

COMUNE DI PAVIA

SETTORE LAVORI PUBBLICI
SERVIZIO PROGETTAZIONE



INTERVENTO:	RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107] (ex F301)	Emissione per	R	66
		Data emissione	Scala	
OGGETTO:	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	Luglio 2017		
		Nome del file: _____		

<input type="checkbox"/> RILIEVO serie R	<input type="checkbox"/> PRELIMINARE serie P	<input type="checkbox"/> imp. TERMICO serie W	<input type="checkbox"/> imp. ANTINC. serie VV.FF.	<input type="checkbox"/> CONTABILITA' serie CN	<input type="checkbox"/> STATO ATTUALE
<input type="checkbox"/> AUTORIZZAZ. serie A	<input type="checkbox"/> DEFINITIVO serie D	<input type="checkbox"/> imp: ELETTR. serie E	<input type="checkbox"/> STRUTTURE serie S	<input type="checkbox"/> PERIZIE serie PE	<input type="checkbox"/> STATO DI PROGETTO
<input type="checkbox"/> ind. GEOLOG. serie G	<input type="checkbox"/> ESECUTIVO serie E	<input type="checkbox"/> imp: IDRICO serie I	<input type="checkbox"/> SICUREZZA serie SZ	<input type="checkbox"/> COLLAUDO serie CO	<input type="checkbox"/> STATO DI CONFRONTO

<input checked="" type="checkbox"/> Revisioni	<input type="checkbox"/> 1 X:--	<input type="checkbox"/> 2 -----	<input type="checkbox"/> 3 -----	<input type="checkbox"/> 4 -----	<input type="checkbox"/> 5 -----
---	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

PROGETTISTA: Dott. Ing. IACONIANNI MATTEO	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Dott. Arch. CANEVARI SILVIA	DIRIGENTE DI SETTORE: Dott. Arch. MERICCO MAURO
COLLABORATORI: .		

INDICE
PARTE PRIMA

<i>Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO</i>	3
<i>Art. 2- AMMONTARE DELL'APPALTO</i>	3
<i>Art. 3 - MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO</i>	3
<i>Art. 4 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI</i>	3
<i>Art. 5- GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI</i>	3
<i>Art. 6 - DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE</i>	4
<i>Art. 7 - FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE</i>	4
<i>Art. 8 - OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE, DI LEGGI E REGOLAMENTI</i>	4
<i>Art. 9 - AFFIDAMENTO DEI LAVORI</i>	4
<i>Art. 10 - STIPULAZIONE DEL CONTRATTO</i>	4
<i>Art. 11 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO</i>	5
<i>Art. 12 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA</i>	5
12/a Norme di sicurezza generali	5
12/b Sicurezza sul luogo di lavoro	5
12/c Piano di Sicurezza e di Coordinamento	5
12/d Piano Operativo di Sicurezza	6
12/e Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	6
<i>Art. 13 - DOMICILIO DELL'APPALTATORE</i>	6
<i>Art. 14 - DISCIPLINA DEL SUB-APPALTO</i>	6
14/a Subappalto	6
14/b Responsabilità in materia di subappalto	6
14/c Pagamento dei subappaltatori	7
<i>Art 15 - RESPONSABILITÀ ED ADEMPIMENTI DELL'APPALTATORE</i>	7
<i>Art. 16 - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI - RESCISSIONE E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO</i>	7
<i>Art. 17 - DANNI DI FORZA MAGGIORE</i>	7
<i>Art. 18 - CAUZIONE PROVVISORIA</i>	7
<i>Art. 19 - CAUZIONE DEFINITIVA</i>	8
<i>Art. 20 - ASSICURAZIONI A CARICO DELL'IMPRESA</i>	8
<i>Art. 21 – CONTROVERSIE</i>	9

<i>Art. 22 – ELENCO DEGLI ELABORATI GRAFICI ALLEGATI AL CONTRATTO</i>	9
<i>Art. 23 – MODIFICHE CONTRATTUALI DURANTE IL PERIODO DI EFFICACIA</i>	14
<i>Art. 24 - LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI</i>	15
<i>Art. 25 - LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI</i>	15
<i>Art. 26 - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI</i>	15
<i>Art. 27 - DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI, LAVORO STRAORDINARIO E NOTTURNO</i>	15
<i>Art. 28 - CONSEGNA DEI LAVORI</i>	15
<i>Art. 29 - DIREZIONE DEI LAVORI DA PARTE DELLA STAZIONE APPALTANTE</i>	16
<i>Art. 30 - TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI</i>	16
<i>Art. 31 - RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE SUI LAVORI</i>	16
<i>Art. 32 - APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI - CUSTODIA DEI CANTIERI</i>	16
<i>Art. 34 - PAGAMENTI IN ACCONTO</i>	17
<i>Art. 35 - CONTO FINALE</i>	17
<i>Art. 36 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE</i>	17
<i>Art. 37 - RINVENIMENTI</i>	18
<i>Art. 38 - BREVETTI D'INVENZIONE</i>	18
<i>Art. 39 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI</i>	19
<i>Art. - 40 DISPOSIZIONI DI ULTIMAZIONE</i>	19
40/a Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	19
40/b Termini per il collaudo / l'accertamento della regolare esecuzione	19
40/c Presa in consegna dei lavori ultimati	19
<i>Art. 41 - DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI</i>	19
<i>Art. 42 - ELENCO PREZZI UNITARI</i>	19
<i>Tabella «A»</i>	Errore. Il segnalibro non è definito.
<i>Tabella «B»</i>	Errore. Il segnalibro non è definito.

PARTE PRIMA

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori: "Recupero alloggi ERP inutilizzabili, mediante risanamento conservativo (POP107 – ex F301) " e nello specifico i seguenti interventi:
Le prescrizioni di cui al presente Appalto saranno parimenti applicate in caso di esecuzione d'Ufficio nei confronti dell'Appaltatore inadempiente.

Art. 2- AMMONTARE DELL'APPALTO

1. L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito come segue:

<i>Importi in Euro</i>		<i>Colonna a)</i>	<i>Colonna b)</i>	<i>Colonna a + b)</i>
		Importo esecuzione lavori	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	TOTALE
1	A misura	914.918,88	27.448,55	942.367,43
2	In economia	=	-	=
1+2	IMPORTOTOTALE	914.918,88	27.448,55	942.367,43

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, colonna a), al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sull'elenco dei prezzi unitari offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, sopra definito al comma 1, colonna b), non soggetto ad alcun ribasso, giusto il disposto di cui all'articolo 100 e allegato XV punto 4 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

Art. 3 - MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

1. Il contratto è stipulato interamente "A MISURA" ai sensi dell'articolo 3, lettera eeeee) del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.
2. Fermi restando i limiti di cui all'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. e le condizioni previste dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, il corrispettivo contrattuale viene determinato applicando alle unità di misura delle singole parti del lavoro eseguito i prezzi unitari dedotti in contratto.
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto e applicato a tutti i prezzi unitari contenuti nell'elaborato "Elenco Prezzi Unitari" (ad esclusione dei prezzi relativi agli oneri di sicurezza Diretti e Indiretti) i quali, così ribassati, costituiscono i prezzi contrattuali da applicare ai lavori eseguiti.
4. I prezzi unitari contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali modifiche contrattuali, varianti in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, colonna a), comprensivo del Costo della Manodopera di cui all'articolo 2, comma 1, colonna b), mentre per gli Oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, colonna c), costituiscono vincolo negoziale i prezzi indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante (non soggetti a ribasso) negli atti progettuali ed in particolare nelle corrispondenti voci per presidi di sicurezza presenti nell'elenco dei prezzi allegato al presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 4 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

1. Ai sensi dell'articolo 61 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i., ed articoli ancora in vigore, ed in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di: OPERE GENERALI – OG1: EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI.
2. Ai sensi del combinato disposto degli artt. 92 del D.P.R. 207/2010 e l'art. 105 del D.Lgs. 50/16 le parti di lavoro appartenenti alla categoria diversa da quella prevalente, con i relativi importi, sono indicate nella tabella «A», allegata al presente capitolato quale parte integrante e sostanziale. Tali parti di lavoro sono tutte scorporabili e, a scelta dell'impresa, subappaltabili, alle condizioni di legge.

Art. 5- GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43, commi 6, 7 e 8, del D.P.R. 207/2010 e s.m.i. ed articoli ancora in vigore, ed all'articolo 25 del presente Capitolato Speciale d'Appalto sono indicate nella Tabella «B», allegata allo stesso capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.

Art. 6 - DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Le opere che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione Lavori e sono finalizzati alla realizzazione degli interventi di recupero degli alloggi ERP inutilizzabili mediante risanamento conservativo.

Gli alloggi ERP oggetto dell'intervento, localizzati come di seguito specificato, sono in totale n. 28:

- Via Vivai 3/A n. 8 alloggi;
- Via Vivai 3/B n. 6 alloggi;
- Via Reale 2/D n. 1 alloggio;
- Via Reale 2/E n. 1 alloggio;
- Via Reale 15 n. 1 alloggio;
- Piazzale Crosione 16 n. 2 alloggi;
- Piazzale Crosione 2 n. 1 alloggio;
- Piazzale Crosione 4 n. 2 alloggi;
- Piazzale Crosione 6 n. 1 alloggio;
- Piazzale Crosione 8 n. 1 alloggio;
- Piazzale Volontari del Sangue 6 n. 2 alloggi
- Via Correnti 17 n. 1 alloggio;
- Via Correnti 25 n. 1 alloggio;

In sintesi le opere da realizzare (come meglio descritte negli elaborati di progetto) consisteranno in:

- Demolizioni di tramezzature, rimozione pavimenti e rivestimenti, rimozioni sanitari, rimozione serramenti e rimozione impianti esistenti;
- Rifacimento impianti elettrico, idrico sanitario e impianto di riscaldamento;
- Realizzazione tramezzature per modifica distribuzione interna;
- Realizzazione intonaci su nuove tramezzature e rifacimento di parte di intonaci esistenti ammalorati;
- Fornitura e posa nuovi pavimenti e nuovi rivestimenti bagni;
- Fornitura e posa di nuovi serramenti, porte interne e porte ingresso;
- Fornitura e posa di nuovi apparecchi igienico-sanitari per i bagni;
- Fornitura ed installazione di sistema di ventilazione meccanica controllata;
- Lavori vari di rifinitura;

ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Art. 7 - FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le principali dimensioni delle opere che formano oggetto dell'appalto risultano dal progetto, ovvero dai relativi elaborati grafici (allegati al contratto), dalle specifiche tecniche, oltre che dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, salvo quanto verrà meglio precisato all'atto esecutivo dalla D.L.

Art. 8 - OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE, DI LEGGI E REGOLAMENTI

L'Appalto è assoggettato all'osservanza delle disposizioni tutte vigenti in materia di LL.PP., ed in particolare:

- D.Lgs. 18/04/2016, n. 50 e successive modifiche ed integrazioni;
- Art. 8 della legge 18/10/1942, n.1460 come modificato dalla legge 109 del 1994 e successive modifiche ed integrazioni ;
- D.P.R. 05/10/2010 n. 207, per le parti non abrogate dal D.Lgs. 50/2016;
- D.M. 19/04/2000, n. 145 (Regolamento recante il Capitolato Generale d'Appalto dei LL.PP.);
- R.D.18/11/1923, n. 2440;
- R.D. 23/05/1924, n. 827;
- Legge 19/03/1990, n. 55 per le parti non abrogate;
- D.Lgs. 09/04/2008, n. 81 e successive modifiche ed integrazioni.
- D.M 11/01/2017 e s.m.i. Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili

Nell'esecuzione dei lavori dovranno essere rispettate le norme tecniche dettate dalla scienza delle costruzioni affinché l'opera sia realizzata a regola d'arte, da leggi, regolamenti e circolari vigenti.

Art. 9 - AFFIDAMENTO DEI LAVORI

L'affidamento dei lavori oggetto del presente appalto, avverrà in base a quanto stabilito nel bando di gara, ovvero dalla lettera d'invito, cui le ditte dovranno attenersi relativamente a tutte le disposizioni in essa contenute, alla legislazione vigente e a quanto espressamente indicato nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 10 - STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

La stipulazione del contratto d'appalto avverrà in base alla comunicazione all'impresa aggiudicataria dell'avvenuta predisposizione del contratto stesso e con l'indicazione del termine ultimo, avente carattere perentorio, fissato per la stipula.

Nel contratto sarà dato atto che l'impresa dichiara di aver preso conoscenza di tutte le norme previste nel presente Capitolato speciale.

Se l'aggiudicatario non stipula il contratto definitivo nel termine stabilito, senza addurre valida motivazione, la Stazione appaltante avrà piena facoltà di annullare l'aggiudicazione e di intraprendere richiesta di risarcimento dei danni cagionati.

Art. 11 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante del contratto d'appalto, anche se non materialmente allegati:

- il Capitolato Generale d'Appalto dei LL.PP. approvato con D.M. 19/04/2000, n. 145;
- il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
- gli elaborati grafici di progetto elencati all'art. 22;
- la relazione tecnica generale;
- l'elenco prezzi unitari, ovvero l'offerta dell'Impresa recante i prezzi unitari proposti ed il prezzo complessivo offerto, verificati dalla stazione appaltante ai sensi dell'articolo 41 del D.P.R. 207/2010;
- Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. quando previsto o, in suo luogo, un Piano di Sicurezza Sostitutivo ed il Piano Operativo di Sicurezza ex allegato XV cap. 3 D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;
- il Cronoprogramma di cui all'art. 40 D.P.R. 207/2010;
- le polizze di garanzia.

L'appaltatore è obbligato a presentare, ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del D.P.R. 207/2010, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo, anche indipendente dal succitato cronoprogramma, nel quale sono riportate per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Art. 12 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

12/a Norme di sicurezza generali

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene
2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

12/b Sicurezza sul luogo di lavoro

1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 e 95 del D.Lgs. 09/04/2008, n. 81 e s.m.i., nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

12/c Piano di Sicurezza e di Coordinamento

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) predisposto dal Coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del D.Lgs. 09/04/2008, n. 81 e s.m.i.
2. L'appaltatore può presentare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
3. L'appaltatore ha il diritto che il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori sono vincolanti per l'appaltatore.
4. Qualora il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori non si pronunci entro il termine di cinque giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 2, lettera a), le proposte si intendono accolte.

5. Qualora il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori non si sia pronunciato entro il termine di cinque giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri cinque giorni lavorativi nei casi di cui al comma 2, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
6. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
7. Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

12/d Piano Operativo di Sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al Direttore dei lavori e/o, se nominato, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, un Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il Piano Operativo di Sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 26, comma 3 e gli adempimenti di cui all'articolo 26, comma 1, lettera b), del D.Lgs. 09/04/2008, n. 81 e s.m.i. e contiene inoltre le notizie di cui all'articolo 17, comma 1, e articolo 18, comma 1, dello stesso decreto legislativo, con riferimento allo specifico cantiere.
2. Il Piano Operativo di Sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui all'articolo 39 del D.P.R. 207/2010, previsto dall'articolo 91, comma 1, lettera a), e dall'articolo 100, comma 1, dall'allegato XV, del D.Lgs. 09/04/2008, n. 81 e s.m.i. (ovvero, del Piano di Sicurezza Sostitutivo del Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui all'allegato XV D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.).

12/e Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 1 ed all'articolo 90 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., nonché al rispetto degli obblighi di cui agli articoli 15, 16 e 17 del citato D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alla relativa normativa nazionale di recepimento: D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del Committente o del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, l'iscrizione alla Camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il Piano Operativo di Sicurezza presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il Direttore Tecnico di cantiere – o in sua temporanea assenza il Capo cantiere e/o il Preposto – è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (quando previsto dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.), ovvero il Piano di Sicurezza Sostitutivo di cui all'allegato XV, del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., nonché il Piano Operativo di Sicurezza di cui all'art. 89, comma 1 - lett. h) del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto. Per quanto non previsto al presente articolo si fa riferimento all'art. 39 del D.P.R. 207/2010.

Art. 13 - DOMICILIO DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore, ai sensi dell'articolo 2 del D.M. 145/2000 dovrà eleggere domicilio a tutti gli effetti, prima dell'inizio dei lavori, nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di Direzione lavori: ove non abbia in tale luogo uffici propri deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali o lo studio di un professionista o gli uffici di società legalmente riconosciuta.

Art. 14 - DISCIPLINA DEL SUB-APPALTO

14/a Subappalto

1. Le lavorazioni sono subappaltabili nei limiti descritti nel bando e nel disciplinare di gara.
2. Gli eventuali subappalti sono disciplinati dall'art. 105 del Codice dei Contratti pubblici D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.
3. La Stazione Appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni quando tale soggetto sia una micro o piccola impresa in caso di inadempimento dell'appaltatore o su richiesta del subappaltatore e/o se la natura del contratto lo consente, ai sensi dell'art. 105, comma 13, del Codice dei Contratti pubblici.

14/b Responsabilità in materia di subappalto

L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

Il Direttore dei lavori e il Responsabile del procedimento, nonché il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori in materia di sicurezza di cui agli articoli 89 e 92 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione del subappalto.

Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal Decreto-Legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla Legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Fermo restando quanto previsto all'articolo 15/a, del presente Capitolato Speciale d'Appalto, ai sensi dell'articolo 105, commi 2 e 3, del Codice è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a Euro 100.000,00 e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.

14/c Pagamento dei subappaltatori

La Stazione Appaltante provvede a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cottimisti, nei casi previsti dall'articolo 15/a, comma 3, l'importo dei lavori da loro eseguiti; l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione Appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (Venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.

I pagamenti al subappaltatore sono subordinati:

- a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore;
- b) al rispetto dell'articolo 30, comma 6, del Codice dei Contratti;
- c) all'ottemperanza alle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti.

Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione Appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.

Ai sensi dell'articolo 1271, commi secondo e terzo, del Codice Civile, in quanto applicabili, tra la Stazione Appaltante e l'aggiudicatario, con la stipula del contratto, è automaticamente assunto e concordato il patto secondo il quale il pagamento diretto a favore dei subappaltatori è comunque e in ogni caso subordinato:

- a) all'emissione dello Stato di avanzamento, a termini di contratto, dopo il raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti e contabilizzati previsto dal Capitolato Speciale d'Appalto;
- b) all'assenza di contestazioni e/o rilievi da parte della D.L., del RUP e/o del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, e formalmente comunicate all'appaltatore e al subappaltatore, relativi a lavorazioni eseguite dallo stesso subappaltatore;
- c) alla condizione che l'importo richiesto dal subappaltatore, non ecceda l'importo dello Stato di avanzamento e, nel contempo, sommato ad eventuali pagamenti precedenti, non ecceda l'importo del contratto di subappalto depositato agli atti della Stazione Appaltante;
- d) all'allegazione della prova che la richiesta di pagamento, con il relativo importo, è stata preventivamente comunicata all'appaltatore.

La Stazione Appaltante può opporre al subappaltatore le eccezioni al pagamento costituite dall'assenza di una o più d'una delle condizioni di cui al comma precedente, nonché l'esistenza di contenzioso formale dal quale risulti che il credito del subappaltatore non è assistito da certezza ed esigibilità, anche con riferimento all'articolo 1262, primo comma, del Codice Civile.

Art 15 - RESPONSABILITÀ ED ADEMPIMENTI DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore è responsabile dei vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa e dei materiali impiegati ai sensi degli articoli 18 e 19 del D.M. 145/2000 e delle norme vigenti in tale materia ivi comprese le norme di cui agli articoli 1669 e 1673 del Codice Civile.

L'Appaltatore, ai sensi dell'articolo 30 del Dlgs 50/2016 e s.m.i. è tenuto ad osservare, per i suoi dipendenti, le norme e le prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori e risponde in solido dell'applicazione delle norme anzidette anche da parte di sub-appaltatori. Sarà suo obbligo adottare tutte le cautele necessarie per garantire l'incolumità degli operai e rimane stabilito che egli assumerà ogni ampia responsabilità civile e penale nel caso di infortuni, della quale responsabilità si intende quindi sollevato il personale preposto alla Direzione e sorveglianza dei lavori.

Ai sensi dell'articolo 105, comma 9, del D.Lgs. 50/2016 e successive modifiche ed integrazioni, anche per conto delle imprese subappaltatrici, l'Appaltatore e, per suo tramite, gli eventuali subappaltatori sono tenuti a trasmettere alla Stazione appaltante – prima dell'inizio dei lavori – i Piani Operativi di Sicurezza, per consentire le verifiche ispettive di controllo dei cantieri nei modi previsti dalla vigente normativa. Il Piano Operativo di Sicurezza sarà aggiornato di volta in volta e coordinato, a cura dell'Appaltatore, per tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici, compatibili fra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. Nell'ipotesi di associazione temporanea di imprese o di consorzio, detto obbligo incombe rispettivamente in capo all'impresa mandataria o designata quale capogruppo e all'impresa esecutrice dei lavori.

Il Direttore Tecnico di cantiere – o in sua temporanea assenza il Capo cantiere e/o il Preposto – è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Art. 16 - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI - RESCISSIONE E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

La Stazione appaltante si riserva il diritto di rescindere il contratto di appalto e di provvedere all'esecuzione d'ufficio, con le maggiori spese a carico dell'Appaltatore nei casi previsti dagli articoli 108 e 109 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

La Stazione appaltante ha il diritto di recedere in qualunque momento dal contratto previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite con le modalità previste dall'articolo 109 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

La Stazione appaltante, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 110 del D.Lgs. 50/2016 e successive modificazioni ed integrazioni, nei casi ivi previsti, si riserva la facoltà di interpellare il secondo classificato al fine di stipulare un nuovo contratto per il completamento dei lavori alle medesime condizioni economiche già proposte in sede di offerta.

Art. 17 - DANNI DI FORZA MAGGIORE

In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile.

Art. 18 - CAUZIONE PROVVISORIA

La cauzione provvisoria è regolata dall'articolo 93 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. e generalmente pari al 2% (Due per cento) dell'importo dei lavori, da presentare anche mediante fideiussione bancaria, assicurativa o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'articolo 107 del Decreto Legislativo 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzati dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, così come meglio specificato nel bando di gara.

La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del Decreto Legislativo 6 settembre 2011, n. 159; la garanzia è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.

Art. 19 - CAUZIONE DEFINITIVA

La costituzione della garanzia definitiva, di cui all'articolo 103 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., come la firma del contratto di appalto, dovrà avvenire nel termine perentorio comunicato dalla Stazione appaltante alla ditta aggiudicataria dei lavori.

La cauzione definitiva, da prestare mediante fideiussione bancaria o assicurativa nell'osservanza delle disposizioni di cui alla Legge 10/06/1982 n. 348, è stabilita dall'articolo 103 del D.Lgs. 50/2016 e successive modifiche ed integrazioni, nella misura del 10% (Dieci per cento) dell'importo netto di appalto. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10% (Dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (Dieci per cento); ove il ribasso sia superiore al 20% (Venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20% (Venti per cento).

La predetta fideiussione dovrà espressamente prevedere:

- 1) la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione appaltante;
- 2) la rinuncia ad avvalersi della condizione contenuta nel 2 comma dell'articolo 1957 del C.C.

Secondo quanto disposto dal comma 7 dell'articolo 93 del D.Lgs. 50/2016 e successive modifiche ed integrazioni, gli importi della cauzione provvisoria di cui al precedente articolo e della cauzione definitiva e del loro eventuale rinnovo sono ridotti del 50% (Cinquanta per cento) per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000.

Inoltre, sempre secondo quanto disposto dal comma 7 dell'articolo 93 del D.Lgs. 50/2016 e successive modifiche ed integrazioni, gli importi della cauzione provvisoria, della cauzione definitiva e del loro eventuale rinnovo è ridotto del 30% (Trenta per cento), anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20% (Venti per cento) per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001. L'importo delle garanzie e del loro eventuale rinnovo è ridotto anche del 20% (Venti per cento), anche cumulabile con la riduzione di cui ai periodi primo e secondo, per gli operatori economici in possesso, in relazione ai beni o servizi che costituiscano almeno il 50% (Cinquanta per cento) del valore dei beni e servizi oggetto del contratto stesso, del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai sensi del regolamento (CE) n. 66/2010 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009. Infine, l'importo delle garanzie e del loro eventuale rinnovo è ridotto del 15% (Quindici per cento), anche cumulabile con la riduzione di cui ai periodi primo, secondo, terzo e quarto, per gli operatori economici che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. In caso di cumulo delle riduzioni, la riduzione successiva deve essere calcolata sull'importo che risulta dalla riduzione precedente.

Per fruire di tale beneficio, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso del requisito e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

La cauzione definitiva sarà incamerata dalla Stazione appaltante in tutti i casi previsti dalle leggi in materia di lavori pubblici vigenti all'epoca dell'esecuzione dei lavori.

Art. 20 - ASSICURAZIONI A CARICO DELL'IMPRESA

Ai sensi dell'articolo 103 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., l'appaltatore è obbligato, trasmettendola in copia alla Stazione appaltante almeno 10 gg. (Dieci giorni) prima della consegna dei lavori, a stipulare una polizza assicurativa che copra i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento e/o della distruzione totale e/o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La polizza deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori, sino alla data di emissione del certificato di collaudo (o collaudo provvisorio o regolare esecuzione o comunque dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato).

Tale assicurazione contro i rischi dell'esecuzione deve essere stipulata per la somma indicata nel bando di gara; il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi deve essere pari al 5% (Cinque per cento) della somma assicurata per le opere e

comunque non deve essere inferiore a Euro 500.000,00.

Tale polizza deve specificamente prevedere l'indicazione che tra le "persone/assicurate o garantite" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, della Direzione dei lavori, del Coordinamento della sicurezza e dei Collaudatori in corso d'opera. Le polizze di cui al presente comma devono recare espressamente il vincolo a favore della Stazione appaltante e devono coprire l'intero periodo dell'appalto fino al termine previsto per l'approvazione del certificato di collaudo (o collaudo provvisorio o regolare esecuzione o comunque dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato).

La garanzia assicurativa prestata dall'appaltatore copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 92, comma 7, del D.P.R. 207/2010 e dall'articolo 48, comma 5, del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., la garanzia assicurativa prestata dalla mandataria capogruppo copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

Art. 21 – CONTROVERSIE

Le eventuali controversie tra la Stazione appaltante e l'Appaltatore derivanti dalla esecuzione del presente contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario previsto dall'articolo 205 del D.Lgs. 18/04/2016, n. 50 e s.m.i., sono deferite ai sensi dell'articolo 20 del Codice di procedura civile al Giudice del Foro di Pavia.

Il presente appalto non prevede la clausola compromissoria.

Art. 22 – ELENCO DEGLI ELABORATI GRAFICI ALLEGATI AL CONTRATTO

Si riporta di seguito l'elenco degli elaborati grafici costituenti parte del progetto esecutivo ed allegati al contratto (Art. 11):

1. Tav. 01 – Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – Via Vivai 3/B Piano secondo sub. 9-10-11-12
2. Tav. 02 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - Via Vivai 3/B Piano secondo sub. 9-10-11-12
3. Tavv. 03 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - Via Vivai 3/B Piano secondo sub. 9-10-11-12

3a	Pianta Impianto energia e servizi - sub 9
3b	Pianta Impianto energia e servizi - sub10
3c	Pianta Impianto energia e servizi - sub 11
3d	Pianta Impianto energia e servizi - sub 12
3e	Pianta Impianto luci - sub 9
3f	Pianta Impianto luci - sub 10
3g	Pianta Impianto luci - sub 11
3h	Pianta Impianto luci - sub 12
3i	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 09
3l	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 10
3m	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 11
3n	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 12
3o	Pianta Impianto idricosanitario - sub 09
3p	Pianta Impianto idricosanitario - sub 10
3q	Pianta Impianto idricosanitario - sub 11
3r	Pianta Impianto idricosanitario - sub 12
3s	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 09
3t	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 10
3u	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 11
3v	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 12

4. Tav. 04 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – Via Vivai 3/B Piano primo sub. 8
5. Tav. 05 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - Via Vivai 3/B Piano primo sub. 8
6. Tavv. 06 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - Via Vivai 3/B Piano primo sub. 8

6a	Pianta Impianto energia e servizi - sub 8
6b	Pianta Impianto luci - sub 8
6c	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 08
6d	Pianta Impianto idricosanitario - sub 08

6e	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 08
----	--

7. Tav. 07 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – Via Vivai 3/B Piano terra sub. 4
8. Tav. 08 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - Via Vivai 3/B Piano terra sub. 4
9. Tavv. 09 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - Via Vivai 3/B Piano terra sub. 4

9a	Pianta Impianto energia e servizi - sub 4
9b	Pianta Impianto luci - sub 4
9c	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 04
9d	Pianta Impianto idricosanitario - sub 04
9e	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 04

10. Tav. 10 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – Via Vivai 3/A Piano terzo sub. 14 – 15
11. Tav. 11 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - Via Vivai 3/A Piano terzo sub. 14 -15
12. Tavv. 12 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - Via Vivai 3/A Piano terzo sub. 14 -15

12a	Pianta Impianto energia e servizi - sub 14
12b	Pianta Impianto energia e servizi - sub 15
12c	Pianta Impianto luci - sub 14
12d	Pianta Impianto luci - sub 15
12e	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 14
12f	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 15
12g	Pianta Impianto idricosanitario - sub 14
12h	Pianta Impianto idricosanitario - sub 15
12i	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 14
12l	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 15

13. Tav. 13 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – Via Vivai 3/A Piano secondo sub. 9 - 10 – 12
14. Tav. 14 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - Via Vivai 3/A Piano secondo sub. 9 - 10 – 12
15. Tavv. 15 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - Via Vivai 3/A Piano secondo sub. 9 - 10 – 12

15a	Pianta Impianto energia e servizi - sub 9
15b	Pianta Impianto energia e servizi - sub 10
15c	Pianta Impianto energia e servizi - sub 12
15d	Pianta Impianto luci - sub 9
15e	Pianta Impianto luci - sub 10
15f	Pianta Impianto luci - sub 12
15g	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 09
15h	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 10
15i	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 12
15l	Pianta Impianto idricosanitario - sub 09
15m	Pianta Impianto idricosanitario - sub 10
15n	Pianta Impianto idricosanitario - sub 12
15o	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 09
15p	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 10
15q	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 12

16. Tav. 16 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – Via Vivai 3/A Piano primo sub.6-8
17. Tav. 17 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - Via Vivai 3/A Piano primo sub. 6 – 8
18. Tavv. 18 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - Via Vivai 3/A Piano primo sub. 6 – 8

18a	Pianta Impianto energia e servizi - sub6
18 b	Pianta Impianto energia e servizi - sub 8
18c	Pianta Impianto luci - sub 6
18 d	Pianta Impianto luci - sub 8
18e	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 06
18f	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 08
18g	Pianta Impianto idricosanitario - sub 06
18 h	Pianta Impianto idricosanitario - sub 08
18i	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 06
18l	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 08

19. Tav. 19 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – Via Vivai 3/A Piano terra sub.4
20. Tav. 20 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - Via Vivai 3/A Piano terra sub. 4
21. Tavv. 21 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - Via Vivai 3/A Piano terra sub. 4

21a	Pianta Impianto energia e servizi - sub 4
21 b	Pianta Impianto luci - sub 4
21c	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 04
21 d	Pianta Impianto idricosanitario - sub 04
21e	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 04

22. Tav. 22 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – P.le Crosione 2 Piano terzo sub. 14
23. Tav. 23 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - P.le Crosione 2 Piano terzo sub. 14
24. Tavv. 24 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - P.le Crosione 2 Piano terzo sub. 14

24a	Pianta Impianto energia e servizi - sub 14
24 b	Pianta Impianto luci - sub 14
24c	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 14
24 d	Pianta Impianto idricosanitario - sub 14
24e	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 14
24f	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 14

25. Tav. 25 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – P.le Crosione 4 Piano secondo sub. 27
26. Tav. 26 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - P.le Crosione 4 Piano secondo sub. 27
27. Tavv. 27 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - P.le Crosione 4 Piano secondo sub. 27

27a	Pianta Impianto energia e servizi - sub 27
27 b	Pianta Impianto luci - sub 27
27c	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 27
27 d	Pianta Impianto idricosanitario - sub 27
27e	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 27

28. Tav. 28 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – P.le Crosione 4 Piano terra sub. 19
29. Tav. 29 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - P.le Crosione 4 Piano terra sub. 19
30. Tavv. 30 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - P.le Crosione 4 Piano terra sub. 19

30a	Pianta Impianto energia e servizi - sub 19
-----	--

30 b	Pianta Impianto luci - sub 19
30c	Pianta Impianto idricosanitario - sub 19
30 d	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 19
30e	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 19

31. Tav. 31 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – P.le Crosione 6 Piano secondo sub. 12
32. Tav. 32 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - P.le Crosione 6 Piano secondo sub. 12
33. Tavv. 33 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - P.le Crosione 6 Piano secondo sub. 12

33a	Pianta Impianto energia - sub 12
33 b	Pianta Impianto funzionale luci- sub 12
33c	Pianta Impianto luci, formazione cavi- sub 12
33 d	Pianta Impianto servizi- sub 12
33e	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 12
33f	Pianta Impianto idricosanitario - sub 12
33g	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 12

34. Tav. 34 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – P.le Crosione 8 Piano primo sub. 25
35. Tav. 35 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - P.le Crosione 8 Piano primo sub. 25
36. Tavv. 36 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - P.le Crosione 8 Piano primo sub. 25

36a	Pianta Impianto energia - sub 25
36 b	Pianta Impianto luci, formazione cavi- sub 25
36c	Pianta Impianto funzionale luci- sub 25
36 d	Pianta Impianto servizi- sub 25
36e	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 25
36f	Pianta Impianto idricosanitario - sub 25
36g	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 25

37. Tav. 37 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – P.le Crosione 16 Piano secondo sub. 29
38. Tav. 38 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - P.le Crosione 16 Piano secondo sub. 29
39. Tavv. 39 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - P.le Crosione 16 Piano secondo sub. 29

39a	Pianta Impianto energia - sub 29
39 b	Pianta Impianto luci, formazione cavi- sub 29
39c	Pianta Impianto funzionale luci- sub 29
39 d	Pianta Impianto servizi- sub 29
39e	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 29
39f	Pianta Impianto idricosanitario - sub 29
39g	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 29

40. Tav. 40 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – P.le Crosione 16 Piano terra sub. 20
41. Tav. 41 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - P.le Crosione 16 Piano terra sub. 20
42. Tavv. 42 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - P.le Crosione 16 Piano terra sub. 20

42a	Pianta Impianto energia e servizi - sub 20
42	Pianta Impianto luci - sub 20

b	
42c	Pianta Impianto idricosanitario - sub 20
42	
d	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 20
42e	Pianta impianto di riscladamento - sub 20

43. Tav. 43 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – P.le Volontari del sangue 6 Piano 2° sub. 13 – 17
44. Tav. 44 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - P.le Volontari del sangue 6 Piano 2° sub. 13 – 17
45. Tavv. 45 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - P.le Volontari del sangue 6 Piano 2° sub. 13 – 17

