



# **COMUNE DI ALBANOLAZIALE**

Provincia di Roma  
Settore V° Tecnico - LL.PP.

**Programma di recupero e razionalizzazione degli immobili e degli alloggi di edilizia residenziale pubblica ai sensi dell'art. 4 D.lvo 28/03/14 n°47, convertito con modificazioni dalla L. 23/05/14 n°80**

## **PROGETTO DI RECUPERO E COMPLETAMENTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO E.E.P. SITO IN LARGO COLLODI N°23-25**

### **PROGETTO DEFINITIVO**

# **8**

## **DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

I Progettisti :

Arch. Domenico Gatti  
Arch. Patrizia Calcagni  
Ing. Riccardo Basili

## LAVORI EDILI RELATIVI ALLE OPERE DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEL FABBRICATO DI CIVILE ABITAZIONE SITO IN LARGO COLLODI NN°23-25

Tutte le opere saranno eseguite secondo il Piano di coordinamento della Sicurezza per D.lvo 81/08. Tutti gli oneri relativi sono compresi nel Q.T.E allegato.

### CAPO I°

#### DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'edificio su cui si interviene è identificato in catasto al Foglio n°8, P.lla n°1150 del Comune di Albano Tale particella è individuata dal Piano Regolatore Generale vigente per : **“B – sottozona B1 – ristrutturazione 200 ab/ha”** di cui all'art. 21 delle NTA del Piano Regolatore generale del 1976

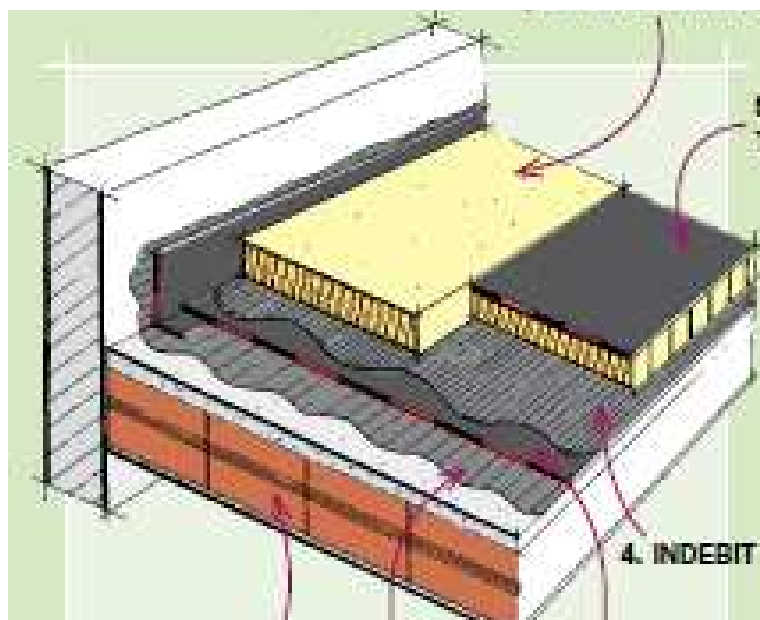
L'intervento prevede la realizzazione di :

- OPERE DI COIBENTAZIONE DELLE PARETI ESTERNE – mediante l'applicazione di pannellature isolanti di tipo “a cappotto”, in lastre di poliuretano espanso (EPS) dello spessore di 8 cm, con finitura ad intonachino colorato. Prima dell'applicazione del sistema “cappotto”, dovrà essere rimossa la tinteggiatura dalla pareti murarie e consolidato l'intonaco fatiscente.



- OPERE DI COIBENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE DELLA COPERTURA – mediante l'applicazione di pannellature isolanti in estradosso in lana di

roccia dello spessore di 12 cm, con doppia guaina impermeabile. Ciò risulta necessario per eliminare le vistose infiltrazioni presenti nel vano scala e all'interno degli appartamenti dell'ultimo piano, nonché per evitare la formazione di muffe ed efflorescenze nei soffitti.



