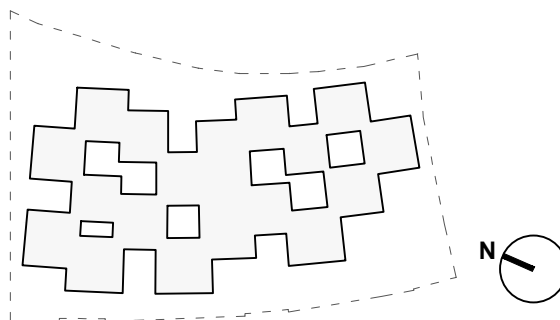


# COMUNE DI PADOVA

Via Altichiero, 35135, Padova  
N.C.T.: Fg. 2, mapp.116, 117, 118, 223, 225, 227, 229



proprietà:



## AMPLIAMENTO ATTIVITA' PRODUTTIVA SU CORPO EDILIZIO SEPARATO IN VARIANTE ALLO STRUMENTO URBANISTICO VIGENTE AI SENSI DELL'ART.4 DELLA L.R. N.55/2012

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA / PROJECT LEADER

**Kazuyo Sejima + Ryue Nishizawa / S A N A A**

1-5-26, Tatsumi, Koto-ku, Tokyo, 135-0053, Japan  
T +81 3 5534 1780 - F +81 3 5534 1757  
E project\_keye@sanaa.co.jp - W sanaa.co.jp

Kazuyo Sejima + Ryue Nishizawa / S A N A A

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA / LOCAL ARCHITECT



**Studio Architetti Borchia Associati**

Via P F Calvi, 1 - 35122 Padova (PD)  
T +39 049 657 430  
E borchia@studioborchia.it - W studioborchia.it

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA / PROGETTO STRUTTURALE /  
IMPIANTI MECCANICI / IMPIANTI ELETTRICI

**BMS**

**BMS Progetti s.r.l.**

P.zza SS Trinità, 6 - 20154 Milano (MI)  
T +39 02 2900 3457 - 3531 - F +39 02 2900 3452  
E bmsprogetti@bmsprogetti.it - W bmsprogetti.it



VALUTAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA / STUDIO IMPATTO  
ACUSTICO / STUDIO VIABILITA' / VALUTAZIONE AMBIENTALE /  
STUDIO GEOLOGICO



**Tre Esse S.r.l.**

Via San Marco, 14 - 30030 Tombelle di Vigonovo (VE)  
T +39 049 870 5564 - F +39 049 870 5572  
E tre.ee.srl@libero.it - W 3essesrl.it

PREVENZIONE INCENDI



**Studio Termotecnico Bonsembiante S.a.s.**

Via Croce Rossa, 112 - 32129 Padova (PD)  
T +39 049 775 228 - F +39 049 792 7483  
E ufficiotecnico@studiobonsembiante.it - W studiobonsembiante.it

Rev	Data	Descrizione	Dis.	Contr.	Appr.
00	11/10/2021	Prima emissione	AE	VDA	AB

TITOLO ELABORATO:

Relazione tecnica impianti elettrici e speciali

ELABORATO N°

21012 A IME R01

data	scala	disegnatore	controllo	approvazione	ref. interno
11/10/2021	--	AE	VDA	AB	21012 A IME R01

**BMS**

21012 KERING EYEWEAR

00	11.10.2021	Progetto Autorizzativo	AE	VDA	AB
----	------------	------------------------	----	-----	----

---

<b>REV.</b>	<b>DATA</b>	<b>OGGETTO</b>	<b>REDAZIONE</b>	<b>CONTROLLO</b>	<b>APPROVAZ.</b>
-------------	-------------	----------------	------------------	------------------	------------------

## INDICE

1	INTRODUZIONE	6
2	CRITERI DI PROGETTO	7
2.1	Classificazione ambienti e criteri guida derivanti dalla applicazione della normativa vigente	8
2.2	Principali scelte progettuali per la sicurezza.	8
2.3	Scelte progettuali in relazione al rischio di incendio	9
3	NORME DI RIFERIMENTO	11
3.1	Premessa	11
3.2	Disposizioni legislative	11
3.2.1	Antisismica	11
3.2.2	Disposizioni legislative generali	11
3.2.3	Norme tecniche di riferimento	13
3.2.4	Norme e leggi relative ai campi elettromagnetici	16
3.2.5	Norme e leggi relative alle energie rinnovabili	16
4	DATI DI PROGETTO	17
4.1	Alimentazione elettrica	17
4.2	Temperature di progetto	17
4.3	Cadute di tensione	17
5	MISURE DI PROTEZIONE	18
5.1	Protezione dalle sovracorrenti	18
5.2	Protezione contro i contatti diretti	18
5.3	Protezione contro i contatti indiretti sistema TN	19
5.4	Collegamenti a terra	19

6	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	21
6.1	Fonti di alimentazione	21
6.2	Energia da gruppi di continuità	21
6.3	Gruppo elettrogeno	22
6.4	Impianto sganci di emergenza	22
6.5	Ricarica veicoli elettrici	23
6.6	Distribuzione principale	24
6.7	Distribuzione secondaria	24
6.8	Distribuzione forza motrice	25
6.8.1	Impianto elettrico a servizio delle utenze tecnologiche	25
6.8.2	Alimentazione quadri bordo macchina	26
6.8.3	Utenze meccaniche alimentate da quadri elettrici di zona	26
6.8.4	Elementi in campo	26
6.9	Prese di servizio	27
6.10	Dotazioni posti lavoro	27
6.11	Illuminazione ordinaria	27
6.12	Illuminazione di emergenza	27
6.13	Protezione dalle scariche atmosferiche	28
7	SISTEMI DESTINATI ALLA SICUREZZA DEGLI OCCUPANTI (SAFETY)	29
7.1	Sistema di rivelazione automatica di incendio	29
8	SISTEMI DESTINATI ALLA SICUREZZA DELLA PROPRIETA' (SECURITY)	30
8.1	Sistemi di security e controllo degli accessi	30
8.1.1	TVCC	30
8.1.2	Controllo accessi	31

8.1.3	Antintrusione	31
9	SISTEMA CABLAGGIO STRUTTURATO	31
9.1	Sistemi ICT	31
10	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	32
10.1.1	Quadri di campo	32
10.1.2	Posa dei cavi DC/AC	32
10.1.3	Sezionamento e comando	33
10.1.4	Logiche di Sgancio di emergenza	34
11	PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE E QUALITÀ DEI MATERIALI	36

# 1 INTRODUZIONE

La presente Relazione Tecnica unitamente agli elaborati tecnici ad essa allegati costituiscono il progetto autorizzativo per la realizzazione degli impianti elettrici e speciali a servizio dell'attività produttiva Kering Eyewear sita in via Altichiero nel Comune di Padova (PD).

Gli impianti elettrici e speciali oggetto di realizzazione sono nel seguito elencati:

- Realizzazione di nuova cabina di fornitura MT Ente Fornitore (da verificare);
- Realizzazione di nuova cabina di ricezione e trasformazione MT/BT;
- Realizzazione di locale gruppo elettrogeno;
- Distribuzione principale (tubazioni e canalizzazioni dorsali interrate e a soffitto);
- Quadri elettrici primari e secondari;
- Impianto di illuminazione ordinaria;
- Impianto di illuminazione di emergenza di tipo centralizzata (UPS EN50171)
- Impianto di forza motrice e prese;
- Impianto elettrico a servizio degli impianti tecnologici;
- Impianto di illuminazione esterna;
- Impianto di terra;
- Impianto di fonia-dati e telefono;
- Impianto di segnalazione allarme incendio;
- Impianto antintrusione;
- Impianto controllo accessi;
- Impianto di videocitofonia;
- Impianto di videosorveglianza;
- Impianto di building automation;
- Impianto Fotovoltaico.

Il progetto allo studio prevede la realizzazione di un edificio adibito ad attività produttiva e uffici costituito da una parte di piano interrato e due piani fuori terra.

In generale, al piano interrato verranno realizzati i principali spazi tecnici quali:

- Cabina MT/BT;
- CED;
- Locale UPS.

I piani fuori terra verranno adibiti ad autorimessa, attività produttiva, uffici e ristorazione. Ai piani fuori terra verranno altresì destinati spazi tecnici a servizio degli impianti elettrici e speciali.