45a	Pianta Impianto energia e servizi - sub 13
45	
b	Pianta Impianto luci - sub 13
45c	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 13
45	
d	Pianta Impianto idricosanitario - sub 13
45e	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 13
45f	Pianta Impianto energia e servizi - sub 17
45g	Pianta Impianto luci - sub 17
45	
h	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 17
45i	Pianta Impianto idricosanitario - sub 17
45l	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 17

46. Tav. 46 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – Via C.Correnti 17, 25 Piano terra e 2° sub. 30 – 39
47. Tav. 47 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - Via C.Correnti 17, 25 Piano terra e 2° sub. 30 – 39
48. Tavv. 48 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventil. meccanica controllata - Via C.Correnti 17, 25 Piano terra e 2° sub. 30 – 39

48a	Pianta Impianto energia e servizi - sub 30
48	
b	Pianta Impianto luci - sub 30
48c	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 30
48	
d	Pianta Impianto idricosanitario - sub 30
48e	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 30
48f	Pianta Impianto energia e servizi - sub 39
48g	Pianta Impianto luci - sub 39
48	
h	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 39
48i	Pianta Impianto idricosanitario - sub 39
48l	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 39

49. Tav. 49 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – Via Reale 2/E Piano primo sub. 5
50. Tav. 50 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - Via Reale 2/E Piano primo sub. 5
51. Tavv. 51 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - Via Reale 2/E Piano primo sub. 5

51a	Pianta Impianto energia e servizi - sub 5
51	
b	Pianta Impianto luci - sub 5
51c	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 05
51	
d	Pianta Impianto idricosanitario - sub 05

51e	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 05
-----	--

52. Tav. 52 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – Via Reale 15 Piano primo sub. 12
53. Tav. 53 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - Via Reale 15 Piano primo sub. 12
54. Tavv. 54 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - Via Reale 15 Piano primo sub. 12

54a	Pianta Impianto energia e servizi - sub 12
54b	Pianta Impianto luci - sub 12
54c	Legenda tavola energia e servizi - sub 12
54d	Legenda tavola luci- sub 12
54e	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 12
54f	Pianta Impianto idricosanitario - sub 12
54g	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 12

55. Tav. 55 - Inquadramento territoriale, inquadramento fotografico e stato di fatto quotato – Via Reale 2/D Piano terzo sub. 16
56. Tav. 56 – Stato di progetto arredato e quotato e stato di confronto - Via Reale 2/D Piano terzo sub. 16
57. Tavv. 57 – Impianto elettrico, idrico sanitario, riscaldamento e ventilazione meccanica controllata - Via Reale 2/D Piano terzo sub. 16

57a	Pianta Impianto energia e servizi - sub16
57b	Pianta Impianto luci - sub 16
57c	Pianta Impianto di riscaldamento - sub 16
57d	Pianta Impianto idricosanitario - sub 16
57e	Pianta ventilazione meccanica controllata - sub 16

Art. 23 – MODIFICHE CONTRATTUALI DURANTE IL PERIODO DI EFFICACIA

La Stazione appaltante si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti e variazioni che riterrà opportune sia nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori sia per soddisfare riconosciute esigenze prospettate da altri Enti od Aziende interessate dalle opere, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel vigente Capitolato Generale d'Appalto dei LL.PP. e nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nei limiti di cui all'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016 e successive modifiche ed integrazioni.

Le eventuali modifiche del contratto d'appalto, nonché le varianti in corso d'opera dovranno essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende e potranno essere attuate senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'articolo 106.

Dovranno essere rispettate le disposizioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. ed i relativi atti attuativi, nonché agli articoli del D.P.R. 207/2010 ancora in vigore.

Le varianti in corso d'opera possono essere ammesse, oltre a quanto previsto al comma 1 dell'art. 106 D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., senza necessità di una nuova procedura a norma del presente Codice, se il valore della modifica è al di sotto di entrambi i seguenti valori:

- le soglie fissate all'articolo 35;
- il 10% (Dieci per cento) del valore iniziale del contratto per i contratti di servizi e fornitura, sia nei settori ordinari che speciali, ovvero il 15% (Quindici per cento) del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori, sia nei settori ordinari che speciali. Tuttavia la modifica non può alterare la natura complessiva del contratto o dell'accordo quadro. In caso di più modifiche successive, il valore è accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche. Qualora la necessità di modificare il contratto derivi da errori o da omissioni nel progetto esecutivo, che pregiudichino in tutto o in parte la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, essa è consentita solo nei limiti quantitativi di cui al presente comma, ferma restando la responsabilità dei progettisti esterni.

La stazione appaltante si riserva di valutare in corso d'opera ai sensi dell'art. 106 comma 1 lett. b) di procedere alla modifica del contratto d'appalto senza nuova procedura di affidamento per l'esecuzione di lavori supplementari da parte del contraente originale (es. completamento della revisione delle lattonerie, delle tinteggiature esterne etc.) che si sono resi necessari, non sono inclusi nel presente appalto e potranno trovare finanziamento con disponibilità economiche derivanti dal ribasso d'asta, ove un cambiamento del contraente produca entrambi i seguenti effetti:

- risultò impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale;
- comporti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disagi o una consistente duplicazione dei costi.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del Procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Le varianti alle opere in progetto saranno ammesse solo per le motivazioni e nelle forme previste dall'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto; ove per altro debbano essere eseguite categorie di lavori non previste in contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione ed al concordamento di nuovi prezzi.

Art. 24 - LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Ogni modifica al progetto approvato deve essere introdotta nei modi e nei termini previsti dall'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016 e successive modifiche ed integrazioni.

Art. 25 - LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli che si rendessero necessari, si seguiranno le norme previste dal vigente Capitolato Generale d'Appalto emesso dal Ministero dei LL.PP., così pure per quanto previsto dallo stesso su qualsiasi categoria di lavori previsti da questo Capitolato Speciale d'Appalto, per quanto non espressamente detto.

Art. 26 - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché la conduzione dei lavori, a giudizio della D.L., non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione appaltante.

La Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 101 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., prima dell'avvio delle procedure di affidamento, individua un Direttore dei lavori, che può essere coadiuvato da uno o più Direttori operativi e da Ispettori di cantiere. Il Responsabile unico del procedimento, nella fase dell'esecuzione, si avvale del Direttore dell'esecuzione del contratto o del Direttore dei lavori, del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori previsto dal [Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81](#) e s.m.i., nonché del Collaudatore ovvero della Commissione di collaudo, del Verificatore della conformità e accerta il corretto ed effettivo svolgimento delle funzioni ad ognuno affidate.

L'Appaltatore dovrà presentare alla D.L., entro cinque giorni lavorativi dalla data del "Verbale di consegna dei lavori", un dettagliato programma esecutivo dei lavori, suddiviso nelle varie categorie e singole voci, coerente con i tempi contrattuali di ultimazione.

Tale programma dovrà riportare anche le tempistiche degli interventi e le modalità di lavorazione delle singole operazioni (indicando anche i macchinari utilizzati) al fine di garantire la Stazione appaltante sulla qualità ultima ottenuta nei lavori.

Tale programma, se approvato dalla D.L., che può far apportare modifiche, è impegnativo per l'appaltatore che ha l'obbligo di rispettarlo.

La Stazione appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere e dalla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Entro dieci giorni naturali e consecutivi dalla data dell'ultimazione dei lavori, accertata con apposito "Verbale di ultimazione dei lavori", l'Appaltatore dovrà sgomberare completamente il cantiere da materiali, attrezzature, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà.

La sicurezza nelle aree di cantiere dovrà essere garantita dall'Appaltatore in conformità a quanto previsto dalle normative vigenti in materia. Sarà altresì a carico dell'impresa esecutrice dei lavori provvedere alla segnaletica notturna e diurna nelle zone interessate dai lavori secondo quanto previsto dal Nuovo Codice della Strada e secondo quanto dovrà concordare con il Comando di Polizia Municipale locale, con l'Ufficio Tecnico del Traffico e con l'Ufficio Tecnico Comunale.

N.B.: Da ultimo si fa presente la necessità di gestire in modo razionale il cantiere al fine di consentire la fruizione degli accessi sia pedonali sia carrai e la libera circolazione in tutte le aree di pertinenza dei complessi residenziali oggetto di intervento non interessate dal cantiere.

Art. 27 - DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI, LAVORO STRAORDINARIO E NOTTURNO

L'orario giornaliero dei lavori sarà quello stabilito dal contratto collettivo valevole nel luogo dove i lavori vengono compiuti.

Non è consentito fare eseguire dagli operai un lavoro maggiore di dieci ore su ventiquattro (articolo 2 del R.D. 10/9/1923 n. 1957).

Per quanto non previsto al presente articolo si fa riferimento all'articolo 27 del D.M. 145/2000.

Art. 28 - CONSEGNA DEI LAVORI

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula formale del Contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito "Verbale di consegna dei lavori", da effettuarsi entro 10 (Dieci) giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.

2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la D.L. fissa un nuovo termine perentorio, non superiore a 5 (Cinque) giorni naturali e consecutivi; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione.

Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione Appaltante di risolvere il Contratto e incamerare la cauzione definitiva,

fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

E' facoltà della Stazione Appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del Contratto, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare. La D.L. provvede in via d'urgenza, previa autorizzazione del RUP, e indica espressamente sul Verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.

Per ragioni d'urgenza l'esecuzione dei lavori avrà inizio non appena divenuta efficace l'aggiudicazione e contestualmente alla loro consegna. L'impresa aggiudicataria, dovrà presentare il proprio programma esecutivo dei lavori, che preveda l'esecuzione delle opere.

3. Il RUP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi preliminari in materia di sicurezza (idoneità tecnico professionale, ecc.) prima della redazione del "Verbale di consegna dei lavori", di cui al comma 1, e ne comunica l'esito alla DL. La redazione del Verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il Verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

4. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 29 - DIREZIONE DEI LAVORI DA PARTE DELLA STAZIONE APPALTANTE

La Stazione appaltante è tenuta ad affidare la Direzione dei lavori ad un tecnico qualificato, giusto il disposto di cui all'articolo 24 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., che assumerà ogni responsabilità civile e penale relativa a tale carica.

Art. 30 - TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

1. Il tempo utile per dare ultimati i lavori sarà di giorni 365 (trecentosessantacinque), intesi naturali e consecutivi, decorrenti dalla data del "Verbale di consegna dei lavori".

Per le eventuali sospensioni dei lavori si applicheranno le disposizioni di cui all'articolo 107 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

La data di ultimazione dei lavori risulterà dal relativo "Certificato di ultimazione dei lavori" che sarà redatto a norma dell'articolo 199 del D.P.R. 207/2010.

Nel caso di mancato rispetto del termine temporale (stabilito dalla D.L. a suo insindacabile giudizio) indicato con Ordine di servizio per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo nell'esecuzione dell'intervento richiesto, viene applicata una penale pari a **1‰ (Uno per mille)** dell'importo contrattuale (Importo lavori al netto dello sconto di gara e dell'IVA, oltre agli oneri stanziati per la sicurezza ex D.Lgs. 81/2008, non soggetti a ribasso).

2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1 (**1‰**), trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori per la consegna degli stessi,
 - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori;
 - c) nel rispetto dei termini imposti dalla Direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati;
 - d) nel rispetto delle soglie temporali, considerate inderogabili, a partire dalla data di consegna dei lavori, fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori.
3. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
4. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi del comma 1 non può superare il 10% (Dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 108 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i. in materia di risoluzione del contratto.
5. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 31 - RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE SUI LAVORI

L'Appaltatore ha l'obbligo di far risiedere permanentemente sui cantieri un suo legale rappresentante con ampio mandato, in conformità a quanto disposto dall'articolo 4 del Capitolato Generale d'Appalto.

La Stazione appaltante, previa motivata comunicazione all'appaltatore, ha diritto di chiedere il cambiamento immediato del suo rappresentante, quando ricorrano gravi e giustificati motivi, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'appaltatore o al suo rappresentante.

Il Direttore dei Lavori, visto il disposto dell'articolo 6 del Capitolato Generale d'Appalto, ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza.

Art. 32 - APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI - CUSTODIA DEI CANTIERI

Qualora l'Appaltatore non provveda tempestivamente all'approvvigionamento di materiali occorrenti per assicurare a giudizio insindacabile della Stazione appaltante, l'esecuzione dei lavori entro i termini stabiliti dal contratto, la Stazione appaltante stessa potrà, con semplice ordine di servizio, diffidare l'Appaltatore a provvedere a tale approvvigionamento entro un termine perentorio.

Scaduto tale termine infruttuosamente, la Stazione appaltante potrà provvedere senz'altro all'approvvigionamento dei materiali predetti, nelle quantità e qualità che riterrà più opportune, dandone comunicazione all'Appaltatore, precisando la qualità, la quantità ed i prezzi dei materiali e l'epoca in cui questi potranno essere consegnati all'Appaltatore stesso.

In tal caso detti materiali saranno senz'altro contabilizzati a debito dell'Appaltatore, al loro prezzo di costo a piè d'opera, maggiorato dell'aliquota del 5% (Cinque per cento) per spese generali della Stazione appaltante, mentre d'altra parte continueranno ad essere contabilizzati all'Appaltatore ai prezzi del contratto.

Per effetto del provvedimento di cui sopra l'Appaltatore è senz'altro obbligato a ricevere tutti i materiali ordinati dalla Stazione appaltante e ad accertarne il relativo addebito in contabilità, restando esplicitamente stabilito che, ove i materiali così approvvigionati risultino eventualmente esuberanti al fabbisogno, nessuna pretesa od eccezione potrà essere sollevata dall'Appaltatore stesso che in tal caso rimarrà proprietario del materiale residuo.

L'adozione di siffatto provvedimento non pregiudica in alcun modo la facoltà della Stazione appaltante di applicare in danno dell'Appaltatore, se del caso, gli altri provvedimenti previsti nel presente Capitolato o dalle vigenti leggi.

Per quanto non previsto al presente articolo si fa riferimento agli articoli 16 e 17 del D.M. 145/2000.

E' a carico dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e materiali in esso contenuti, anche se di proprietà della Stazione appaltante, e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art. 33 – ANTICIPAZIONI DELL'APPALTATORE

Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del D.Lgs n. 50/2016 è prevista in favore dell'appaltatore la corresponsione di un'anticipazione del **20 per cento** sull'importo contrattuale da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurati ve autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della stazione appaltante. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione dell'anticipazione.

Art. 34 - PAGAMENTI IN ACCONTO

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto in corso d'opera ogni qualvolta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e della prescritta ritenuta di cui all'articolo 30, comma 5-bis, del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., raggiunga la cifra di **€ 230.000,00 (Euro Duecentotrentamila/00)** per lavori ed oneri per la sicurezza.

Il certificato per il pagamento della rata di saldo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto per causa imputabile alla Stazione Appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del D.Lgs. n. 231/2002, maggiorato di 8 (Otto) punti percentuali.

Qualora l'opera sia finanziata con ricorso a mutuo della Cassa Depositi e Prestiti e si dovessero verificare ritardi nell'accredito delle somme dovute rispetto ai termini fissati nel Capitolato Speciale d'Appalto, non imputabili a questa Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà richiedere interessi, sospensioni dei lavori, messa in mora od altro nei confronti della Stazione appaltante e l'eventuale calcolo del tempo contrattuale per la decorrenza degli interessi per il ritardato pagamento non dovrà tenere conto dei giorni intercorrenti tra la spedizione della domanda di somministrazione e la ricezione del relativo mandato di pagamento.

I materiali approvvigionati nel cantiere, se del caso e sempre che siano stati accettati dalla D.L., verranno, ai sensi e nei limiti stabiliti dall'articolo 180, comma 5, del D.P.R. 207/2010, compresi negli stati d'avanzamento dei lavori per il pagamento.

Art. 35 - CONTO FINALE

Il conto finale verrà compilato entro **Tre mesi** dalla data di ultimazione lavori, espressa sul relativo "Certificato di ultimazione dei lavori", seguendo le modalità previste dagli articoli 200, 201 e 202 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.

Art. 36 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri di cui al Capitolato Generale d'Appalto per gli appalti dei Lavori Pubblici, approvato con D.M. 19 Aprile 2000, n. 145, ed a quelli indicati dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

- 1) Le opere necessarie per la formazione del cantiere attrezzato in relazione all'entità dell'opera, compreso gli occorrenti ponteggi e/o piani di lavoro fino a m 3,50 di altezza di locali e/o manufatti.
- 2) La guardia e la sorveglianza del cantiere e di tutti i materiali ed attrezzature in esso esistenti.
- 3) L'esecuzione presso Istituti specializzati, di tutte le esperienze ed assaggi di materiali secondo la richiesta della D.L.; detti campioni saranno mantenuti a disposizione nell'apposito ufficio di cantiere.

- 4) Le eventuali prove di carico su manufatti di notevole importanza statica, pali di fondazione, solai, balconi e qualsiasi altra struttura portante (comprese le fondazioni stradali).
- 5) La fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, avvertimento, divieto e prescrizione, di fanali di segnalazione notturna e quanto venisse richiesto dalla D.L. a scopo di sicurezza, il tutto in conformità a quanto previsto dal vigente Nuovo Codice della Strada. Sarà altresì a carico dell'Appaltatore la regolamentazione del traffico durante il periodo dei lavori.
- 6) Nel cantiere dovrà essere installata e mantenuta, durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori, apposita tabella di dimensioni non inferiori a m 1,00 (larghezza) per m 2,00 (altezza), collocata in sito ben visibile indicato dal Direttore dei lavori entro cinque giorni dalla consegna dei lavori stessi. La tabella dovrà essere realizzata con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto. La tabella dovrà recare imprime a colori indelebili le diciture riportate nel seguente schema tipo:

.....