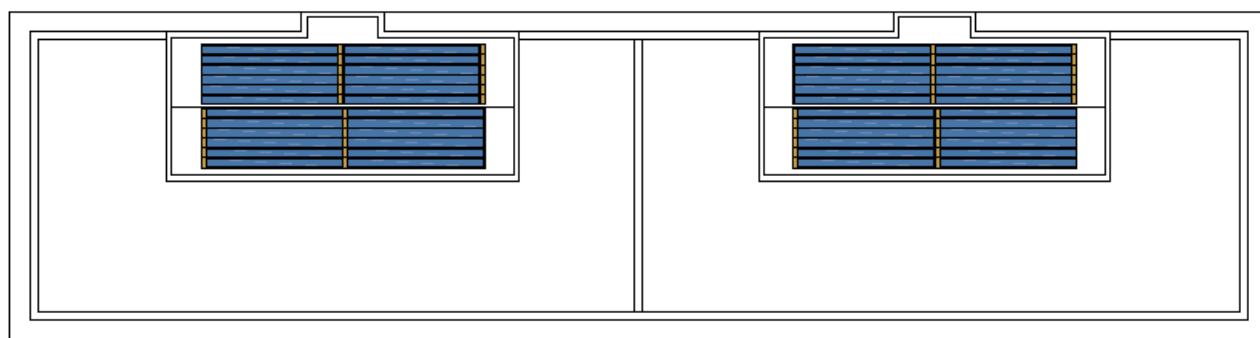


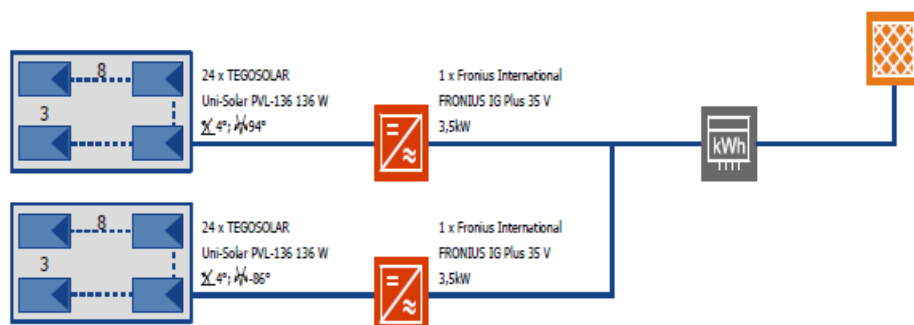
- RIFACIMENTO PAVIMENTAZIONE BALCONI DEGRADATI – è previsto il rifacimento della pavimentazione e guaina di alcuni balconi che versano in elevato stato di degrado, causando infiltrazioni ai piani sottostanti e distacco di intonaco. La lavorazione prevede la demolizione della pavimentazione esistente con relativa guaina, applicazione di malta di livellamento, posa guaina impermeabile e rifacimento nuova pavimentazione in gres porcellanato.



- VERNICIATURA RINGHIERE BALCONI – al fine di ripristinare il decoro delle facciate, vengono verniciate le ringhiere di tutti i balconi esistenti.
- RIFACIMENTO INTONACI DEGRADATI – previa verifica e bussatura di tutti gli intonaci, verranno spicconati quelli fatiscenti o in via di distacco e ricostruiti con idonea malta cementizia, previo trattamento di eventuali armature ossidate.

- ADEGUAMENTO ALTEZZA PARAPETTI TERRAZZO – in seguito all'apposizione della coibentazione termica in estradosso sui terrazzi, verranno eseguiti i rialzi dei parapetti esistenti al fine di adeguare l'altezza interna a quella prevista dalle vigenti norme di sicurezza.
- REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DI POTENZA 6,53 Kwp. Sui torrini della copertura piana verranno installate guaine fotovoltaiche in silicio amorfo, così come richiesto dalla L.R. 6/08. La capacità massima di installazione dei pannelli sulla nuova copertura di dimensioni di circa 100 mq è pari a circa 48 unità. Ciascuna unità può produrre circa 136 Wp per una potenzialità totale di circa 6,53 KWp. Lo schema dell'impianto viene di seguito riportato :





Località :	Roma
Set dati meteo:	Roma
Potenza FV:	6,53 kWp
Superficie FV lorda / di riferimento:	101,94 / 103,59 m <sup>2</sup>
Irraggiamento generatore FV:	166.685 kWh
Energia prodotta dal gen. FV (AC):	7.661,8 kWh
Immissione in rete:	7.661,8 kWh
Rendimento del sistema:	4,6 %
Performance Ratio:	72,8 %
Resa specifica annua:	1.172 kWh/kWp
Emissioni CO2 evitate	6.778 kg/a

- RIFACIMENTO INFISSI DEI PORTONCINI DI INGRESSO – verranno sostituiti gli infissi dei portoncini di ingresso con nuovi infissi aventi migliori caratteristiche energetiche e di sicurezza.





- RIPARAZIONE DEI FRONTALINI E OPERE IN CEMENTO ARMATO DEGRADATE – verranno spicconati gli intonaci fatiscenti dei frontalini e delle opere in cemento armato e previo trattamento dei ferri di armatura ossidati, verranno ricostruite le parti mancanti con apposite malte.







- SOSTITUZIONE LAVAGNE AGGETTO DI CORONAMENTO – le attuali lastre di lavagna gravemente deteriorate, presenti sull'aggetto di coronamento, verranno rimosse e sostituite con nuove copertine di peperino, previa impermeabilizzazione e regolarizzazione del piano di posa.

## CAPO II°

### DESCRIZIONE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI PREVISTI NEL PROGETTO

#### **Art. 1. *I materiali***

I materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni previste dalle vigenti leggi.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

#### **Art. 2. *Demolizioni e rimozioni***

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

#### **Art. 3. *Scavi in genere***

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. LL.PP. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno dettate all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate, previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

#### **Art. 4. *Rilevati e rinterri***

Per la formazione dei rilevati e per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con automezzi non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

E' obbligo dell'Appaltatore di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

#### **Art. 5. Esecuzione di impermeabilizzazione**

- per l'elemento termoisolante si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termogrometrica rispetto allo strato contiguo;
- Per l'elemento di supporto si verificherà, durante l'esecuzione, la sua rispondenza alle prescrizioni del progetto, l'adeguatezza nel trasmettere i carichi all'elemento portante e nel sostenere lo strato sovrastante.
- L'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto e che rispettino anche le prescrizioni previste nell'articolo sui prodotti per l'impermeabilizzazione.
- In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali e di sicurezza.