L'impianto elettrico dell'intero complesso avrà origine dalle cabine elettriche MT/BT localizzate indicativamente come da immagine seguente.





sicurezza (nella doppia accezione di tutela delle persone e di tutela delle cose contro il rischio di danneggiamenti);

funzionalità (intesa come flessibilità d'uso e assicurazione delle condizioni ambientali necessarie per lo svolgimento delle attività nelle condizioni ottimali e di benessere ambientale per le persone);

economicità (intesa come contenimento dei consumi energetici e dei costi di esercizio e manutenzione e mantenimento del valore nel tempo delle opere).

LEED compliance – come indicato nell'introduzione, il progetto sarà certificato secondo il protocollo LEED 2009 for New Construction and Major Renovation, tutte le scelte e le relative implementazioni ne tengono conto.

## **2.1 Classificazione ambienti e criteri guida derivanti dalla applicazione della normativa vigente**

Gli impianti elettrici per la struttura in oggetto devono essere progettati e realizzati secondo la Regola dell'Arte (Legge 1° Marzo 1968, n.186) ed in osservanza alle disposizioni legislative e normative vigenti.

Realizzare gli impianti elettrici a regola d'arte vuol dire (soprattutto, ma non solo) osservare la legislazione tecnica vigente in materia. La legge citata afferma che rispettando quanto prescritto dalle norme tecniche del CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) e dell'UNI (Ente Italiano di Unificazione) si possono realizzare impianti a regola d'arte.

Occorre inoltre osservare leggi, decreti ed altre disposizioni di legge relative, ad esempio, ai provvedimenti per prevenire gli incendi e gli infortuni o alle disposizioni tecniche per il superamento delle barriere architettoniche.

## **2.2 Principali scelte progettuali per la sicurezza.**

Tutta la progettazione impiantistica è stata improntata principalmente con lo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni, tenendo conto che la struttura avrà un relativo grado di affollamento e che sarà frequentato da persone non formate in materia di sicurezza.

L'ambiente è considerato a maggior rischio di incendio in quanto si prevedono ambienti ad elevata densità di affollamento e ambienti (in genere spazi per depositi) con presenza di materiale infiammabile o combustibile.

Allo scopo si elencano le principali scelte impiantistiche adottate:

- Realizzazione di impianto di rivelazione e segnalazione incendi a quanto disposto da norma UNI 9795:2013;
- Installazione di impianto di illuminazione di sicurezza.

## 2.3 Scelte progettuali in relazione al rischio di incendio

Gli ambienti presenti nell'edificio, per le caratteristiche di utilizzo e per la destinazione d'uso, rientrano nelle attività a maggior rischio in caso di incendio, pertanto per l'esecuzione degli impianti elettrici oltre alle prescrizioni normative generali dovranno essere applicate le prescrizione restrittive della norma CEI 64-8 parte 7 sezione 751.

Le più significative prescrizioni particolari da applicare agli impianti elettrici di questi luoghi, ovvero quelle che incidono sostanzialmente sui criteri generali di progetto, sono le seguenti:

- ❑ Non è ammesso utilizzare il sistema TN-C ma è possibile il solo transito dell'eventuale conduttore PEN.
- ❑ Tutti i circuiti devono essere protetti contro il sovraccarico (questa protezione per circuiti di sicurezza è facoltativa).
- ❑ I dispositivi di protezione contro il sovraccarico (ed il cortocircuito) devono essere posti all'inizio del circuito (per evitare il mantenersi di guasti non franchi ma che possono innescare incendio);
- ❑ i componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi.

Non sono necessari provvedimenti integrativi contro la propagazione o l'innescò dell'incendio se le condutture sono realizzate come nei modi seguenti:

- ❑ di qualsiasi tipo, incassate in strutture non combustibili (es. conduttura sottotraccia, qualsiasi tubo e qualsiasi cavo);
- ❑ con cavi in tubi metallici o canali metallici  $\geq$  IP4X.

Al fine di limitare il "danno sociale" per perdita di vite umane saranno utilizzati, sia per i cavi di energia che per quelli di segnali, cavi con guaina senza alogeni (LSOH) cioè a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi rispondenti alle Norme CPR.

Al fine di limitare la propagazione dell'incendio lungo le condutture saranno utilizzati esclusivamente cavi "non propaganti l'incendio" installati in fascio in accordo alle norme CEI EN 60332-3.

Per i circuiti di sicurezza si utilizzeranno cavi resistenti al fuoco del tipo FTG18M16/FTG18(O)M16, mentre nell'attraversamento di parete e solai con una determinata resistenza al fuoco REI, saranno installate delle barriere tagliafiamma sia all'interno che all'esterno del canale, passerella o tubo.

Analoghi sbarramenti saranno adottati ogni 10 m nei tratti verticali delle condutture.

La protezione delle condutture elettriche sarà garantita da dispositivi a corrente differenziale avente corrente nominale di intervento non superiore a 300 mA ad intervento ritardato.

Tutti i dispositivi di protezioni contro le sovracorrenti saranno installati all'origine dei circuiti.

I materiali impiegati in relazione al rischio di incendio saranno dei seguenti tipi:

1. Quadri elettrici principali e secondari:
  - involucri e strutture di sostegno completamente metallici, ad eccezione dei piccoli quadretti a parete realizzati in materiale plastico autoestingente;

- cablaggi interni realizzati con cavi tipo non propagante l'incendio e senza alogeni;
  - cablaggi ausiliari soggetti a surriscaldamento in caso di guasto (voltmetrici e/o amperometrici) protetti contro il gocciolamento dell'isolante mediante calze in materiale siliconico;
  - tutti i materiali plastici utilizzati per canaline, morsettiere, custodie di apparecchi e strumenti, supporti, fascette, etichette, ecc. di tipo autoestinguento;
2. Canali portacavi per la distribuzione principale in materiale metallico;
  3. Cavi unipolari e/o multipolari di tipo non propagante l'incendio e a bassissima emissione di fumi e gas tossici, designazione FG16OM16 0,6/1 kV;
  4. Cavi unipolari e/o multipolari di tipo non propagante l'incendio e a bassissima emissione di fumi e gas tossici, resistenti al fuoco secondo CEI 20-45 designazione FTG18(O)M16 0,6-1 kV, per i circuiti di sicurezza;
  5. Tutti i materiali plastici utilizzati per tubazioni, canaline, morsettiere, cassette, scatole, coperchi, custodie, supporti, fascette, etichette, ecc. in materiale plastico autoestinguento, con l'eventuale sola eccezione dei componenti totalmente incassati in pareti in muratura o in materiale incombustibile.
  6. Per tutti gli involucri, si dovranno applicare i criteri di prova riportati nel commento alla sezione 422 della Norma CEI 64/8 in vigore assumendo per la prova al filo incandescente una temperatura di 850°C anziché 650 °C.

## 3 NORME DI RIFERIMENTO

### 3.1 Premessa

L'impianto oggetto della presente relazione dovrà essere conforme in tutto alle prescrizioni delle leggi o dei regolamenti in vigore, o che siano emanati in corso d'opera.

In particolare, ma non in senso limitativo, dovranno essere rispettate le norme riportate ai paragrafi seguenti.

Altre normative, aventi valore di legge, relative ai singoli componenti degli impianti, anche se non espressamente richiamate, devono essere rigorosamente applicate.

### 3.2 Disposizioni legislative

#### 3.2.1 Antisismica

- "Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali arredi e impianti" emanata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile;
- "Guida tecnica – linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio" emanata nel dicembre 2011 dal Ministero dell'Interno – Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile – Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica.

#### 3.2.2 Disposizioni legislative generali

Le principali disposizioni legislative alle quali dovrà essere soggetto l'edificio sono le seguenti:

- DPR n.° 822 del 11/07/67 "Riconoscimento della personalità giuridica del Comitato Elettrotecnico Italiano ( C.E.I.)"
- Legge 186 del 01-03-1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici."
- DLgs n.° 86 del 19/05/2016 "Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione"
- DPR 24/07/96 n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";

- D.Lgs 9/4/08 n.81 “Attuazione dell’art. 1 della legge 3/8/07 n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” (abroga tra gli altri il DPR 547/55 e il D.Lgs 626/94).
- DL n° 106 del 03/08/09 “Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 09 aprile 2008, n° 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- DM 236/89 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- DLgs n° 194 del 06/11/07 “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”
- DM 22/01/08 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 d’installazione degli impianti all’interno degli edifici;
- D.Lgs. 03/03/2011 della sicurezza nei luoghi di lavoro”;n. 28 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”.
- DPR 01/08/11 n° 151 “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell’art. 49, comma 4-quater, del DL 31/05/2010, n°78, convertito, con modificazioni, dalla Legge 30/07/2010, n° 122”
- D.Lgs. 19/03/96 n. 242 “Modificazioni e integrazioni al decreto legislativo 19/09/94 n. 626 recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo del lavoro”;
- DLgs n° 80 del 18/05/16 “Modifiche al decreto legislativo 06 novembre 2007, n° 194, di attuazione della direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l’armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica”
- Reg. N. 305/2011 “Regolamento (UE) del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio”
- DLgs n°. 106 del 16/06/17 “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE”

L'impianto dovrà essere eseguito in osservanza a tutte le Norme vigenti alla data di assegnazione dei lavori, comprese eventuali varianti, completamenti o integrazioni alle Norme stesse.