OGGETTO:

APPALTATORE:

IMPORTO CONTRATTUALE: € = (di cui € per oneri della sicurezza ex D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

DATA CONSEGNA LAVORI:

DATA ULTIMAZIONE LAVORI:

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

DIRETTORE DEI LAVORI:

DIRETTORE DI CANTIERE: Qualifica – Nominativo – n. cell.

COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE E PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI (ex D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.):

.....

- 7) L'osservanza delle norme in vigore relative a tutte le assicurazioni degli operai.
- 8) L'osservanza delle norme di cui all'articolo 36 della Legge 20 maggio 1970, n. 300: Statuto dei Lavoratori.
- 9) Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi di avanzamento dei lavori.
- 10) Il pagamento delle tasse e concessioni comunali per occupazione di suolo pubblico, di passi carrabili, ecc.
- 11) L'osservanza delle norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nei cantieri di cui al D.Lgs. 09/04/2008, n. 81 e s.m.i.
- 12) Consentire l'uso anticipato delle aree che venissero richieste dalla D.L. mediante redazione dell'apposito verbale circa lo stato delle opere, per la garanzia dei danni che potessero derivare alle stesse.
- 13) L'osservanza del disposto della Circolare del Ministero dei LL.PP. n. 1643 del 22 giugno 1967, e le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.
- 14) L'osservanza delle norme sugli edifici in muratura ai sensi del D.M. 20/11/1987 (G.U. 05/12/1987 n. 285, S.O.)
- 15) L'osservanza del D.M. del 22/01/2008 e del D.M. del 20/02/1992 sugli impianti tecnologici.
- 16) La documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici, deve essere presentata prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna degli stessi.
- 17) La trasmissione delle copie dei versamenti contributivi, previdenziali ed assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, dovrà essere effettuata con cadenza quadrimestrale.
Il Direttore dei Lavori ha, tuttavia, facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento.
- 18) L'osservanza degli obblighi e delle norme relative alle prescrizioni di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri come specificato nei precedenti articoli "Disposizioni in materia di sicurezza" e "Responsabilità ed adempimenti dell'appaltatore".
- 19) Saranno a totale carico dell'Appaltatore eventuali operazioni di rilievo plano-altimetriche (picchettazioni, livellazioni e rilievi topografici di dettaglio) necessarie per tracciare correttamente "In situ" il posizionamento delle opere da eseguire; tali operazioni di campagna potranno essere altresì richieste dalla Direzione dei Lavori al fine di regolarizzare o riadeguare quelle previste in fase progettuale.
- 20) Il cantiere dovrà essere gestito in modo razionale e con la massima cautela e perizia al fine di non arrecare danno e disagio all'utenza dei complessi residenziali interessati dai lavori ad esclusione delle aree e/o zone delimitate con recinzione di cantiere predisposta dall'Appaltatore. Pertanto, tutte le zone interessate dalle lavorazioni realizzate al Piano Terra dovranno essere delimitate con dissuasori (tipo paletti, coni, ecc.) e nastro bianco/rosso, al fine di evidenziare l'area di influenza delle lavorazioni ed impedirne l'accesso ed il transito alle persone estranee ai lavori. Inoltre, nel corso delle attività di rimozione movimentazione e trasporto del materiale di rifiuto a discarica dovranno essere adottate dall'Appaltatore tutte le precauzioni necessarie per ridurre al minimo il disagio sia all'interno che all'esterno degli edifici.**

Art. 37 - RINVENIMENTI

Tutti gli oggetti di pregio intrinseco che si rinvenissero nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, spettano di pieno diritto alla Stazione Appaltante.

L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso del loro rinvenimento, quindi depositarli negli uffici della Direzione Lavori che redigerà regolare verbale in proposito, da trasmettere alle competenti autorità.

Qualora nel corso dei lavori dovessero venire alla luce reperti archeologici, il concessionario è obbligato a sospendere i lavori ed a darne immediata comunicazione alla competente Soprintendenza ed al Comune.

Qualora a seguito del ritrovamento di reperti archeologici, il completamento dell'opera comportasse oneri imprevisti e/o una minore utilizzazione della superficie, l'appaltatore avrà diritto ad una proroga del termine di ultimazione dei lavori. Resta fermo che null'altro avrà a pretendere l'appaltatore per tali sospensioni dei lavori.

Resta, comunque, in facoltà del Comune di richiedere all'appaltatore l'esecuzione di opere provvisoriale e di ripristino ambientale richieste dai competenti Organi di controllo, concordando congruo termine per la loro esecuzione.
Non saranno comunque pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori dei rinvenimenti di cui trattasi nei commi precedenti.

Art. 38 - BREVETTI D'INVENZIONE

Sia che la Stazione Appaltante prescriva l'impiego di disposizioni o sistemi protetti da brevetti d'invenzione, sia che l'Appaltatore vi ricorra di propria iniziativa con il consenso del Direttore dei Lavori, l'Appaltatore dovrà dimostrare di aver pagato i dovuti canoni e diritti e di aver adempiuto a tutti i relativi obblighi di legge.

Art. 39 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Per tutte le opere dell'appalto, le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo.
Per le prestazioni d'opera e materiali verranno redatte apposite liste degli operai e mezzi d'opera.
Per quanto non espressamente detto, si fa riferimento a quanto previsto in materia dal Capitolato Generale d'Appalto per gli appalti dei Lavori Pubblici, approvato con D.M. 19 Aprile 2000, n. 145.

Art. - 40 DISPOSIZIONI DI ULTIMAZIONE

40/a Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice, il Direttore dei lavori redige, con le modalità e nei termini previsti dall'articolo 199 del D.P.R. 207/2010, il "Certificato di ultimazione dei lavori".
Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione del collaudo finale da parte dell'Ente Stazione Appaltante.

40/b Termini per il collaudo / l'accertamento della regolare esecuzione

Il certificato di (collaudo o regolare esecuzione) è emesso entro il termine perentorio di (rispettivamente 6 o 3 mesi) mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione Appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato Speciale d'Appalto o nel contratto.
Per quanto non espressamente detto, si fa riferimento a quanto previsto in materia dall'articolo 102 del D.Lgs. 50/2016 e successive modifiche ed integrazioni e dagli articoli 215-238 del D.P.R. 207/2010.

40/c Presa in consegna dei lavori ultimati

La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
Qualora la Stazione Appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
La presa di possesso da parte della Stazione Appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei lavori o per mezzo del Responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 41 - DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI

Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'Elenco Prezzi Unitari contrattuale.
Qualora tra i prezzi di cui all'Elenco Prezzi Unitari contrattuale non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento.

Art. 42 - ELENCO PREZZI UNITARI

Per quanto concerne la descrizione dell'Elenco Prezzi Unitari per le opere, vedasi elenco allegato al presente Capitolato Speciale d'Appalto.

PARTE SECONDA

PRESCRIZIONI TECNICHE

I materiali impiegati nel cantiere, le modalità di esecuzione delle opere nonché l'organizzazione del cantiere stesso dovranno rispettare quanto previsto dal D.M 11 Gennaio 2017 "Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili". Nello specifico dovranno rispettare il paragrafo 2.1 (sistemi di gestione ambientale), paragrafo 2.4 (specifiche tecniche dei componenti edilizi), paragrafo 2.5 (specifiche tecniche del cantiere) e paragrafo 2.7 (condizione di esecuzione) del predetto D.M . 11 gennaio 2017 e s.m.i.

Art. 1 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti di legge, idoneità, qualità, durabilità stabiliti dal presente Capitolato.

L'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a sue spese, alle prove alle quali la D.L. riterrà di sottoporre i materiali impiegati o da impiegare, o ad eseguire sempre a suo carico prove in sito sui lavori eseguiti.

Dette prove dovranno avvenire in un laboratorio ufficialmente autorizzato e scelto dalla D.L.

L'impresa è tenuta a presentare, dopo la consegna dei lavori, campioni dei materiali per i quali sono richieste particolari caratteristiche, escludendo quei materiali che nelle prove precedenti abbiano dato esito negativo.

La ghiaia, il ghiaietto, la sabbia, il pietrisco, il bitume, l'emulsione bituminosa saranno fornite nella qualità e quantità che di volta in volta verranno ordinate dalla D.L.-

Art. 2 - SABBIE, GHIAIE, ARGILLE ESPANSE

Sabbie - Sabbie vive o di cava, di natura silicea, quarzosa, granitica o calcarea ricavate da rocce con alta resistenza alla compressione, né gessose, né gelive. Dovranno esser scevre da materie terrose, argillose, limacciose e polverulente, da detriti organici e sostanze inquinanti.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di mm. 2 per murature in genere e del diametro di mm. 1 per gli intonaci e murature di paramento od in pietra da taglio. L'accettabilità della sabbia verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 e nell'allegato 1, punto 2 del D.M. 27 luglio 1985; la distribuzione granulo metrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera.

Ghiaia e pietrisco - Le prime dovranno essere costituite da elementi omogenei pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione.

I pietrischi dovranno provenire dalla spezzettatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o a calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto e all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo; dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e materie eterogenee. Sono assolutamente escluse le rocce marnose.

Gli elementi di ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro:

- di cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- di cm 4 se si tratta di volti di getto;
- di cm 1 a 3 se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli di ghiaie e pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di 1 cm di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme UNI 8520/1-22, ediz.1984-86. Gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme UNI 7549/1-12, ediz.1976.

Argille espanse - Materiali sotto forma di granuli da usarsi come inerti per il confezionamento di calcestruzzi leggeri. Fabbricate tramite cottura di piccoli grumi ottenuti agglomerando l'argilla con poca acqua. Ogni granulo di colore bruno dovrà avere forma rotondeggiante, diametro compreso tra 8 e 15 mm, essere scevro da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, non dovrà essere attaccabile da acidi, dovrà conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura.

In genere le argille espanse dovranno essere in grado di galleggiare sull'acqua senza assorbirla. Sarà comunque possibile utilizzare argille espanse pre-trattate con resine a base siliconica in grado di conferire all'inerte la massima impermeabilità evitando fenomeni di assorbimento di acque anche in minime quantità.

I granuli potranno anche essere sinterizzati tramite appositi procedimenti per essere trasformati in blocchi leggeri che potranno utilizzarsi per pareti isolanti.

Art. 3 - ACQUA, CALCI, POZZOLANE, LEGANTI IDRAULICI, LEGANTI IDRAULICI SPECIALI E LEGANTI SINTETICI

Acqua per costruzioni - L'acqua dovrà essere dolce, limpida, e scevra da sostanze organiche, materie terrose, cospicue quantità di solfati e cloruri.

Dovrà possedere una durezza massima di 32° MEC. Sono escluse acque assolutamente pure, pivovane e di nevai.

Acqua per puliture - Dovranno essere utilizzate acque assolutamente pure, prive di sali e calcari. Per la pulitura di manufatti a pasta porosa si dovranno utilizzare acque deionizzate ottenute tramite l'utilizzo di appositi filtri contenenti resine scambiatrici di ioni

acide (RSO3H) e basiche (RNH3OH) rispettivamente. Il processo di deionizzazione non rende le acque sterili, nel caso in cui sia richiesta sterilità, si potranno ottenere acque di quel tipo operando preferibilmente per via fisica.

Calce - Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra

ad idratarsi ed infine di qualità tale che, m escolata con la sola quantità di acqua dolce necess aria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non ben decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

L'impiego delle calci è regolato in Italia dal R.D.n 2231 del 1939 (Gazz. Uff. n. 92 del 18.04.1940) che considera i seguenti tipi di calce:

- calce grassa in zolle, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore non inferiore al 94 % e resa in grassello non inferiore al 2,5 %;
- calce magra in zolle o calce viva contenente meno del 94 % di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferiore a 1,5 %;
- calce idrata in polvere ottenuta dallo spegnimento della calce viva, si distingue in:
 - fiore di calce, quando il contenuto minimo di idrossidi $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{HO})_2$ non è inferiore al 91 %.
 - calce idrata da costruzione quando il contenuto minimo di $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{HO})_2$ non è inferiore all'82 %.

In entrambi i tipi di calce idrata il contenuto massimo di carbonati e di impurità non dovrà superare il 6 % e l'umidità il 3 %. Per quanto riguarda la finezza dei granuli, la setacciatura dovrà essere praticata con vagli aventi fori di 0,18 mm. e la parte trattenuta dal setaccio non dovrà superare l'1 % nel caso del fiore di calce, e il 2 % nella calce idrata da costruzione; se invece si utilizza un setaccio da 0,09 mm. la parte trattenuta non dovrà essere superiore al 5 % per il fiore di calce e del 15 % per la calce idrata da costruzione.

Il materiale dovrà essere opportunamente confezionato, protetto dalle intemperie e conservato in locali asciutti. Sulle confezioni dovranno essere ben visibili le caratteristiche (peso e tipo di calce) oltre al nome del produttore e/o distributore.

Leganti idraulici - I cementi e le calci idrauliche dovranno avere i requisiti di cui alla legge n. 595 del 26 maggio 1965 ; le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove di idoneità e collaudo saranno regolate dal successivo D.M. del 3 giugno 1968 e dal D.M. 20.11.1984.

I cementi potranno essere forniti sfusi e/o in sacchi sigillati. Dovranno essere conservati in locali coperti, asciutti, possibilmente sopra pallet in legno, coperti e protetto da appositi teli. Se sfusi i cementi dovranno essere trasportati con idonei mezzi, così pure il cantiere dovrà essere dotato di mezzi atti allo sca rico ed all'immagazzinaggio in appositi silos; dovranno essere separati per tipi e classi identificandoli con appositi cartellini.

Dovrà essere utilizzata una bilancia per il controllo e la formazione degli impasti.

I cementi forniti in sacchi dovranno avere riportato sugli stessi il nominativo del produttore, il peso, la qualità del prodotto, la quantità d'acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento dovrà essere annotata sul giornale dei lavori e sul registro dei getti. Tutti i cementi che all'atto dell'utilizzo dovessero risultare alterati verranno rifiutati ed allontanati.

Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati privi di cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la loro provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16.11.39 n. 2230.

Gessi - Dovranno essere di recente cottura, perfettamente asciutti, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio da 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. I gessi dovranno essere conservati in locali coperti e ben riparati dall'umidità, approvvigionati in sacchi sigillati con stampigliato il nominativo del produttore e la qualità del materiale contenuto.

Non andranno comunque mai usati in ambienti umidi né in ambienti con temperature superiori ai 110°C. Non dovranno inoltre essere impiegati a contatto di leghe di ferro.

I gessi per l'edilizia vengono distinti in base alla loro destinazione (per muri, per intonaci, per pavimenti, per usi vari). Le loro caratteristiche fisiche (granulometria, resistenze, tempi di presa) e chimiche (tenore solfato di calcio, tenore di acqua di costituzione, contenuto di impurezze) vengono fissate dalla norma UNI 6782.

Agglomerati cementizi - A lenta presa - cementi tipo Portland normale, pozzolanico, d'altoforno e alluminoso. L'inizio della presa deve avvenire almeno entro un'ora dall'impasto e terminare entro 6-12 ore - a rapida presa - miscele di cemento alluminoso e di cemento Portland con rapporto in peso fra i due leganti prossimi a uno da impastarsi con acqua. L'impiego dovrà essere riservato e limitato ad opere aventi carattere di urgenza o di provvisorietà e con scarse esigenze statiche.

Gli agglomerati cementizi rispondono a norme fissate dal D.M. 31 agosto 1972.

Resine sintetiche - Ottenute con metodi di sintesi chimica, sono polimeri ottenuti partendo da molecole di composti organici semplici, per lo più derivati dal petrolio, dal carbon fossile o dai gas petroliferi.

Quali materiali organici, saranno da utilizzarsi sempre e solo in casi particolari e comunque puntuali, mai generalizzando il loro impiego, dietro esplicita indicazione di progetto e della D.L. la sorveglianza e l'autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento.

In ogni caso in qualsiasi intervento di conservazione e restauro sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti di sintesi chimica senza preventive analisi di laboratorio, prove applicative, schede tecniche e garanzie da parte delle ditte produttrici. Sarà vietato il loro utilizzo in mancanza di una comprovata compatibilità fisica, chimica e meccanica con i materiali direttamente interessati all'intervento o al loro contorno.

La loro applicazione dovrà sempre essere a cura di personale specializzato nel rispetto della normativa sulla sicurezza degli operatori/applicatori.

Le proprietà i metodi di prova su tali materiali sono stabiliti dall'UNI e dalla sua sezione chimica (UNICHIM), oltre a tutte le indicazioni fornite dalle raccomandazioni NORMAL.

- Resine acriliche - Polimeri di addizione dell'estere acrilico o di suoi derivati. Termoplastiche, resistenti agli acidi, alle basi, agli alcoli in concentrazione sino al 40%, alla benzina, alla trementina. Resine di massima trasparenza, dovranno presentare buona durezza e stabilità dimensionale, buona idrorepellenza e resistenza alle intemperie. A basso peso molecolare presentano bassa viscosità e possono essere lavorate ad iniezione.

Potranno essere utilizzate quali consolidanti ed adesivi, eventualmente miscelati con silicani, con siliconato di potassio ed acqua di calce. Anche come additivi per aumentare l'adesività (stucchi, malte fluide).