- Attenzione particolare sarà data alla realizzazione dei bordi, punti particolari e comunque ove è previsto l'uso di pezzi speciali ed il coordinamento con opere di completamento e finitura (scossaline, gronde, colmi, camini, ecc.).
- Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche. Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture discontinue (a falda) opererà come segue:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche, l'impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità degli strati, ecc;
- b) a conclusione dell'opera eseguirà prove per verificare la tenuta all'acqua, condizioni di carico, resistenza ad azioni localizzate e quanto altro può essere verificato direttamente in sito a fronte delle ipotesi di progetto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

#### **Art. 6. Opere di impermeabilizzazione**

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

#### **Art. 7. ISOLAMENTO TERMO ACUSTICO**

Tutte le strutture, comunque costituenti elementi di separazione tra ambienti a differenti condizioni termiche e acustiche, dovranno avere caratteristiche di isolamento termico ed

acustico non inferiore a quelle prescritte dalla normativa vigente; pertanto tali valori dovranno, in ogni caso, essere raggiunti con idonei materiali da porre in opera.

**Art. 8. *Impianto di scarico acque meteoriche***

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche, l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento a collettori fognari.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Gli impianti si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature).

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali, che rispettano le prescrizioni seguenti:

- a) i materiali ed i componenti, resistono all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in a), rispondono alle prescrizioni per i prodotti per le coperture;
- c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori rispondono, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate;
- d) per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) I pluviali montati all'esterno, saranno installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i fissaggi saranno almeno uno in prossimità di ogni giunto ed saranno di materiale compatibile con quello del tubo.

b) I bocchettoni ed i sifoni saranno sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate, sarà interposto un sifone.

Tutte le caditoie a pavimento saranno sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale avverrà ad almeno 1,5 ml. dal punto di innesto di un pluviale.

c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti) saranno prese tutte le precauzioni di installazione per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

#### **Art. 9. Opere in metallo**

Le opere in metallo quali le ringhiere delle scale, le ringhiere ed i cancelli di recinzione, canali di gronda, pluviali, ecc. dovranno essere realizzate in conformità a quanto indicato negli elaborati grafici dei Particolari Costruttivi e alle indicazioni impartite dalla D.L.

L'Appaltatore dovrà verificare l'esatta corrispondenza plano-altimetrica e dimensionale tra strutture metalliche e strutture murarie; altresì dovrà far tracciare ed eseguire direttamente sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli e le incamerazioni occorrenti per il collocamento dei manufatti metallici.

#### **Art. 10. Opere in ferro**

Tutte le opere in ferro dovranno essere eseguite secondo i grafici progettuali e le prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori.

Le ringhiere delle scale, le ringhiere, dei balconi, la ringhiera di recitazione del lotto, nonché i cancelli pedonali e carrabili saranno in ferro delle dimensioni indicate nei grafici progettuali.

Inoltre, per ogni scala dovrà essere posto in opera un armadietto metallico avente le dimensioni necessarie, per contenere i contatori dell'ENEL. Le ante mobili di detti armadietti, dovranno essere munite di serratura tipo Yale e dovranno essere fornite di vetri trasparenti per consentire all'Ente erogatore di effettuare le letture dei consumi.

#### **Art. 11. Opere da lattoniere**

Tutte le opere da lattoniere dovranno essere eseguite secondo le prescrizioni della Direzione Lavori.

- I tubi delle discese delle pluviali saranno realizzati in PVC poste in opera all'interno delle murature di tamponamento.



Gli innesti delle discese pluviali saranno realizzati con bocchettoni in piombo, disposti in modo da garantire il sicuro e scorrevole deflusso delle acque senza pericolo di rigurgiti.

- Le canne per lo scarico dei fumi delle caldaie autonome di riscaldamento di ciascun alloggio saranno in lamiera zincata da mm. 0,6 di spessore, del diametro minimo di cm. 20 e dovranno sporgere dal tetto di copertura dei fabbricati per un' altezza non inferiore a quella prescritta dalle vigenti norme e leggi in materia.

- Le canne di ventilazione per lo smaltimento dei vapori delle cucine di ciascun alloggio saranno in lamiera zincata da mm. 0,6 di spessore, del diametro minimo di cm. 12 e dovranno sporgere dal tetto di copertura dei fabbricati, per una altezza non inferiore a quella prescritta dalle vigenti leggi in materia.

Nei servizi privi di aerazione diretta dall'esterno sarà posto in opera, per ognuno di essi, una canna di ventilazione in lamiera zincata da mm. 0,6 di spessore, a sezione quadrata o circolare della superficie richiesta dalle locali norme igienico-sanitarie e comunque non inferiori ad una sezione di cm. 15x15

Dette canne di ventilazione saranno inoltre munite di estrattori elettrici della potenzialità dovuta al ricambio di aria necessario ai sensi della legge 166/75 ( con un minimo di n.5 ricambi/ora ).

Il dimensionamento delle canne di ventilazione dovrà essere verificato dall'Appaltatore, mediante calcolo giustificativo in relazione al tipo di estrattore fornito ed accettati dalla Direzione Lavori.

