<i>Regola tecnica di riferimento per la connessione degli utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica</i>

**DOCUMENTAZIONE PER ACCETTAZIONE**

- scheda componente

	<b>ST.14 - CAVO H1Z2Z2-K</b>		<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
			<b>Edizione</b>	1
	<b>Revisione</b>	0	<b>Pagina</b>	1 di 1
	<b>Verificato:</b> LL	<b>Approvato:</b> LL	<b>RIFERIMENTO</b>	-

## CARATTERISTICHE TECNICHE

### Applicazione

Cavi per applicazioni in impianti fotovoltaici, con isolamento e guaina elastomerici, non propaganti la fiamma, senza alogeni e resistenti ai raggi UV.

### Caratteristiche costruttive

<b>Conduttore:</b>	rame ricotto e stagnato
<b>Forma conduttore:</b>	corda flessibile
<b>Isolante:</b>	gomma EPR ad alto modulo
<b>Tipo di cavo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ unipolare</li> </ul>
<b>Schermatura:</b>	NO
<b>Armatura:</b>	NO
<b>Guaina isolante:</b>	elastomero reticolato atossico di qualità Z2
<b>Barriera ignifuga:</b>	NO
<b>Resistente ai raggi UV</b>	SI
<b>Resistente all'ozono</b>	SI

### Caratteristiche elettriche

<b>Tensioni di isolamento:</b>	1500/1500V DC
--------------------------------	---------------

### Caratteristiche ambientali

<b>Comportamento al fuoco:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ non propagante la fiamma</li> <li>▪ bassa emissione di gas tossici e fumi opachi</li> </ul>
<b>Posa fissa per interno/esterno:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ in tubo in aria</li> <li>▪ in canale in aria</li> <li>▪ in aria libera</li> <li>▪ in passerella in aria</li> </ul>
<b>Temperatura minima di posa:</b>	-25°C
<b>Temperatura massima di esercizio:</b>	90°C
<b>Temperatura massima di cto cto:</b>	250°C

## NORME DI RIFERIMENTO

**CEI 20-91** Cavi elettrici per impianti fotovoltaici

## MARCHI E CERTIFICAZIONI

 marcatura CE  marchio IMQ (Istituto Italiano del marchio di qualità)

## DOCUMENTAZIONE PER ACCETTAZIONE

- scheda componente

## AVENAR detector 4000



- ▶ Grande affidabilità e precisione grazie all'elaborazione del segnale intelligente (ISP)
- ▶ Rilevazione delle particelle di fumo più piccole con le versioni a doppio sensore (tecnologia Dual-Ray)
- ▶ Monitoraggio dell'interferenza elettromagnetica nell'ambiente circostante per identificare rapidamente le cause del malfunzionamento
- ▶ Impostazione indirizzi automatica e manuale

I rivelatori incendio automatici della serie AVENAR detector 4000 vantano un'eccellente precisione e rapidità di rilevamento. Nella gamma sono incluse versioni con rotary switch e versioni senza rotary switch.

I rivelatori a criteri multipli possono essere di supporto, se i singoli sensori non sono sufficienti. Forniscono la massima stabilità contro i fenomeni ingannevoli e la risposta a un'ampia gamma di incendi.

Le versioni con due sensori ottici (rivelatore ottico a doppio raggio) rilevano il fumo più leggero.

Le versioni con sensore di calore rilevano incendi con rapido aumento della temperatura o con valore massimo di temperatura.

I rivelatori incendio CO reagiscono prontamente alla combustione senza fiamma e si adattano meglio alle applicazioni con polvere, vapore e vapori di cottura. Il rilevamento CO incluso consente un rilevamento incendio ancora più affidabile, garantendo al contempo una maggiore stabilità contro i falsi allarmi.

### Funzioni

#### Tecnologia dei sensori ed elaborazione dei segnali

I singoli sensori possono essere configurati nel software di programmazione FSP-5000-RPS. Tutti i segnali provenienti dai sensori vengono costantemente analizzati dall'elettronica di valutazione interna (elaborazione intelligente del segnale, ISP) e sono collegati tra loro tramite un microprocessore integrato. Tale combinazione di

segnali permette di identificare anche le particelle di fumo più piccole e di filtrare i falsi allarmi dovuti a vapore o polvere.

L'allarme viene attivato automaticamente solo se la combinazione dei segnali corrisponde alle caratteristiche dell'area di funzionamento, selezionata durante la programmazione. Inoltre, per la rivelazione di incendi e malfunzionamenti, viene valutato anche il fattore tempo delle caratteristiche dell'incendio. Pertanto, per ogni singolo rivelatore l'affidabilità di rivelazione è aumentata. Questa complessa valutazione delle caratteristiche dell'incendio (abbinamento dei modelli delle caratteristiche dell'incendio) riduce il rischio di un falso allarme. Viene effettuata la regolazione attiva del sensore ottico e chimico (compensazione della deriva). L'adeguamento a variabili di disturbo estreme avviene mediante lo spegnimento manuale o temporizzato dei singoli sensori.

Tutti i rivelatori serie AVENAR detector 4000 sono adatti a essere impiegati come misura tecnica per evitare falsi allarmi.

#### Sensore ottico (sensore di fumo)

Il sensore ottico si basa sul metodo a luce diffusa. Un LED trasmette la luce alla camera di analisi, dove viene assorbita dalla struttura a labirinto. In caso di incendio, il fumo entra nella camera di misurazione e le particelle di fumo diffondono la luce dal LED. La quantità di luce che colpisce il fotodiode viene convertita in un segnale elettrico proporzionale. Le versioni con rivelatori ottici a doppio raggio utilizzano due sensori ottici con diverse lunghezze d'onda. La tecnologia Dual-Ray funziona con un LED

a infrarossi e blu, che consente di rivelare in modo affidabile la presenza di fumo anche lieve (rilevazione TF1 e TF9).

#### **Sensore termico (sensore di temperatura)**

Un termistore in una rete di resistenze viene utilizzato come sensore termico dal quale un convertitore analogico-digitale misura la tensione dipendente dalla temperatura.

A seconda della classe di rivelazione specifica, il sensore di temperatura attiva lo stato di allarme quando si supera la temperatura massima di 54 °C o 69 °C (massimo termico) o se la temperatura supera un determinato livello entro un periodo di tempo specifico (differenziale termico).

#### **Sensore chimico (sensore di gas CO)**

La funzione principale del sensore di gas è la rivelazione del monossido di carbonio (CO) generato in seguito ad un incendio, nonché dell'idrogeno (H) e del monossido d'azoto (NO). Il valore del segnale del sensore è proporzionale alla concentrazione di gas. Il sensore di gas fornisce informazioni aggiuntive che agevolano l'eliminazione di valori ingannevoli. Poiché la vita utile del sensore di gas è limitata, il sensore C si disattiva automaticamente dopo un tempo massimo di funzionamento. Il rivelatore funzionerà ancora come rivelatore multisensore con rivelatore ottico a doppio raggio e sensore termico. Si consiglia di sostituire immediatamente il rivelatore per garantire la massima affidabilità di rivelazione della versione con il sensore C. Assicurarsi di disporre di un rivelatore funzionante a seconda dell'impostazione di sensibilità scelta in RPS.

#### **Funzioni LSN improved**

AVENAR detector 4000 offre tutte le funzioni della tecnologia LSN improved:

- Sono possibili diverse configurazioni, inclusa la configurazione con diramazioni direttamente dal loop (le diramazioni non sono possibili con rivelatori senza rotary switch)
- Fino a 254 elementi LSN improved per loop o linea aperta
- Indirizzamento automatico o manuale del rivelatore con o senza autorilevazione
- Alimentazione degli elementi collegati tramite loop LSN
- È possibile utilizzare un cavo rivelazione incendio non schermato
- Lunghezza cavo fino a 3000 m (con LSN 1500 A)
- Retrocompatibilità con i sistemi LSN esistenti e le centrali di rivelazione esistenti
- Monitoraggio dell'impatto elettromagnetico nell'ambiente per una rapida analisi della causa principale (i valori EMC vengono visualizzati sulla centrale)

La gamma offre, inoltre, tutti i vantaggi della tecnologia LSN. È possibile utilizzare il software di programmazione della centrale per modificare le caratteristiche di rivelazione di ogni rivelatore. Ogni rivelatore configurato può offrire i seguenti dati:

- Numero di serie
- Livello di contaminazione della parte ottica
- Ore di funzionamento
- Valori analogici correnti
  - Valori sistema ottico: valore corrente misurato del sensore di luce diffusa; il campo di misurazione è lineare e mostra diversi gradi di inquinamento, da leggero a pesante.
  - Contaminazione: il valore di contaminazione indica l'aumento del valore di contaminazione corrente in relazione alla condizione originale.
  - Valore CO: visualizza il valore corrente misurato.

Il sensore è dotato di sistema di automonitoraggio. Sulla centrale di rivelazione incendio vengono visualizzati i seguenti errori:

- Indicazione di errore in caso di guasto nell'elettronica dei rivelatori
- Visualizzazione continua del livello di contaminazione durante la manutenzione
- Indicazione di errore a seguito di contaminazione elevata (non viene attivato un falso allarme)

In caso di rottura di un cavo o cortocircuito, gli isolatori integrati garantiscono la sicurezza di funzionamento del loop LSN.

In caso di allarme, l'identificazione del rivelatore singolo viene trasmessa alla centrale di rivelazione incendio.

#### **Ulteriori caratteristiche**

- Un LED rosso lampeggiante visibile a 360° indica l'allarme.
- È possibile la connessione a un indicatore remoto.
- Il serracavo per i cavi dei controsolfitti impedisce che questi possano essere scollegati accidentalmente dai terminali dopo l'installazione. I terminali per le sezioni trasversali del cavo fino a 2,5 mm<sup>2</sup> sono accessibili con estrema semplicità.
- I rivelatori presentano una struttura a labirinto contro gli insetti ed una superficie repellente alla polvere. Per la pulizia della camera ottica mediante aria compressa, può essere utilizzata l'apertura con copertura in gomma presente sul retro del sensore (non presente nei rivelatori di calore).
- Non è necessario orientare le basi dei rivelatori grazie alla posizione centrale del singolo led di segnalazione visibile a 360°. Dispongono anche di una clip di bloccaggio. Per impedire l'accesso al rivelatore da parte di persone non autorizzate, è possibile attivare la clip di bloccaggio.

### Informazioni normative

Regione	Conformità alle normative/marchi di qualità	
Europa	CE	FAP/FAH/-425
	CPR	0786-CPR-21398 FAP-425-O
	CPR	0786-CPR-21399 FAP-425-O-R
	CPR	0786-CPR-21400 FAP-425-OT
	CPR	0786-CPR-21401 FAP-425-OT-R
	CPR	0786-CPR-21403 FAP-425-DO-R
	CPR	0786-CPR-21404 FAP-425-DOT-R
	CPR	0786-CPR-21405 FAP-425-DOTC-R
	CPR	0786-CPR-21402 FAH-425-T-R
	CPR	21798 FAP-425-DOTCO-R
Germania	VdS	G214100 FAP-425-O
	VdS	G214099 FAP-425-O-R
	VdS	G119017 FAP-425-O-R
	VdS	G214098 FAP-425-OT
	VdS	G214097 FAP-425-OT-R
	VdS	G119018 FAP-425-OT-R
	VdS	G214104 FAP-425-DO-R
	VdS	G214103 FAP-425-DOT-R
	VdS	G214102 FAP-425-DOTC-R
	VdS	G119016 FAP-425-DOTC-R
	VdS	G214101 FAH-425-T-R
	VdS	G119019 FAH-425-T-R
VdS	G223051 FAP-425-DOTCO-R	
Marocco	CMIM	FAP-425
Governo della Regione Amministrativa Speciale di Macao	CB	3175/GEL/DPI/2017
Polonia	CNBOP	063-UWB-0423 FAP-425-DOT-R

### Note di installazione/configurazione

- Può essere collegato alle centrali antincendio Bosch con parametri di sistema LSN improved.
- FAP-425-DOTCO-R deve essere collegato a una centrale AVENAR panel 8000 o AVENAR panel 2000, versione firmware 4.3 o successiva.
- FAP-425-DOTCO-R escluso, il rivelatore AVENAR in modalità LSN classica è collegabile alle centrali antincendio LSN BZ 500 LSN, UEZ 2000 LSN, UGM 2020 e ad altre centrali o loro moduli ricevitori con condizioni di collegamento identiche, anche con i precedenti parametri del sistema LSN.
- Non è possibile utilizzare i rivelatori ottici a doppio raggio con unità di controllo della centrale MPC versione A.
- Durante la progettazione dei lavori, è necessario seguire le linee guida e gli standard nazionali.
- Il rivelatore può essere verniciato (coperchio e base) per adattarlo ai colori dell'ambiente circostante. Seguire le informazioni presenti nel manuale specifico.
- Tutti i rivelatori della serie 420 possono essere sostituiti dalle versioni di AVENAR detector 4000 senza dover riprogrammare la centrale.

#### Note per l'installazione/configurazione in base a VdS/VDE

- Le versioni FAP-425-DOTC-R, FAP-425-DOT-R, FAP-425-OT-R e FAP-425-OT sono progettate in base alle linee guida per i rivelatori ottici, se utilizzati come rivelatori ottici o come combinazione di rivelatori ottici/termici (vedere DIN VDE 0833 Parte 2 e VDS 2095)
- Se fosse necessario disattivare occasionalmente l'unità ottica (sensore di luce diffusa), la progettazione deve essere basata sulle linee guida per i rivelatori di calore (vedere DIN VDE 0833 Parte 2 e VDS 2095)
- Per la progettazione delle barriere antincendio conformi a DIBt, il rivelatore di calore (FAH-T 425) deve essere configurato in conformità con la classe A1R.

### Specifiche tecniche

Attenersi alle linee guida locali. Le linee guida locali possono ignorare i limiti indicati, ad esempio per quanto riguarda l'altezza di installazione o l'area di monitoraggio.

#### Specifiche elettriche

Tensione di esercizio	Da 15 V CC a 33 V CC
Consumo corrente	0.55 mA
Uscita allarme	Per parola dati attraverso linea di segnale a due fili.