- *Resine epossidiche* - Si ottengono per policondensazione tra cloridrina e bisfenolisopropano, potranno essere del tipo solido o liquido. Per successiva reazione dei gruppi epossidici con un indurente, che ne caratterizza il comportamento, (una diammina) si ha la formazione di strutture reticolate e termoindurenti.
Data l'elevata resistenza chimica e meccanica possono essere impiegate per svariati usi. Come rivestimenti e vernici protettive, adesivi strutturali, laminati antifiama. Caricate con materiali fibrosi (fibre di lana di vetro o di roccia) raggiungono proprietà meccaniche molto vicine a quelle dell'acciaio.
Si potranno pertanto miscelare (anche con cariche minerali, riempitivi, solventi ed addensanti), ma solo dietro esplicita richiesta ed approvazione della D.L.
- *Resine poliesteri* - Derivate dalla reazione di policondensazione dei glicoli con gli acidi bi basici insaturi o loro anidridi. Prima dell'indurimento potranno essere impastati con fibre di vetro, di cotone o sintetiche per aumentare la resistenza dei prodotti finali. Come riempitivi possono essere usati calcari, gesso, cementi e sabbie.
Le caratteristiche meccaniche, le modalità applicative e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.
- *Resine poliesteri* - Derivate dalla reazione di policondensazione dei glicoli con gli acidi polibasici e le loro anidridi, potranno essere usate sia come semplici polimeri liquidi sia in combinazione con fibre di vetro, di cotone o sintetiche o con calcari, gesso, cementi e sabbie.
Anche per le resine poliesteri valgono le stesse precauzioni, divieti e modalità d'uso enunciati a proposito delle resine epossidiche.

Le loro caratteristiche meccaniche, le modalità d'applicazione e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

Art. 4 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni sia parziali che complete devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare l'esistente e prevenire ogni possibile infortunio agli addetti ai lavori e non, evitando incomodi o disturbi.

Rimane pertanto vietato gettare i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati, sollevare polvere per cui si dovrà sempre procedere all'innaffio opportuno.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni o rimozioni, devono essere trasportati dall'appaltatore fuori del cantiere alle pubbliche discariche.

Durante i lavori di demolizione sarà cura e spese dell'appaltatore rispettare tutti i servizi e le canalizzazioni; saranno a suo carico anche i costi per eventuali ripristini di servizi danneggiati ed interrotti durante il corso dei lavori.

Art. 5 - MALTE E CONGLOMERATI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare nella composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni della D.L. o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno comunque corrispondere alle indicazioni stabilite nel Capitolato Generale delle OO.PP. Per i conglomerati cementizi, semplici od armati, gli impasti cementizi dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni stabilite dal D.M. 27 Luglio 1985.

Art. 6 - TUBAZIONI IN GENERE

Le tubazioni in genere dovranno avere le caratteristiche del tipo e delle dimensioni prescritte, evitare se possibile gomiti, risvolti bruschi, giunti e cambiamenti di sezione non giustificati, essere collocate in modo da non ingombrare ed essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di sifoni e giunti ecc.

Le tubazioni per gli scarichi dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie senza, dar luogo ad ostruzioni, depositi od altri inconvenienti.

Qualora si fosse in presenza di tubazioni soggette a pressione, queste dovranno sopportare una pressione di prova uguale ad 1.5-2 volte la pressione di esercizio secondo le indicazioni della D.L.

Circa la tenuta esse dovranno essere provate prima della loro copertura e messa in funzione con l'impresa tenuta ad eseguire tutte le eventuali riparazioni.

Art. 7 - TUBAZIONI IN PVC RIGIDO

Le tubazioni ed i raccordi in PVC rigido per le rispettive classi di appartenenza e di applicazione, dovranno essere conformi per tipo, dimensioni e caratteristiche, e dovranno soddisfare ai metodi di prova generale indicata dalla normativa UNI esistente UNI 7447 - 75) ovverosia in difetto alle vigenti norme ISO o DIN.

Art. 8 - COLORI E VERNICI

Pitture, idropitture, vernici e smalti dovranno essere di recente produzione, non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, peli, gelatinizzazioni. Verranno approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati recanti l'indicazione della ditta produttrice, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto, la data di scadenza. I recipienti andranno aperti solo al momento dell'impiego e in presenza della D.L. I prodotti dovranno essere pronti all'uso fatte salve le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti indicati dalle stesse; dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo.

Per quanto riguarda i prodotti per la pitturazione di strutture murarie saranno da utilizzarsi prodotti non pellicolanti secondo le definizioni della norma UNI 8751 anche recepita dalla Raccomandazione NORMAL M 04/85 Tutti i prodotti dovranno essere conformi alle norme UNI e UNICHIM vigenti ed in particolare. UNI 4715, UNI 8310 e 8360 (massa volumica), 8311 (PH) 8306 e 8309 (contenuto di resina, pigmenti e cariche), 8362 (tempo di essiccazione).

Metodi UNICHIM per il controllo delle superfici da verniciare: MU 446, 456-58, 526, 564, 579, 585. Le prove tecnologiche da eseguirsi prima e dopo l'applicazione faranno riferimento alle norme UNICHIM, MU 156, 443, 444, 445, 466, 488, 525, 580, 561, 563, 566, 570, 582, 590, 592, 600, 609, 610, 611.

Sono prove relative alle caratteristiche del materiale: campionamento, rapporto pigmenti-legante, finezza di macinazione, consumo, velocità di essiccamento, spessore; oltre che alla loro resistenza: agli agenti atmosferici, agli agenti chimici, ai cicli termici, ai raggi UV, all'umidità. In ogni caso i prodotti da utilizzarsi dovranno avere ottima penetrabilità, compatibilità con il supporto, garantendogli buona traspirabilità.

MODI DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORI E ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DELLE OPERE

Art. 9 - LAVORI PRELIMINARI

9.1 - Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature e di calcestruzzi, di fondazioni o sottofondazioni, sia in rottura che parziali; la eliminazione di stati pericolosi in fase critica di crollo anche in presenza di manufatti di pregevole valore storico architettonico, andranno effettuate con la massima cura e con le necessarie precauzioni. Dovranno pertanto essere eseguite con ordine in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali e disturbi. Le demolizioni riguarderanno esclusivamente le parti e le cubature descritte.

Sarà vietato gettare i materiali dall'alto, che dovranno essere trasportati in basso con idonei mezzi in modo da non provocare danni e sollevamento di polveri.

Tutta la zona operativa (interna ed esterna al cantiere) dovrà essere opportunamente delimitata, i pas saggi saranno opportunamente individuati e protetti.

L'Appaltatore dovrà provvedere al puntellamento ed alla messa in sicurezza provvisoria, tramite opportune opere provvisorie, di tutte quelle porzioni di fabbrica ancora integre e/o pericolanti per le quali non siano previste opere di demolizione.

Particolare attenzione si dovrà porre in modo da evitare che si creino zone di instabilità strutturale.

Tutti i materiali riutilizzabili provenienti dalle demolizioni, ove non diversamente specificato, a giudizio insindacabile della D.L. resteranno di proprietà dell'ente appaltante. Dovranno essere scalcinati, puliti, trasportati ed immagazzinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L. mettendo in atto tutte quelle cautele atte ad evitare danneggiamenti sia nelle fasi di pulitura che di trasporto.

Ad ogni modo tutti i materiali di scarto provenienti dalle demolizioni dovranno sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere, nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

Dovranno essere altresì osservate tutte le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni.

9.2 - Opere provvisorie

Si renderà opportuno, prima di qualsiasi opera di intervento predisporre uno studio preventivo e razionale dell'impianto di cantiere. Comprenderà la distribuzione di tutti i servizi inerti la costruzione e tendenti a rendere il lavoro più sicuro e spedito.

Ponteggi in legno fissi Elementi verticali - (antenne, piantane, abetelle) con diametro 12-25 cm e lunghezza m 10-12 su cui appoggeranno tramite i gattelli, gli Elementi orizzontali - (correnti, beccatelli) aventi il compito di collegare tra di loro le antenne e di ricevere il carico dagli Elementi trasversali - (traverse, travicelli) che si appoggeranno con le loro estremità rispettivamente sui correnti e sul muro di costruzione e su cui insisteranno.

Tavole da ponte - tavole in pioppo o in abete, comunemente dello spessore di cm 4-5 e larghezza maggiore o uguale a 20 cm. Andranno disposte in modo che ognuna appoggi almeno su quattro traversi e si sovrappongano alle estremità per circa 40 cm.

La distanza tra antenne sarà di m 3,20-2,60, quella delle antenne dal muro m 1,50 circa, quella dei correnti tra loro di m 1,40-3,50 e quella dei traversi infine, minore di m 1,20. I montanti verranno infissi nel terreno, previa applicazione sul fondo dello scavo di una pietra piatta e resistente o di un pezzo di legno di essenza forte e di adeguato spessore.

Sino ad 8 m d'altezza ogni antenna potrà essere costituita da un solo elemento, mentre per altezze superiori sarà obbligatorio ricorrere all'unione di più elementi collegati mediante reggetta in ferro (moietta) o mediante regoli di legno (ponteggi alla romana). Le congiunzioni verticali dei due elementi costituenti l'antenna dovranno risultare sfalsati di almeno 1 m. Onde contrastare la tendenza del ponteggio a rovesciarsi verso l'esterno per eventuali cedimenti del terreno, andrà data all'antenna un'inclinazione verso il muro di circa il 3% e il ponteggio andrà ancorato o alla costruzione in verticale almeno ogni due piani e in orizzontale un'antenna si e una no.

Il piano di lavoro del ponteggio andrà completato con una tavola (tavola ferma piede) alta almeno 20 cm, messa di costa internamente alle antenne e poggiate sul piano di calpestio; un parapetto di sufficiente resistenza, collocato pure internamente alle antenne ad un'altezza minima di 1 m dal piano di calpestio e inchiodato, o comunque solidamente fissato alle antenne.

Ponteggi a sbalzo

Dovranno essere limitati a casi eccezionali e rispondere alle seguenti norme:

1. il tavolato non dovrà presentare alcun interstizio e non dovrà sporgere dalla facciata più di m 1,20;
2. i traversi di sostegno dovranno prolungarsi all'interno ed essere collegati rigidamente tra di loro con robusti correnti, dei quali almeno uno dovrà essere applicato subito dietro la muratura;
3. le sollecitazioni date dalle sbadacchiature andranno ripartite almeno su una tavola;
4. i ponteggi a sbalzo contrappesati saranno limitati al solo caso in cui non sia possibile altro accorgimento tecnico per sostenere il ponteggio.

Ponteggi metallici a struttura scomponibile

Andranno montati da personale pratico e fornito di attrezzi appropriati. Si impiegheranno strutture munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che dovranno comunque rispondere ai seguenti requisiti:

1. gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, basi) dovranno portare impressi a rilievo o ad incisione il nome o marchio del fabbricante;
2. le aste di sostegno dovranno essere in profilati o in tubi senza saldatura;
3. l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base a superficie piana e di area 18 volte maggiore dell'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
4. i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, e ogni controventatura dovrà resistere sia a compressione che a trazione;
5. i montanti di ogni fila dovranno essere posti ad interassi maggiori o uguali a m 1,80;
6. le tavole che costituiscono l'impalcato andranno fissate, in modo che non scivolino sui travi metallici;
7. i ponteggi metallici di altezza superiore a 20 m o di notevole importanza andranno eretti in base ad un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato.

Puntelli: interventi provvisori

Per assorbire le azioni causanti il fenomeno di dissesto dell'elemento strutturale, sostituendosi sia pure in via provvisoria, a questo. Potranno essere realizzati in legno, profilati o tubolari di acciaio o in cemento armato, unici ad un solo elemento, o multipli, a più elementi, formati, anche dalle strutture articolate.

L'impiego dei puntelli è agevole e immediato per qualsiasi intervento coadiuvante: permetterà infatti di sostenere provvisoriamente, anche per lungo periodo, qualsiasi parte della costruzione gravante su elementi strutturali pericolanti.

I puntelli sono sollecitati assialmente, in generale a compressione e, se snelli, al carico di punta. Pertanto dovranno essere proporzionati al carico agente e ben vincolati: alla base, su appoggi capaci di assorbire l'azione che i puntelli stessi trasmettono; in testa, all'elemento strutturale da sostenere in un suo punto ancora valido, ma non lontano dal dissesto e con elementi ripartitori (dormiente, tavole). Il vincolo al piede andrà realizzato su parti estranee al dissesto e spesso alla costruzione.

I vincoli dovranno realizzare il contrasto con l'applicazione di spessori, cunei, in legno di essenza forte o in metallo.

Travi come rinforzi provvisori o permanenti

Per travi in legno o in acciaio, principali o secondarie, di tetti o solai. In profilati a T, doppio T, IPE, a L, lamiere, tondini: per formare travi compatte o armate: aggiunte per sollevare totalmente quelle deteriorate.

Potranno essere applicate in vista, o posizionate all'intradosso unite a quelle da rinforzare con staffe metalliche, chiodi, o bulloni.

Art. 10 - INTONACI , INTERVENTI DI CONSERVAZIONE

10.1 - Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature, la malta aderente, ripulita ed abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a mm 15.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione Lavori.

Particolarmente per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto appresso.

Intonaco grezzo o arricciatura - Predisposte le fasce verticali, sotto regola di guida, in numero sufficiente verrà applicato alle murature un primo strato di malta comune detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano, per quanto possibile, regolari.

Intonaco comune o civile - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si stenderà su di esso un terzo strato di malta fina, che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

Intonaci colorati - Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse.

Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato di intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente. Il secondo strato di intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno mm 2.

Intonaco a stucco - Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm 4 di malta per stucchi, che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la benché minima imperfezione. Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla D.L.

Intonaco a stucco lucido - Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo deve essere preparato con maggior diligenza, di uniforme grossezza ed assolutamente privo di fenditure.

Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Genova e quindi si comprime e si tira a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro. Terminata l'operazione si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea, lisciandolo con pannolino.

10.2 - Ciclo deumidificante – intonaco deumidificante

Preparazione del substrato

Accurato lavaggio delle superfici con acqua pulita

A totale asciugatura della muratura asportazione meccanica a secco delle eventuali efflorescenze saline formatesi sulle superfici, mediante uno spazzolino morbido, in modo da evitare una loro solubilizzazione e possibile penetrazione nel rivestimento. Preparazione del fondo, prima dei successivi trattamenti, mediante applicazione di prodotto a base di polilossani diluiti in acqua, a bassa viscosità, non filmogeno, ad alta capacità penetrante, traspirante al vapore acqueo (fondo antisale) applicato a spruzzo fino a imbibizione.

Procedura applicativa del sistema deumidificante

Applicazione manuale di un rinzaffo di malta deumidificante antisale, fino allo spessore "guida" consentito dall'intonaco originario (parti da salvaguardare e mantenute), a copertura totale della muratura. La malta è composta da calce aerea in polvere, ad alto titolo di idrato di calcio, pozzolane naturali scelte fra le più energiche micronizzate ed aggregati silicei selezionati in curva granulometrica continua da 0 a 3 mm (malta deumidificante antisale). Lo strato di malta deumidificante antisale, una volta indurito, manifesta notevoli caratteristiche di idrorepellenza, minima resistenza alla diffusione del vapore e spiccate capacità di difesa alle efflorescenze saline.

Finitura delle superfici

Lo strato di finitura superficiale deve essere scelto fra i prodotti di comprovata resistenza all'aggressione chimica, idrorepellenza, nonché caratterizzato da bassi valori di resistenza alla diffusione del vapore e sarà eseguito mediante applicazione di rivestimento minerale preconfezionato, steso "a lama", in due mani e livellato con filo della spatola a perfetta planarità. L'impasto sarà composto da calce aerea in polvere ad alto titolo di idrato di calcio $[Ca(OH)_2]$, pozzolane naturali micronizzate, polvere selezionate di marmi e sabbie silicee con caratteristiche mineralogiche, granulometriche e cromatiche simili a quelle dell'intonaco esistente. Privo di solfati, calce libera, né alcuna forma di clinker.

10.3 - Intonaco – integrazione delle lacune

Rimozione porzioni di intonaco ammalorato

Rimozione puntuale delle porzioni di intonaco in uno stato di degrado tanto avanzato da non garantire il recupero delle condizioni di esercizio. Tale operazione si attuerà fino a raggiungere uno strato che dia sufficiente garanzia di tenuta, con mezzi e modalità tali da non danneggiare le porzioni circostanti in buono stato o la muratura sottostante. Sono esclusi dalla rimozione gli intonaci con presenza di affreschi.

Preparazione del fondo

Al fine di assicurare un'omogenea capacità di assorbimento del supporto e consolidate le parti decoese, applicazione di miscela di 'micro-emulsioni acriliche base acquosa, a bassa viscosità, non filmogeno, ad alta capacità penetrante (Fondo Consolidante di Profondità); applicato per impregnazione fino a rifiuto, secondo i casi, con pennello imbevuto di prodotto, o con sistemi a spruzzo. Il prodotto consolidante, penetrando in profondità, permette di riaggregare il materiale alterato legandolo al substrato sano, uniformando l'assorbimento del fondo per facilitare i successivi trattamenti.

Integrazione delle lacune maggiori di intonaco

Integrazione delle parti di intonaco mancanti mediante applicazione di malta preconfezionata, altamente diffusiva al vapore acqueo, composta da calce aerea in polvere ad alto titolo di idrato di calcio, pozzolane naturali micronizzate, aggregati calcareo-silicei selezionati con diametro massimo di 3mm, in curva continua. Priva di sali idrosolubili, calce libera né alcuna forma di clinker, applicata a mano (Intonaco Pozzolanico).

Finitura delle integrazioni e delle abrasioni superficiali con marmorino formulato

Esecuzione di finitura, sulle aree integrate e sulle piccole mancanze o abrasioni superficiali, mediante applicazione di rivestimento minerale preconfezionato, steso "a lama" e livellato col filo della spatola a perfetta planarità. L'impasto sarà composto di calce aerea in polvere ad alto titolo d'idrato di calcio $[Ca(OH)_2]$, pozzolane naturali micronizzate, polvere selezionata di marmi e sabbie silicee con caratteristiche mineralogiche, granulometriche e cromatiche simili a quelle dell'intonaco esistente. Privo di solfati, calce libera, né alcuna forma di clinker.