### 3.2.3 Norme tecniche di riferimento

Le principali norme e guide alle quali dovrà essere soggetto l'edificio sono di seguito elencate.

Le vigenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e in particolare si rammentano:

- CEI 0-1 "Adozione di nuove Norme come base per la certificazione dei prodotti nei Paesi membri del CENELEC";
- CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo";
- CEI 11-25 "Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata";
- CEI 11-28 "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione";
- Norma CEI EN 61439-1 - Class. CEI 17-113 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- Norma CEI EN 61439-2 - Class. CEI 17-114 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- Norma CEI EN 61439-5 - Class. CEI 17-115 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche
- Norma CEI EN 61439-3 - Class. CEI 17-116 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
- Norma CEI EN 61439-4 - Class. CEI 17-117 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
- Norma CEI EN 61439-6 - Class. CEI 17-118 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Part 6: Busbar trunking systems (busways)
- Norma CEI 20-19 Cavi isolati in gomma con tensioni nominali non superiori a 450/750 V;
- Norma CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensioni nominali non superiori a 450/750V;
- Norma CEI 20-22 Prove d'incendio su cavi elettrici;
- Norma CEI 20-35 Prova di resistenza alla fiamma su cavi elettrici;
- Norma CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici;
- Norma CEI 20-37 Prove sui gas emessi dai cavi elettrici in condizioni d'incendio;
- Norma CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi per tensioni nominali  $U_0/U$  non superiori a 0,6/1 kV;

- Norma CEI 20-39 Cavi per energia ad isolamento minerale con tensione di esercizio non superiore a 750 V;
- Guida CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;
- Norma CEI 20-45 Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV;
- Norma CEI 20-67 Guida per l'uso di cavi 0,6/1 kV;
- Norma CEI 23-12/1 (EN 60309-1) Spine e prese per uso industriale. Parte 1: Prescrizioni generali.
- Norma CEI 23-26 (EN 60423) Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori;
- Norma CEI 23-46 (EN 50086-2-4) Sistemi di canalizzazioni per cavi. Sistemi di tubi. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;
- Norma CEI 23-50 Prese a spina per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali;
- Norma CEI 23-80 (EN 61386-1) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali.
- Norma CEI 23-81 (EN 61386-21) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;
- Norma CEI 23-82 (EN 61386-22) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori.
- Norma CEI 23-83 (EN 61386-23) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.
- Norma CEI 34-21: Apparecchi d'illuminazione – Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- Norma CEI 34-22: Apparecchi d'illuminazione – Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza;
- Norma CEI 46-76 "Cavi elettrici per sistemi di sicurezza";
- Norma CEI 64-8/1 – 7: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Guida CEI 64-14: Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- Norma CEI 70-1 (EN 60529) Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- Norma CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione, antintrusione;
- CEI-UNEL 35024/1 Portate di corrente per cavi ad isolamento elastomerico o termoplastico;
- CEI-UNEL 35024/2 Portate di corrente per cavi ad isolamento minerale;
- CEI-UNEL 35026 Portate di corrente per cavi interrati;
- Norma CEI EN 50172 Sistemi di illuminazione di emergenza;

- Norma CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" ;
- Norma CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" ;
- Norma CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone";
- Norma CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" ;
- Norma CEI 81-29 "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" ;
- Norma CEI 81-30 "Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS). Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)".

Le vigenti norme dell'Ente di Unificazione Nazionale (UNI); in particolare, ma non in termini esaustivi, si rammentano:

- Norma UNI EN 12464-1 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro";
- Norma UNI EN 1838 "Illuminazione di sicurezza";
- Norma UNI EN 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari e punti di segnalazione manuale".
- UNI 7546-16 Segni grafici per segnali di sicurezza – pulsante di segnalazione incendio.
- UNI EN 54-1 Sistema di rivelazione e segnalazione incendio – parte 1 – Introduzione.
- UNI EN 54-2 Sistema di rivelazione e segnalazione incendio – parte 2 – Centrale di controllo.
- UNI EN 54-3 Sistema di rivelazione e segnalazione incendio – parte 3 – Dispositivi sonori.
- UNI EN 54-4 Sistema di rivelazione e segnalazione incendio – parte 4 – Apparecchi di alimentazione.
- UNI EN 54-5 Sistema di rivelazione e segnalazione incendio – parte 5 – Rivelatori puntiformi.
- UNI EN 54-7 Sistema di rivelazione e segnalazione incendio – parte 7 – Rivelatori puntiformi ottici e a ionizzazione.
- UNI EN 54-11 Sistema di rivelazione e segnalazione incendio – parte 11 – Punti di allarme manuale.
- UNI EN 54-16 Sistema di rivelazione e segnalazione incendio – parte 16 – Apparecchi di controllo e segnalazione.
- UNI EN 54-17 Sistema di rivelazione e segnalazione incendio – parte 17 – Isolatori di corto circuito.
- UNI EN 54-20 Sistema di rivelazione e segnalazione incendio – parte 20 – Rivelatori ad aspirazione.



- UNI EN 54-24 Sistema di rivelazione e segnalazione incendio – parte 24 – Allarme vocale /altoparlanti.
- UNI EN 13501-1 Classificazione al fuoco di prodotti ed elementi da costruzione parte 1.
- Norma UNI ISO 7240-19 “Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d’incendio – Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d’emergenza”.

Altre normative e disposizioni legislative, anche se non espressamente richiamate, saranno rigorosamente applicate, quali:

- Norme CTI (Comitato Termotecnico Italiano).
- Prescrizioni e raccomandazioni di Vigili del Fuoco.
- Eventuali prescrizioni particolari emanate dalle Autorità locali.
- Prescrizioni della Società Distributrice dell'energia elettrica competente.
- Prescrizioni della Società fornitrice dei servizi di comunicazioni.
- Normative e raccomandazioni ISPESL.
- Norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti e i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo.
- Prescrizioni dell'Istituto Italiano per il Marchio di Qualità (IMQ) per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio.

### **3.2.4 Norme e leggi relative ai campi elettromagnetici**

- Legge Regionale n. 11 dell’11 maggio 2001 – Norme sulla protezione ambientale dall’esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione;
- Legge 36/01 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- DPCM 8/7/03 Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti;
- DM Ministero Ambiente 29 maggio 2008 - Approvazione metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.

### **3.2.5 Norme e leggi relative alle energie rinnovabili**

- Decreto Regione Lombardia N. 6480 del 30/07/2015 - Disposizioni in merito alla disciplina per l’efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica, a seguito della DGR 3868 del 17.7.2015;

- Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

## 4 DATI DI PROGETTO

### 4.1 Alimentazione elettrica

Si riportano di seguito i dati tecnici che sono assunti per la stesura del progetto definitivo salvo ove diversamente indicato.

I valori previsti per l'alimentazione elettrica dei servizi condominiali di edificio sono:

- Tensione primaria da Ente Erogatore: 20 kV
- Tipo di distribuzione in bassa tensione: TN-S
- Corrente di corto circuito simmetrico trifase presunta: 10 kA<sup>1</sup>
- Tensione circuiti trifasi (concatenata fase-fase): 400 V
- Tensione circuiti monofasi (fase-neutro): 230 V
- Frequenza: 50 Hz
- Circuiti ausiliari con trasformatore di sicurezza: 230/48/24/12 Vac
- Circuiti ausiliari di sicurezza: 48/24Vcc

### 4.2 Temperature di progetto

Le temperature previste per le diverse apparecchiature e componenti saranno:

- Motori elettrici: 40 °C
- Quadri elettrici: 40 °C
- Cavi interrati: 20 °C
- Altre apparecchiature e materiali: 40 °C

### 4.3 Cadute di tensione

Sono previste le seguenti cadute di tensione:

- Caduta di tensione su circuiti primari: 1,5 - 2% Vn
- Caduta di tensione circuiti secondari: 2 - 2,5% Vn
- Massima caduta di tensione: 4% Vn

---

<sup>1</sup> Da verificare con l'ente fornitore dopo la richiesta di allacciamento

- Caduta di tensione avviamento motori: 15% Vn

## 5 MISURE DI PROTEZIONE

### 5.1 Protezione dalle sovracorrenti

La protezione dalle sovracorrenti è realizzata con interruttori automatici magnetotermici.