Le canne fumarie per lo scarico dei vapori delle cucine e degli impianti di riscaldamento autonomi, dovranno essere raggruppate e condotte sopra il tetto per terminare in apposita testa in mattoni pieni con malta cementizia, intonacati internamente ed esternamente pure in malta cementizia, e sovrastanti comignoli, in elementi prefabbricati in lamiera zincata elettroverniciata caratterizzata da canali laterali e diffusori disposti nell'elemento terminale.

#### **Art. 12. *Impianto adduzione gas***

Si intende per impianto di adduzione del gas l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.).

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990, gli impianti di adduzione del gas devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione verificherà l'insieme dell'impianto, a livello di progetto, per accertarsi che vi siano le eventuali dichiarazioni di conformità alla legi-

slazione antincendio (legge 7 dicembre 1984, n. 818 e circolari esplicative) ed alla legislazione di sicurezza (legge n. 1083 del 6 dicembre 1971 e legge n. 46 del 5 marzo 1990) . Inoltre egli verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG rese vincolanti dai decreti ministeriali emanati in applicazione della legge n. 1083/71 e della legge n. 46/90 e questa verifica sarà effettuata richiedendo un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI.

La rete di distribuzione del gas , a partire dalla presa di derivazione della condotta principale sarà realizzata in acciaio zincato Mannesmann con raccordiera in ghisa malleabile, in conformità alle vigenti leggi in materia. Essa dovrà essere dimensionata in base alle portate di gas occorrente, al potere calorifico ed alla densità del gas distribuito, alla lunghezza virtuale della tubazione ecc., in modo tale da garantire alle utenze le portate di progetto con una perdita di carico massimo pari a 0,5 mbar.

La rete di distribuzione alimenterà le colonne montanti del fabbricato, le cui tubazioni saranno installate in genere in vista e saranno costituite da tubi in acciaio trafilato zincato con giunzioni elettro-saldate. Alla base di ogni colonna montante sarà posto in opera un rubinetto d'intercettazione di tipo a sfera omologato UNI-ANCO con chiavetta asportabile.

L'impianto del gas per l'alimentazione della Cucina e della Caldaia di ogni alloggio, dovrà essere così composto:

- tubo, in acciaio zincato, di collegamento dalla colonna montante del gas alla nicchietta che ospiterà il contatore;
- tubo, in rame sotto traccia, di collegamento dal contatore (escluso dal forfait) alla cucina con le necessarie chiavette di intercettazione;
- tubo, in rame sotto traccia, di collegamento dal contatore (escluso dal forfait) alla caldaia con le necessarie chiavette di intercettazione.

Ogni singolo apparecchio utilizzatore ( gruppo termico e cucina) dovrà essere munito di un proprio rubinetto di arresto manuale, indipendente dall'apparecchio stesso, applicato sulla tubazione di alimentazione avente la sezione libera di passaggio corrispondente al diametro di questa. Tali rubinetti dovranno essere installati in posizione facilmente e sicuramente raggiungibile, essi saranno ad estremità filettate del tipo a sfera, con corpo in ottone OT 58 sbiancato al nichel, guarnizioni in teflon, pressione di esercizio 20 kg/cm<sup>2</sup>, del tipo a chiusura rapida con rotazione di 90° della leva di comando.

**Art. 13. Esecuzione degli impianti autonomi di riscaldamento.**

Gli impianti di riscaldamento, dei singoli alloggi, dovranno essere realizzati nel rispetto delle norme di sicurezza vigenti, della legge 10/91 e s.m.i., della legge 46 del 5.3.90 e del D.P.R. n.447 del 6.12.91 e l'Appaltatore è tenuto a consegnare alla D.L. il certificato previsto dall'art.9 della citata legge 46/90. Eventuali preventivi nulla-osta dovranno essere richiesti ed ottenuti a cura e spesa dell'Appaltatore. Prima di eseguire i lavori, mediante ditte specializzate nel ramo, si provvederà a far redigere, la progettazione esecutiva degli impianti di riscaldamento così come previsto dalle vigenti leggi in materia. L'Appaltatore è tenuto alla fornitura di ogni accessorio necessario al buon funzionamento degli impianti e ad assicurare che i materiali impiegati siano assistiti, per eventuale futura manutenzione, da un Servizio Assistenza locale. Non appena ultimato l'impianto, verranno effettuate le prove di tenuta a freddo fino alla pressione prevista dalle vigenti leggi, e alla ultimazione dei lavori sarà effettuata la prova a caldo degli impianti che dovranno risultare conformi alle prescrizioni delle vigenti normative in materia.

**Art. 14. Intonaci**

L'esecuzione dell'intonaco interno ed esterno dovrà essere effettuata dopo che le malte di allettamento abbiano fatto conveniente presa. L'esecuzione sarà sempre preceduta da un'accurata preparazione di pulitura, rabboccatura e bagnatura delle superfici. Non si dovrà mai procedere all'esecuzione degli intonachi, specie quelli interni, quando le strutture murarie non fossero sufficientemente protette dagli agenti atmosferici. Gli intonachi non dovranno mai presentare peli, crepature o altri difetti e le superfici dovranno essere perfettamente piane e saranno controllate con una riga di due metri e non dovranno superare ondulazioni superiori ai 2 mm.