Art. 11 - OPERE IN LEGNAME

11.1 - Opere da carpentiere

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere (grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati, ecc.), devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte e in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le giunzioni dei legnami debbono avere la forma e le dimensioni prescritte, ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti.

Non è tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno.

Qualora venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, nelle facce di giunzione, verranno interposte delle lamine di piombo o di zinco, od anche del cartone incatramato.

Le diverse parti dei componenti un'opera in legname devono essere tra loro collegate solidamente mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date.

Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietato farne l'applicazione senza apparecchiare prima il conveniente foro col succhiello.

I legnami prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di catrame o della coloritura, se ordinata, debbono essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla D.L.

Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbolinum e tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.

11.2 - Infissi in legno - norme generali

Per l'esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'Appaltatore dovrà servirsi di una Ditta specialista e ben accettata dalla D.L. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la D.L. Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e pi allato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.

I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice, in modo da far scomparire qualsiasi sbavatura. È proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione.

Le unioni dei ritri con traversi saranno eseguite con le migliori regole dell'arte: i ritri saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortisa, con caviglie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la D.L.

I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate.

Nei serramenti ed altri lavori a specchiatura, i pannelli saranno uniti ai telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un gioco per consentire i movimenti del legno della specchiatura.

Nelle fodere, dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie liscia o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della D.L., o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta lunghezza.

Le battute delle porte senza telaio verranno eseguite a risega, tanto contro la mazzetta quanto fra le imposte.

Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti; i chiodi o le punte di Parigi saranno consentiti soltanto quando sia espressamente richiesta dalla D.L.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi a chiusura, di sostegno, di manovra ecc., dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla D.L. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, in modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile, mediante bulloni a viti.

Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai maestri od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle o altro, che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate due chiavi.

A tutti i serramenti ed altre opere in legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa e carta vetrata, verrà applicata una prima mano di olio di lino cotto o accuratamente palmato in modo che il legname ne resti ben impregnato. Essi dovranno conservare il loro colore naturale e, quando la prima mano sarà ben essiccata, si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura con pomice e carta vetrata.

Per i serramenti e le loro parti saranno osservate le prescrizioni di progetto, oltre alle norme che saranno impartite dalla D.L. all'atto pratico.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Appaltatore dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla D.L. e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.

Ciascun manufatto in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano di olio di lino cotto dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della D.L., la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza accettazione.

L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definita 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'Appaltatore sarà obbligato a rimediarvi, cambiando, a sue spese, i materiali e le opere difettose.

11.3 - Interventi di conservazione

Tutti i serramenti che a insindacabile giudizio della D.L. andranno completamente recuperati e conservati, andranno rimossi e ricoverati in laboratorio per effettuare tutte quelle idonee operazioni di pulitura, stuccatura, revisione, trattamento, necessarie per garantirne un buon funzionamento ed una buona tenuta migliorandone quindi le caratteristiche prestazionali richieste dalla normativa UNI.

Si effettueranno preventivamente operazioni di pulitura tramite abrasivatura delle superfici, eventuale utilizzo di appositi svernicianti ed eventuale immersione del serramento in soda caustica. Si procederà in seguito ad operazioni di stuccatura e rasatura, all'eventuale sostituzione di parti eccessivamente degradate, all'incollatura, al rinzeppamento, all'incavicchiamento degli incastri. Si effettuerà la scartavetratura finale leggera, l'applicazione di doppia mano di olio di lino, l'applicazione di impregnante pigmentato o di adatta vernice

coprente. Si verificherà inoltre la ferramenta, si effettuerà l'eventuale smontaggio e rimontaggio utilizzando nuove viti con il rinzeppamento dei fori. Il loro trattamento o la loro completa sostituzione saranno da concordarsi con la D.L.

L'Appaltatore dovrà inoltre migliorarne la tenuta all'acqua mediante l'applicazione di bande impermeabili verticali ed orizzontali (guarnizioni) che separino i paramenti esterni da quelli interni; migliorare la tenuta delle giunzioni poste tra il telaio fisso e la muratura sigillandole mediante specifici elastomeri siliconici, poliuretanic; migliorare la tenuta dei raccordi tra i serramenti ed i davanzali con i sistemi ritenuti più idonei dalla D.L. L'Appaltatore sarà inoltre tenuto ad impiegare guarnizioni dalle dimensioni e dallo spessore adatti, in modo che, dopo aver chiuso i serramenti, le loro cerniere non siano sottoposte a notevoli sollecitazioni.

Art. 12 - OPERE IN FERRO

12.1 - Norme generali e particolari

Nei lavori in ferro questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la D.L., con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti con il trapano, le chiodature, ribaditure ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od inizio di imperfezione. Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere rifinita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della D.L., l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

- *Inferriate, cancellate, cancelli ecc.* - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere dritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

1. *Infissi in ferro* - Gli infissi per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati in ferro-finestra o con ferri comuni profilati. In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Stazione appaltante. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva o a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a cm 12, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate. Le

ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio.

Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

Art. 13 - OPERE DA VETRAIO, STAGNAIO, LATTONIERE

13.1 - Opere da vetraio

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'elenco prezzi; per le latrine si adotteranno vetri rigati o smerigliati, il tutto salvo più precise indicazioni della D.L.

Per quanto riguarda la posa in opera le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi in legno con adatte puntine e mastice da vetraio (formato con gesso e olio di lino cotto), spalmando prima uno strato sottile di mastice sui margini verso l'esterno del battente nel quale deve collocarsi la lastra.

Collocata questa in opera, saranno stuccati i margini verso l'interno col mastice ad orlo inclinato a 45°, ovvero si fisserà mediante regoletti di legno e viti.

Potrà inoltre essere richiesta la posa delle lastre entro intelaiature ad incastro, nel qual caso le lastre, che verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso, dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino.

Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoletti di metallo o di legno fissati con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acquapiovana battente a forza contro il vetro e far sì che il vetro sia riposto tra due strati di stucco (uno verso l'esterno e uno verso l'interno).

Potrà essere richiesta infine la fornitura di vetro isolante e diffusore (tipo Termolux o simile), formato da due lastre di vetro chiaro dello spessore di mm 2,2 racchiudenti uno strato uniforme (dello spessore da mm 1 a 3) di feltro di fili o fibre di vetro trasparente, convenientemente disposti rispetto alla direzione dei raggi luminosi, racchiuso e protetto da ogni contatto con l'aria esterna mediante un bordo perimetrale di chiusura, largo da mm 10 a 15 costituito da uno speciale composto adesivo resistente all'umidità.

Lo stucco da vetraio dovrà sempre essere protetto con una verniciatura base di minio ed olio di lino cotto; quello per la posa del Termolux sarà del tipo speciale adatto.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo, ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

L'impresa ha l'obbligo di controllare gli ordinativi, dei vari tipi di vetri passatigli dalla D.L., rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo.

Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri e cristalli, anche se forniti da altre ditte ai prezzi di tariffa. Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione Lavori, sarà a carico dell'Impresa.

13.2 - Opere da stagnaio in genere

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri materiali dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a regola d'arte, con lamaggiore precisione.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio ed olio di lino cotto, od anche due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della D.L.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Impresa ha l'obbligo, su richiesta della D.L., di presentare i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte della direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

13.3 - Tubazioni e canali di gronda

Fissaggio delle tubazioni - Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o in ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere disposti a distanze non superiori a m 1.

Canali di gronda - Potranno essere in lamiera di ferro zincato, in lamiera di rame, in ardesia artificiale a seconda delle prescrizioni dell'elenco prezzi. Dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze, prescritte dalla D.L.

Quelli in lamiera di rame o zincata verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della D.L., e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura ecc., e con robuste cicogne in ferro o in rame per sostegno, modellati secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di m 0.60. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura a ottone (canali in lamiera zincata) o a stagno (canali in lamiera di rame) a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio oleofenolico e olio di lino cotto.

Art. 14 - OPERE DA PITTORE

14.1 - Norme generali

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomciate e lisiate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate ed eventuale sabbiatura al metallo bianco.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di rifilature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della D.L. e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloritura ad olio e verniciatura dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero delle passate effettuate, l'indecisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque esso ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare da personale della Direzione una dichiarazione scritta.

Prima di iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della D.L. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

14.2 - Esecuzioni particolari

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di variare a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico, e l'Impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno o in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni della tariffa prezzi, senza che l'impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

Tinteggiatura a calce - La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:

- spolveratura e raschiatura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno avere già ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).

Tinteggiatura a colla e gesso - Sarà eseguita come appresso:

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- spalmatura di colla temperata;
- rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione
- applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

Verniciatura ad olio - Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:

1. spolveratura e raschiatura delle superfici;
2. prima stuccatura a gesso e colla;
3. levigamento con carta vetrata;
4. spalmatura di colla forte;
5. applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acquaragia per facilitare l'assorbimento ed eventualmente di essiccativo;
6. stuccatura con stucco ad olio;
7. accurato levigamento con carta vetrata e lisciatura;
8. seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acquaragia;
9. terza mano di vernice ad olio con esclusione di diluente.

Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con la omissione delle operazioni n. 2 e 4; per le opere in ferro, l'operazione n. 5 sarà sostituita, con una spalmatura di minio, il n. 7 sarà limitato ad un conguagliamento della superficie e si ometteranno le operazioni n. 2, 4 e 6.

Verniciature a smalto comune - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la D.L. vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro ecc.).

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

1. applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
2. leggera pomiciatura a panno;
3. applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

Velature - Qualora si dovessero eseguire tinteggiature con effetto di velatura, l'Appaltatore non potrà assolutamente ottenere questo tipo di finitura diluendo le tinte oltre i limiti consigliati dal produttore o consentiti dalla vigente normativa UNI relativa alla classe di prodotto utilizzato. La velatura dovrà essere realizzata nel seguente modo:

- *tinte a calce* - lo strato di imprimitura (bianco o leggermente in tinta) verrà steso nello spessore più adatto a regolarizzare l'assorbimento del supporto in modo da diminuire il quantitativo di tinta da applicare come mano di finitura;
- *tinte al silicato di potassio* - la velatura si otterrà incrementando, nella mano di fondo, il quantitativo di bianco di titanio rutilo e, contemporaneamente, diminuendo il quantitativo di tinta nella mano di finitura;
- *tinte polimeriche* - la velatura si otterrà incrementando nella mano di fondo il quantitativo di pigmento bianco e miscelando le tinte basi coprenti della mano di finitura con un appropriato quantitativo di tinta polimerica trasparente. La tinta trasparente dovrà essere costituita (pena l'immediata perdita del prodotto) dallo stesso polimero utilizzato per la produzione della tinta base.

Art. 15 - INTONACI ESTERNI

Le caratteristiche principali richieste all'intonaco saranno:

- 1) elevata permeabilità al vapore d'acqua, per evitare qualsiasi alterazione igrometrica all'interno della muratura
- 2) contenuto insignificante di sali
- 3) caratteristiche meccaniche che migliorino la qualità della muratura senza avere resistenze meccaniche eccessivamente diverse tali da provocare tensioni che possano compromettere l'adesione dell'intonaco stesso con formazione di crepe e cavillature
- 4) elevata capacità di assorbimento capillare dell'eventuale acqua contenuta nella muratura e di permettere al contempo la veloce evaporazione della stessa in ambiente esterno

- caratteristiche idrorepellenti (un maggior angolo di contatto) superiori alle malte tradizionali per limitare l'accesso alla muratura della pioggia e della rugiada
- buona lavorabilità

A questo fine verranno utilizzate per la confezione dell'intonaco calce derivate da calcinazione a bassa temperatura di calcarei silicei bianchi, dal basso o nullo contenuto di alluminati e ferriti, esente da sali idrosolubili in quantità nociva (MgO, SO₃; Na₂O; K₂O), spente per immersione mediante l'idratazione del solo ossido di calcio non idraulicamente attivo, contenuto di silicati idrosolubili a reattività pozzolanica attorno al 10/11%, con la completa assenza di composti appartenenti al gruppo del clinker.

Questo legante presenta un ottimo indice di idraulicità, spiccate caratteristiche di diffusività, quasi totale assenza di sali idrosolubili, condizione indispensabile per evitare il formarsi di efflorescenze saline tipiche degli agglomerati cementizi, con conseguenti fenomeni di degrado.

Modalità di intervento:

Demolizione di intonaco esistente, evitando di arrecare danno alla muratura sottostante, con accurata scarnificazione della vecchia malta di allettamento tra i mattoni, asportazione di chiodi o altri ferri e pezzi di legno sui quali la malta non aderisce e da cui può avvenire una trasudazione. Asportazione accurata a secco della polvere prodotta dalle lavorazioni e dai residui con spazzole di saggina, stracci, scopinetti, aria compressa, bidone aspiratutto.

Eventuale formazione di rinzaffo di tipo traspirante a base di calce idraulica e sabbia sulla parte bassa della muratura, particolarmente umida. La malta dovrà essere applicata in modo continuo ed uniforme, con uno spessore minimo di cm. 0,5-1,00, al fine di evitare che si lascino parti di parete non coperte dove potrebbe verificarsi la fuoriuscita di efflorescenze saline. L'intonaco sarà costituito da una miscela di inerti selezionati con curva continua da 0 a 5 mm. (carbonati), calce idraulica naturale bianca, derivate da calcinazione a bassa temperatura (900 gradi circa) di calcarei silicei bianchi, additivati con particolari seccativi che agendo per frazionamento della macroporosità conferiscono agli intonaci induriti un'elevatissima porosità totale, una massa volumica apparente di circa 1,7 gr/cmc, spiccate caratteristiche di difesa dalle efflorescenze saline, di idrorepellenza e indice di assorbimento d'acqua a bassa pressione molto basso, minima resistenza alla diffusione del vapore, con una permeabilità di circa 215g/(mq x 24h) e con irrilevante contenuto di sali. Anche l'acqua di impasto dovrà essere esente da sali solubili.

Formazione di rinzaffo a più riprese, con spessore massimo di ogni strato di circa 1 cm., per la parte alta della facciata non soggetta ad umidità di risalita, costituito da una miscela di inerti selezionati da natura calcarea, con curva granulometrica da 0 a 3 mm. e calce idraulica naturale bianca, (rapporto legante inerte 1:3) in modo da ottenere un intonaco ad elevata porosità totale (superiore al 30%), alta permeabilità al vapore e irrilevante contenuto di sali solubili. L'applicazione di ogni strato dovrà avvenire solo quando lo strato precedente sarà ben asciutto in modo da evitare fenomeni di fessurazione e di cavillature dovute ad un ritiro eccessivo dello strato di intonaco. Prima dell'applicazione di ogni strato su quello precedente già essiccato, si dovrà avere l'avvertenza di bagnare abbondantemente quest'ultimo per avere la massima garanzia di una perfetta presa ed indurimento dell'intonaco sia sotto l'aspetto idraulico ed aereo, sia sulle superfici di contatto tra i due strati, sia nell'intero spessore dell'intonaco. Questa operazione consentirà di mantenere il nuovo strato di malta plastica, in modo da ottenere una maggior lavorabilità ed una perfetta adesione del medesimo con quello sottostante. Non dovranno essere aggiunti leganti cementizi di varia natura o colore. L'intonaco dovrà essere costantemente bagnato dopo la sua stesura e durante il processo di indurimento. L'operazione di stesura verrà eseguita a regola d'arte anche senza l'ausilio di fasce.

- Stesura di strato di finitura composto da grassello di calce, sabbia Ticino lavata e setacciata (rapporto legante inerte 1:3), coloritura finale con grassello di calce stagionato e terre naturali (terre e grassello subiranno un doppio vaglio con setacci di diverse dimensioni). Per dare più luminosità e trasparenza alla tinta ottenuta con una maggiore diluizione, si potrà effettuare una prima stesura di bianco di calce. Frattazzatura, lamatura finale ed velatura finale con latte di calce.
- Applicazione di una mano a spruzzo di protettivo idrorepellente a base silanico, in quantità stimabile e di 300-400 gr/mq, sulla superficie dell'intonaco perfettamente asciutta.

Tutte le operazioni descritte saranno campionate e sottoposte all'approvazione della Direzione Lavori.

Art. 16 - CONTROSOFFITTI - LAVORI DI COSTRUZIONE

Art. 16.1 - Controsoffitti

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti e di evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature o distacchi dell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione Lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature, ecc.).

Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere i ganci di ferro appendilumi e/o si dovranno prevedere adatti fori per l'inserimento di corpi illuminanti ad incasso. Tutti i legnami impegnati per qualsiasi scopo nei controsoffitti dovranno essere abbondantemente spalmati di carbolino su tutte le facce.

La Direzione Lavori potrà prescrivere la predisposizione di adatte griglie o sfiatatoi in metallo per la ventilazione dei vani racchiusi dal controsoffitto.

Controsoffitto in rete metallica (cameracanna) - I controsoffitti in rete metallica saranno composti:

1. dell'armatura principale retta o centinata in legno di abete, formata con semplici costoloni di cm 6 x 12, oppure con centine composte di due o tre tavole sovrapposte ed insieme collegate con interasse di cm 100;
2. dell'orditura di correntini in abete della sezione di cm 4 x 4, posti alla distanza di cm 30 gli uni dagli altri e fissati solidamente con chiodi e reggette alle centine ed ai costoloni di cui sopra ed incassati ai lati entro le murature in modo da assicurare l'immobilità;

3. della rete metallica in filo di ferro lucido del diametro di mm1 circa, con maglie di circa mm 15 di lato, che sarà fissata all'orditura di correntini con opportune grappette;
4. del rinzafo di malta bastarda o malta di cemento, secondo quanto prescritto, la quale deve risalire superiormente alla rete;
5. dell'intonaco (eseguito con malta comune di calce e sabbia e incollato a colla di malta fina) steso con dovute cautele e con le migliori regole dell'arte perché riesca del minorespessore possibile, con superficie piana e liscia.