Come stabilito dalla norma CEI 64.8, la protezione dal sovraccarico è garantita con il soddisfacimento delle due condizioni :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove  $I_z$  ed  $I_b$  sono rispettivamente la portata e la corrente di impiego della linea protetta,  $I_n$  è la corrente nominale del dispositivo di protezione e  $I_f$  è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

La protezione dai corto circuiti è garantita verificando che ogni dispositivo di protezione contro i corto circuiti risponda alle due seguenti condizioni :

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di corto-circuito presunta nel punto di installazione;
- deve essere in grado di interrompere il corto circuito in un tempo tale da evitare al conduttore il funzionamento a temperature elevate, ossia verificando la relazione:

$$I^2 t < K^2 S^2$$

con il valore di  $K$  scelto a seconda del tipo di cavo, come indicato dalla normativa.

### 5.2 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti è intesa ad evitare il contatto delle persone con le parti attive di apparecchiature o impianti elettrici interessati da tensione.

La protezione contro i contatti diretti verrà garantita facendo in modo che tutte le parti attive siano adeguatamente isolate oppure protette mediante involucri o barriere aventi un grado di protezione minimo IPXXB; mentre i componenti installati su piani orizzontali superiori accessibili dovranno avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD.

Tutti i coperchi, gli sportelli e i ripari, dovranno essere asportabili solo mediante l'uso di chiavi o attrezzi qualora diano accesso a un luogo con parti in tensione avente grado di protezione inferiore a IPXXB.

### 5.3 Protezione contro i contatti indiretti sistema TN

Tutte le parti metalliche degli impianti che accidentalmente possono andare in tensione per difetti di isolamento in genere, dovranno essere protette nei confronti di contatti indiretti mediante il collegamento EQP ed il coordinamento con l'interruttore a monte come di seguito descritto.

All'impianto di terra dovranno essere collegate tutte le masse dell'impianto con conduttore PE e tutte le masse estranee mediante conduttori equipotenziali principali.

Per gli impianti elettrici il sistema di protezione contro i contatti indiretti con distribuzione TN a interruzione automatica del circuito di alimentazione dovrà rispettare le prescrizioni della norma CEI 64-8/4; Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove:

- $Z_s$  è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;
- $I_a$  è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A della norma CEI 64-8/4 in funzione della tensione nominale  $U_0$  per i circuiti terminali protetti con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti aventi corrente nominale o regolata che non supera 32A ed entro un tempo convenzionale non superiore a 5s per gli altri circuiti; se si usa un interruttore differenziale  $I_a$  è la corrente differenziale nominale di intervento.

### 5.4 Collegamenti a terra

La rete dei conduttori di protezione ed equipotenziali comprenderà tutti i conduttori derivati dal nodo collettore principale e aventi lo scopo di distribuire l'impianto di terra in tutto il fabbricato oggetto della progettazione.

Le sezioni minime del conduttore PE dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- Sezione dei conduttori di protezione pari alla sezione dei conduttori di fase fino a 16 mm<sup>2</sup>;
- Sezione dei conduttore di protezione uguale a 16 mm<sup>2</sup> per sezioni di fase comprese tra i 16mm<sup>2</sup> e 35 mm<sup>2</sup>;
- Sezione dei conduttori di protezione pari a metà della sezione dei conduttori di fase per sezioni superiori a 35 mm<sup>2</sup>.

La sezione minima dei conduttori equipotenziali principali (EQP) dovrà essere pari a metà del conduttore di protezione più grande installato nell'impianto, con in ogni caso un minimo di 6 mm<sup>2</sup>.

Vengono di seguito elencati a titolo esemplificativo alcuni fra i più importanti collegamenti che si dovranno realizzare per l'esecuzione a regola d'arte degli impianti di terra e di protezione:

- I poli di terra di tutte le prese;
- Le carcasse degli apparecchi illuminanti (che non siano in classe II);
- Le scatole o cassette di derivazione (se metalliche);
- Le tubazioni metalliche;
- Le carpenterie metalliche dei quadri elettrici (che non siano in classe II);
- Le passerelle metalliche e le staffe di sostegno;
- Le carcasse dei macchinari secondo le indicazioni del costruttore;
- Le tubazioni metalliche di trasporto di fluidi uscenti od entranti dal perimetro del fabbricato;
- Le guide degli impianti ascensori e montacarichi.

Tutti i collegamenti sopradescritti dovranno essere realizzati con conduttori colore giallo-verde isolati in rame avente sezione adeguata alla connessione da effettuare secondo le disposizioni della Norma CEI 64-8.

La rete dei conduttori di protezione ed equipotenziali comprenderà tutti i conduttori derivati dal nodo collettore principale nel locale che ospita il quadro generale di bassa tensione e aventi lo scopo di distribuire l'impianto di terra in tutto il fabbricato oggetto della progettazione.

## 6 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

### 6.1 Fonti di alimentazione

La trasformazione da media a bassa tensione per l'alimentazione degli impianti elencati, è realizzata a carico dell'utente in locali dedicati parte dell'area tecnica posizionata al piano terra in posizione esterna all'edificio e al piano interrato.

E' prevista una cabina di ricezione della consegna in media tensione con le protezioni e le interfacce previste dalla norma CEI 0-16 nella sua versione in vigore.

Il quadro di media tensione posizionato all'interno del locale di trasformazione è dotato di tutti gli apparecchi e le protezioni per la gestione dell'arrivo linea di trasformatori in resina a basse perdite.

La soluzione proposta consentirà di avere una riserva in caso di guasto di uno dei trasformatori in funzione.

La gestione dei trasformatori avviene su sbarre separate con congiuntori in modo da poter trasferire il carico dall'una all'altra in maniera automatica.

Le operazioni di manutenzione sui trasformatori potranno essere effettuate senza interruzioni di servizio garantendo la breve durata del parallelo per mezzo di una segnalazione acustica e riporto dell'allarme al BMS.

### 6.2 Energia da gruppi di continuità

Le utenze che non sopportano interruzioni anche brevi dell'alimentazione saranno supportate da gruppi di continuità dedicati a fornire alimentazione ai sistemi di safety e da gruppi di continuità destinati tutti i sistemi non direttamente legati alla salvaguardia degli occupanti degli edifici. In particolare saranno previsti:

- CPSS (UPS EMERGENZA) in numero e capacità adeguati all'alimentazione dell'illuminazione di sicurezza delle aree di piano. Autonomia prevista 60' da coordinare con la pratica di prevenzione incendi;
- UPS, in numero e capacità adeguati, con funzione di continuità di servizio destinato ad alimentare le utenze definite critiche e ubicate all'interno dell'edificio. Autonomia prevista 15' a tampone dell'entrata in servizio del gruppo elettrogeno.

L'eventuale spazio a servizio degli UPS di continuità per le postazioni di lavoro sarà ricavato nel suo spazio di pertinenza nelle opere di fit-out in funzione della specifica architettura di rete e/o esigenza di business continuity. Ogni quadro di area sarà equipaggiato con una sezione UPS.

### 6.3 Gruppo elettrogeno

Il gruppo elettrogeno, pur essendo destinato ad un'attività di riserva, è dimensionato per il funzionamento continuo; questo permette di sovraccaricare per brevi periodi il gruppo del 10%. L'installazione dovrà essere conforme a quanto indicato dal DM 13 luglio 2011.

L'impatto acustico dei macchinari dovrà essere mitigato con opportuni cassoni insonorizzati e relativi setti. In particolare la cassonatura e i setti previsti garantiranno 55db. In particolare il gruppo elettrogeno fornirà alimentazione preferenziale alle seguenti utenze:

- Centrale antincendio (servizi generali);
- Servizi generali cabina elettrica;
- impianti di sganci centralizzato;
- UPS di continuità;
- Parcheggi (alimentazione pompe di sollevamento).