**Art. 15. Esecuzione delle pavimentazioni e dei rivestimenti**

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

La pavimentazione avrà quali elementi o strati fondamentali:

- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;

- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore;
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.
- 6) strato impermeabilizzante, con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- 7) strato di isolamento termico, con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- 9) strato di compensazione, con funzione di compensare quote, pendenze, errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti.

#### **Art. 16. Sistemi per rivestimenti esterni**

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento, la corretta esecuzione di giunti, la corretta forma della superficie risultante, ecc.

L'Impresa ha l'obbligo di controllare il fabbisogno, la dimensione e la forma degli elementi rilevando sul posto le misure esatte.

Prima di iniziare i lavori relativi alle opere in pietra, l'Impresa ha l'obbligo di predisporre campionature dei vari elementi e sottoporli alla preventiva approvazione della Direzione Lavori.

I materiali in pietra, prelavorati e stuccati nella faccia a vista, saranno posti in opera con malta cementizia o collante e, quando risulta necessario, a parere della Direzione dei Lavori, si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria.

Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

I piani di posa delle soglie di porte, balconi e davanzali di finestre dovranno essere predisposti in salita verso l'interno.

#### **Art. 17. Pitturazioni**

Le operazioni di pitturazione saranno eseguite sulle seguenti opere:

a) su intonaci esterni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche;

b) su intonaci interni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

c) su prodotti di legno e di acciaio.

Qualunque operazione di tinteggiatura o verniciatura dovrà essere realizzata secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza od a loro integrazione secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Comunque ogni operazione di pitturazione dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e, precisamente, da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciature con le modalità, ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Le superfici delle murature da tinteggiare dovranno essere state ultimate da almeno due mesi e portate a perfetto grado di uniformità. Le superfici interne saranno preparate con rasatura e stucco a colla.

La pitturazione, sulla base di idonea documentazione, dovrà dimostrare di possedere una permeabilità al vapore tale da permettere la traspirabilità delle murature ed evitare quindi la formazione di muffe.

La scelta dei colori è demandata alla Direzione dei Lavori, che potranno essere di qualsiasi tinta e tono, e tinte e toni differenti per singoli tratti, sia di facciata, che interni.

Per le tinteggiature esterne, sarà obbligatorio ad attenersi alle disposizioni impartite dal Comune

#### **Art. 18. Opere di serramentistica**

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:

a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque, in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza.

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni antieffrazione, acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori. Tutti gli infissi dovranno essere eseguiti nel perfetto rispetto dei grafici di progetto e quando la fornitura riguarda più tipi di serramenti, l'Impresa dovrà allestire un campione, completo di tutti gli elementi componenti e della ferramenta di manovra, per ciascun tipo di infisso che dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori, ancor prima che venga effettuata la fornitura. L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Impresa sarà obbligata a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

#### **Art. 19. Opere di vetratura**

Gli infissi esterni degli alloggi saranno muniti di vetri termoisolanti 4+12+4.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697).

b) I materiali di tenuta, sono stati scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili, resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Per le lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio devono avere adeguata resistenza meccanica, essere di metallo non ferroso o comunque, protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate, devono essere rese visibili, con opportuni segnali. La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi, si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione e le condizioni ambientali di posa e di manutenzione.

Comunque, la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

Il Direttore dei lavori, nel corso dell'esecuzione dei lavori verificherà che i materiali e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.



A conclusione dei lavori, il Direttore dei Lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti, l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi, unitamente alla descrizione e schede tecniche dei prodotti impiegati e le prescrizioni attinenti la manutenzione.

**Art. 20. Impianti elettrici.**

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alle leggi 1° marzo 1968 n. 186 e 5 marzo 1990 n. 46. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili.

Il Direttore dei lavori al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella "Appendice G" della Guida CEI 64-50=UNI 9620, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

Il progetto degli impianti elettrici eseguito, da tecnici specialisti, risponde a tutte le norme di carattere generale e particolare previste dalle vigenti leggi in materia.

Gli impianti elettrici saranno del tipo sottotraccia e dovranno essere realizzati nel rispetto delle norme CEI nonché della legge n.46 del 5.3.90 e del D.P.R. n.447 del 6.12.91.

L'impianto elettrico comprende:

- le colonne montanti del fabbricato, con le relative protezioni;
- l'impianto luce ed uso elettrodomestici negli alloggi;
- l'impianti luce porticato, ingressi , scale e ballatoi;
- l'impianto di video-citofonico e portiere elettrico;
- l'impianto di messa a terra;
- l'impianto di equipotenzialità;

Tutto il materiale e gli apparecchi elettrici da mettere in opera saranno del tipo ad incasso della B-Ticino serie living international o prodotto simile accettato dalla Direzione dei Lavori, di prima qualità, con marchio C E I. Per quanto riguarda le prese di corrente sono state tutte previste del tipo bipasso da 16 A, munite di polo di terra per il collegamento degli utilizzatori all'impianto di messa a terra. Le prese di forza della lavatrice, della lavastoviglie e della caldaia murale saranno provviste di sezionatori bipolari da incasso che consentono

l'inserimento e il disinserimento della spina a circuito aperto. Tutte le linee elettriche saranno eseguite sotto traccia con tubi corrugati in PVC autoestinguenti e saranno provviste di scatole di derivazione, con coperchio facilmente apribile, in numero sufficiente per permettere lo sfilamento dei conduttori. Verificandosi l'impossibilità di togliere i fili dalle tubazioni, le linee saranno rifatte a cura e spese dell'Appaltatore al quale saranno addebitate le spese per le opere murarie occorrenti, nonché i danni alle altre opere. Le eventuali giunzioni dei conduttori sono consentite solamente nelle scatole di derivazione e dovranno essere eseguite con gli appositi morsetti.