Controsoffitto tipo "Perret" - I controsoffitti eseguiti con materiale speciale tipo Perret, Italia o simili, saranno costituiti da tavole sottili di cotto dello spessore di cm 2,5 armate longitudinalmente con tondini di acciaio annegato in malta a q 3 di cemento Portland per mc di sabbia, il tutto ancorato al solaio sovrastante mediante robusti cavallotti di ferro posti ad opportuna distanza.

La faccia vista del controsoffitto sarà sbruffata con malta bastarda.

Controsoffitto in graticcio tipo "Stauss" - I controsoffitti con graticcio di cotto armato tipo Stauss o simili saranno costituiti essenzialmente da strisce di rete di fili di ferro ricotto del diametro di mm 1 a maglie di mm 20 di lato aventi gli incroci annegati in crocette di forma poliedrica in argilla cotta ad alta temperatura, che assicurano alla malta una buona superficie di aderenza.

Dette strisce assicurate agli estremi a tondini di ferro da mm 8 almeno, ancorati a loro volta nelle murature perimetrali con opportune grappe poste a distanza di cm 25, ben tese mediante taglie tendifili, verranno sostenute con cavallotti intermedi (a distanza di circa m 0,40) ed occorrendo, mediante irrigidimenti di tondino di ferro da mm 3, in modo da risultare in tutta la superficie saldamente fissate al soffitto senza possibilità di cedimenti.

Per l'impalcatura si procederà come per un controsoffitto normale: la malta gettata con forza contro il graticcio deve penetrare nei fori tra le varie crocette, formando al di là di esse tante piccole teste di fungo che trattengono fortemente l'intonaco alla rete. Trattandosi di rivestire superfici curve comunque centinate, la rete metallica del controsoffitto tanto del tipo comune quanto del tipo Stauss dovrà seguire le sagome di sostegno restanti opportunamente disposte, ed essere fissate ad esse con tutti i necessari accorgimenti per assicurare la rete e farle assumere la curvatura prescritta.

Controsoffitto in cartongesso antisfondellamento - I controsoffitti saranno costituiti da lastre di gesso fibrorinforzato armate mediante accoppiamento solidale con rete a doppia orditura in fibra di vetro, in CLASSE 1 di reazione al fuoco, certificazione REI 60, spessore 15 mm, fissate attraverso viti autoforanti (con punta a chiodo e testa svasata) all'intelaiatura primaria in profilati sagomati C 60 x 27 x 0,7 mm in acciaio zincato ad elevata resistenza meccanica secondo la normativa CNR-UNI 10022, ancorati ai profili metallici dei solai a volterranee, alle nervature dei solai in latero c.a., alle murature di bordo con tasselli chimici, meccanici, viti in acciaio per malte e calcestruzzi, vite per ferro autofilettanti a seconda delle varie tipologie d'intervento, con resistenza a strappo superiore a 150 Kg.

La controsoffittatura antisfondellamento è completa di pannelli in polistirolo in CLASSE 1 di resistenza al fuoco, spessore 20 mm, inseriti nell'intercapedine tra lastre ed intradosso del solaio e di guide U28x30x0,5 mm in acciaio zincato per il fissaggio lungo le pareti perimetrali. la finitura è eseguita con garza adesiva, due mani di stucco lungo i bordi delle lastre, ed un cordolo di silicone lungo il perimetro, per rendere le superfici pronte per ricevere le opere di tinteggiatura. La determinazione dell'interasse dell'intelaiatura primaria dovrà essere stabilito a cura dell'impresa al fine di garantire un coefficiente di sicurezza maggiore di 2,5 volte il rischio di sfondellamento specifico del solaio. Dovrà inoltre essere fornito certificato attestante la conformità del materiale a quanto sopra e alla capacità portante della controsoffittatura di risposta flessionale superiore a 160 Kg/mq, dichiarazione di regolare posa in opera, dichiarazione da parte di tecnico abilitato attestante la tenuta del sistema antisfondellamento, così come è stato posato, per un coefficiente maggiore di 2,5 volte il rischio specifico di sfondellamento, certificazione REI 120 del pacchetto di solaio, comprensivo del nuovo sistema di antisfondellamento, su cui si è intervenuti unitamente alla polizza RC prodotto rilasciata a garanzia del sistema nonché relazione tecnica firmata da professionista abilitato attestante l'esecuzione di prove a trazione strumentali eseguite in opera su un campione di almeno il 5% dei fissaggi alle putrelle con un carico maggiore di 60 kg per ogni ancoraggio, verificato mediante dinamometro elettrico.

Le giunzioni tra pannelli verranno opportunamente stuccate con l'impiego di tela e gesso, e convenientemente rasate e carteggiate. Compresa formazione di fori per passaggio canaline elettriche con successiva sigillatura intumescente del foro stesso dopo il posizionamento della canalina.

Comprensivo fornitura di attestazioni riguardanti la corretta posa in opera, di tenuta ai carichi sottoposti in caso di sfondellamento del solaio e certificati di resistenza al fuoco redatti su apposita modulistica VVF a cura di tecnico iscritto agli elenchi del Ministero degli interni di cui all'art. 16 comma 4 del Dlg 139/06

Art. 17 - PAVIMENTI E RIVESTIMENTI- LAVORI DI POSA

Art. 17.1 - Pavimenti

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla D.L.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza. I pavimenti si addenteranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno 10 giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo dove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla D.L. i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione dei Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione. L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco prezzi ed eseguire il sottofondo, giusto le disposizioni che saranno impartite dalla D.L. stessa.

Per quanto concerne gli interventi da eseguire su manufatti esistenti, l'Appaltatore dovrà evitare l'inserimento di nuovi elementi; se non potesse fare a meno di impiegarli per aggiunte o parziali sostituzioni, essi saranno realizzati con materiali e tecniche che ne attestino l'attuale posa in opera in modo da distinguerli dagli originali; inoltre egli avrà l'obbligo di non realizzare alcuna ripresa decorativa o figurativa in quanto non dovrà ispirarsi ad astratti concetti di unità stilistica e tradurre in pratica le teorie sulla forma originaria del manufatto.

L'Appaltatore potrà impiegare uno stile che imiti l'antico solo nel caso si debbano riprendere espressioni geometriche prive di individualità decorativa. Se si dovessero ricomporre e sovrastrutture ornamentali andate in frammenti, l'Appaltatore avrà l'obbligo di non integrarle o ricomporle con inserimenti che potrebbero alterare l'originaria tecnica artistica figurativa; egli, quindi, non dovrà assolutamente fornire una ricostruzione analoga all'originale.

Sottofondi - Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo esse siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della D.L., da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di cm 4 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento, e quindi vi si stenderà, se prescritto, lo strato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore variabile da cm 1,5 a 2. Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la D.L. potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in modo da evitare qualsiasi successivo cedimento.

Pavimenti in gres porcellanato.

Pavimentazione in gres porcellanato con finitura antidisciolto, per pavimentazioni sottoposte a forte sollecitazione all'usura, con medio grado assorbimento all'acqua (UNI EN 14411) incollato al sottofondo, piastrelle dimensioni 20x20 e 30x30 rettificata tinte unite e colori vivaci, con giunto a scomparsa, posate secondo disegno della DL.

Si intendono compresi e compensati i pezzi speciali (angoli, spigoli, terminali, zoccoli), i tagli a misura, gli sfridi, i giunti sigillati a cemento, la lavatura con acido diluito e la pulitura finale ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte.

I materiali impiegati dovranno in ogni caso rispondere totalmente alle Norme Europee CEN (Comitato Europeo di Normalizzazione) EN176 gruppo BI, essere totalmente gresificate e rispettare le seguenti caratteristiche e requisiti:

lastre in gres porcellanato di prima scelta, nelle colorazioni scelte dalla Direzione dei Lavori;

dimensione: 20x20 - 30x30 cm posato in quadro;

Assorbimento di acqua: < 0,5%, come da norma UNI EN 99; Resistenza

alla flessione: > 45 N/mm², come da norma UNI EN 100; Durezza

superficiale: conforme alla norma EN 101;

Resistenza al gelo: conforme alla norma EN 202;

Resistenza agli sbalzi termici: conforme alla norma UNI EN 104 Resistenza ai

prodotti chimici: conforme alla norma UNI EN 122; Caratteristiche

dimensionali e d'aspetto: conforme alla norma UNI EN 98;

Resistenza all'abrasione: non inferiore a Pei IV, come da norma UNI EN 154

Resistenza all'abrasione profonda con perdita di volume : < 130 mm³, come da norma (EN102)

Resistenza alla scivolosità (Superficie naturale): BCR Rep.cec 6/81;

Resistenza dei colori alla luce: secondo norme DIN 51094;

Resistenza alle macchie: dovrà essere garantita.

Resistenza al fuoco: ininfiammabile

Pavimenti in gomma.La pavimentazione da posare dovrà essere in gomma sintetica non riciclata di spessore nominale 3 mm, costituita da uno strato di copertura ad alta resistenza all'usura con fibre di cocco naturali e da un sottostrato omogeneo in gomma, calandrati e vulcanizzati insieme per garantirne la perfetta monoliticità, l'asse di resistenza al fuoco (euroclasse Bfl - s1). La pavimentazione andrà posata previa preparazione, questa compresa, del piano di applicazione mediante liscivatura dei sottofondi preesistenti con malta autolivellante dello spessore di 2 mm e incollaggio con collante bicomponente resistente all'umidità.

La gomma dovrà essere incollata su tutta la superficie e non dovrà presentare rigonfiamenti od altri difetti di sorta.

La posa dovrà essere eseguita secondo indicazioni fornite dalla D.L. utilizzando anche più colori e diverse forme di taglio. La voce comprende le assistenze murarie e anche i costi di eventuali sfridi e verrà contabilizzata al mq. effettivamente posato.

La pavimentazione dovrà essere corredata dall'attestazione del materiale relativa alla resistenza al fuoco e dalla certificazione di corretta posa redatta anche su moduli VVF a firma di tecnico abilitato iscritto negli elenchi del Ministero degli Interni di cui all'art. 16 comma 4 del Dlgs 139/06.

Art. 18 - IMPIANTI TECNICI

18.1 - Generalità

Prima di dare inizio alla messa in opera di qualsiasi tipo di impianto (termico, idrico, elettrico, antincendio ecc.) in modo da rifunionalizzare edifici esistenti, sarà sempre opportuno procedere ad una attenta analisi del manufatto oggetto di intervento.

Si dovrà valutare di volta in volta e caso per caso quali tipo di soluzioni saranno da adottare per rimettere in uso edifici dismessi, inserire impianti in edifici che mai li hanno posseduti, procedere a parziali o completi rifacimenti degli stessi, procedere a ripristini di impianti fermi da tempo o non più conformi alla vigente normativa.

A tal fine sarà indispensabile dotarsi di un preciso rilievo geometrico e materico dell'edificio sul quale andranno riportati con precisione tutti gli impianti esistenti, la loro collocazione, la loro tipologia, il tipo di distribuzione, di alimentazione ecc.

Sarà altresì opportuno evidenziare sulle tavole tutti quei vani esistenti in grado di contenere ed accogliere gli eventuali nuovi impianti, quali potrebbero essere canne fumarie dismesse, cavedi, asole, intercapedini, doppi muri, cunicoli, vespai, scarichi, pozzi ecc.

Su queste basi si potrà procedere alla progettazione e dei nuovi impianti che dovranno pertanto essere il più possibile indipendenti dall'edificio esistente evitando inserimenti sotto-traccia, riducendo al minimo interventi di demolizione, rotture, disfacimenti anche parziali. Si cercherà di optare, dove possibile, per la conservazione degli impianti esistenti, procedendo alla loro messa a norma o al loro potenziamento sfruttando le linee di distribuzione esistenti.

Si potranno realizzare soluzioni "a vista" utilizzando canali, tubi e tubazioni a norma di legge, che potranno eventualmente essere inseriti in canale attrezzate, oggetti di arredo, volumi tecnici realizzati in modo indipendente rispetto all'edificio.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà in prima istanza sempre fare riferimento alle indicazioni progettuali, sottoporrà quindi alla D.L. almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dell'impianto il progetto esecutivo nell'ottica sopra descritta, concorderà eventualmente con essa soluzioni ed accorgimenti particolari e se del caso con gli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento.

18.2 - Impianto idrico-sanitario

La realizzazione dell'impianto idrosanitario dovrà essere conforme alle prescrizioni progettuali, di contratto e di capitolato con la scrupolosa osservanza delle leggi, circolari, norme e disposizioni nazionali e locali, vigenti all'atto dell'esecuzione.

Per la realizzazione dell'impianto idrosanitario, l'Appaltatore dovrà presentare, almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dell'impianto, il progetto esecutivo dello stesso, in duplice copia redatto da un Ingegnere, da un Architetto o da un Perito del settore. Il progetto esecutivo sarà corredato da una relazione illustrativa, dal calcolo delle portate e dei diametri delle tubazioni di scarico, di distribuzione e di ventilazione e dai disegni particolareggiati di tutti i dettagli costruttivi.

Contemporaneamente l'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione dei Lavori la campionatura di tutti i componenti degli impianti al fine di ottenere preventiva accettazione del progetto; resta comunque stabilito che la suddetta accettazione non pregiudica i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo.

Le tubazioni dell'impianto idrico sanitario dovranno avere i requisiti e dovranno essere poste in opera come descritto ai relativi articoli del presente capitolato.

In generale tutti i nuovi impianti dovranno essere installati nel pieno rispetto dell'edificio, evitando accuratamente impianti sottotraccia, rotture e demolizioni; optando, dove possibile, per soluzioni «a vista», utilizzando canaline attrezzate, tubi, canali, realizzate su disegno o di produzione. Sarà inoltre possibile utilizzare e sfruttare per i passaggi verticali canne fumarie, camini, piccoli vani, asole, androni e cavedi esistenti; per i passaggi orizzontali, sottotetti, pavimenti sopraelevati, vespai, intercapedini, zoccolini, soglie e pavimenti facilmente rimovibili e riposizionabili. Potranno infine realizzarsi oggetti di arredo progettati ad hoc in grado di contenere e/o distribuire parti e porzioni di impianto.

L'Appaltatore, inoltre, dovrà sostenere gli oneri derivanti dai lavori per la realizzazione di eventuali tracce e incassature nei muri (che si realizzeranno solo dietro precise indicazioni della D.L.) e in altre strutture dell'impianto, di sterro, reinterro, taglio nonché le conseguenti riprese di murature, intonacatura, tinteggiatura, pavimentazione e la reinstallazione di zoccoli, pavimenti soglie, e il montaggio di tubazioni e canali. Prima della chiusura delle tracce, cunicoli o cavedi impraticabili e dell'esecuzione di pavimenti, intonaci, rivestimenti, coibentazioni, verniciature, dovrà essere effettuata la prova idraulica dell'impianto con pressione non inferiore a 1,5-2 volte quella di esercizio mantenuta costante ininterrottamente per almeno 24 ore. Durante la prova idraulica dovranno ispezionarsi le tubazioni e i giunti e nel caso si verificassero perdite o altri inconvenienti sarà indispensabile procedere alle riparazioni e ripetere nuovamente

la prova idraulica. Le spese per la prova idraulica saranno a cura dell'Appaltatore, e il Direttore dei lavori redigerà un regolare verbale sulla prova eseguita in contraddittorio con l'Appaltatore stesso. Se la prova darà esito positivo, nel verbale sarà dichiarato accettato il tratto di tubazione provato e dopo i trattamenti protettivi e di identificazione si potrà procedere con i lavori di reinterro dei cavi e/o di chiusura delle tracce e/o dei cavedi. Oltre alla suddetta prova di tenuta idraulica della rete di distribuzione, di seguito dettagliatamente si elencano tutte le verifiche e le prove a cui dovrà essere sottoposto l'impianto idrico per l'emissione del certificato di collaudo da parte del Direttore dei lavori:

- prova di tenuta idraulica rete antincendio;
- prova di tenuta rete gas;
- prova di portata rete acqua fredda;
- verifica della circolazione della rete acqua fredda;
- prova di portata rete acqua calda;
- prova di efficienza della rete di ventilazione secondaria;
- livelli di rumore ammissibili.

I prezzi di elenco saranno comprensivi di tutto quanto necessario per dare l'impianto completo e funzionante a perfetta regola d'arte. In ogni modo l'impianto dovrà comprendere la fornitura e posa in opera delle caldaie per la produzione del calore, di eventuali dispositivi di alimentazione e trasformazione, di tutti gli accessori (saracinesche, valvole, rubinetti, mantelli di copertura ed isolamento ecc.), delle condutture per l'adduzione dell'acqua alle caldaie, di tutte le restanti condutture e tubazioni complete dei pezzi di raccordo e congiunzione, dei rivestimenti con materiali coibenti nei locali non riscaldati e/o nelle intercapedini esterne, dei corpi scaldanti completi di ogni accessorio, delle protezioni delle condutture tramite adatta verniciatura (vernici bituminose, vernici anticorrosive, fasce in fibra di vetro bituminoso, fasce paraffinate in resine sintetiche) delle apparecchiature elettriche di servizio, degli apparecchi igienico-sanitari e delle rubinetterie.

L'Appaltatore, fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Amministrazione appaltante è ritenuto responsabile della funzionalità e integrità dell'impianto ed è, quindi, obbligato, se necessario, ad effettuare sostituzioni, riparazioni, reintegri qualora se ne presentasse l'esigenza.