La potenza nominale del gruppo verrà indicata nella fase esecutiva di progetto e verrà posizionato in apposito locale attestato su spazio scoperto. (Fig. 1 – Capitolo 1)

Il gruppo dovrà essere conforme alla norma ISO 8528-12 per le alimentazioni promiscue di servizi generali e servizi di sicurezza. L'autonomia da garantire verrà stabilita in fase esecutiva di progetto e in base al carico effettivo che sarà installato.

Il gasolio necessario all'alimentazione del gruppo verrà accumulato in un serbatoio installato a giorno all'interno del basamento del gruppo, avente capacità almeno di 500 lt.

### 6.4 Impianto sganci di emergenza

L'impianto centralizzato di sganci di emergenza è stato sviluppato con la filosofia del lancio di corrente, attuato da moduli dedicati. Per quanto riguarda UPS, CPSS e gruppo elettrogeno, viene sfruttato il contatto EPO per lo spegnimento della macchina. I seguenti sganci saranno posizionati in control room e in zona facilmente identificabile e raggiungibile dai VVF.

I comandi di emergenza per la messa fuori tensione dell'impianto elettrico saranno i seguenti:

- Media tensione (cella ricezione utente DG CEI 0-16);
- Sgancio generale di Bassa Tensione, che toglie tensione a tutte le forniture in bassa tensione delle parti comuni ad eccezione della elettropompa antincendio;
- Impianto Fotovoltaico (quadri di campo e quadro interfaccia);
- UPS servizi ICT-BMS;
- CPSS illuminazione di emergenza;
- Gruppo elettrogeno;
- Sgancio dedicato autorimessa.

Tutti i pulsanti dovranno essere tenuto in contenitore separato (sottovetro) con spia di segnalazione dell'integrità del circuito.

I dispositivi di sgancio installati in aree accessibili al personale non autorizzato e al pubblico, dovranno essere dotati di cartelli monitori ben visibili poiché se azionati per errore potrebbero essere essi stessi causa di emergenza.

Dovranno essere chiaramente distinti quali pulsanti agiscono su servizi di sicurezza e quali su servizi non di sicurezza.

Dovrà essere installato uno sgancio dedicato alla torretta di ricarica veicoli.

## 6.5 Ricarica veicoli elettrici

L'autorimessa sarà dotata di sistemi di una torretta per ricarica dei veicoli elettrici, secondo le esigenze della certificazione LEED.

Dovrà essere integrato uno sgancio locale dell'interruttore di alimentazione della colonnina.

La colonnina dovrà essere installata in conformità alla Circolare 2/2018, per poterla considerare come non aggravio di rischio incendio e dovrà rispettare tutti i requisiti tecnici indicati dalla Circolare.

Si riporta breve sintesi:

- dovranno essere valutati i rischi da interferenza fra la stazione di ricarica ed altri impianti o depositi di materiali infiammabili e/o combustibili eventualmente presenti, valutando la necessità di adozione di ulteriori misure integrative;
- gli elementi che costituiscono il sistema di ricarica dei veicoli elettrici devono essere progettati, realizzati e mantenuti nel rispetto della regola dell'arte (stazioni di ricarica e i sistemi di connessione per veicoli elettrici che risultino conformi alle Norme CEI 64-8 parte 7, sezione 722, norme serie CEI EN 61851 e Norme serie CEI EN 62196);
- la stazione di ricarica deve essere dotata di un dispositivo di comando di sgancio di emergenza, segnalato ed accessibile; inoltre, il comando generale di sgancio elettrico di emergenza a servizio dell'intera attività deve agire anche sulla stazione di ricarica;
- il modo di ricarica deve essere in alternativa: Modo 3 o Modo 4, secondo le definizioni contenute nella Circolare stessa;
- l'area in cui è ubicata la stazione di ricarica deve essere dotata di estintori portatili idonei all'uso su impianti o apparecchi elettrici in tensione, in aggiunta a quelli già previsti (nel nostro caso n.1);
- l'area in cui è ubicata la stazione di ricarica deve essere segnalata con idonea cartellonistica;
- nei pressi della stazione di ricarica deve essere riportato, con apposito cartello/etichetta, l'obbligo di ispezionare a vista il cavo di connessione prima di ciascun utilizzo; al fine di prevenire gli effetti termici pericolosi, l'isolamento del cavo di connessione per la carica deve resistere all'usura;



- qualora il cavo di alimentazione per la carica sia dotato di schermatura metallica, la stessa deve essere messa a terra;
- i veicoli elettrici devono essere omologati secondo la normativa vigente, mantenuti in efficienza e sottoposti con esito positivo alle revisioni di legge;
- in caso di presenza di gas, vapori, nebbie infiammabili o polveri combustibili, al fine di evitare i pericoli determinati dalla presenza di eventuali inneschi elettrici, le stazioni di ricarica dovranno essere installate all'esterno delle zone classificate Atex

## 6.6 Distribuzione principale

La distribuzione principale di energia si origina dal quadro generale di bassa tensione, posto nel locale tecnico al piano interrato.

I cavi in partenza dal quadro indicato, si interrano attraverso tubazioni annegate nella platea, come indicato. In questo modo tutte le linee transitanti non si trovano all'interno di altri comparti e l'autorimessa può essere sganciata con uno sgancio dedicato che non metta fuori tensione tutto l'edificio. Tale distribuzione interrata si collega con i due cavedi elettrici principali, nei rispettivi core.

UtENZE particolarmente esigenti, riguardo la potenza elettrica necessaria, sono alimentate direttamente dal quadro generale di bassa tensione per evitare la presenza all'interno dell'edificio di quadri elettrici di dimensioni eccessive e cavi ingombranti per le condutture della distribuzione secondaria.

I conduttori impiegati nel progetto per la distribuzione di energia sono essenzialmente dei seguenti tipi:

- FG16(O)M16/ FG16M16 per l'alimentazione di utenze ordinarie;
- FTG18(O)M16/ FTG18M16 - cavi resistenti al fuoco Isolati con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica M1, per l'alimentazione delle utenze di emergenza che devono rimanere in servizio in caso di incendio.

All'interno dei cavedi e dell'autorimessa, dovranno essere utilizzate passerelle portacavi in acciaio zincato a caldo, mentre per le restanti parti dell'edificio (controsoffitti ed interni generici) occorre utilizzare canali elettrozincati.

## 6.7 Distribuzione secondaria

I conduttori impiegati per la distribuzione secondaria sono quelli già citati per la distribuzione principale con l'aggiunta di cavi unipolari ad isolamento singolo da utilizzare nelle aree ove è prevista una posa incassata in tubazioni isolanti (es. blocchi bagno, uffici chiusi, ecc.):

- FG17- cavi unipolari flessibili per interni e cablaggi

La distribuzione alle utenze a valle dei quadri secondari è prevista con passerella a filo posata nel controsoffitto o in ambiente, adeguatamente staffata a soffitto, prevedendo appositi staffaggi antisismici.

Per quanto riguarda la distribuzione ai piani all'interno delle varie zone, sono comprese nel progetto le vie cavi a soffitto per la distribuzione dell'impianto di illuminazione e dei servizi di security/safety.

I locali tecnici e le aree autorimessa saranno serviti posando le linee di dorsale all'interno di passerelle a filo fissate a parete o soffitto e realizzando gli stacchi alle singole utenze con tubazioni a vista in materiale plastico con grado di protezione (IP) adeguato al luogo di installazione.

Le prese di corrente sono, in queste aree, previste di tipo CEE interbloccato che consentono l'alimentazione solo a spina inserita. Il grado di protezione da garantire deve essere, al minimo, lo stesso indicato per le condutture.

Ove necessario (es. aree autorimessa) gli apparecchi terminali devono essere installati ad un'altezza tale da escludere urti in grado di danneggiarle.

Elementi che per loro natura devono essere installati ad un'altezza accessibile a mezzi in manovra o simili (es. rivelatori di gas e miscele esplosive) devono essere dotati di una adeguata protezione meccanica.

Le prese di rete necessarie all'utilizzo dei locali tecnici, per connessioni relative ai sistemi di controllo e supervisione o alla connessione di terminali del personale di manutenzione, sono anch'esse posate all'interno di scatole isolanti con grado IP idoneo.