#### Impianto videocitofonico e portiere elettrico

L'edificio sarà munito di impianto videocitofonico.

La pulsantiera, munita di videocamera e di altoparlante ad alta resa acustica, sarà interamente in alluminio e comprenderà un numero di pulsanti e porta targhe in numero pari agli alloggi e sarà poste in opera in prossimità del cancello pedonale

#### Impianto di messa a terra

L'impianto elettrico di messa a terra dovrà essere eseguito in conformità alle leggi vigenti.

Esso comprenderà :

- a) dispersori realizzati mediante picchetti in acciaio zincato a caldo, interrati nelle immediate adiacenze degli edifici, in numero tale da ottenere una resistenza di terra entro i limiti prescritti dalla normativa vigente;
- b) allacciamento, mediante morsetto in acciaio zincato a caldo, alla tubazione metallica dell'acquedotto pubblico, completato da eventuali cavallotti atti ad assicurare la continuità elettrica con i tubi interrati a monte del contatore idraulico.

Alla rete dei conduttori di protezione, che sarà realizzata mediante corde di rame nudo della sezione non inferiore a mmq. 25, saranno collegati:

- 1) i poli di terra di tutte le prese di corrente negli alloggi;
- 2) i morsetti di terra di tutti i quadri e gli alimentatori;
- 3) i pali di illuminazione delle aree del lotto;
- 4) i sostegni delle antenne TV e relativi centralini.

Il valore della resistenza di terra dovrà essere coordinato con le caratteristiche degli apparecchi di protezione, tenendo conto:

- della corrente di intervento in 5 secondi pertinente all'interruttore magnetotermico divisionale di maggior portata;
- della protezione differenziale attuata in tutte le unità dell'impianto.

In ottemperanza al paragrafo 4.1.04 del fasc. CEI n.147 nei locali contenenti bagno e doccia, nessun elemento dovrà essere installato in posizione tale da poter essere toccato da chi sia nella vasca o sotto la doccia.

In particolare le prese dovranno essere collegate a terra tramite un filo di rame isolato di almeno 6 mmq. facente capo a un cavo discendente da mmq. 16 centralizzato incassato nella gabbia scala e collegato ai puntazzi infissi nel terreno contenuti in pozzetti coperti da chiusini.

#### **Art. 21. *Impianto centralizzato TV***

Gli impianti televisivi devono essere realizzati in conformità alla legge n.46 del 5.3.90 ed al D.P.R. n. 447 del 6.12.91.

L'impianto centralizzato TV sarà costituito da:

- antenne VHF a 10 elementi, a più elementi riflettori, per eliminare eventuali tracce di doppie immagini, con impedenza di uscita unificata 300 Ohm, banda passante maggiore di 7 MHz, curata per l'eliminazione di eventuali onde stazionarie e delle riflessioni, in alluminio speciale ad elevata resistenza alle intemperie e raccordo per tubo da 32 mm.;
- Centralino di amplificazione e distribuzione, installato nel sottotetto, sarà della serie professionale miscelata con transistor, guadagno di almeno 36 dB con divisori ad un numero di uscite equivalenti al numero di linee di utenze. Derivatori appositamente calcolati in proporzione alle lunghezze delle linee di utenza e resistenze di chiusura antinduttiva in corrispondenza alle linee di utenze.

Le discese saranno in cavo coassiale in poliestere espanso 300 e le prese saranno della serie ad incasso con un contatto con doratura elettrolitica, con attenuatore regolabile da 5 a 25 dB cablata in apposita custodia metallica verniciata a fuoco opportunamente aerata. Ogni alloggio sarà dotato di impianto televisivo per la ricezione dei programmi nazionali e reti private.

#### **Art. 22. *Impianto di illuminazione esterna***

L'impianto deve essere eseguito secondo quanto riportato nei grafici di progetto e secondo le indicazioni, che verranno impartite dalla Direzione Lavori.

Le canalizzazioni dovranno essere realizzate, in tubi da mm.80 in p.v.c. con intercettazione per ogni palo in un pozzetto di collegamento e ispezione di dimensione 50x50x50.

I cavi di alimentazione del circuito saranno in corda di rame delle dimensioni di mmq. 10.

L'alimentazione del circuito di illuminazione avverrà dal contatore condominiale e sarà comandata da un interruttore crepuscolare con contatti ausiliari da 10 A.

L'impianto sarà protetto mediante un interruttore magnetotermico differenziale da 20 A. e corrente differenziale di 30 mA.

I pali di illuminazione saranno nel numero e delle dimensioni rappresentate negli elaborati grafici progettuale ed in mancanza secondo quanto indicato dalla Direzione dei Lavori. Su ogni palo, sarà posto un diffusore in polycarbonato all'interno del quale sarà allocato il corpo illuminante costituito da lampada speciale a basso consumo.