Uscita indicatore	Uscita open collector 0 V su 1,5 kΩ, max 15 mA.
-------------------	---

### Caratteristiche meccaniche

Dimensioni (Ø x H) (mm)	
• Senza base	Ø 99,5 x 52 mm
• Con base	Ø 120 x 63,5 mm
Alloggiamento	
• Materiale	Plastica
• Colore	Bianco, simile a RAL 9010, finitura satinata
Colore LED	
	Rosso, verde
Peso (g)/Peso spedizione (g)	
• FAP-425-O	73 g/107 g
• FAP-425-O-R	76 g/110 g
• FAP-425-OT	74 g/108 g
• FAP-425-OT-R	77 g/111 g
• FAP-425-DO-R	77 g/111 g
• FAP-425-DOT-R	78 g/112 g
• FAP-425-DOTC-R	82 g/122 g
• FAP-425-DOTCO-R	82 g/122 g
• FAH-425-T-R	75 g/109 g
Codice colore	
• FAP-425-O	Nessun contrassegno
• FAP-425-O-R	Nessun contrassegno
• FAP-425-OT	Loop nero
• FAP-425-OT-R	Loop nero
• FAP-425-DO-R	2 loop grigi concentrici
• FAP-425-DOT-R	2 loop neri concentrici
• FAP-425-DOTC-R	2 loop gialli concentrici
• FAP-425-DOTCO-R	2 loop concentrici blu pastello
• FAH-425-T-R	Loop rosso

### Caratteristiche ambientali

Temperatura di esercizio (°C)	
• FAP-425-O	-20 °C – 65 °C
• FAP-425-O-R	-20 °C – 65 °C
• FAP-425-OT	-20 °C – 50 °C
• FAP-425-OT-R	-20 °C – 50 °C
• FAP-425-DO-R	-20 °C – 65 °C
• FAP-425-DOT-R	-20 °C – 50 °C
• FAP-425-DOTC-R	-10 °C – 50 °C
• FAP-425-DOTCO-R	-10 °C – 50 °C
• FAH-425-T-R	-20 °C – 50 °C
Umidità di esercizio relativa, senza condensa (%)	
• Tutte le versioni tranne FAP-425-DOTC-R e FAP-425-DOTCO-R	15% - 95%
• FAP-425-DOTC-R	15% – 90%
• FAP-425-DOTCO-R	15% – 90%
Velocità aria consentita (m/s)	
	20 m/sec
Altezza di installazione (m) (tutte le versioni tranne FAH-425-T-R)	
	Massimo 16 m
Altezza di installazione (m) FAH-425-T-R	
	0 m – 7.50 m
Classificazione IP (IEC 60529)	
	IP41, IP43 con base del rivelatore e FAA-420-SEAL o MSC 420

### Funzionamento

Tempo di esercizio (anni) FAP-425-DOTCO-R	10*
Sensibilità di risposta	
• Parte ottica	In conformità a EN 54-7 (programmabile)
• Parte massimo termico	> 54 °C / > 69 °C
• Parte differenziale termico (FAP-425-OT, FAP-425-OT-R, FAP-425-DOT-R, FAP-425-DOTC-R e FAP-425-DOTCO-R)	A2S / A2R / BS / BR, conforme a EN 54-5 (programmabile)
• Parte differenziale termico (FAH-425-T-R)	A2S / A2R / A1 / A1R / BS / BR, conforme a EN 54-5 (programmabile)

• Sensore chimico	conforme a EN 54-26, EN 54-30, EN 54-31, a seconda della configurazione della sensibilità
-------------------	---

\* I rivelatori FAP-425-DOTCO-R devono essere sostituiti al più tardi dopo 10 anni.

### Informazioni per l'ordinazione

#### **FAP-425-O Rivelatore di fumo, ottico autoindirizz.**

Rivelatore indirizzabile analogico con un sensore ottico e impostazione indirizzi automatica.

Numero ordine **FAP-425-O**

#### **FAP-425-O-R Rivelatore di fumo, ottico**

Rivelatore indirizzabile analogico con un sensore ottico con impostazione indirizzi automatica e manuale.

Numero ordine **FAP-425-O-R**

#### **FAP-425-OT Rivelatore ottico/termico autoindirizz.**

Rivelatore indirizzabile analogico con un sensore ottico e uno termico e impostazione indirizzi automatica.

Numero ordine **FAP-425-OT**

#### **FAP-425-OT-R Rivelatore multisensore, ottico/termico**

Rivelatore indirizzabile analogico con un sensore ottico e un sensore termico con impostazione indirizzi automatica e manuale.

Numero ordine **FAP-425-OT-R**

#### **FAP-425-DO-R Rivelatore di fumo, ottico doppio raggio**

Rivelatore indirizzabile analogico con due sensori ottici con impostazione indirizzi automatica e manuale.

Numero ordine **FAP-425-DO-R**

#### **FAP-425-DOT-R Rivelat. multisen. doppio ottico/termico**

Rivelatore indirizzabile analogico con due sensori ottici e un sensore termico con impostazione indirizzi automatica e manuale.

Numero ordine **FAP-425-DOT-R**

#### **FAP-425-DOTC-R Rivelatore ottico doppio termico/chimico**

Rivelatore indirizzabile analogico con due sensori ottici, uno termico e uno chimico con impostazione indirizzi automatica e manuale.

Numero ordine **FAP-425-DOTC-R**

#### **FAP-425-DOTCO-R Rivelatore ottico doppio termico/CO**

Rivelatore indirizzabile analogico con due sensori ottici, uno termico e uno chimico (sensore di gas CO) con impostazione indirizzi automatica e manuale.

Numero ordine **FAP-425-DOTCO-R**

#### **FAH-425-T-R Rivelatore di calore**

Rivelatore di calore indirizzabile analogico con un sensore termico con impostazione indirizzi automatica e manuale.

Numero ordine **FAH-425-T-R**

### Accessori

#### **FAA-420-SEAL Guarnizione per ambienti umidi, 10 pz**

Guarnizione per ambienti umidi

L'unità di consegna è 10.

Numero ordine **FAA-420-SEAL**

#### **MS 400 B Base rivelatore con logo Bosch**

Base rivelatore con marchio Bosch per alimentazione tramite cavo con montaggio su superficie e ad incasso

Numero ordine **MS 400 B**

#### **MS 400 Base del rivelatore**

Base rivelatore per condotto cavi montato su superficie e incassato, senza marchio.

Numero ordine **MS 400**

#### **MSC 420 Estensione base con sigillo stanza umida**

Estensione per basi del rivelatore con alimentazione tramite cavo con montaggio su superficie

Numero ordine **MSC 420**

#### **FAA-MSR420 Base rivelatore con relè**

con un relè di commutazione (forma C)

Numero ordine **FAA-MSR420**

#### **FNM-420-A-BS-WH Base sirena per interno, bianco**

dispositivo di segnalazione acustica di base analogico per uso interno, bianco, fornito senza coperchio

Numero ordine **FNM-420-A-BS-WH**

#### **FNM-420-A-BS-RD Base sirena per interno, rosso**

dispositivo di segnalazione acustica di base analogico per uso interno, rosso, fornito con coperchio

Numero ordine **FNM-420-A-BS-RD**

#### **FNM-420U-A-BSWH Base sirena, autoalimentata, bianco**

dispositivo di segnalazione acustica di base analogico autoalimentato per uso interno, bianco, fornito senza coperchio

Numero ordine **FNM-420U-A-BSWH**

#### **FNM-420U-A-BSRD Base sirena autoalim. per interno, rosso**

dispositivo di segnalazione acustica di base analogico autoalimentato per uso interno, rosso, fornito con coperchio

Numero ordine **FNM-420U-A-BSRD**

#### **FNX-425U-WFWH Allarme acustico/visivo bianco, bianco**

combinazione analogica indirizzabile autoalimentata di dispositivo di segnalazione acustica base (EN 54-3) e

allarme visivo (EN 54-23) per uso interno, alloggiamento bianco, lampeggio bianco. Un'unità

batteria è incluso alla consegna. Per l'uso senza rivelatore, ordinare il coperchio separatamente.

Numero ordine **FNX-425U-WFWH**

#### **FNX-425U-RFWH Allarme acustico/visivo rosso, bianco**

combinazione analogica indirizzabile autoalimentata di dispositivo di segnalazione acustica base (EN 54-3) e di

allarme visivo (EN 54-23) per uso interno,

alloggiamento bianco, lampeggio rosso. Un'unità batteria è incluso alla consegna. Per l'uso senza

rivelatore, ordinare il coperchio separatamente.

Numero ordine **FNX-425U-RFWH**

**FNX-425U-WFRD Allarme acustico/visivo bianco, rosso**

combinazione analogica indirizzabile autoalimentata di dispositivo di segnalazione acustica base (EN 54-3) e di allarme visivo (EN 54-23) per uso interno, alloggiamento rosso, lampeggio bianco. Un coperchio rosso e un'unità batteria sono inclusi alla consegna.

Numero ordine **FNX-425U-WFRD**

**FNX-425U-RFRD Allarme acustico/visivo rosso, rosso**  
combinazione analogica indirizzabile autoalimentata di dispositivo di segnalazione acustica base (EN 54-3) e di allarme visivo (EN 54-23) per uso interno, alloggiamento rosso, lampeggio rosso. Un coperchio rosso e un'unità batteria sono inclusi alla consegna.

Numero ordine **FNX-425U-RFRD**

**FAA-420-RI-DIN Indicatore remoto per applicazione DIN**

Per applicazioni in cui il rivelatore automatico non è visibile oppure è installato in sottopavimenti e controsoffitti.

Versione conforme all'articolo 14623 delle norme DIN.

Numero ordine **FAA-420-RI-DIN**

**FAA-420-RI-ROW Indicatore remoto**

Per applicazioni in cui il rivelatore automatico non è visibile oppure è installato in sottopavimenti e controsoffitti.

Numero ordine **FAA-420-RI-ROW**

**WA400 Staffa da parete**

Console conforme alle normative DIBt, per il montaggio di rivelatori su porte, ecc., inclusa la base rivelatore

Numero ordine **WA400**

**MH 400 Elemento di riscaldamento**

utilizzabile in ambienti in cui la sicurezza operativa del rivelatore potrebbe essere compromessa dalla condensa

Numero ordine **MH 400**

**FMX-DET-MB Staffa di montaggio**

Staffa di montaggio per l'installazione in contropavimenti

Numero ordine **FMX-DET-MB**

**SK 400 Custodia protettiva**

consente di prevenire i danni

Numero ordine **SK 400**

**SSK400 Protez. polvere, 10 pz**

Copertura antipolvere protettiva per i rivelatori automatici puntiformi.

L'unità di consegna è 10.

Numero ordine **SSK400**

**TP4 400 Piastra etichetta piccola**

Piastra di supporto per identificazione rivelatore.

L'unità di consegna è 50.

Numero ordine **TP4 400**

**TP8 400 Piastra etichetta grande**

Piastra di supporto per identificazione rivelatore, grande.

L'unità di consegna è 50.

Numero ordine **TP8 400**



## AVENAR panel 2000



- ▶ Centrale antincendio modulare compatta, espandibile fino a 4 loop, fornisce soluzioni personalizzate per applicazioni da piccole a medie dimensioni
- ▶ Display ad alta risoluzione con colori vivaci per indicare allarmi ed eventi
- ▶ Touch pad da 8" con pulsanti fissi e programmabili, adattabili alle esigenze del cliente
- ▶ Switch Ethernet integrato per il collegamento in rete e interfacce per gestione impianto remoto, Supervisore grafico e sistemi di evacuazione vocale
- ▶ Adattabile alle esigenze e alle normative locali

La centrale antincendio consente il funzionamento combinato della tecnologia indirizzabile analogica e di quella tradizionale. Supporta il collegamento di periferiche nelle topologie linea aperta e loop. I rivelatori incendio indirizzabili analogici, i pulsanti manuali, i dispositivi di segnalazione, gli ingressi e le uscite vengono identificati e gestiti dalla centrale antincendio come singoli elementi. A seconda delle necessità della struttura dell'impianto, le periferiche sono raggruppate nel software in zone logiche. La centrale antincendio modulare compatta viene fornita sotto forma di kit in un alloggiamento. I moduli funzionali possono essere collegati sul binario all'interno dell'alloggiamento. Il binario fornisce l'alimentazione e la comunicazione interna ai moduli funzionali.

È disponibile una vasta gamma di moduli funzionali che forniscono connessioni e funzionalità diverse: loop indirizzabili, zone convenzionali, ingressi e uscite, nonché interfacce per vari dispositivi. La centrale di allarme incendio può essere dotata di 6 moduli funzionali, di cui fino a 4 possono essere moduli loop indirizzabili analogici. Ciò rende la centrale antincendio adatta ad applicazioni da medie a grandi dimensioni.

La centrale antincendio è disponibile con due tipi diversi di alloggiamenti:

- Alloggiamento per montaggio a parete
  - Alloggiamento per montaggio su telaio
- Gli alloggiamenti per montaggio a parete sottili sono destinati al montaggio direttamente alla parete. Gli alloggiamenti per montaggio su telaio richiedono un telaio aggiuntivo tra l'alloggiamento e la parete. Il telaio crea spazio per ospitare, ad esempio, il cablaggio, i media converter e batterie più grandi. I kit di installazione speciali consentono inoltre l'installazione in rack da 19".

L'unità di controllo della centrale è il componente chiave della centrale antincendio. Tutti i messaggi vengono visualizzati su un display a colori. Il funzionamento dell'intero sistema viene gestito tramite il touch screen. L'interfaccia utente di facile utilizzo è adattabile a varie situazioni. Questo consente un corretto funzionamento, semplice e chiaro, oltre che intuitivo e mirato.

Le centrali e i tastierini della serie AVENAR e della serie FPA-5000 (MPC-xxxx-B e MPC-xxxx-C) possono essere combinati in una rete di centrali mediante le interfacce bus Ethernet e CAN. Il tastierino remoto consente il funzionamento decentralizzato della centrale o della rete di centrali.

L'integrazione in sistemi su larga scala può essere eseguita mediante un'interfaccia Ethernet sulla centrale gerarchica Bosch (UGM) o sul sistema BIS (Building Integration System) (BIS). L'integrazione in sistemi di gestione di terze parti è possibile con la disponibilità di un server OPC e un SDK (Software Development Kit).

Un'interfaccia dati consente il monitoraggio e il controllo completo dei sistemi di allarme vocale Bosch. Tali aspetti rendono la centrale antincendio una soluzione di sicurezza completa.