## 6.8 Distribuzione forza motrice

L'impianto di forza motrice sarà costituito da gruppi presa o da punti alimentazione attestati direttamente sulle apparecchiature, se installate in modo fisso (utenze tecnologiche, ecc.). Saranno inoltre previsti i punti di alimentazione di tutte le apparecchiature elettromeccaniche e dei punti di collegamento delle apparecchiature di regolazione.

La distribuzione terminale di questo impianto si svilupperà generalmente sottotraccia, con tubi in PVC pieghevole sotto intonaco e con frutti terminali posti ad incasso; in alcuni locali, in particolare per i locali tecnologici, è prevista una distribuzione a vista, con tubi in PVC rigido e frutti terminali installati a parete.

L'impianto di forza motrice comprende:

- i circuiti prese di servizio;
- i circuiti prese per postazioni di lavoro;
- i circuiti prese industriali CEE;
- i circuiti per alimentazione di carichi fissi e/o particolari.

### 6.8.1 Impianto elettrico a servizio delle utenze tecnologiche

L'impianto elettrico a servizio del meccanico è da intendersi costituito da:

- linee elettriche di potenza ed ausiliarie per l'alimentazione di macchine dedicate al condizionamento con le relative vie cavi;

- linee elettriche per l'alimentazione dei quadri elettrici contenenti le apparecchiature della regolazione degli impianti meccanici;
- linee elettriche derivate dalle sottostazioni per l'allacciamento degli elementi in campo della regolazione automatica degli impianti meccanici con relative vie cavi, cassette di derivazione e test di funzionamento del corretto collegamento;
- fornitura, posa in opera e messa in servizio di centralino elettrico di regolazione a servizio del fan-coil completo di accessori di montaggio/fissaggio, cablaggio dei sistemi di potenza ed ausiliari e con montate e cablate le apparecchiature.

Gli impianti elettrici generali sono interfacciati in modo coordinato con le apparecchiature e i sistemi previsti per gli impianti termomeccanici, dovendone garantire l'alimentazione. Tutte le apparecchiature elettriche fornite dall'impiantista termomeccanico, escluse dalla presente sezione di progetto ma richiedenti alimentazione elettrica, sono alimentate da quadri specifici per l'alimentazione di tali impianti. Per le linee elettriche di qualsiasi tipo e genere descritte in questo capitolo vengono adottate le seguenti due definizioni:

- linee elettriche di potenza per le alimentazioni a 400/230V o a bassissima tensione (24V, 48V, ecc.)
- linee elettriche ausiliarie o di segnale per regolazioni, comandi, controlli, segnalazioni, ecc.

### **6.8.2 Alimentazione quadri bordo macchina**

Saranno previste le linee elettriche di alimentazione di potenza dei quadri bordo macchina:

- gruppi frigoriferi;
- centrale antincendio;
- centrale idrica;
- pompe di sollevamento.

### **6.8.3 UtENZE meccaniche alimentate da quadri elettrici di zona**

Sono le apparecchiature fornite dall'impiantista meccanico ed alimentate da quadri di zona o di piano. A titolo di esempio si riportano le seguenti utenze:

- boiler elettrici;
- ventilconvettori;
- estrattori;
- unità split;

### **6.8.4 Elementi in campo**

Per elementi in campo si intendono tutte le apparecchiature di regolazione, controllo, ecc., anche all'esterno delle centrali per le quali verrà previsto il collegamento elettrico ai relativi sistemi di controllo e/o gestione.

## 6.9 Prese di servizio

Ad ogni piano sono posizionate prese di servizio per servizi generali.

## 6.10 Dotazioni posti lavoro

Tali impianti saranno definiti in fase esecutiva di progetto.

## 6.11 Illuminazione ordinaria

Il progetto prevede sistemi di illuminazione con fonti LED data l'impronta di sostenibilità ambientale.

I criteri seguiti, pur congruenti, sono diversi nelle diverse aree e sono riportati in linea generale nel seguito:

- L'illuminazione ordinaria (esclusa l'illuminazione di emergenza), dovrà avere controllo orario e dovrà automaticamente spegnersi al di fuori dell'orario di lavoro predefinito dal Committente;
- Viene previsto un sensore di presenza all'interno dei seguenti locali:
  - Sale Meeting
  - Depositi
  - Spogliatoi
  - Aree break
  - Sala stampanti
- Negli spazi comuni l'illuminazione sarà suddivisa concettualmente su tre livelli di intensità (30%-70% e 100%) in modo da ottimizzare l'aspetto energetico garantendo nel contempo un comfort sia riguardo alla visibilità sia riguardo alla sicurezza degli utenti. Il raggiungimento di tale requisito avverrà mediante la predisposizione, all'interno dello stesso ambiente, di più circuiti ON/OFF.
- All'interno dei locali tecnici l'illuminazione sarà comandata localmente con interruttore, l'esigenza di illuminazione in tali locali è infatti subordinata alle attività di manutenzione e dipende quindi esclusivamente dalla percezione degli operatori.
- L'illuminazione esterna sarà coordinata con le esigenze di carattere architettonico.

## 6.12 Illuminazione di emergenza

Con il termine "illuminazione di emergenza" si intende l'illuminazione destinata a funzionare quando viene meno l'illuminazione ordinaria.

Il concetto di "emergenza" non è necessariamente associato ad una situazione di pericolo o alla necessità immediata di evacuazione dello stabile. In tal caso si parla di "illuminazione di sicurezza" e può essere finalizzata ad evitare il panico generato dal buio improvviso (illuminazione di sicurezza antipanico) o all'abbandono dell'edificio in modo ordinato (illuminazione per l'esodo).

In tal senso, tranne ove previsti valori di illuminamento maggiori dalla normativa specifica (ad esempio locale GE 25 lux), sono stati previsti a livello progettuale i seguenti valori di illuminamento:

- 5 lux minimi sulle vie di esodo;
- 1 lux medio antipánico nelle aree open space.

Tali valori dovranno essere verificati e dedotti dalla pratica di prevenzione incendi per quanto concerne il minimo valore delle vie di esodo e dalla norma UNI 1838 per la definizione del valore minimo antipánico.

L'illuminazione di emergenza è realizzata con apparecchi illuminanti alimentati da CPSS di sicurezza nelle varie aree dell'edificio, salvo i locali tecnici, dotati apparecchi autoalimentati.

Tutti gli apparecchi illuminanti dotati di proprio kit di emergenza saranno supervisionati da opportune centrali di controllo.

La scelta di utilizzare lampade di segnalazione autoalimentate consente di sganciare l'alimentazione da soccorritore da parte del personale di soccorso mantenendo comunque un'indicazione delle vie di esodo sino alle scale.

L'illuminazione di emergenza deve attivarsi non solo al mancare della tensione di rete ma anche al mancare di un circuito di zona (intervento a zone). Tutti gli apparecchi collegati al soccorritore dovranno essere dotati di bollino rosso per l'identificazione di corpo illuminante in servizio di emergenza.

I corpi illuminanti utilizzati per l'illuminazione di emergenza saranno scelti in accordo con le esigenze architettoniche del progetto. Il sistema comprenderà anche le indicazioni luminose delle vie di fuga, non la cartellonistica di sicurezza.

Tutti i corpi illuminanti facenti parte dell'impianto di illuminazione ordinario, utilizzate anche in condizioni di emergenza (alimentazione da CPSS), dovranno essere certificati CEI EN 60598-2-22.

### 6.13 Protezione dalle scariche atmosferiche

Le simulazioni condotte secondo le norme CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2:

Valutazione del rischio" Febbraio 2013, mostrano la struttura come autoprotetta.

I quadri elettrici saranno comunque equipaggiati con una rete coordinata di scaricatori di sovratensione destinati alla protezione delle apparecchiature anche da sovratensioni non immediatamente pericolose ma potenzialmente dannose a lungo termine.

## 7 SISTEMI DESTINATI ALLA SICUREZZA DEGLI OCCUPANTI (SAFETY)

I sistemi di destinati alla sicurezza degli occupanti l'edificio sono quelli che consentono di rilevare tempestivamente l'insorgere di un pericolo e mettere in atto in modo automatico le misure necessarie a gestirlo fino a segnalare la necessità di abbandono dello stabile e dare tutte le indicazioni perché questo avvenga ordinatamente.