#### **Art. 23. SISTEMAZIONI ESTERNE**

La recinzione del lotto prevede il cancello pedonale e due cancelli carrabili di cui uno azionato da motore elettrico, comandato anche mediante telecomando, da eseguirsi in conformità ai grafici progettuali. L'Appaltatore dovrà fornire oltre ai cancelli, perfettamente funzionanti, anche una chiave ed un telecomando per ognuna delle unità abitative realizzate. Le strade e le aree di parcheggio interne al lotto saranno realizzate con fondazione in misto granulometrico stabilizzato dello spessore di cm.30 e sovrastante betonella.

#### **Art. 24. IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

##### **1. Moduli fotovoltaici**

I moduli fotovoltaici in silicio mono o policristallino o amorfo devono essere testati e verificati da laboratori accreditati per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. Tali laboratori dovranno essere accreditati EAA (European Accreditation Agreement) o dovranno aver stabilito accordi di mutuo riconoscimento.

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

## B. Pannelli amorfi

- Triplo strato di silicio amorfo calpestabile ed autopulente;
- Terminali di uscita: cavi precablati a connessione rapida impermeabile;
- Presenza di diodi di bypass per minimizzare la perdita di potenza dovuta ad eventuali fenomeni di ombreggiamento.
- Potenza elettrica nominale in condizioni standard,  $1000 \text{ W/m}^2$ ,  $25^\circ\text{C}$ , AM 1,5;
- Il decadimento delle prestazioni deve essere garantito non superiore al 10% nell'arco di 10 anni e non superiore al 20% nell'arco di 20 anni.
- La tolleranza sulla potenza deve essere compresa nel range  $\pm 3\%$
- Caratteristiche meccaniche:
- Temperatura:  $-40 \div + 80^\circ\text{C}$ .

## 2. **Inverter**

Gli inverter dovranno essere dimensionati in modo da consentire il funzionamento ottimale dell'impianto e rispettare la norma DK5940; dovranno avere almeno 20 anni di garanzia e rendimento europeo non inferiore al 94%.

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

- inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20;
- funzione MPPT (Maximum Power Point Tracking) di inseguimento del punto a massima potenza sulla caratteristica I-V del campo;
- ingresso cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT;
- sistema di misura e controllo d'isolamento della sezione cc; scaricatori di sovratensione lato cc; rispondenza alle norme generali su EMC: Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (89/336/CEE e successive modifiche 92/31/CEE, 93/68/CEE e 93/97/CEE);
- trasformatore di isolamento, incorporato o non, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20;
- protezioni di interfaccia integrate per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia di tensione e frequenza e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale (certificato DK5940).
- conformità marchio CE; grado di protezione IP65, se installato all'esterno, o IP45 ;
- dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto;
- possibilità di monitoraggio, di controllo a distanza e di collegamento a PC per la raccolta e l'analisi dei dati di impianto (interfaccia seriale RS485 o RS232);

### 3.2 Quadro di campo fotovoltaico

Il quadro deve consentire il sezionamento di ciascuna stringa di moduli fotovoltaici, proteggere da sovracorrenti, proteggere il generatore fotovoltaico e gli inverter da sovratensioni impulsive lato cc.

#### Specifiche tecniche del quadro:

- sistema IT
- caratteristiche della tensione continua di alimentazione, tensione di stringa compresa fra 150 e 800Vcc.
- corrente nominale dei dispositivi di apertura, in categoria d'impiego minima DC21B, pari a 1,5 volte la somma delle correnti nominali di ciascuna apparecchiatura collegata
- tenuta al cortocircuito del quadro superiore al valore di corrente nominale ammissibile di picco del quadro
- all'interno del quadro e sulla faccia interna delle porte, tutte le parti attive dei circuiti, apparecchiature, terminali e morsettiere comprese, indipendentemente dalla tensione di esercizio, devono essere protette con un grado di protezione non inferiore ad IPXXB (EN 60529, CEI 70-1).

Se per la protezione contro i contatti diretti delle sbarre o di altri dispositivi vengono utilizzati appositi profilati di copertura, questi devono coprire interamente la sbarra o il dispositivo su tutti i lati.

- dovranno essere utilizzati sistemi, sbarre, supporti, connessioni, apparecchi di protezione e manovra ed assiemi che siano già stati sottoposti a prove di tipo conforme a quanto prescritto dalle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1).
- Tutti i circuiti, barrature e componenti del quadro dovranno essere idonei ed assemblati in modo da resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche dovute al valore di picco della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione della macchina (tale valore dovrà essere ottenuto moltiplicando il valore efficace della corrente di cortocircuito nel punto di installazione per il fattore "n" ricavato dalla tabella 5 delle norme CEI 17-13/1).
- Tutti i dispositivi di protezione da sovracorrente dovranno avere un potere d'interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro.

### 3.3 Quadro corrente alternata

Il quadro seziona l'intero impianto fotovoltaico dalla rete di distribuzione ed utenze e protegge i dispositivi lato ca dalle sovratensioni impulsive.