La centrale antincendio viene configurata su un laptop mediante il software di programmazione FSP-5000-RPS. Il software di programmazione fornisce la possibilità di ulteriori adattamenti, ad esempio alle normative e ai requisiti specifici per paese.

### Panoramica sistema

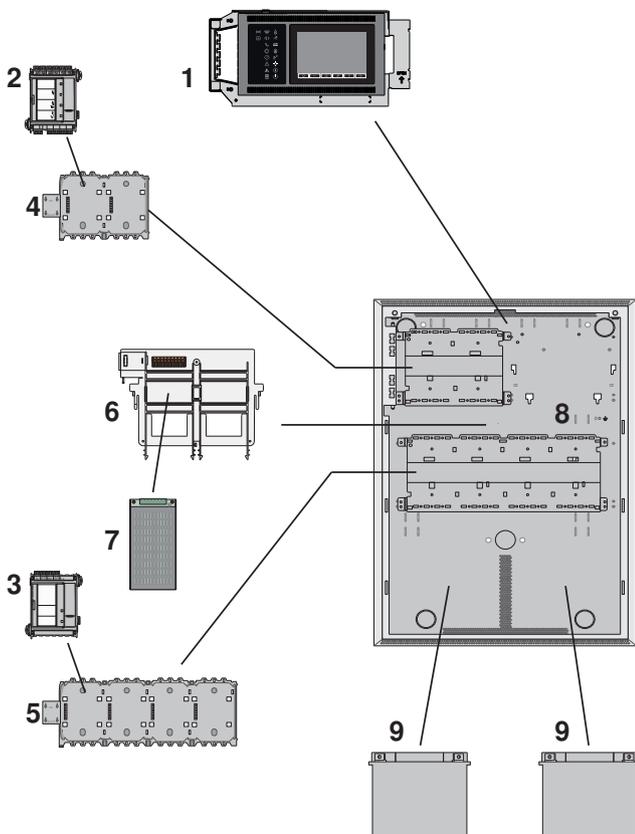


Fig. 1: Configurazione di esempio

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | Unità di controllo della centrale FPE-2000-PPC, licenza Premium | 2 | Modulo di controllo batteria BCM-0000-B      |
| 3 | Modulo bus LSN LSN 0300 A                                       | 4 | Binario centrale corto PRS-0002-C            |
| 5 | Binario centrale lungo PRD 0004 A                               | 6 | Staffa alimentazione                         |
| 7 | Unità di alimentazione  | 8 | CPH 0006 Alloggiamento centrale per 6 moduli |
| 9 | Batterie  |   |  |

### Funzioni

AVENAR panel 2000 è una centrale antincendio modulare compatta per sistemi da piccole a medie dimensioni. È dotata di serie di un alloggiamento con un'unità di controllo della centrale, un alimentatore, un modulo di controllo batteria e un modulo loop LSN. A seconda delle esigenze specifiche del progetto, la centrale antincendio può essere estesa con un massimo di quattro moduli loop LSN 0300 A, per un totale di sei moduli funzionali. Ogni loop può contenere fino a 254 elementi LSN.

### Indicazione di allarme

Tutti i messaggi vengono visualizzati sul display a colori. I messaggi visualizzati contengono le seguenti informazioni:

- Tipo di messaggio
- Tipo di dispositivo intervenuto
- Descrizione dell'esatta posizione del dispositivo intervenuto
- Zona logica e sottoindirizzo del dispositivo intervenuto

18 icone a LED forniscono informazioni continue sullo stato operativo della centrale o del sistema. Un'icona a LED rossa indica un allarme. Un'icona a LED gialla lampeggiante indica un guasto. Un'icona a LED gialla fissa indica una funzione disabilitata. Un'icona a LED verde indica un funzionamento corretto.

Due LED di stato, uno rosso e uno giallo, sono programmabili. Il LED rosso indica un allarme autodefinito. Quello giallo indica una disattivazione o un guasto autodefiniti.

Sono disponibili moduli di segnalazione aggiuntivi, ciascuno con 16 LED rossi e 16 LED gialli per indicare un numero maggiore di allarmi, guasti o disattivazioni programmabili a piacere.

### Funzionamento ed elaborazione dei messaggi

Per il funzionamento della centrale, sul display viene aggiunto un touch pad da 8 pollici come supporto di input. Sono presenti 6 pulsanti con funzionalità fisse e 3 tasti funzione programmabili.

Esempi per l'assegnazione dei tasti funzione:

- Impostare l'unità di controllo della centrale sulla modalità giorno, impostare l'unità di controllo della centrale sulla modalità notte
- Abilitare i punti di rivelazione o le uscite, disabilitare i punti di rivelazione o le uscite
- Impostare la sensibilità standard del sensore, impostare una sensibilità alternativa del sensore

Ogni tasto funzione dispone di un indicatore di stato virtuale.

Un operatore con diritti utente sufficienti può controllare i tasti funzione in qualsiasi momento.

### Panoramica delle uscite e delle zone di evacuazione

In qualsiasi momento, l'operatore può avere una chiara panoramica di ciascuna zona di evacuazione e di ogni uscita collegata alla centrale di rivelazione incendio. Ogni zona e ogni uscita è contrassegnata da

un'etichetta di testo programmabile e un colore chiaramente distintivo che riflette lo stato: il verde indica lo stato di standby e l'alimentazione disponibile. Il rosso indica un'attivazione durante una condizione di allarme incendio, mentre il fucsia indica un'attivazione senza una condizione di allarme incendio. Il giallo indica un guasto o uno stato di disabilitazione. Un operatore con diritti utente sufficienti è in grado di avviare l'evacuazione in zone selezionate e attivare le uscite collegate all'apparecchiatura antincendio tramite l'interfaccia utente.

### **Smart Safety Link**

Smart Safety Link è l'interfaccia più affidabile e sicura per combinare un sistema di rivelazione incendi e un sistema di allarme vocale (VAS). Smart Safety Link offre una flessibilità e opzioni di espandibilità eccezionali.

Una comunicazione dati bidirezionale stabilisce la connessione supervisionata tra la centrale rivelazione incendio e il VAS. Sia la centrale antincendio che il VAS indicano un messaggio di guasto quando la connessione viene interrotta. In caso di connessione interrotta, l'utente può avviare manualmente l'evacuazione dell'intero edificio utilizzando una stazione di chiamata del VAS. L'interruzione dell'interfaccia non comporta l'evacuazione automatica dell'edificio. Quando l'interfaccia viene ristabilita, la centrale antincendio risincronizza automaticamente lo stato di allarme corrente con il VAS. In caso di incendio, la centrale antincendio può avviare automaticamente annunci vocali utilizzando trigger virtuali del VAS attivati da regole configurate in FSP-5000-RPS. La centrale antincendio genera un messaggio di supervisione quando viene avviato un evento di evacuazione dal VAS. Un malfunzionamento del VAS genererà un messaggio di errore sull'interfaccia utente della centrale antincendio.

### **Memorizzazione e stampa di messaggi**

Lo storico conserva al suo interno gli allarmi e gli eventi in entrata. Lo storico ha una capacità di archiviazione di 10.000 messaggi. I messaggi possono essere visualizzati sul display ed è possibile esportarli. Inoltre, è possibile collegare una stampante tramite un modulo interfaccia seriale per la stampa in tempo reale dei messaggi in arrivo.

### **Lingue**

L'operatore può cambiare la lingua dell'interfaccia utente. È disponibile una guida utente rapida per ogni lingua. Nella confezione sono incluse le seguenti lingue: italiano, inglese, tedesco, bulgaro, croato, ceco, danese, olandese, estone, francese, greco, ungherese, lettone, lituano, polacco, portoghese, rumeno, russo, serbo, slovacco, sloveno, spagnolo, svedese e turco.

Le guide utente rapide nelle seguenti lingue sono disponibili solo online all'indirizzo

[www.boschsecurity.com](http://www.boschsecurity.com): ebraico e ucraino.

### **Gestione operatore**

Il sistema può avere fino a 200 diversi operatori registrati. L'accesso è consentito con un ID utente e un codice PIN a 8 cifre.

Sono disponibili quattro diversi livelli di autorizzazione. A seconda del livello di autorizzazione, l'operatore può eseguire determinate funzioni secondo EN54-2.

### **Licenze**

L'unità di controllo della centrale viene fornita con una licenza software hard coded. Questa licenza software viene implementata durante la produzione e non può essere modificata, revocata né trasportata. La licenza definisce la dimensione massima della rete della centrale e la disponibilità di alcune funzioni e interfacce.

	AVENAR panel 2000, licenza standard	AVENAR panel 2000, licenza premium
<b>Interfaccia Ethernet per</b>		
Building Management System (server OPC, BIS, FSM-5000-FSI)		•
Centrale gerarchica UGM-2040		•
Sistema di evacuazione vocale (Smart Safety Link)		•
<b>Monitoraggio e controllo</b>		
Panoramica stato	•	•
Controllo simultaneo	•	•
Controllo individuale		•
<b>Modularità (numero massimo)</b>		
Slot per moduli funzionali (numero massimo inclusi gli slot per moduli LSN)	6	6
Moduli LSN (numero massimo)		
Moduli LSN 0300 A (1 slot per modulo)	4	4
Moduli LSN 1500 A	0	0
<b>Ridondanza della centrale</b>		
Unità di controllo della centrale ridondante		
Tastierino come unità di controllo della centrale ridondante		
<b>Rete</b>		
Rete centrale	tastierini remoti	centrali, tastierini remoti, server
Numero massimo di nodi	4 (1 centrale, 3 tastierini)	32

Sono disponibili quattro kit di AVENAR panel 2000 in totale:

- FPA-2000-SFM: licenza standard. Alloggiamento per montaggio a telaio
- FPA-2000-PFM: licenza premium. Alloggiamento per montaggio a telaio

- FPA-2000-SWM: licenza standard. Alloggiamento per montaggio a parete
- FPA-2000-PWM: licenza premium. Alloggiamento per montaggio a parete

CTN	Descrizione	FPA-2000-SFM	FPA-2000-PFM	FPA-2000-SWM	FPA-2000-PWM
FPE-2000-SPC	Unità di controllo della centrale, licenza standard	1	-	1	-
FPE-2000-PPC	Unità di controllo della centrale, licenza premium	-	1	-	1
LSN 0300 A	Modulo bus LSN 300 mA			1	
BCM-0000-B	Modulo di controllo batteria			1	
PRS-0002-C	Binario centrale corto			1	
PRD 0004 A	Binario centrale lungo			1	
UPS 2416 A	Alimentatore universale			1	
FDP 0001 A	Falsa piastra di copertura			3	
CPH 0006 A	Alloggiamento centrale per 6 moduli	1			-
FBH 0000 A	Telaio di montaggio, grande	1			-
HCP 0006 A	Alloggiamento centrale per 6 moduli	-			1
FPO-5000-PSB-CH	Staffa alimentazione	-			1

### Moduli funzionali

I moduli funzionali sono unità incapsulate indipendenti. Vengono posizionati in uno slot di un binario della centrale. L'alimentazione e il traffico dati con la centrale vengono quindi forniti automaticamente. Il modulo è identificato dalla centrale senza ulteriori impostazioni e funziona nella modalità operativa predefinita (plug-and-play). Il cablaggio verso i componenti esterni viene eseguito utilizzando connettori/terminali a vite compatti. In seguito a una sostituzione è sufficiente reinserire i connettori, senza necessità di collegare nuovamente tutti i cavi.

Modulo	Descrizione	Funzione
ANI 0016 A	Modulo di segnalazione	Indicazione dello stato del sistema, con LED rossi 16 e gialli 16 liberamente programmabili
BCM-0000-B	Modulo di controllo batteria	Controllo dell'alimentazione alla centrale e del livello di carica della batteria
CZM 0004 A	Modulo zona convenzionale	Collegamento dei dispositivi periferici convenzionali mediante quattro linee convenzionali monitorate

Modulo	Descrizione	Funzione
ENO 0000 B	Modulo notifica esterno	Collegamento delle attrezzature del servizio antincendio conformi allo standard DIN 14675
FPE-5000-UGM	Interfaccia modulo per UGM	Collegamento ai sistemi UGM
IOP 0008 A	Modulo di ingresso/uscita	Display singoli o collegamento flessibile di vari dispositivi elettrici, con 8 ingressi digitali indipendenti e 8 uscite open collector
IOS 0020 A	Modulo di comunicazione, 20 mA	Con interfacce S20 e RS232
IOS 0232 A	Modulo di comunicazione, RS232	Collegamento di due dispositivi mediante due interfacce seriali indipendenti, ad esempio Plena o una stampante.
LSN 0300 A	Modulo bus LSN 300 mA	Collegamento di un loop LSN fino a 254 elementi LSN improved o 127 elementi LSN classic a una corrente di linea massima di 300 mA
NZM 0002 A	Modulo zona con dispositivi di segnalazione	Consente il collegamento di due linee di circuito dei dispositivi di segnalazione convenzionali monitorate

Modulo	Descrizione	Funzione
RMH 0002 A	Modulo relè alta tensione	Collegamento monitorato di elementi esterni con feedback, con due contatti relè di commutazione idonei per la commutazione della tensione di alimentazione
RML 0008 A	Modulo relè bassa tensione	Per la commutazione a bassa tensione, con otto contatti relè di commutazione

### **i** Avviso

Safety Systems Designer può essere utilizzato per progettare sistemi di rivelazione incendio conformi ai limiti rilevanti (ad esempio in termini di lunghezza del cavo e di alimentazione).

### **i** Avviso

Safety Systems Designer per sistemi di rivelazione incendio consente di stimare le dimensioni del sistema, i requisiti energetici, la quantità e i prezzi degli elementi necessari in ogni diversa fase durante il processo di progettazione. Il software è indicato per progettisti e uffici tecnici che desiderano produrre un preventivo per un sistema di rivelazione incendio.

### **Punti di rivelazione**

Ogni elemento o ingresso in grado di attivare un allarme viene conteggiato come un punto di rivelazione. In conformità alla normativa EN54-2, non collegare più di 512 punti di rivelazione e pulsanti manuali a un AVENAR panel 2000!

In presenza di più di 512 rivelatori e pulsanti manuali, distribuire i rivelatori su più centrali AVENAR.

Tutti gli elementi e gli ingressi che non utilizzano il tipo di ingresso nell'impostazione Tipo di messaggio vengono considerati come punti di rivelazione.