Il sistema previsto per le funzioni di safety è:

- sistema di rivelazione automatica di incendio;

### 7.1 Sistema di rivelazione automatica di incendio

All'interno dell'edificio è previsto un sistema di rivelazione automatica di incendio in grado di rilevare la presenza del fumo prodotto nelle fasi iniziali dello sviluppo di un evento e attivare in modo automatico le contromisure necessarie che, a seconda delle aree specifiche, possono consistere in:

- Attivazione di un segnale al personale preposto all'intervento, per un controllo sull'entità del problema;
- Attivazione delle contromisure necessarie a confinare il problema in un'area specifica;
- Attivazione di sistemi di spegnimento automatico, descritti in dettaglio nella parte di progetto riguardante gli impianti meccanici;
- Attivazione di segnalazioni acustiche

Il sistema serve a rilevare la presenza di fumo, indice precoce dell'insorgere di una situazione di pericolo dovuta a un incendio, e attivare, in modo automatico o attraverso personale preposto, tutte le misure necessarie al ripristino di una situazione di sicurezza o, ove questo non sia possibile, al confinamento dell'area interessata e alla sua evacuazione.

Il sistema sarà realizzato secondo le indicazioni della norma UNI 9795 (2013), sarà composto essenzialmente da:

- Terminali di rivelazione di tipo adatto all'ambiente sorvegliato e, il più possibile, armonizzati all'aspetto estetico/architettonico;
- Una o più centrali di gestione delle informazioni provenienti dai terminali sopra descritti;
- Una serie di attuatori in grado di attivare le misure adatte alla situazione in base a quanto stabilito dalle procedure di emergenza del complesso e inserito nella programmazione del sistema
  - Chiusura porte;
  - Fermo UTA;
  - Segnalazioni ottico/acustiche;

- Inoltro dell'avviso di pericolo a unità di intervento pubbliche, esterne alla struttura.

Occorre prevedere un rivelatore di fumo da canale per ogni ripresa di aria esterna e su tutti i canali di ripresa che attraversano diversi compartimenti antincendio, nonché sulla bocca delle riprese e delle mandate di tutte le unità di trattamento aria.

Dovrà essere previsto l'arresto delle UTA e di tutti i sistemi HVAC interessati in caso di allarme incendio, in tutto l'edificio, predisponendo un apposito modulo per lo spegnimento della macchina.

## 8 SISTEMI DESTINATI ALLA SICUREZZA DELLA PROPRIETA' (SECURITY)

Questi sistemi sono destinati a proteggere l'edificio da intrusioni inopportune attraverso l'immediata identificazione di eventi che possono testimoniare il tentativo e attraverso una puntuale sorveglianza video delle aree identificate come sensibili.

### 8.1 Sistemi di security e controllo degli accessi

I sistemi di security sono quelli che proteggono il patrimonio all'interno dell'edificio e sono quindi tutti quelli che impediscono o regolano l'ingresso di persone. In dettaglio:

- TVCC;
- Controllo degli accessi all'edificio;
- Antintrusione

#### 8.1.1 TVCC

Per una maggiore flessibilità di gestione dell'immobile sarà previsto un impianto di videosorveglianza con tecnologia IP. Per consentire flessibilità tutte le immagini raccolte dal sistema verranno convogliate a un NVR (network video recorder) installato all'interno del rack, posizionato nella control room, al piano terra. L'impianto è esteso alle parti comuni, nello specifico: accessi ai core e sbarchi ascensori e all'area esterna, per sorvegliare tutto il perimetro dell'edificio e gli accessi allo stesso sia da fuori che all'interno.

Le telecamere sono del tipo PoE, per cui gli switch che saranno previsti negli armadi dovranno tenere conto di tale soluzione che permette la posa di un singolo cavo per ogni telecamera, sia per segnale video che per alimentazione.

### 8.1.2 Controllo accessi

Sarà previsto un impianto di controllo accessi con concentratori in modo da consentire la massima flessibilità di ampliamento. Il controllo accessi sarà installato esclusivamente sulle parti comuni degli edifici e sarà relativo agli accessi verso i core e al piano terra.

### 8.1.3 Antintrusione

Così come per il controllo accessi l'impianto antintrusione, sarà installato esclusivamente sulle parti comuni degli edifici.

## 9 SISTEMA CABLAGGIO STRUTTURATO

### 9.1 Sistemi ICT

È prevista un'infrastruttura di rete di sito dedicata essenzialmente agli impianti speciali, nel dettaglio:

- Punti dati lobby-autorimessa-locali tecnici;
- Impianto BMS di edificio;
- Impianto TVCC;
- Impianto di controllo accessi e antintrusione;
- Impianto interfonia spazi calmi (eventuale).

Tale infrastruttura sarà dotata di idonee apparecchiature attive per consentire la messa in servizio degli impianti di cui sopra.

In generale si avrà una distribuzione dei nodi di rete secondari collegati ad essa in fibra ottica di elevate prestazioni (OM4) e tratti terminali in rame di categoria 6A U/UTP. Il centro stella è posizionato al piano interrato nel locale CED: da tali rack si deriva tutta la distribuzione di edificio.

I rack indicati ai piani e quindi ubicati all'interno dei locali dedicati avranno dimensioni pari a 800x800mm (42U).

L'eventuale spazio a servizio dei rack di piano per le postazioni di lavoro sarà ricavato al piano in funzione della specifica architettura di rete.

Per quanto riguarda la telefonia dovrà essere prevista una singola linea telefonica per ogni ascensore dell'edificio.

Dovrà essere poi prevista una linea per quanto riguarda impianti speciali e security.



## 10 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'installazione di tutti i componenti elettrici dovrà essere eseguita a regola d'arte in conformità alle normative CEI-UNI attualmente vigenti ed in particolare CEI 64-8, CEI UNI 9620, CEI 64-51, CEI 64-53, CEI 16-1, CEI 16-6, CEI EN 60445 (CEI 16-2), CEI EN 60073, CEI EN 60446 (CEI 16-4).

I pannelli FV, gli Inverter, le condutture, scatole di derivazione, quadri, quadretti, apparecchiature di comando e protezione, sonde in genere; dovranno essere installati in modo accessibile per le operazioni di taratura, regolazione e manutenzione.

### 10.1.1 Quadri di campo

Questi quadretti, qualora previsti, saranno in materiale isolante a doppio isolamento, resistenti agli agenti atmosferici ed agli effetti d'invecchiamento dovuti al calore dell'irraggiamento solare diretto ed ai raggi UV e con grado di protezione non inferiore a IP55. Saranno installati vicino alle stringhe dei pannelli FV su dei telai di supporto costruiti a misura.

Ogni quadretto conterrà:

- sezionatori con fusibili di idonea taratura per la protezione delle singole stringhe in corrente continua con contatti aux;
- scaricatori di sovratensione per la protezione dei pannelli FV con contatti aux;
- sezionatore/i generale di quadretto DC sottocarico con contatti aux e provvisto di bobina di apertura a lancio di corrente comandata da pulsante di emergenza;
- morsettiere in basso

La disposizione topografica dei cavi elettrici in arrivo ai quadri di parallelo deve permettere di eseguire la misura della corrente circolante nei cavi stessi a mezzo di apposita sonda toroidale durante le operazioni di manutenzione e/o ricerca guasti. I cavi elettrici devono avere sezione tale da non creare caduta di tensione superiori a 1 % della tensione nominale a 25 ° C.

### 10.1.2 Posa dei cavi DC/AC

I cablaggi dei moduli fotovoltaici saranno realizzati con cavo unipolare dotato di guaina esterna.

I cavi che collegano le stringhe di moduli fotovoltaici agli inverter non dovranno presentare giunture intermedie. Al fine di irrobustire la tenuta all'acqua in corrispondenza delle connessioni dei moduli fotovoltaici, intorno ai passacavi delle relative cassette di giunzione dei moduli sarà posato uno strato di gomma siliconica.

I cavi di collegamento dai pannelli FV, ai quadretti di sezionamento di campo e da questi agli Inverter e Quadro

Generale Impianto Fotovoltaico, dovranno essere identificati su entrambi i lati con anelli segna cavo oppure con etichette plastificate, saranno del tipo solare di idonea sezione a norme CEI 20-91 e saranno posati in passerelle metalliche per esterno zincate a caldo dopo lavorazione ad alta resistenza agli agenti atmosferici, complete di coperchio grado di protezione minimo IP22.

Le passerelle porta cavi saranno appoggiate su supporti orizzontali fino a raggiungere il punto di ingresso al locale tecnico destinato alla posa degli inverter.