#### Specifiche tecniche del quadro

- sistema TT
- caratteristiche della tensione di alimentazione, sottolineando che questa sarà in corrente alternata con frequenza 50Hz, a tensione 380 V trifase con neutro.
- tenuta al cortocircuito superiore al valore di corrente nominale ammissibile di picco (I<sub>pk</sub>) del quadro
- all'interno del quadro e sulla faccia interna delle porte, tutte le parti attive dei circuiti, apparecchiature, terminali e morsettiere comprese, indipendentemente dalla tensione di esercizio, devono essere protette con un grado di protezione non inferiore ad IP2X o IPXXB (EN 60529, CEI 70-1). Se per la protezione contro i contatti diretti delle sbarre o di altri dispositivi vengono utilizzati appositi profilati di copertura, questi devono coprire interamente la sbarra o il dispositivo su tutti i lati.
- Dovranno essere utilizzati sistemi, sbarre, supporti, connessioni, apparecchi di protezione e manovra ed assiemi che siano già stati sottoposti a prove di tipo conforme a quanto prescritto dalle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1).
- Tutti i circuiti, barrature e componenti del quadro dovranno essere idonei ed assemblati in modo da resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche dovute al valore di picco della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione della macchina (tale valore dovrà essere ottenuto moltiplicando il valore efficace della corrente di cortocircuito nel punto di installazione per il fattore "n" ricavato dalla tabella 5 delle norme CEI 17-13/1).
- Tutti i dispositivi di protezione da sovracorrente dovranno avere un potere d'interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro.



### 3.4 Cavi elettrici

Il cablaggio dei vari componenti dell'impianto fotovoltaico deve avvenire con cavi di provata qualità, ed opportunamente scelti e dimensionati in base all'utilizzo specifico.

In particolare, si dovranno utilizzare questi tipi di cavo elettrico:

FG7(O)R – 0.6/1KV

Il cavo è a conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in mescola elastomerica, ad alto modulo di qualità G7, guaina in PVC speciale di qualità RZ

#### Caratteristiche:

- Cavo adatto per alimentazione e trasporto di comandi e/o segnali nell'industria/artigianato e nell'edilizia residenziale, adatto per posa fissa all'interno e all'esterno, per installazione su murature e strutture metalliche, passerelle, tubazioni e canalette. Può essere direttamente interrato
- Conforme ai requisiti essenziali delle direttive BT73/23 e 93/68 CE
- Massima temperatura di esercizio: +90°C
- Massima temperatura di cortocircuito: +250°C
- Tensione nominale: 0,6/1kV

### 3.5 Impianto di messa a terra – protezione scariche atmosferiche

La realizzazione della messa a terra consiste nel collegamento all'impianto di terra esistente delle masse dell'impianto fotovoltaico.

L'impianto di messa a terra deve essere completo di capicorda, targhette di identificazione, eventuali canaline aggiuntive, e quant'altro per la realizzazione dell'impianto a regola d'arte.

Inoltre l'efficienza dell'impianto di terra deve essere garantita nel tempo, e le correnti di guasto devono essere sopportate senza danno.

#### Normativa

- a) Legge 5 marzo 1990, n° 46: "Norme per la sicurezza degli impianti".
- b) Norma CEI 64-8 : "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua".
- c) Norma CEI 64-12: "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario".
- d) Norma CEI 64-14: "Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori".
- e) Norma CEI 81-10: "Protezione di strutture contro i fulmini".

### 3.6 Tubi e canaline

Tutti i cavi elettrici di energia, di messa a terra, di segnale, ed altri cablaggi, ad esclusione del cavo in rame nudo di messa a terra e dei cavi di stringa idoneamente fissati alla struttura di sostegno dei moduli, dovranno esser posati in opportune guaine, tubi e canale di materiale plastico, fissati opportunamente alla copertura e

alla muratura dell'edificio mediante opportuni accorgimenti, e dotati di tutti gli accessori e pezzi speciali per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Le caratteristiche principali delle canalizzazioni dell'impianto elettrico sono di seguito riassunte:

Canalina in pvc:

PVC rigido, marchiata, autoestinguente, resistente agli acidi, olii, grassi, indeformabile per temperature comprese tra -20 e +60 °C, reazione al fuoco classe 1, conforme alle prescrizioni CEI 23-32 '97 e relative varianti; tipo porta cavi e porta apparecchi, per posa a parete e/o sospesa, compreso coperchio, angoli, giunti, con idoneo sistema di aggancio, scatole di derivazione, IP40 minimo, coperchio apribile solo con attrezzo o possibilità di rinforzo con apposite traversine di contenimento cavi fino all'altezza di 2.25 m; dimensioni standard od equivalenti DIN; bianca o grigia RAL 7035;

Tubo in pvc rigido:

tubo protettivo, isolante a base di PVC, IP40 minimo, con collante, conforme alle prescrizioni CEI 23-54 '96 e relative varianti; marchiato, medio, rigido, liscio, autoestinguente, dimensioni standard o equivalenti DIN (preferibilmente 60X40mm), bianco o grigio RAL 7035.

#### **4. Carpenterie**

Le carpenterie di supporto dovranno consentire la messa in opera dei moduli su guide in alluminio o acciaio inox. Dovranno essere depositate presso la stazione appaltante le relazioni di calcolo, a firma di professionista abilitato, di tutti i componenti formanti il reticolo statico, inclusi nodi, sostenente i moduli fotovoltaici.