Pertanto, tutti gli elementi e gli ingressi per i quali una delle seguenti impostazioni è programmata come Tipo di messaggio vengono considerati come punti di rivelazione:

- Incendio
- Allarme incendio interno
- Supervisore
- Criteri multipli
- Fumo
- Guasto
- Calore
- Allagamento

A seconda del tipo di elemento, è possibile selezionare solo alcuni di questi tipi di messaggio. Gli elementi e gli ingressi che possono attivare un allarme includono tutti i rivelatori automatici e manuali, nonché i moduli e i moduli interfaccia elencati di seguito in base agli ingressi disponibili.

CZM 0004 A	Fino a 4 (1 punto di rivelazione per zona)
IOP 0008 A	Fino a 8 (1 punto di rivelazione per ingresso monitorato)
RMH 0002 A	Fino a 2
ENO 0000 B	Richiede un punto di rivelazione 1 solo se vi si connette e si programma un elemento di rilascio FSE mediante il software di programmazione FSP-5000-RPS

FPP-5000-TI 2

### **Moduli di interfaccia**      **Punti di rivelazione**

FLM-420/4CON Fino a 2

FLM-420-I8R1 Fino a 8

FLM-420-I2 Fino a 2

FLM-420-O8I2 Fino a 2

FLM-420-O1I1 Fino a 1

FLM-420-RHV Fino a 2

FLM-420-RLE-S Fino a 2

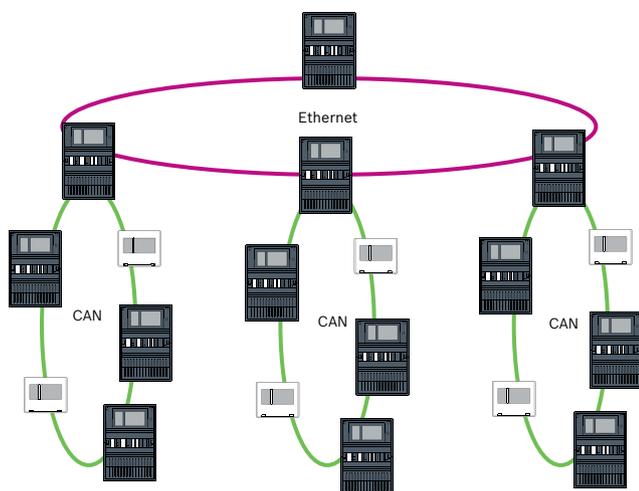
### **Collegamento in rete**

Un'unità di controllo della centrale con licenza Premium può essere collegata in rete con massimo 32 unità di controllo della centrale, tastierini remoti e server OPC.

Centrali e tastierini visualizzano tutti i messaggi. In alternativa, è possibile formare un gruppo di centrali e tastierini, all'interno del quale vengono visualizzati solo i messaggi del gruppo.

Sono possibili diverse topologie di rete di allarme incendio:

- Loop CAN
- Loop Ethernet
- Loop doppio CAN/Ethernet
- Loop CAN con segmenti Ethernet
- Anello principale Ethernet con loop secondari (Ethernet/CAN)



### Interfacce

L'unità di controllo della centrale dispone di

- 2 interfacce CAN (CAN1/CAN2) per il collegamento in rete
- 1 connettore binario
- 4 interfacce Ethernet (1 / 2 / 3 / 4) per il collegamento in rete, utilizzo prescritto:
  - 1 e 2 (blu): rete centrale
  - 3 (verde): sistema BIS (Building Management System), centrale gerarchica, sistema di allarme vocale
  - 4 (rosso): Remote Services
- 2 ingressi segnale (IN1/IN2)
- 1 interfaccia di funzionamento USB per la configurazione tramite FSP-5000-RPS
- 1 interfaccia per scheda di memoria

### Informazioni normative

Regione	Conformità alle normative/marchi di qualità	
Germania	VdS-S	S 221001 AVENAR panel   keypad
Europa	CPR	0786-CPR-21700 AVENAR panel 2000
Marocco	CMIM	AVENAR panel 2000
Malesia	BOMBA	23-341 AVENAR panel 2000   AVENAR keypad 8000
Israele	SII	7152327292 AVENAR panel 2000
Serbia	KVALITET	AVENAR panel 2000
Slovacchia	PHZ	2021002517-2 AVENAR panel 8000   AVENAR panel 2000   AVENAR keypad 8000
Ucraina	DCS	0000963-20 AVENAR panel 2000
Emirati Arabi Uniti	MOI	2013-3-56006 AVENAR panel 8000   AVENAR panel 2000

Regione	Conformità alle normative/marchi di qualità	
Governo della Regione Amministrativa Speciale di Macao	CB	2069/GEL/DPI/2023
Germania	VdS	G 220048 AVENAR panel 2000
Svizzera	VKF	AEAI 31626 AVENAR panel 8000   AVENAR panel 2000   AVENAR keypad 8000
Europa	CE	AVENAR panel 2000
Belgio	BOSEC	B - 9174 - FD - 894
Polonia	CNBOP	4289/2021 AVENAR panel 2000
Svezia	SBSC	20-486 FPA-2000
Repubblica ceca	TZÚS	080-023743 AVENAR panel 8000   AVENAR panel 2000   AVENAR keypad 8000

### Note di installazione/configurazione

- Il software di programmazione FSP-5000-RPS consente l'adattamento ai requisiti specifici del progetto e del paese di installazione. Il software di programmazione e la relativa documentazione sono disponibili all'indirizzo [www.boschsecurity.com](http://www.boschsecurity.com), per gli utenti che dispongono dei diritti di accesso. Le informazioni sul software di programmazione sono incluse anche nella guida in linea di FSP-5000-RPS.

### Istruzioni generali per la progettazione

- Durante la progettazione, è necessario osservare gli standard e le linee guida specifici per paese.
- È necessario osservare le normative emanate dalle autorità e dalle istituzioni regionali (ad esempio vigili del fuoco).
- Tenere presente che gli standard e le linee guida possono richiedere l'interruzione di massimo una funzionalità in più di una zona. Ad esempio, in caso di interruzione dell'alimentazione ausiliaria, è consentito il mancato funzionamento esclusivamente dei rivelatori incendio e/o dei pulsanti manuali di una sola zona.
- Ove possibile, si consiglia l'utilizzo di loop poiché offrono una sicurezza di gran lunga maggiore rispetto alle linee aperte.
- Per impostare un sistema di rivelazione incendio completo con monitoraggio linea esteso (monitoraggio di cortocircuito parziale e delle interruzioni di circuito lente), è fondamentale terminare ogni linea aperta e ogni T-tap con moduli EOL.
- I rivelatori convenzionali del portafoglio Bosch per prodotti antincendio possono essere collegati tramite uno dei seguenti metodi:

- Utilizzo del modulo convenzionale CZM 0004 A 4 zone  
Il modulo fornisce quattro linee primarie DC (zone).
- Utilizzo di un modulo interfaccia GLT FLM-420/4-CON sul bus LSN per due zone
- Considerare il limite del sistema per il numero di elementi LSN.
- Ogni elemento e ingresso in grado di generare un allarme richiede un punto di rivelazione. Gli ingressi vengono considerati come punti di rivelazione se vengono programmati in modo appropriato mediante il software di programmazione FSP-5000-RPS.
- In conformità alla normativa EN 54-2, se si verifica un guasto di un componente del sistema, è consentito il mancato funzionamento di non più di 512 rivelatori e relative funzioni.
- Con gli alloggiamenti per installazione su telaio è possibile utilizzare solo batterie da 12 V/45 Ah.
- Per proteggere le linee di alimentazione, utilizzare i fusibili conformi alle normative nazionali.
- Cavo per rivelatore incendio consigliato: J-Y(St)Y 2 x 2 x 0,8 mm, rosso.

#### Limiti del sistema per ciascun modulo LSN

- È possibile combinare i moduli di interfaccia LSN, i rivelatori LSN e i dispositivi di segnalazione su un loop o una linea aperta.
- Per una connessione mista di elementi LSN classic ed LSN improved, sono consentiti un massimo di 127 elementi.
- È possibile utilizzare cavi non schermati.
- Limiti per modulo LSN 0300:
  - Possibilità di collegare fino a 254 elementi LSN improved o 127 elementi LSN classic
  - Consumo di corrente fino a 300 mA
  - Lunghezza del cavo fino a 1600 m

#### Condizioni ambientali

- L'assemblaggio e la messa in funzione della centrale antincendio devono essere effettuati in un luogo interno pulito e asciutto.
- Umidità relativa consentita: max 95% a 25 °C, senza condensa
- Per una durata ottimale delle batterie, utilizzare la centrale solo in luoghi con temperature ambiente normali.
- Non utilizzare dispositivi che presentano segni di condensa.

#### Posizionamento

- Gli elementi di comando e display devono essere posizionati all'altezza degli occhi.

La distanza tra il bordo superiore dell'alloggiamento e il centro del display dell'unità di controllo della centrale è di circa 11 cm. Ad esempio, se l'altezza

degli occhi richiesta è 164 cm, la dimensione di installazione del bordo superiore dell'alloggiamento è pari a 175 cm.

- Nel caso degli alloggiamenti per installazione su telaio, è necessario mantenere uno spazio libero di almeno 230 mm a destra dell'ultimo alloggiamento; ciò consente di estrarre l'alloggiamento installato girandolo (ad esempio per il collegamento, la manutenzione o un intervento di assistenza).
- Lasciare sufficiente spazio sotto e accanto alla centrale per eventuali estensioni, ad esempio per un alimentatore aggiuntivo o l'alloggiamento di un'estensione.

#### Sistema di gestione degli edifici

- Se si effettua il collegamento a un sistema di gestione degli edifici (Bosch Building Integration System BIS) tramite un'interfaccia Ethernet utilizzando un server OPC, è necessario notare quanto segue:

In una rete a più edifici, è fondamentale chiarire con l'amministratore di rete se la rete è progettata per collegamenti a più edifici (ad esempio nessuna interferenza a causa delle differenze nel potenziale di messa a terra).

#### Firmware dell'unità di controllo

Sono disponibili due versioni firmware per l'unità di controllo della centrale antincendio: versione 3.x e versione 4.x.

Il firmware V3.x consente la compatibilità di rete con le precedenti centrali della serie FPA-5000 (MPC-xxxx-B e MPC-xxxx-C) e il tastierino FMR-5000.

Ciò implica che quando AVENAR panel e AVENAR keypad eseguono il firmware V3.x, includono solo funzioni e periferiche del prodotto associate disponibili anche per la serie FPA-5000.

Dal 1° gennaio 2022 al 31 dicembre 2025, la versione 3.x del firmware della centrale è in modalità di manutenzione. Durante questo periodo, verranno pubblicate nuove versioni contenenti solo correzioni per lacune di sicurezza e bug critici.

A partire dal 1° gennaio 2022, le nuove funzioni del prodotto, le nuove periferiche LSN, i nuovi linguaggi GUI e le modifiche normative saranno disponibili solo nella versione firmware 4.x.

La versione firmware 4.x è esclusivamente per AVENAR panel e AVENAR keypad.

#### Specifiche tecniche

##### Limiti generali del sistema

Centrali/tastierini remoti/server OPC nella rete	Numero max
Ethernet/CAN (licenza Premium)	32

Elementi LSN	Numero max
Centrale autonoma	1016

Elementi LSN	Numero max
Per centrale rete	1016
Rete totale	32512

Punti di rivelazione	Numero max
Centrale conforme alla normativa EN 54	512
Centrale autonoma, non conforme alla normativa EN54	4096
Centrale collegata in rete, non conforme alla normativa EN 54	2048
Rete totale	32768

Gruppi NAC	Numero max
Gruppi NAC con più di un FNM-420, per loop	6

Sistema di allarme vocale	Numero max
In rete CAN, per centrale (licenza Premium)	1
In rete Ethernet totale (licenza Premium)	1
Trigger (ogni trigger viene conteggiato come un gruppo di dispositivi di segnalazione acustica) Interfaccia Ethernet	244
Trigger (ogni trigger viene conteggiato come un gruppo di dispositivi di segnalazione acustica) Interfaccia RS-232	120

### Limiti di sistema per centrale antincendio

Per centrale antincendio	Numero max
Set, ad esempio gruppo disabilitato Sono inclusi set creati automaticamente per ciascun LSN bus.	192
Moduli funzionali	6
Stampante	4
Contatori allarme (esterno, interno, test)	3
Voci nel database eventi	10000
Interfacce di configurazione FSP-5000-RPS (USB)	1
Numero massimo di uscite (dispositivi di segnalazione acustica, controlli e così via) attivati in parallelo a causa dello stesso evento	508

### Limiti di configurazione per centrale antincendio

Limiti di configurazione per centrale antincendio (FSP-5000-RPS)	Numero max
Canali timer	20
Programmi di controllo ora	19
Configurazione per un giorno specifico	365
Livelli di autorizzazione	4
Profili utente	200
Contatori complessivi e contatori (in totale)	60000
Oggetti esportabili, inclusi i contatori nell'intero gruppo di centrali (senza contatori di sistema predefiniti)	2000
Oggetti importabili, inclusi i contatori (senza contatori di sistema predefiniti)	2000
Connessioni automatiche al tastierino remoto	3
Blocchi di regole dipendenti dallo stato (a seconda del tipo di attivazioni possibili)	8
Numero massimo di regole all'interno di un blocco	254

### Numero di moduli funzionali

Numero di moduli funzionali	Numero max
ANI 0016 A	4
BCM-0000-B	5
CZM 0004 A	4
ENO 0000 B	4
FPE-5000-UGM	4
IOP 0008 A	4
IOS 0020 A	4
IOS 0232 A	4
LSN 0300 A	4
LSN 1500 A	0
NZM 0002 A	4
RMH 0002 A	4
RML 0008 A	4