Queste strutture di sostegno vanno appoggiate a terra interponendo uno strato di guaina protettiva a protezione di quella esistente sulla copertura e ad esse viene fissata la canalina.

Le giunzioni della passerella dovranno presentare una resistenza misurata non superiore a 1,2mOhm per ogni giunto. Le passerelle ed i coperchi, i telai in acciaio che sosterranno i pannelli, saranno messi a terra con corda rame nuda o conduttore giallo/verde di sezione non inferiore a 10mm<sup>2</sup>.

Per la messa a terra delle passerelle metalliche ed i collegamenti equipotenziali si dovranno usare opportuni morsetti metallici con serraggio a vite appositamente studiati per eliminare il verificarsi di effetti elettrochimici tra metalli diversi a contatto.

Le asole o i fori d'ingresso dei cavi nelle canaline/passerelle metalliche, dovranno essere protetti con guarnizioni apposite in modo da impedire tagli e abrasioni all'isolamento che provocherebbero un più veloce deterioramento nel tempo dei cavi stessi.

I cavi unipolari di tipo solare, saranno posati a fascio nelle passerelle e fascettati tra loro a formare le linee (conduttore G.V. compreso) con fascette plastificate isolanti in più punti.

I cavi dovranno avere una sezione tale da garantire al passaggio delle corrente nominale in corrente continua, una caduta di tensione non superiore all'1 / 1,5 %, considerando che il valore di caduta di tensione corrisponde al valore di perdita di potenza dell'impianto.

Per quest'ultimo motivo le sezioni dei cavi in c.c. dovranno essere sovrabbondanti rispetto alla portata in corrente.

**Sul coperchio delle passerelle dovranno essere apposte ad una distanza non superiore ai 10 metri l'una dall'altra, targhe di avviso di pericolo con scritta nera su sfondo giallo, riportante il simbolo del fulmine entro un triangolo e la scritta "Attenzione impianto fotovoltaico in tensione durante le ore diurne (Tensione Max Volt)", come richiesto da circolare del Ministero dell'interno Protocollo n°5158 del 26-03-2010.**

### 10.1.3 Sezionamento e comando

L'interruttore deve sempre interrompere anche il conduttore di neutro (ciò vale per il lato a.c.).

L'inverter dovrà essere sezionabile sia sul lato c.c. (tramite sezionatore di campo) che sul lato c.a. (tramite sezionatore di linea). Il campo fotovoltaico a sua volta potrà essere sezionato stringa per stringa per consentire un'eventuale manutenzione o la messa fuori servizio di una singola stringa.

#### 10.1.4 Logiche di Sgancio di emergenza

L'impianto di sgancio di emergenza dell'impianto fotovoltaico funzionerà in modo separato ed indipendente, rispetto ai circuiti di sgancio presenti nella struttura. Ciò non esclude comunque che un comando di sgancio generale derivante dall'edificio, determini lo sgancio dell'impianto sia sul lato c.a. che sul lato c.c., quest'ultimo andando a sganciare tutte le cassette di campo c.c.

E' necessario quindi installare, oltre ai pulsanti di emergenza esistenti nella struttura, n° 2 pulsanti di emergenza, uno posto nelle vicinanze del Quadro Generale Impianto Fotovoltaico (locale tecnico) e il secondo pulsante per i VVF, posto davanti il locale cabina. Questi 2 pulsanti, azioneranno gli sganci di emergenza del solo impianto fotovoltaico sia sul lato c.a. che sul lato c.c.

Per il sistema di sgancio i collegamenti saranno realizzati in cavo FTG18OM16 0.6/1kV.

Tutti i componenti dovranno essere conformi alle disposizioni comunitarie o nazionali applicabili. In particolare, il modulo fotovoltaico dovrà essere conforme alle Norme CEI EN 61730-1 e CEI EN 61730-2.

L'installazione dovrà essere eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato. Tale condizione si ritiene rispettata qualora l'impianto fotovoltaico, incorporato in un'opera di costruzione, venga installato su strutture ed elementi di copertura e/o di facciata incombustibili (Classe 0 secondo il DM 26/06/1984 oppure Classe A1 secondo il DM 10/03/2005). Si opta per l'utilizzo di moduli fotovoltaici necessariamente dotati di certificato che attesti la classe 1 di reazione al fuoco secondo norma UNI 9177 e campionate secondo norme UNI 8457 e UNI 9174.

I cavi, inoltre, dovranno avere isolamenti e guaine costituiti con materiale avente caratteristiche di non propagazione dell'incendio verificate con i sistemi di prova indicati delle norme CEI 20-22,III - CEI 20-35 - CEI 20-37/1 -CEI 20-91 – ( CEI 20-45, CEI EN50200 ove richiesto).

Su tutte le canaline/passarelle/grandi tubazioni e vie cavi che attraversino pareti REI di delimitazione di comparti antincendio, occorrerà applicare nel punto di attraversamento dei sacchetti di sbarramento alla propagazione del fuoco (in caso di eventuale incendio).

La quantità ed il modo di posa di tali sacchetti tagliafuoco dovrà rispettare le indicazioni della casa costruttrice e dovrà essere certificata dalla Ditta Appaltatrice/Esecutrice degli Impianti a fine lavori.

L'impianto FV nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi da parte dei Vigili del Fuoco deve avere i

seguenti requisiti:

- non deve costituire causa primaria di incendio o di esplosione;
- non deve fornire alimento o via privilegiata di propagazione di incendi;
- deve essere previsto un dispositivo di sezionamento sotto carico, come precedentemente descritto;
- In caso di presenza di materiali infiammabili o esplosivi, La parte di impianti in C.C. e l'inverter deve essere all'esterno delle zone classificate ai sensi del D.Lgs. 81/2008 allegato XLIX

- Componenti dell'impianto FV non devono essere di intralcio alle vie di esodo;
- L'area di ubicazione del generatore FV e accessori, deve essere segnalata con cartelli opportuni: ATTENZIONE: impianto Fotovoltaico in tensione (\_\_\_V c.c.), la segnaletica deve essere posizionata anche sulle vie cavi dell'impianto FV ogni 5m.”
- L'ubicazione dei pannelli e delle condutture elettriche deve consentire il corretto funzionamento e la manutenzione di eventuali evacuatori di fumo e calore (EFC). In ogni caso i pannelli, le condutture ed ogni altro dispositivo non dovranno distare meno di 1 metro dai predetti dispositivi.

Considerando l'impronta in pianta dell'edificio (circa 7838,6 m<sup>2</sup>) la normativa (Dlgs 28/11) richiede una potenza fotovoltaica pari a:  $7836,6/50 = 156,77$  kW.

Ciò si ottiene utilizzando idnicativamente n. 450 pannelli da 350 Wp, di dimensione circa 1,73x1,05 m da definire.

La posizione finale dei pannelli, la loro inclinazione e il loro orientamento saranno oggetto di sviluppo progettuale nelle fase esecutiva del lavoro.

## 11 PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE E QUALITÀ DEI MATERIALI

Tutti i componenti degli impianti dovranno essere eseguiti con gli accorgimenti più perfezionati ed i sistemi costruttivi più aggiornati. Essi dovranno essere conformi ai materiali e componenti indicati nella descrizione generale dell'impianto e coerenti con quanto indicato dalle diverse parti del progetto (architettonico, meccanico, relativo a parti fortemente specialistiche quali: audio/video, security, ecc.) per dare un risultato organico ed esteticamente accettabile oltre che perfettamente funzionante.

I manufatti lavorati dovranno essere protetti sia per il trasporto, sia per il periodo di immagazzinamento, sia a posa avvenuta fino all'occupazione dei locali.

La protezione dovrà dare una garanzia assoluta contro gli agenti atmosferici ed in special modo contro gli spruzzi di malte, vernici, calce, ecc.

Tutte le opere saranno eseguite con materiali delle migliori qualità esistenti in commercio.

Le opere eseguite con le relative apparecchiature, dovranno rispondere perfettamente alle prescrizioni del presente capitolato, alle caratteristiche indicate nella descrizione generale, ed essere esattamente conformi ed equivalenti ai campioni approvati dalla Direzione Lavori.

Tutti i materiali, salvo quelli esplicitamente indicati, dovranno essere nuovi di fabbrica, marchiati CE e conformi alle norme UNI/CEI in vigore od ad equivalenti europee.

Per i materiali per i quali è prevista la certificazione IMQ, la stessa sarà titolo preferenziale.