### Interruzione dell'alimentazione dei componenti della centrale

Componente	Interruzione dell'alimentazione
ANI 0016 A	0,62 W (tutti i LED accesi)
BCM-0000-B	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,96 W (unità di controllo + LED verde acceso)</li> <li>1,44 W (per AUX con carico da 1,06 A)</li> </ul>
CZM 0004 A	<ul style="list-style-type: none"> <li>1,65 W (per una linea con carico da 100 mA)</li> <li>3,36 W (per 4 linee con carico da 100 mA ciascuna)</li> </ul>
ENO 0000 B	<ul style="list-style-type: none"> <li>1,44 W (1 relè attivato)</li> <li>7,80 W (4 relè attivati + riscaldamento deposito chiavi attivo)</li> </ul>
FPE-2000-PPC	max 10 W
FPE-2000-SPC	max 10 W
FPE-5000-UGM	0.17 W
IOP 0008 A	0.24 W
IOS 0020 A	0.36 W
IOS 0232 A	0.36 W
LSN 0300 A	<ul style="list-style-type: none"> <li>1,50 W (AUX con carico da 490 mA)</li> <li>2,72 W (LSN)</li> </ul>
NZM 0002 A	0.96 W
PRD 0004 A	0.07 W
PRS-0002-C	0.07 W
RMH 0002 A	1.16 W
RML 0008 A	1,04 W (tutti i relè attivati)
UPS 2416 A	28.00 W

### Specifiche elettriche

Range tensione di ingresso	100 - 240 V CA
Range frequenza di ingresso	Da 50 Hz a 60 Hz
Alimentazione (EN 62368-1)	PS 3
Fonte elettrica (EN 62368-1)	ES 3

Terminali 24 V+/- ①, 24 V+/- ②:	
Tensione di uscita (min-max)	20,4 - 30 V, con batteria tampone
Corrente di uscita (min-max) (x 2)	0 - 2,8 A
Alimentazione (EN 62368-1)	PS 2
Fonte elettrica (EN 62368-1)	ES 1

### Specifiche meccaniche

Dimensioni versione per montaggio a parete (A x L x P) (mm)	638 mm x 440 mm x 149 mm
Dimensioni versione per montaggio su telaio (A x L x P) (mm)	638 mm x 450 mm x 232 mm
Valore infiammabilità	UL94-V0
Display LCD (pixel)	7" a colori WVGA 800 x 480
Elementi di comando e visualizzazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>6 tasti</li> <li>18 LED</li> </ul>
Materiale alloggiamento	Lamiera d'acciaio, verniciata
Colore custodia	Grigio ardesia, RAL 7015
Colore anteriore	Antracite, RAL 7016
Tipo di batteria per la versione per montaggio a parete <sup>1</sup>	12V 24-27 Ah
Tipo di batteria per la versione per montaggio su telaio <sup>2</sup>	12V 38-45 Ah

<sup>1</sup> Informazioni per gli ordini: IPS-BAT12V-27AH, F.01U.579.781

<sup>2</sup> Informazioni per gli ordini: IPS-BAT12V-45AH, F.01U.579.782

### Specifiche ambientali

Classe di sicurezza conforme allo standard EN 62368-1	Apparecchiatura di classe 1
Temperatura ambiente consentita durante il funzionamento	Da -5 °C a +50 °C
Temperatura di stoccaggio consentita	Da -20 °C a 60 °C
Umidità relativa	Max 95% senza condensa a 25 °C
Grado di protezione	IP 30
Raffreddamento	Convezione naturale*

\*Non ostruire le aperture della ventola.

## Informazioni per l'ordinazione

### **FPA-2000-SFM Kit centrale lic standard, mont telaio**

AVENAR panel 2000 è una centrale antincendio modulare compatta per sistemi da piccole a medie dimensioni. È dotata di serie di un alloggiamento con un'unità di controllo della centrale, un alimentatore, un modulo di controllo batteria e un modulo loop LSN. A seconda delle esigenze specifiche del progetto, la centrale antincendio può essere estesa con un massimo di quattro moduli loop LSN 0300 A, per un totale di sei moduli funzionali. Ogni loop può contenere fino a 254 elementi LSN.

Il kit centrale per montaggio su telaio include una licenza standard dell'unità di controllo della centrale.

Numero ordine **FPA-2000-SFM | F.01U.383.887**

### **FPA-2000-PFM Kit centrale lic premium, mont telaio**

AVENAR panel 2000 è una centrale antincendio modulare compatta per sistemi da piccole a medie dimensioni. È dotata di serie di un alloggiamento con un'unità di controllo della centrale, un alimentatore, un modulo di controllo batteria e un modulo loop LSN. A seconda delle esigenze specifiche del progetto, la centrale antincendio può essere estesa con un massimo di quattro moduli loop LSN 0300 A, per un totale di sei moduli funzionali. Ogni loop può contenere fino a 254 elementi LSN.

Il kit centrale per montaggio su telaio include una licenza Premium dell'unità di controllo della centrale.

Numero ordine **FPA-2000-PFM | F.01U.383.893**

### **FPA-2000-SWM Kit centrale lic standard, mont parete**

AVENAR panel 2000 è una centrale antincendio modulare compatta per sistemi da piccole a medie dimensioni. È dotata di serie di un alloggiamento con un'unità di controllo della centrale, un alimentatore, un modulo di controllo batteria e un modulo loop LSN. A seconda delle esigenze specifiche del progetto, la centrale antincendio può essere estesa con un massimo di quattro moduli loop LSN 0300 A, per un totale di sei moduli funzionali. Ogni loop può contenere fino a 254 elementi LSN.

Il kit centrale per montaggio a parete include una licenza standard dell'unità di controllo della centrale.

Numero ordine **FPA-2000-SWM | F.01U.383.886**

### **FPA-2000-PWM Kit centrale lic premium, mont parete**

AVENAR panel 2000 è una centrale antincendio modulare compatta per sistemi da piccole a medie dimensioni. È dotata di serie di un alloggiamento con un'unità di controllo della centrale, un alimentatore, un modulo di controllo batteria e un modulo loop LSN. A seconda delle esigenze specifiche del progetto, la centrale antincendio può essere estesa con un massimo di quattro moduli loop LSN 0300 A, per un totale di sei moduli funzionali. Ogni loop può contenere fino a 254 elementi LSN.

Il kit centrale per montaggio a parete include una licenza Premium dell'unità di controllo della centrale.

Numero ordine **FPA-2000-PWM | F.01U.383.888**

#### Rappresentato da:

**Europe, Middle East, Africa:**  
Bosch Security Systems B.V.  
P.O. Box 80002  
5600 JB Eindhoven, The Netherlands  
Phone: + 31 40 2577 284  
[www.boschsecurity.com/xc/en/contact/](http://www.boschsecurity.com/xc/en/contact/)  
[www.boschsecurity.com](http://www.boschsecurity.com)

**Germany:**  
Bosch Sicherheitssysteme GmbH  
Robert-Bosch-Ring 5  
85630 Grasbrunn  
Tel.: +49 (0)89 6290 0  
Fax: +49 (0)89 6290 1020  
[de.securitysystems@bosch.com](mailto:de.securitysystems@bosch.com)  
[www.boschsecurity.com](http://www.boschsecurity.com)

## FMC-420RW pulsanti a singola azione LSN improved

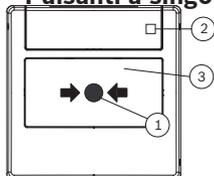


- ▶ Attivazione allarme mediante pressione del contrassegno nero o rottura del vetrino
- ▶ Protezione dalle lesioni grazie al vetrino rivestito di pellicola
- ▶ Display LED per allarme attivato o valutazione ispettiva
- ▶ Identificazione dei singoli pulsanti
- ▶ Routine di interrogazione dei pulsanti mediante valutazione e trasmissione multipla
- ▶ Mantiene funzioni loop LSN in caso di interruzione di un filo o corto circuito grazie a due isolatori integrati

I pulsanti a singola azione FMC-420RW vengono utilizzati per l'attivazione manuale e possono essere integrati sia nella rete locale di sicurezza LSN (Local Security Network) che nella versione LSN improved.

### Funzioni

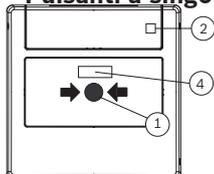
#### Pulsanti a singola azione con vetrino:



Una pressione sul contrassegno nero (1) consente di rompere il vetrino (3) ed attivare l'allarme, facendo lampeggiare il LED (2).

È possibile reimpostare i pulsanti a singola azione tramite la chiave di prova o sostituendo il vetrino (3). Il LED (2) viene oscurato.

#### Pulsanti a singola azione ripristinabili:



Premendo il contrassegno nero (1) si attiva l'allarme. Lo stato dell'allarme viene segnalato dal cambiamento del colore della finestra (4) e dal LED lampeggiante (2).

È possibile ripristinare i pulsanti a singola azione grazie alla chiave di prova. Il LED (2) viene oscurato.

#### Identificazione dei singoli pulsanti

I pulsanti a singola azione con vetrino ed i pulsanti a singola azione ripristinabili non possono essere ripristinati dalla centrale di rivelazione incendio.

L'identificazione dei pulsanti a singola azione con visualizzazione dell'indirizzo sulla centrale di rivelazione incendio garantisce una rapida localizzazione del pulsante attivato.

### Certificazioni ed autorizzazioni

Regione	Conformità alle normative/marchi di qualità	
Germania	VdS	G 207087 FMC-420RW
	VdS	G210017 FMC-420-RW-HSGRD/-HSRRD

Regione	Conformità alle normative/marchi di qualità	
Europa	CE	FMC-420RW-GSGBU/-GSRBU/-GSGYE/-GSRYE
	CE	FMC-420RW-GSGRD/-GSRRD/-GFGRD/-GFRRD
	CE	FMC-420RW-HSGRD/-HSRRD
	CPD	0786-CPD-20333 FMC-420RW
	CPD	0786-CPD-20942 FMC-420RW-HSGRD
	CPD	0786-CPD-20943 FMC-420RW-HSRRD
Ucraina	MOE	UA1.016.0091994-09 FMC-420RW

### Note di installazione/configurazione

- I pulsanti manuali devono essere montati in posizione ben visibile, lungo percorsi di uscita o di emergenza (ad es. uscite, corridoi, vani scale) e risultare di facile accesso.
- Dev'essere rispettata un'altezza di installazione di 1400 mm  $\pm$  200 mm (55 pollici  $\pm$  8 pollici), misurata dal centro del pulsante manuale al pavimento.
- I pulsanti manuali devono risultare sufficientemente illuminati, dalla luce solare o da altre fonti di illuminazione (comprese le luci di emergenza, se disponibili).
- Il numero massimo di elementi LSN collegabili dipende dal consumo di corrente impiegata dalla linea dati LSN. I valori limite sono riportati sul foglietto informativo del prodotto fornito con la centrale di rivelazione incendio utilizzata.
- È necessario tenere in considerazione gli standard, le linee guida e le indicazioni di progettazione relative al punto di installazione, ecc.
- È inoltre necessario rispettare i requisiti specificati dai vigili del fuoco.

### Specifiche tecniche

#### Specifiche elettriche

	FMC-420RW-GSGRD Pulsante manuale vetrino, superf. rosso
Consumo corrente LSN (mA)	0,26 mA
Tensione di esercizio (VDC)	15 - 33 VDC

	FMC-420RW-GSRRD Pulsante manuale riprist. superf. rosso
Consumo corrente LSN (mA)	0,26 mA
Tensione di esercizio (VDC)	15 - 33 VDC

	FMC-420RW-GFGRD Punto chiamata man. vetro incass. rosso
Consumo corrente LSN (mA)	0,26 mA
Tensione di esercizio (VDC)	15 - 33 VDC

	FMC-420RW-GFRRD Pulsante manuale riprist. incasso rosso
Tensione di esercizio (VDC)	15 - 33 VDC
Consumo corrente LSN (mA)	0,26 mA

	FMC-420RW-GSGYE Pulsante manuale, vetrino, giallo
Consumo corrente LSN (mA)	0,26 mA
Tensione di esercizio (VDC)	15 - 33 VDC

	FMC-420RW-GSRYE Pulsante manuale, ripristinabile, giallo
Consumo corrente LSN (mA)	0,26 mA
Tensione di esercizio (VDC)	15 - 33 VDC

	FMC-420RW-GSGBU Pulsante manuale, vetrino, blu
Consumo corrente LSN (mA)	0,26 mA

	FMC-420RW-GSGBU Pulsante manuale, vetrino, blu
Tensione di esercizio (VDC)	15 - 33 VDC

	FMC-420RW-GSRBU Pulsante manuale, ripristinabile, blu
Consumo corrente LSN (mA)	0,26 mA
Tensione di esercizio (VDC)	15 - 33 VDC

	FMC-420RW-HSGRD Pulsante manuale esterno, vetrino, rosso
Consumo corrente LSN (mA)	0,26 mA
Tensione di esercizio (VDC)	15 - 33 VDC

	FMC-420RW-HSRRD Pulsante manuale esterno riprist. rosso
Consumo corrente LSN (mA)	0,26 mA
Tensione di esercizio (VDC)	15 - 33 VDC

### Specifiche tecniche

#### Componenti metallici

Dimensioni (A x L x P)	
• FMC-420RW-GFGRD, FMC-420RW-GFRRD	107 mm x 107 mm x 38,5 mm (4,2" X 4,2" X 1,5")
• FMC-420RW-GSGRD, FMC-420RW-GSGBU, FMC-420RW-GSGYE	87 mm x 87 mm x 56 mm (3,4" X 3,4" X 2,2")
• FMC-420RW-GSRRD, FMC-420RW-GSRBU, FMC-420RW-GSRYE	87 mm x 87 mm x 56 mm (3,4" X 3,4" X 2,2")
• FMC-420RW-HSGRD, FMC-420RW-HSRRD	108 mm x 108 mm x 66 mm (4,25" x 4,25" X 2,6")
Materiale alloggiamento	Plastica, ASA

Colori	
• Rosso	RAL 3001
• Blu	RAL 5005
• Giallo	RAL 1003
• Rosso/bianco	RAL 3001 / RAL 9003

#### Condizioni ambientali

Grado di protezione secondo EN 60529	IP 54
Grado di protezione secondo EN 60529 per FMC-420RW-HSGRD FMC-420RW-HSRRD	IP 67
Temperatura di esercizio consentita	Da -25 °C a +70 °C
Umidità relativa consentita	< 96%

#### Informazioni per l'ordinazione

##### **FMC-420RW-GSGRD Pulsante manuale vetrino, superf. rosso**

pulsante manuale analogico indirizzabile con vetrino per l'uso in ambienti interni, attivazione allarme diretta (tipo A), con montaggio su superficie, colore rosso  
Numero ordine **FMC-420RW-GSGRD | F.01U.012.781**

##### **FMC-420RW-GSRRD Pulsante manuale riprist. superf. rosso**

pulsante manuale analogico indirizzabile ripristinabile per l'uso in ambienti interni, attivazione allarme diretta (tipo A), con montaggio su superficie, colore rosso  
Numero ordine **FMC-420RW-GSRRD | F.01U.012.782**

##### **FMC-420RW-GFGRD Punto chiamata man. vetro incass. rosso**

pulsante manuale analogico indirizzabile con vetrino per l'uso in ambienti interni, attivazione allarme diretta (tipo A), con montaggio ad incasso, colore rosso. In aggiunta, è necessario ordinare un FMC-BEZEL.  
Numero ordine **FMC-420RW-GFGRD | F.01U.012.783**

##### **FMC-420RW-GFRRD Pulsante manuale riprist. incasso rosso**

pulsante manuale analogico indirizzabile ripristinabile per l'uso in ambienti interni, attivazione allarme diretta (tipo A), con montaggio ad incasso, colore rosso. In aggiunta, è necessario ordinare un FMC-BEZEL.  
Numero ordine **FMC-420RW-GFRRD | F.01U.012.784**

**FMC-420RW-GSGYE Pulsante manuale, vetrino, giallo**  
pulsante manuale analogico indirizzabile con vetrino per l'uso in ambienti interni, attivazione allarme diretta (tipo A), con montaggio su superficie, colore giallo  
Numero ordine **FMC-420RW-GSGYE | F.01U.012.787**

**FMC-420RW-GSRYE Pulsante manuale, ripristinabile, giallo**

pulsante manuale analogico indirizzabile ripristinabile per l'uso in ambienti interni, attivazione allarme diretta (tipo A), con montaggio su superficie, colore giallo  
Numero ordine **FMC-420RW-GSRYE | F.01U.012.788**

**FMC-420RW-GSGBU Pulsante manuale, vetrino, blu**  
pulsante manuale analogico indirizzabile con vetrino per l'uso in ambienti interni, attivazione allarme diretta (tipo A), con montaggio su superficie, colore blu  
Numero ordine **FMC-420RW-GSGBU | F.01U.012.707**

**FMC-420RW-GSRBU Pulsante manuale, ripristinabile, blu**  
pulsante manuale analogico indirizzabile ripristinabile per l'uso in ambienti interni, attivazione allarme diretta (tipo A), con montaggio su superficie, colore blu  
Numero ordine **FMC-420RW-GSRBU | F.01U.012.708**

**FMC-420RW-HSGRD Pulsante manuale esterno, vetrino, rosso**  
pulsante manuale analogico indirizzabile con vetrino per l'uso in ambienti esterni, attivazione allarme diretta (tipo A), con montaggio su superficie, colore rosso/bianco  
Numero ordine **FMC-420RW-HSGRD | F.01U.012.709**

**FMC-420RW-HSRRD Pulsante manuale esterno riprist. rosso**  
pulsante manuale analogico indirizzabile ripristinabile per l'uso in ambienti esterni, attivazione allarme diretta (tipo A), con montaggio su superficie, colore rosso/bianco  
Numero ordine **FMC-420RW-HSRRD | F.01U.012.780**

**Accessori**

**FMC-BEZEL-RD Mascherina per pulsante manuale, rosso**  
Telaio per pulsanti manuali RW nella variante ad incasso.  
1 unità = 4 mascherine  
Numero ordine **FMC-BEZEL-RD | F.01U.073.045**

**FMC-BEZEL-WH Mascherina per pulsante manuale, bianco**  
Telaio per pulsanti manuali RW nella variante ad incasso.  
1 unità = 4 mascherine  
Numero ordine **FMC-BEZEL-WH | F.01U.073.046**

**FMC-SEAL-RW Guarnizione per pulsante manuale**  
Guarnizione per sportellino a cerniera trasparente  
1 unità = 100 guarnizioni  
Numero ordine **FMC-SEAL-RW | F.01U.073.214**

**FMC-SPACER-RWRD Distanziatore, rosso**  
Per i pulsanti RW nella variante ad incasso. L'impiego di tale dispositivo consente di aumentare lo spazio per la sistemazione dei cavi.  
1 unità = 5 distanziatori  
Numero ordine **FMC-SPACER-RWRD | F.01U.013.460**

**FMC-SPGL-RW Vetrino di ricambio**

Vetrini di ricambio per tutti i pulsanti RW.  
1 unità = 5 vetriini di ricambio  
Numero ordine **FMC-SPGL-RW | F.01U.013.504**

**FMC-SIGN-RW Contrassegno fuori servizio**  
Utilizzato al posto del vetrino quando un pulsante non è pronto all'uso.  
1 unità = 5 contrassegni  
Numero ordine **FMC-SIGN-RW | F.01U.028.195**

**FMC-KEY-RW Chiave di prova**  
La chiave è in grado di aprire, verificare e ripristinare i pulsanti manuali.  
1 unità = 1 chiave  
Numero ordine **FMC-KEY-RW | F.01U.028.227**

**FMC-FLAP-RW Sportellino, trasparente**  
Per evitare attivazioni accidentali, con guarnizione.  
1 unità = 5 sportellini  
Numero ordine **FMC-FLAP-RW | F.01U.028.194**

**Rappresentato da:**

**Europe, Middle East, Africa:**  
Bosch Security Systems B.V.  
P.O. Box 80002  
5600 JB Eindhoven, The Netherlands  
Phone: + 31 40 2577 284  
emea.securitysystems@bosch.com  
emea.boschsecurity.com

**Germany:**  
Bosch Sicherheitssysteme GmbH  
Robert-Bosch-Ring 5  
85630 Grasbrunn  
Germany  
www.boschsecurity.com

## AVENAR all-in-one 4000



AVENAR all-in-one 4000 è una soluzione a punto singolo realizzata in Germania per le applicazioni in cui è necessario sia la segnalazione di allarme visivo che la segnalazione di allarme acustico. Il dispositivo non necessita di alimentazione esterna aggiuntiva. In modalità standby è alimentato dal loop e in modalità di allarme l'alimentazione aggiuntiva viene fornita dalla batteria integrata. Il concetto della batteria garantisce un'elevata quantità di dispositivi per loop.

### Panoramica sistema

Se è necessaria anche la rivelazione incendio, il dispositivo può essere combinato con qualsiasi rivelatore della serie AVENAR detector 4000.



- ▶ Allarme efficace: certificato in conformità alle norme EN 54-3 e EN 54-23
- ▶ Segnalazione di allarme autoalimentata, anche con linea aperta LSN
- ▶ Installazione e sostituzione semplici ed economicamente convenienti
- ▶ Fino a 84 elementi per loop e fino a 127 in caso di uso senza rivelatore
- ▶ Per la combinazione con qualsiasi rivelatore della serie AVENAR detector 4000

### Funzioni

- Un dispositivo indirizzabile può essere utilizzato in diverse applicazioni in cui è necessario un sistema di allarme visivo oltre a un sistema di allarme acustico (ad esempio edifici pubblici, alberghi, ospedali).
- Installazione a soffitto o a parete.
- 32 diversi tipi di tono DIN, incluso il tono (DIN 33404, parte 3).
- Sincronizzazione garantita per la segnalazione di allarme acustica e visiva dei dispositivi AVENAR all-in-one 4000.
- Con 12 LED e una visibilità a 360°, viene raggiunto il livello di illuminazione richiesto in base alla norma EN 54-23. 2 frequenze di lampeggio fisse e 3 diversi volumi di copertura possono essere impostati tramite FSP-5000-RPS.
- Se il dispositivo è già stato attivato dalla centrale antincendio, l'alimentazione ad alte prestazioni garantisce la continuità della segnalazione di allarme in linea con VdS 3536, anche se una linea aperta viene interrotta o il bus LSN viene danneggiato in modo permanente.
- Installazione e sostituzione facili e convenienti (ad es. terminali spine). Grazie alla configurazione modulare del prodotto, l'installazione e la sostituzione possono essere eseguite in varie fasi (ad es. pre-montaggio e cablaggio della base).

### Informazioni normative

Regione	Conformità alle normative/marchi di qualità	
Europa	CE	AVENAR all-in-one 4000
	CPD	1438-CPR-0744 AVENAR all-in-one 4000
Germania	VdS	G 222021 FNX-425U-Serie
	VdS-S	G 222021 MLAR Bestaetigung AVENAR all-in-one 4000
Marocco	CMIM	AVENAR all-in-one 4000
Polonia	CNBOP	4205/2020 AVENAR all-in-one 4000

### Note di installazione/configurazione

- Il dispositivo è stato progettato per l'uso in ambienti interni. Grazie alla guarnizione della base integrata raggiunge IP 41.
- Il dispositivo è certificato secondo EN 54-23, categoria C (soffitto) e categoria W (parete).
- È possibile il cablaggio di superficie e a incasso.
- Per l'installazione a soffitto, la distanza minima dalle pareti è di 300 mm.
- Sono certificati 3 livelli di intensità diversi per suono e lampeggio.
- Il consumo di corrente sul bus LSN è indipendente dalle impostazioni del suono e del lampeggio.

- Se necessario, il dispositivo può essere utilizzato esclusivamente per la segnalazione di allarme acustica o visiva.
- Il dispositivo può essere utilizzato con qualsiasi rivelatore della serie AVENAR detector 4000. In caso di uso senza funzione di rilevazione, è necessario l'uso di un coperchio.
- Per impedire l'accesso al dispositivo da parte di persone non autorizzate, è possibile montare una clip di bloccaggio opzionale. Consultarsi con il responsabile della sicurezza dell'edificio o con il progettista per l'eventuale utilizzo della clip di bloccaggio.
- Utilizzare Bosch Safety Systems Designer per una progettazione affidabile.

### Livelli di pressione sonora testati in conformità alla norma EN 54-3

	Decrescente (tono DIN) dB(A)@1m	Leggermente crescente dB(A)@1m	FSP-5000-RPS
Alta	94.3	97.9	4
Media	86.9	88.2	3
Bassa	80.6	82.7	2

### Livello di pressione sonora durante la manutenzione FSP-5000-RPS

65 dB(A)@1m	1
-------------	---

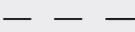
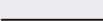
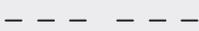
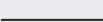
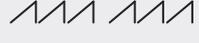
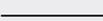
Tabella dei toni			
Numero	Modello di suono	Tipo di tono	Frequenza/Modulazione
1		Tono DIN decrescente (DIN 33404 parte 3)	1200-500 Hz a 1 Hz, con pausa di 10 ms
2		Crescente	2400-2900 Hz a 50 Hz
3		Crescente	2400-2900 Hz a 7 Hz
4		Crescente	800/1000 Hz a 7 Hz
5		Tono ad impulsi	1000 Hz a 1 Hz
6		Tono ad impulsi	1000 Hz / 0,25 s acceso, 1 s spento
7		Tono variabile	800/1000 Hz a 1 Hz
8		Tono continuo	970 Hz
9		Tono variabile	800/1000 Hz a 2 Hz
10		Tono ad impulsi	970 Hz / 0,5 s on/off, 3 toni per 4 cicli
11		Tono ad impulsi	2900 Hz / 0,5 s on/off, 3 toni per 4 cicli
12		Tono ad impulsi	1000 Hz / 0,5 s on/off, 3 toni per 4 cicli
13		Crescente	800/1000 Hz a 1 Hz
14		Tono variabile	510 Hz / 610 Hz, 0,5 s on/off
15		Tono BMW	800 Hz / 60 s acceso, 10 s spento, 3 cicli
16		Tono ad impulsi	2900 Hz a 1 Hz
17		Tono variabile	2400/2900 Hz a 2 Hz
18		Crescente	2400-2900 Hz a 1 Hz
19		Crescente	1400-2000 Hz a 10 Hz
20		Lentamente crescente	500 -1200 Hz / 0,5 s
21		Tono continuo	2900 Hz
22		Crescente, passo rapido	800/1000 Hz a 50 Hz
23		Tono ad impulsi	554 Hz / 100 ms + 440 Hz / 400 ms
24		Lentamente crescente	500-1200 Hz per 3,5 s, con pause di 0,5 s
25		Tono ad impulsi	2900 Hz / 150 ms acceso, 100 ms spento
26		Tono continuo	660 Hz
27		Tono ad impulsi	660 Hz / 1,8 s on/off
28		Tono ad impulsi	660 Hz / 150 ms on/off

Tabella dei toni			
Numero	Modello di suono	Tipo di tono	Frequenza/Modulazione
29	— — — — —	Modello temporale USA	610 Hz / 0,5 s on/off x 3 quindi con pause di 1,5 s
10	— — — — —	Modello temporale USA	950 Hz / 0,5 s on/off x 3 quindi con pause di 1,5 s
31	┌ ┐ ┌ ┐	3 x HF/LF	1000/800 Hz (0,25 s on / alterno)
32	┌ ┐ ┌ ┐ ┌ ┐	Tono Thyssen Krupp	450/650 Hz a 2 Hz

### Lampeggiante bianco

	Soffitto	Parete
Alta	C-3-9.8	W-2.4-5.1
Media	C-3-8.1	W-2.4-4.0
Bassa	C-3-4.9	W-2.4-3.2

### Lampeggiante rosso

	Soffitto	Parete
Alta	C-3-5.0	W-2.4-2.8
Media	C-3-4.6	W-2.4-2.3
Bassa	C-3-2.8	W-2.4-2.0

## Specifiche tecniche

### Dimensioni

Ø x H, with coperchio	145 x 78 mm
Ø x H, con rivelatore	145 x 111 mm

### Specifiche elettriche

Tensione di esercizio	da 15 a 33 V
Consumo di corrente	max 865 µA

### Meccanica

Diametro del cavo	da 0,14 a 1,5 mm <sup>2</sup>
Materiale alloggiamento	Plastica, ABS
Colore custodia	Rosso, simile a RAL 3001 Bianco, simile a RAL 9010
Peso (senza rivelatore, con coperchio)	473 g

### Condizioni ambientali

Temperatura di esercizio (°C)	da -10 a +55 °C
Temperatura di stoccaggio (°C)	da -30 a +75 °C
Classificazione IP	IP21C; IP41*

\* Dichiarazione del produttore, senza approvazione di terzi

### Alimentazione

Batteria	1 batteria al litio
Ciclo di vita batteria* (anni)	10

\* Il ciclo di vita tipico della batteria dipende dal comportamento dell'applicazione, dalla temperatura di esercizio e dalle condizioni ambientali. Una movimentazione errata provoca deviazioni. Per ulteriori informazioni sul ciclo di vita della batteria tipico, contattare il produttore. Utilizzare il dispositivo solo con la batteria Bosch (FNX-425U-BAT). Stato della batteria visualizzato sulla centrale antincendio.

### Funzioni

Livello di pressione sonora ad una distanza di 1 m	Max 97 dB(A)
Range di frequenze	da 440 a 2900 Hz
Frequenza di lampeggio	0,5 o 1,0 Hz
Colore lampeggiante	bianco o rosso

## Informazioni per l'ordinazione

### FNX-425U-WFWH Allarme acustico/visivo bianco, bianco

combinazione analogica indirizzabile autoalimentata di dispositivo di segnalazione acustica base (EN 54-3) e allarme visivo (EN 54-23) per uso interno, alloggiamento bianco, lampeggio bianco. Un'unità batteria è incluso alla consegna. Per l'uso senza rivelatore, ordinare il coperchio separatamente. Numero ordine **FNX-425U-WFWH**

**FNX-425U-RFWH Allarme acustico/visivo rosso, bianco**

combinazione analogica indirizzabile autoalimentata di dispositivo di segnalazione acustica base (EN 54-3) e di allarme visivo (EN 54-23) per uso interno, alloggiamento bianco, lampeggio rosso. Un'unità batteria è incluso alla consegna. Per l'uso senza rivelatore, ordinare il coperchio separatamente.

Numero ordine **FNX-425U-RFWH**

**FNX-425U-WFRD Allarme acustico/visivo bianco, rosso**

combinazione analogica indirizzabile autoalimentata di dispositivo di segnalazione acustica base (EN 54-3) e di allarme visivo (EN 54-23) per uso interno, alloggiamento rosso, lampeggio bianco. Un coperchio rosso e un'unità batteria sono inclusi alla consegna.

Numero ordine **FNX-425U-WFRD**

**FNX-425U-RFRD Allarme acustico/visivo rosso, rosso**

combinazione analogica indirizzabile autoalimentata di dispositivo di segnalazione acustica base (EN 54-3) e di allarme visivo (EN 54-23) per uso interno, alloggiamento rosso, lampeggio rosso. Un coperchio rosso e un'unità batteria sono inclusi alla consegna.

Numero ordine **FNX-425U-RFRD**

**Accessori****FNX-425U-BAT Batteria per AVENAR all-in-one 4000**

Unità batteria per AVENAR all-in-one 4000, 10 unità batteria per unità ordinata.

Numero ordine **FNX-425U-BAT**

**FNX-425U-COVWH Cop. bianco per AVENAR all-in-one 4000**

coperchio bianco per AVENAR all-in-one 4000, 10 coperchi per unità ordinata.

Numero ordine **FNX-425U-COVWH**

**FNX-425U-COVRD Cop. rosso per AVENAR all-in-one 4000**

coperchio rosso per AVENAR all-in-one 4000, 10 coperchi per unità ordinata.

Numero ordine **FNX-425U-COVRD**

**Rappresentato da:**

**Europe, Middle East, Africa:**  
Bosch Security Systems B.V.  
P.O. Box 80002  
5600 JB Eindhoven, The Netherlands  
[www.boschsecurity.com/xc/en/contact/](http://www.boschsecurity.com/xc/en/contact/)  
[www.boschsecurity.com](http://www.boschsecurity.com)

**Germany:**  
Bosch Sicherheitssysteme GmbH  
Robert-Bosch-Platz 1  
D-70839 Gerlingen  
[www.boschsecurity.com](http://www.boschsecurity.com)

## FCS-8000-VFD-I

### AVIOTEK 8000i IR



- ▶ Tecnologia starlight X per prestazioni avanzate in condizioni di scarsa illuminazione con il massimo dettaglio
- ▶ Potente illuminazione IR intelligente a lungo raggio (850 nm) fino a 80 metri
- ▶ Design estremamente robusto e stabile con eccezionale resistenza alla corrosione per qualsiasi applicazione esterna
- ▶ Ampia area di monitoraggio
- ▶ Sicurezza contro i falsi allarmi
- ▶ Rilevazione di incendi e fumo molto rapida e affidabile

La rivelazione incendio basata su video è il sistema ideale quando è necessario disporre di una funzionalità di rivelazione degli incendi basata su video estremamente affidabile. Funziona come unità autonoma e non necessita di un'unità di valutazione separata. In base alle condizioni di installazione e di esercizio illustrate nella documentazione, questo dispositivo può integrare il funzionamento dei sistemi tradizionali di rivelazione degli incendi o fornire la possibilità di rilevare incendi quando i sistemi tradizionali non riescono a farlo a causa di limitazioni tecniche.

AVIOTEK 8000i IR può essere utilizzato come sistema principale di rivelazione degli incendi quando l'applicazione non è coperta da alcun codice deontologico o altro tipo di standard o se sono state ottenute le necessarie approvazioni/concessioni per le applicazioni previste in conformità alle leggi e altre normative applicabili.

La FCS-8000-VFD-I è una telecamera bullet estremamente robusta per le applicazioni mission-critical. Il design robusto e stabile presenta un'eccezionale resistenza alla corrosione per l'utilizzo in qualsiasi applicazione esterna. Grazie ai sensori da 1/1,8" con risoluzione di 4 MP, la telecamera FCS-8000-VFD-I offre il perfetto equilibrio tra alta risoluzione e sensibilità in condizioni di illuminazione estremamente bassa.

La tecnologia Starlight X combinata con la potente illuminazione IR intelligente garantiscono immagini altamente dettagliate anche nelle situazioni più difficili.

Le telecamere sono dotate di un potente processore integrato con hardware dedicato per supportare l'apprendimento automatico avanzato e le reti neurali profonde.

AVIOTEK 8000i IR consente di eseguire con facilità la configurazione e il monitoraggio attraverso dispositivi di rete quali PC client o dispositivi mobili. È possibile integrare opzionalmente un sistema di gestione delle registrazioni video. Inoltre, un'uscita relè tramette i segnali di allarme, ad esempio alla centrale AVENAR panel. In questo caso la telecamera funziona come dispositivo di supervisione dell'inizializzazione segnale. Gli allarmi devono essere verificati da un operatore in un centro di monitoraggio in quanto non vi sono standard esistenti. L'inoltro automatico degli allarmi ai servizi antincendio non è fornito.

#### Funzioni

##### **Rilevazione di incendi e fumo rapida e affidabile**

L'algoritmo fumo e fiamma analizza i fotogrammi video mediante variabili e modelli spatio-temporali caratteristici. La base dell'algoritmo di rivelazione è una rete di deep learning addestrata su un database

interno su larga scala, che è rappresentativo dei casi di utilizzo di un sistema di rivelazione incendio basata su video. L'algoritmo di rivelazione rapida si basa sull'elaborazione di immagini in tempo reale nel firmware della telecamera.

La rivelazione incendio basata su video opera in condizioni di scarsissima illuminazione (fino a 1 o 0 lx con l'illuminazione IR interna) e rivela incendi mediante test da TF1 a TF8. Nel caso di rivelazione di fiamme o fumo, la trasmissione video offre il vantaggio di verificare l'allarme, velocizzare la catena di intervento e fornire informazioni alle squadre di salvataggio.

### Monitoraggio di ampie aree

Il principio ottico consente di evitare allarmi dovuti a polvere e umidità e di monitorare aree esterne riparate e aree interne di ampie dimensioni che mettono in difficoltà i sistemi tradizionali. AVIOTEC 8000i IR è una soluzione innovativa per:

- Industrie
- Trasporto
- Energia e utility
- Magazzini

### Ampia gamma di applicazioni

La rivelazione incendio basata su video è adatta a un'ampia gamma di applicazioni impegnative in ambienti particolarmente difficili quali aree a elevato rischio di incendi come le cartiere. Altamente versatile, AVIOTEC 8000i IR offre la possibilità di integrarsi nei sistemi esistenti o in nuove applicazioni.

### Regolabile e adattabile singolarmente

Tempo di verifica, sensibilità, dimensioni e mascheramento selettivo per fumo e fiamme sono configurabili singolarmente per adattarsi alle esigenze del cliente. La rivelazione di fumo e fiamme è attivabile e disattivabile separatamente.

### Analisi delle cause

Il collegamento della telecamera a un sistema di gestione video offre la possibilità di individuare la causa principale di un incendio. Le registrazioni video consentono di analizzare e valutare con attenzione gli incidenti, eliminando e prevenendo in tal modo le future situazioni di rischio.

### starlight X: prestazioni starlight di livello superiore

La tecnologia starlight X combina prestazioni avanzate, sensori a pixel di grandi dimensioni, ottica, elaborazione delle immagini migliorata e soppressione dei disturbi per offrire una sensibilità 5,5 volte superiore rispetto alla telecamera starlight tradizionale.

### Illuminazione IR

La telecamera offre un'illuminazione IR intelligente avanzata integrata. La portata IR copre una distanza fino a 80 metri (262 ft).

La combinazione di più angoli del raggio IR, legati alla posizione dello zoom dell'obiettivo, garantisce un'illuminazione uniforme dell'intera scena, senza punti caldi o angoli bui in qualsiasi campo visivo. L'IR intelligente garantisce un'immagine bilanciata senza sovraesposizione sugli oggetti più vicini alla telecamera.

### Codifica video H.265 ad alta efficienza

La telecamera è basata sulla piattaforma di codifica H.264 e H.265/HEVC più efficiente e potente. La telecamera è in grado di fornire video di alta qualità e ad alta risoluzione con un basso carico della rete.

Poiché consente di raddoppiare l'efficienza di codifica, H.265 è diventato il nuovo standard di compressione privilegiato per i sistemi di videosorveglianza IP.

### Resistenza a pioggia, polvere e manomissione con un funzionamento affidabile in un ampio intervallo di temperature

Adatta per ambienti interni ed esterni.

Il solido design è conforme agli standard IP66/IP67 e IK10 e protegge la telecamera da pioggia e polvere, offrendo anche protezione da atti vandalici e manomissione.

La telecamera può funzionare in un ampio intervallo di temperatura ambiente compreso tra -50 °C e +60 °C.

### Installazione facile

La telecamera FCS-8000-VFD-I utilizza il collaudato concetto di installazione in 3 passaggi. La piastra di montaggio è dotata di più schemi di fori per l'installazione. La scatola posteriore può essere fissata con una semplice rotazione e un clic. Tutti i cavi possono essere collegati nella scatola posteriore.

L'alimentazione può essere fornita tramite Power-over-Ethernet. Grazie a questa configurazione, è sufficiente un singolo collegamento del cavo per visualizzare, alimentare e controllare la telecamera. La tecnologia PoE rende l'installazione più vantaggiosa in termini di tempo e di costi poiché le telecamere non richiedono una fonte di alimentazione locale.

Il design della fotocamera è progettato per garantire robustezza e stabilità eccellenti. Un design con funzione girevole ottimizzata brevettato agevola ulteriormente l'installazione.

La struttura girevole è dotata di uno snodo sferico di grandi dimensioni per una stabilità ottimale. La telecamera è dotata di un alloggiamento corto e di una grande capacità di rotazione, per garantire la massima stabilità.

### Registrazione avanzata

La registrazione avanzata offre la soluzione di memorizzazione ideale grazie alla combinazione delle seguenti funzionalità:

- Schede microSD doppie configurabili come:

- Speculari, per la memorizzazione ridondante
- Failover, per intervalli di manutenzione prolungati
- Estese, per il massimo tempo di conservazione
- Il supporto per scheda microSD industriale consente una durata estremamente prolungata
- Il monitoraggio dell'integrità delle schede microSD industriali fornisce indicazioni per interventi di manutenzione tempestivi

#### Servizi basati su cloud

La telecamera supporta il JPEG posting basato su timer o su allarmi su quattro diversi account. Gli account possono indirizzare a server FTP o all'archiviazione basata su cloud. È inoltre possibile esportare video clip o immagini JPEG su tali account. È possibile impostare gli allarmi affinché attivino una notifica tramite e-mail o SMS, per essere sempre a conoscenza degli eventi anomali.

#### Informazioni normative

Tipo	Standard
Emissioni	EN 55032 (classe B) EN 50121-4 EN IEC 61000-6-3 EN IEC 61000-6-4 CFR 47 FCC parte 15 (classe B) ICES-003 emissione 7
Immunità	EN 55035 EN 50130-4 EN 50121-4 EN IEC 61000-6-1 EN IEC 61000-6-2 EN 61000-4-2 EN 61000-4-3 EN 61000-4-4 EN 61000-4-5 EN 61000-4-6 EN 61000-4-8
Caratteristiche ambientali	EN 50130-5 (Classe IV) EN 60068-2-2 EN 60068-2-5 EN 60068-2-6 EN 60068-2-18 EN 60068-2-27 EN 60068-2-30 EN 60068-2-42 EN 60068-2-52

Tipo	Standard
	EN 60068-2-75 EN 60068-2-78 TS 2-2003, sezione 2 (requisiti ambientali) EN IEC 63000 (RoHS) California Proposition 65
Resistenza alla corrosione	ISO 14993
Sicurezza	IEC 62368-1 EN 62368-1 UL 62368-1 CSA C22.2 No. 62368-1 IEC 60950-22 EN 60950-22 UL 60950-22 CSA C22.2 No. 60950-22 IEC 62368-3 EN IEC 62368-3 IEC 62471 EN 62471
Protezione dagli urti	EN 62262 (IK10)
Protezione ingresso	EN 60529 (IP66/IP67) NEMA 250 (4X)
ISO 20653	IP6K9K
Marchi	CE, cULus, RCM, WEEE, VCCI, CMIM, UKCA
Conformità	Conforme a NDAA

Regione	Conformità alle normative/marchi di qualità	
Europa	CE	FCS-8000-VFD-I
Marocco	CMIM	FCS-8000-VFD-I

#### Note di installazione/configurazione

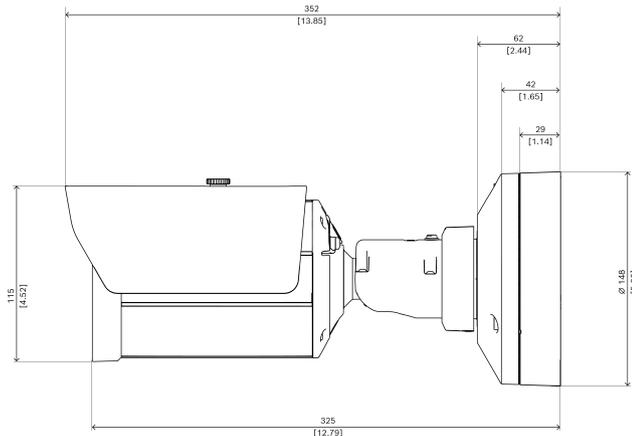
**IMPORTANTE:** i sistemi video di segnalazione incendio sono normalmente basati sull'analisi dei contenuti video. Forniscono indicazioni su possibili incendi e sono progettati per integrare le informazioni acquisite dai sistemi di videosorveglianza e dalle guardie presenti nelle sale controllo per riconoscere eventuali situazioni di pericolo.

I sistemi video di segnalazione incendio gestiscono scenari e situazioni più ampie rispetto ai tradizionali sistemi di rivelazione incendio. Non possono garantire che l'incendio venga rilevato in modo affidabile in ogni scenario possibile. Per questa

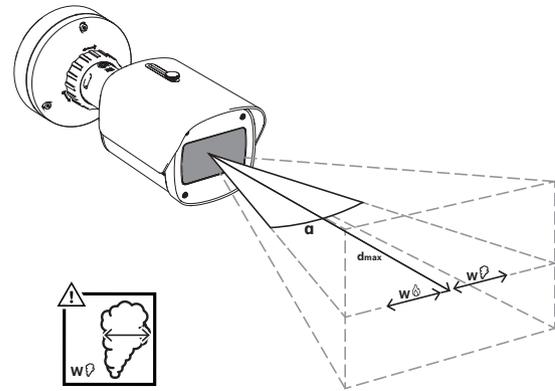
ragione, il sistema video di rilevazione incendio basato su video deve essere considerato come un supporto che migliora la probabilità di una rilevazione precoce, non come un sistema che garantisce la rilevazione incendio in tutti gli scenari possibili. Inoltre potrebbe rilevare falsi allarmi. I sistemi di rivelazione incendio tradizionali non devono mai essere sostituiti da sistemi di rilevazione incendio basati su video.

Inoltre, e solo per il mercato statunitense, Bosch Security Systems non garantisce che il sistema video di segnalazione incendio impedirà qualsiasi lesione personale o danni alla proprietà a causa di incendio o altro o che tale prodotto fornirà in ogni caso una adeguata avvertenza o protezione. L'acquirente riconosce che un sistema di segnalazione incendio correttamente installato e di cui viene effettuata corretta manutenzione può solamente ridurre il rischio di incendio o altri eventi che potrebbero verificarsi senza un dispositivo di allarme, ma ciò non assicura o garantisce che tale evento non si verificherà o che non si verificheranno lesioni personali o danni alla proprietà.

**Pertanto, Bosch Security Systems non è responsabile per eventuali lesioni personali, danni a beni o altre perdite che si basino su reclami attestanti che il dispositivo non ha rilevato l'allarme.**



Dimensioni in mm (pollici)



		$\alpha$			
		100°	90°	60°	48.5°
$W_D$	$d_{max}$				
	0.3m	11.4m	13.6m	23.6m	30.2m
	0.5m	19.0m	22.7m	39.3m	50.4m
	0.75m	28.6m	34.0m	59.0m	75.6m
	1m	38.1m	45.4m	78.7m	100.9m
	1.25m	47.6m	56.8m	98.4m	126.1m
1.5m	57.2m	68.1m	118.0m	151.3m	

		$\alpha$			
		100°	90°	60°	48.5°
$W_D$	$d_{max}$				
	0.3m	7.8m	9.3m	16.2m	20.8m
	0.5m	13.1m	15.6m	27.0m	34.6m
	0.75m	19.6m	23.4m	40.5m	52.0m
	1m	26.2m	31.2m	54.1m	69.3m
	1.25m	32.7m	39.0m	67.6m	86.7m
1.5m	39.3m	46.8m	81.1m	104.0m	

Per ulteriori informazioni, consultare il manuale dell'utente e il manuale di progettazione all'indirizzo: <https://www.boschsecurity.com>

#### Componenti inclusi

Quantità	Componente
1	FCS-8000-VFD-I
1	Chiave TR20
1	Mini-cacciavite
1	Passafilo (IP66)
1	Passafilo (IP67)
1	Guida all'installazione rapida
3	Etichette per esperienza utente relative al programma di installazione

## Specifiche tecniche

### Specifiche elettriche

#### Panoramica dell'algoritmo

Dimensione minima di rilevamento fumo, impostazione predefinita (% della larghezza immagine)	1.6
Velocità del fumo (% delle altezze immagine)	0.5 - 16
Velocità del fumo (% delle larghezze immagine)	0%-30%
Densità fumo min. (%)	deve essere visibile nell'immagine
Dimensione minima di rilevamento fiamme, impostazione predefinita (% della larghezza immagine)	1.1
Livello di illuminazione min. (lx)	1
Livello di illuminazione minimo con illuminazione IR (lx)	0
Livello massimo di illuminazione per la rivelazione di fiamma (lx)	20,000

Ingresso PoE	PoE IEEE 802.3af / 802.3at Type 1, Class 3; l'alimentazione ausiliaria e quella PoE possono essere collegate contemporaneamente per un funzionamento ridondante
Tensione di alimentazione (VAC)	24 VAC $\pm$ 10%
Tensione di alimentazione (VDC)	12 VDC - 26 VDC $\pm$ 10%
Consumo energetico PoE (W) (tipico - massimo)	7 W - 12.95 W
Consumo energetico VAC (W) (tipico - massimo)	7.10 W - 13 W
Consumo energetico VDC (W) (tipico - massimo)	7.50 W - 16 W

### Sensore

Tipo di sensore	1/1.8 inch CMOS
Pixel effettivi (O x V px)	2.688 x 1.520; 2,9 $\mu$ m
Pixel totali sensore	4.10 MP circa

### Sensibilità

Tecnologia per scarsa luminosità	starlight X
----------------------------------	-------------

Sensibilità	30 IRE
Colore (lx) (sensibilità misurata in base a IEC 62676 Parte 5)	0.009 lx
Bianco e nero (lx) (sensibilità misurata in base a IEC 62676 Parte 5)	0.0012 lx (0 con IR)
Gamma dinamica alta (HDR) (dB)	141 dB

### Ottica

Lunghezza focale obiettivo (mm)	4.70 mm - 10 mm
Controllo iris	P-iris
Correzione IR	Sì
	F/1,35 - F/1,97
Controllo zoom/messa a fuoco	Motorizzato
Campo visivo ampio (O x V)	103° x 53°
Campo visivo teleobiettivo (O x V)	48° x 27°

### Visione notturna

Funzione IR	On; Off, Auto; IR intelligente
LED	850 nm
IR distanza 850 nm (m)	Max 80 (Da testare nella specifica applicazione.)

### Firmware

Common Product Platform	CPP14
-------------------------	-------

### Flusso video

Compressione video	H.264 (ISO/IEC 14496-10); M-JPEG; H.265/HEVC
Modalità sensore	60 fps, 2.688 x 1.520 (4,1 MP)
Streaming	4 flussi configurabili in H.265; H.264 and M-JPEG; Frame rate e larghezza di banda configurabili; Bosch Intelligent Streaming (disponibile con aggiornamenti del firmware futuri)
Latenza di elaborazione telecamera	<67ms (60 fps)
Struttura GOP	IP; IBP; IBBP
Frame rate (fps)	1 fps - 60 fps

Rapporto segnale/rumore del video (dB)	>55 dB
Risoluzione video	4,1 MP 2.688 x 1.520; HD 1080p 1.920 x 1.080; 1,3 MP 1.536 x 864; HD 720p 1.280 x 720; SD 432p 768 x 432; 0,1 MP 512 x 288

### Installazione della telecamera

Immagine speculare	On; Off
Rotazione immagine	0°, 180°
LED telecamera	Disabilitazione automatica; Abilitazione; Disabilitazione

### Funzioni video

Modalità ALC	Standard; Fluorescente
Modalità otturatore	Shutter elettronico automatico (AES, Automatic Electronic Shutter)
Giorno/notte	Auto
Bilanciamento del bianco (K)	2,000 K – 10,000 K
Modalità bilanciamento del bianco	Base; Standard; Vapore di sodio; Modalità manuale; Modalità attesa; 3 modalità automatiche
Numero zone oscurate	8
Indicazione display	Nome; Logo; Messaggio di allarme; Orario

### Archiviazione

Memoria interna	5-s-pre-alarm-recording
Scheda di memoria SD	Doppia scheda micro SDHC; doppia scheda micro SDXC; doppia scheda micro SD fino a 2 TB
Schede Industrial SD	Durata estrema e supporto per il monitoraggio dell'integrità che fornisce un'indicazione di manutenzione preventiva
Configurazioni con doppio slot per schede SD	Mirror (archiviazione ridondante); Failover (intervallo di manutenzione esteso); Esteso (tempo di conservazione massimo); Automatic Network Replenishment

### Ingressi e uscite

Ethernet	RJ45 schermato; Connettore punch down
Ingresso linea audio	10 kOhm tipico; 1 Vrms max
Uscita linea audio	1,5 kOhm tipico; 1 Vrms
Ingressi allarme	2; Contatto a secco; 5-40 VDC; Resistenza fine linea 2,2 K
Uscite allarme	2 max 30 VAC; +40 VDC; 0,5 A; 10 VA continua
Protezione da sovratensioni	1 kV; 1 kA alla messa a terra (8/20 µs)
USB	USB 2.0 tipo C, da utilizzare con dongle USB wireless per la configurazione e la messa in funzione (venduto separatamente)
Fibra ottica (venduta separatamente)	Il kit convertitore di supporti Ethernet a fibra ottica (VG4-SFPSCKT) montato all'interno di un cabinet di sorveglianza (NBA-7070-PA0, NBA-7070-PA1 o NBA-7070-PA2) offre l'interfaccia tra la fibra ottica e la telecamera montata

### Audio

Velocità di compressione e di campionamento	AAC-LC 48kbps 16 kHz
Rapporto segnale/rumore ( > valore dichiarato) (dB)	>50 dB
Streaming audio	Full duplex; Half duplex

### Rete

Protocolli/Standard	IPv4; IPv6; UDP; TCP; HTTP; HTTPS; RTP/RTCP; IGMP V2/V3; ICMP; ICM-Pv6; RTSP; FTP; ARP; DHCP; APIPA (Auto-IP, link local address); NTP (SNTP); SNMP (V1, MIBII); SNMP (V3, MIBII); DNS; DNSv6; DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com); SMTP; iSCSI; UPnP (SSDP); DiffServ (QoS); LLDP; SOAP; CHAP; Digest authentication
Tipo Ethernet	10/100BASE-T

Conformità	ONVIF Profile S; ONVIF Profile G; ONVIF Profile T; ONVIF Profile M
------------	---

### Sicurezza dei dati

Coprocessore crittografico (TPM)	RSA 4096 bit; AES/CBC 256 bit
PKI	Certificati X.509
Crittografia end-to-end	End-to-end completo con VMS supportato
Crittografia	TLS 1.2; AES 256; AES 128; TLS 1.3
Crittografia archiviazione locale	XTS-AES
Autenticazione video	MD5; SHA-1; SHA-256; Checksum
Protezione firmware	Firmware firmato; avvio protetto

### Caratteristiche meccaniche

Materiale	Alloggiamento: alluminio con membrana deumidificante e area di collegamento impermeabile
Dimensioni (Ø x H) (mm)	148 mm x 115 mm
Peso (kg)	2.95 kg
Colore (RAL)	RAL 9003 Bianco segnale
Tipo di montaggio	montaggio su superficie

### Caratteristiche ambientali

Temperatura di esercizio (°C)	-40 °C – 60 °C PoE; -50 °C - +60 °C 12 VDC/24 VAC; Fino a +74 °C conforme a NEMA TS 2-2003 (R2008), par. 2.1.5.1 utilizzando il profilo di test indicato in fig. 2.1
Temperatura di stoccaggio (°C)	-40 °C – 70 °C
Temperatura di avvio a freddo (°C)	-40 °C
Umidità di esercizio relativa, senza condensa (%)	5% – 93%
Umidità di esercizio relativa, con condensa (%)	5% – 100%

Umidità relativa stoccaggio	0% – 98%
Protezione dagli urti	IK10
Classificazione IP	IP66; IP67; IP6K9K
Grado di protezione	NEMA tipo 4X

### Informazioni per l'ordinazione

#### FCS-8000-VFD-I AI-VFD Bullet 4 MP 4,4-10 mm IP67

Identificazione molto rapida e affidabile di fumo e fiamme con la rivelazione incendio basata su video.

Bullet, 4 MP, 4,4-10 mm

Numero ordine **FCS-8000-VFD-I**

#### Accessori

##### NDA-U-PMAL Adattatore per montaggio a palo grande

Adattatore universale per installazione su palo, bianco; grande

Numero ordine **NDA-U-PMAL**

##### MSD-064G SCHEDA MICROSD SICUREZZA IP 64GB

Scheda Industrial microSD da 64 GB con monitoraggio dello stato di salute

Numero ordine **MSD-064G**

##### MSD-128G SCHEDA MICROSD SICUREZZA IP 128GB

Scheda Industrial microSD da 128 GB con monitoraggio dello stato di salute

Numero ordine **MSD-128G**

##### MSD-256G SCHEDA MICROSD SICUREZZA IP 256GB

Scheda Industrial microSD da 256 GB con monitoraggio dello stato di salute

Numero ordine **MSD-256G**

##### NCA-U-PIG Passafilo a press IP66 comp. patch 25 pz

Passafilo a pressione IP66 comp. patch 25 pz

Numero ordine **NCA-U-PIG**

##### NCA-U-PIGS Passafilo a press IP67 4,5-7,5mm 25 pz

Passafilo a pressione IP67, 4,5-7,5 mm, 25 pz

Numero ordine **NCA-U-PIGS**

##### NCA-U-PIGL Passafilo a press IP67 7,5-10mm 25 pz

Passafilo a pressione IP67, 7,5-10 mm, 25 pz

Numero ordine **NCA-U-PIGL**



<https://www.boschsecurity.com>