La sistemazione in loco degli apparecchi sanitari, delle rubinetterie, dei vari accessori dovrà essere realizzata in modo da assicurare l'accessibilità e la mobilità anche in funzione di successivi ed eventuali interventi di manutenzione e/o sostituzione. La disposizione degli

apparecchi a pavimento quali bidet e vasi dovrà essere eseguita con viti in ottone cromato o in acciaio inossidabile su tasselli senza l'impiego di qualsiasi tipo di malta.

Gli apparecchi igienico-sanitari e le rubinetterie dovranno avere i requisiti di cui all'art. C/13 del presente capitolato.

Le portate e i diametri delle tubazioni di alimentazioni e delle rubinetterie, in funzione del tipo di apparecchio, di norma non dovranno essere inferiori a quelli riportati nella tabella a pagina seguente .

La pressione di esercizio, in ogni punto della rete, non dovrà essere inferiore a 5 atmosfere; pressioni di poco inferiori potranno essere tollerate solo in casi eccezionali e per brevi intervalli.

Ogni apparecchio sanitario dovrà essere dotato di apposito sifone avente medesimo diametro della piletta con la quale sarà collegato. Per consentire uno svuotamento rapido dei relativi apparecchi la piletta e il 12 sifone avranno diametro opportuno. L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'ultimazione dell'impianto deve presentare duplice copia dei disegni quotati di tutta la rete e di ogni altro particolare atto a documentare con esattezza tutto l'impianto.

APPARECCHI	Diametro (pollici)	Diametro (mm)	Portata l/sec.
Vaso con cassetta	3/8	11	0,10
Vaso con rubinetto a passo rapido	3/4	20	1,5
Lavabo	3/8	11	0,10
Bidet	3/8	11	0,10
Doccia	1/2	16	0,10
Vasca da bagno	1/2	16	0,20
Lavello da cucina	1/2	16	0,20
Lavastoviglie-Lavatrice	1/2	16	0,20
Idrante	1/2-3/4	16-20	0,40-0,60

18.3 - Impianto elettrico

La realizzazione dell'impianto elettrico dovrà essere conforme alle prescrizioni progettuali, di contratto e di capitolato e con la scrupolosa osservanza delle leggi, circolari, norme e disposizioni nazionali e locali, vigenti all'atto dell'esecuzione:

i. D.P.R. n 547 del 27/4/55 " Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro"

ii. Legge n 186 del 23/3/68 "Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiatura, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici"

iii. Legge n 46 del 5/3/90 "Norme per la sicurezza degli impianti"

Norme CEI con particolare riguardo alle:

- Norme CEI 11/17 fasc. 558 ed eventuali successivi aggiornamenti " Norme per gli impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo"
- Norme CEI 64/8 parte 4 "Prescrizioni per la sicurezza"
- Norme CEI 64/8 parte 5 "Scelta ed installazione dei componenti elettrici"
- Norme CEI 64/8 parte 7 "Ambienti ed applicazioni particolari"
- Norma CEI 64/110 " Impianti elettrici nei locali di pubblico spettacolo"
 - Tabelle di unificazione elettrotecnica italiana "UNEL" emanate dal C.N.R. CEI, applicabili agli impianti che verranno eseguiti ed ai materiali che saranno posti in opera
 - Prescrizioni ENEL - TELECOM - V.V.F. - A.S.L.

Tutti i materiali che saranno impiegati dovranno:

- per quelli che ne sono ammessi, essere contraddistinti dal marchio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (I.M.Q.)
- per quelli che non ne sono ammessi, essere scelti tra le produzioni delle migliori ditte e sottoposti in almeno tre esemplari alla D.L. che si riserva la facoltà di scelta.

Un campionario dei materiali proposti ed approvati per l'installazione dovrà essere tenuto in cantiere a disposizione per eventuali controlli e confronti da eseguirsi in corso d'opera.

Per la realizzazione dell'impianto elettrico, l'Appaltatore dovrà presentare, almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dell'impianto eventuali modifiche al progetto esecutivo che si rendessero necessarie per la corretta realizzazione dell'impianto, in duplice copia redatto da un Ingegnere, da un Architetto o da un Perito del settore. Dette modifiche saranno corredate da relazione illustrativa, da calcoli elettrici di dimensionamento dei vari circuiti, da schemi elettrici dei vari circuiti con indicati i tipi e le sezioni da utilizzare e le cadute di tensione per i vari tratti, oltre ai disegni particolareggiati con indicazione di tutte le informazioni sui componenti e su ogni possibile particolare dell'impianto.

Contemporaneamente l'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione lavori la campionatura di tutti i componenti degli impianti per la preventiva accettazione del progetto; resta comunque stabilito che la suddetta accettazione non pregiudica i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo.

Gli apparecchi e i materiali da impiegare nella realizzazione dell'impianto elettrico dovranno essere, oltre che di buona qualità, durata, isolamento, solidità e funzionamento, conformi alle norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI - UNEL.

Il circuito per l'utilizzazione della luce dovrà essere sempre distinto da quello per uso domestico; il circuito luce dovrà essere costituito da due circuiti indipendenti di cui uno per le prese a spina, l'altro per l'alimentazione diretta dei punti luce.

Nel caso di particolari edifici verranno indicati i valori medi di illuminazione che si misureranno su un piano orizzontale posto a 80 cm dal pavimento in condizioni normali di alimentazione.

I valori usuali per alcuni locali ed utilizzazioni saranno i seguenti:

- uffici in genere e laboratori 150lux
- locali di abitazione 150 lux
- corridoi, passaggi, scale 100 lux

La Direzione dei lavori, sia in corso d'opera che dopo l'ultimazione dei lavori potrà, in qualsiasi momento, procedere a verifiche atte ad accertare:

- a. l'efficacia delle prese a terra;
- b. lo stato di isolamento dei conduttori;
- c. la conformità dell'impianto elettrico al progetto approvato;
- d. l'efficacia delle protezioni.

Il collaudo finale dell'impianto dovrà accertare:

- che il progetto approvato sia stato rispettato in tutte le sue caratteristiche;
- l'efficacia delle protezioni;
- la resistenza all'isolamento;
- l'efficacia delle prese a terra;
- lo stato di isolamento dei conduttori;
- la corretta realizzazione dei circuiti di protezione contro le tensioni di contatto.

Le linee dovranno essere collocate internamente a tubazioni di materiale termoplastico conforme alle norme CEI o di acciaio smaltato sia internamente che esternamente. Il diametro delle tubazioni dovrà essere sufficientemente ampio da permettere di sfilare e rinfilare i cavi previsti con facilità e senza causare danni. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm.

Le linee, tutte indistintamente, saranno realizzate con fili di rame elettrolitico ricotto conformi alle norme CEI ed isolate con l'impiego di materiale termoplastico continuo, compatto, senza difetti quali bolle e grumi. Le sezioni minime dei conduttori saranno le seguenti (norme CEI 315 2.2.04)

1. Illuminazione e relative prese a spina n/mmq.	
- Circuiti principali (dorsali) e derivazioni alle singole prese	2,5
- derivazioni ai singoli punti luce	1,5
2. Usi domestici e relative prese a spina	
- Circuiti principali (dorsali), se destinati ad alimentare anche un apparecchio di cottura	6
- Circuiti principali (dorsali), negli altri casi	4
- Derivazioni per un apparecchio di cottura	4
- Derivazioni ai singoli utilizzatori o alle singole prese	2,5
3. Montanti al servizio delle singole utenze	6

Le parti in tensione delle prese di corrente e dei comandi dovranno essere montati su materiali ceramici o simili aventi le medesime caratteristiche dielettriche.

I prezzi in elenco saranno comprensivi di tutto quanto necessario per fornire l'impianto completo e funzionante a perfetta regola e dei contributi di allacciamento all'Ente di distribuzione o chi per esso.

L'Appaltatore, fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Amministrazione appaltante è ritenuto responsabile della funzionalità e integrità dell'impianto ed è, quindi, obbligato, se necessario, ad effettuare sostituzioni, riparazioni, reintegri qualora se ne presentasse l'esigenza.

L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'ultimazione dell'impianto deve presentare duplice copia dei disegni quotati di tutta la rete e di ogni altro particolare atto a documentare con esattezza tutto l'impianto e la dichiarazione di conformità ai sensi della vigente normativa.

18.4 - Impianti di prevenzione e segnalazione di fughe di gas e incendi

Per prevenire incendi o infortuni causati da fughe di gas intossicanti, esplosioni o incendi si dovranno installare termostati, segnalatori di gas, di fumo, di fiamma.

Contro gli incendi per cause elettriche si dovrà prevedere l'installazione di interruttori differenziali.

La loro dislocazione ed il numero saranno determinati in fase di progetto, in base al raggio d'azione di ogni singolo apparecchio. La centrale di comando dovrà essere distinta da qualsiasi apparecchiatura di altri servizi.

Dovrà essere facilmente ispezionabile in modo da consentire una agevole manutenzione dell'apparecchiatura e dei circuiti.

Inoltre, la centrale di comando dovrà essere munita di dispositivi autonomi per l'allarme acustico ed ottico per il caso di rottura di fili o per il determinarsi di difetti di isolamento dei circuiti fra di loro e verso terra.

Oltre all'allarme alla centrale, si dovrà disporre di un allarme acustico installato all'esterno, verso strada, in modo da essere udito per largo raggio.

L'alimentazione dell'impianto dovrà essere costituita da una batteria di accumulatori di opportuna capacità.

18.5 - Impianti di riscaldamento

CARATTERISTICHE IMPIANTO

Le reti di distribuzione saranno eseguite, salvo altre prescrizioni, in tubi di acciaio zincato opportunamente coibentati e, nel caso di tratti sottotraccia, protetti; verranno disposti rubinetti di intercettazione a monte ed a valle di ogni apparecchiatura ed in corrispondenza dei punti di rete necessari per le operazioni di ispezione e manutenzione, negli stacchi la tubazione sarà in polipropilene e in polietilene.

I corpi scaldanti saranno del tipo a pannelli radianti, radiatori e ventilconvettori, ed avranno le caratteristiche espressamente riportate dal progetto.

Prima della chiusura di tracce e cavedi saranno eseguite prove idrauliche di rete ad una pressione superiore di 1,5 volte i valori normali di esercizio per la durata di almeno 8 ore consecutive.

Saranno eseguite, sempre prima del collaudo definitivo, prove di dilatazione, di circolazione e di tenuta da effettuarsi ad impianto ultimato con lo scopo di verificare tutte le parti in condizioni di esercizio parziali.

L'impianto sarà di tipo convenzionale con circolazione forzata di acqua a temperatura compensata con quella dell'aria esterna. Le colonne montanti, si dipartiranno dalla rete orizzontale che si con distribuzione a pavimento con collettori.

La compensazione delle temperature dell'acqua di mandata in funzione di quella dell'aria esterna, avverrà mediante una valvola miscelatrice a tre vie motorizzata.

Rete di distribuzione

La distribuzione del fluido verrà affidata a collettori in tubo di acciaio coibentato di opportuno diametro, completi di manometro, termometro e rubinetto di scarico atti a sezionare l'impianto in oggetto in più zone.

Dai collettori saranno ripartiti, quindi, più circuiti nei vari diametri occorrenti per i diversi tronchi; tutte le condutture dovranno avere nei percorsi orizzontali, passaggi in traccia o sotto nello strato sotto pavimento (secondo le indicazioni del progetto termico o del direttore dei lavori).

Le condutture si staccheranno dalle colonne montanti verticali e dovranno essere complete di pezzi speciali, giunzioni, derivazioni, materiali di tenuta, staffe e collari di sostegno.

CORPI SCALDANTI

Radiatori

I corpi scaldanti nel bagno e nel locale tecnico sono costituiti da elementi componibili in ghisa e in acciaio, nella forma, dimensione e posizionamento specificati dal progetto termico.

I radiatori in ghisa ad elementi componibili pre-assemblati in fabbrica, pre-verniciati con antiruggine e vernice RAL 9010, in opera completi di valvola di intercettazione e detentore, valvola sfogo aria, mensole e collegamento alle tubazioni di andata e ritorno, comandi elettrotermici e valvole termostatiche.

Il termo arredo in acciaio completo di valvola termostatica, detentore e comando elettrotermico e valvola di sfiato.

PRESCRIZIONI SECONDO UNI-EN 1264:2001 (Estratto)

PER L'INSTALLATORE TERMOIDRAULICO:

- Posa del pannello: durante la posa del pannello e nei due giorni successivi, la temperatura dello stesso e la temperatura ambiente non devono scendere al di sotto di 5°C;

- prova di tenuta: prima del getto del massetto, i circuiti di riscaldamento devono essere sottoposti al controllo di tenuta mediante una prova di pressione ad acqua. La pressione di collaudo deve essere 2 volte la pressione di esercizio e comunque di almeno 6 bar. Quando sussiste il pericolo di gelo è necessario provvedere all'utilizzo di prodotti antigelo o al condizionamento dell'edificio;

- avviamento iniziale dell'impianto: quest'operazione dev'essere eseguita almeno 21 giorni dopo il getto del massetto cementizio o in conformità alle istruzioni del fornitore e comun que dopo almeno 7 giorni nel caso di massetti anidridici. Durante i primi 3 giorni utilizzare una temperatura di mandata compresa tra i 20 e i 25°C, successivamente impostare la massima temperatura di progetto per ulteriori 4 giorni.

Nota:

Per quanto riguarda il caricamento dell'impianto fare riferimento alle istruzioni a corredo del prodotto.

PRESCRIZIONI SECONDO UNI-EN 1264:2001 (Estratto)

PER IMPRESA EDILE:

- Soletta d'appoggio: eventuali tubi o condotti devono essere fissati o incassati per fornire una base livellata sulla quale viene aggiunto isolante termico e/o acustico prima della posa dei tubi di riscaldamento;

- striscia perimetrale: prima della posa del pannello dev'essere applicata una striscia di dilatazione perimetrale lungo tutti i muri e gli altri componenti edilizi che penetrano nello strato di supporto; tale striscia perimetrale dev'essere saldamente fissata tramite l'apposita banda adesiva alla base della muratura, dei telai delle porte, dei piloni e dei montanti;

- caratteristiche dei massetti con additivi per calcestruzzo(*): l'impasto per la realizzazione dell'agglomerato cementizio deve essere realizzato mescolando sabbia, ghiaia, cemento e fluidificante (K100 per spessori compresi tra 3 e 4 cm, K70 per spessori superiori a 4 cm) aggiungendo acqua fino a raggiungere la corretta omogeneità e fluidità.

Indicazioni sulle proporzioni:

- sabbia di frantoio lavata in curva granulometrica 0-8 mm (si sconsiglia l'utilizzo di sabbia fine da intonaco)

- 300 kg di cemento portland 325 ogni m³ di impasto.

- 1 litro di liquido fluidificante (K100, K70) ogni 100 kg di cemento.
- giunti di dilatazione: i giunti di dilatazione attraversano l'intero spessore della soletta con funzione di compensare le variazioni dimensionali dovute alle variazioni di temperatura. In corrispondenza dell'attraversamento i tubi devono essere protetti con guaina o manicotto comprimibile per almeno 30cm per lato. Va realizzato con superfici superiori a 150 m² con lato superiore a 15 m.
- giunti (tagli) di frazionamento: i giunti di frazionamento sono dei tagli superficiali che interessano circa 1/3 dello spessore del massetto: essi costituiscono una linea di rottura guidata che toglie eventuali tensioni superficiali. Vanno eseguiti: in corrispondenza delle porte, nei locali con superficie superiore a 40 m², su superfici ampie di forma irregolare, su superfici con lato di lunghezza oltre gli 8 m e in presenza di grandi locali aventi forma geometrica a T, L o Z.

(*) Nota: Nel caso di utilizzo di massetti speciali (ad esempio anidridici) attenersi scrupolosamente alle prescrizioni del fornitore.

18.6 – Impianto di ventilazione meccanica controllata

L'impiego di isolanti termici e la perfetta tenuta dei serramenti ha determinato la necessità di introdurre forme di ventilazione più evolute rispetto alla ventilazione naturale.

Questi sistemi devono garantire un adeguato ricambio d'aria, che tuteli la salute degli occupanti e la salvaguardia del valore degli immobili evitando, attraverso il controllo dell'umidità relativa, l'insorgenza di muffe sulle pareti interne degli edifici.

Un impianto di Ventilazione Meccanica Controllata è, sostanzialmente, un impianto mediante il quale viene garantito un continuo ricambio dell'aria all'interno di un edificio o di singoli locali, con il vantaggio di poter controllare anche la qualità dell'aria immessa e ricambiata.

Gli impianti di ventilazione a recupero di calore ad alta efficienza, attraverso il ricambio continuo e automatizzato di aria pulita e filtrata con garanzia di rimozione e diluizione degli inquinanti, permettono di ottenere le condizioni per un ambiente interno sano, confortevole ed il contemporaneo ottenimento degli obiettivi di efficienza energetica.

SISTEMI VMC A DOPPIO FLUSSO

Gli impianti VMC a doppio flusso sono costituiti da un'unità di ventilazione completa di sistema di recupero di calore, che gestisce l'immissione e la ripresa di aria dai singoli locali. Questi sistemi hanno tra i tanti vantaggi quello di poter recuperare grande parte dell'energia richiesta per il mantenimento delle condizioni interne, scambiando calore tra l'aria di mandata e l'aria estratta, riducendo notevolmente i consumi energetici.

IMPIANTO VMC A DOPPIO FLUSSO

VANTAGGI

Massima efficienza energetica grazie ai sistemi di recupero del calore;

Necessità di una portata d'aria minore nei singoli locali per il mantenimento delle condizioni di umidità relativa interna ai locali;

Maggiore controllo della sovrappressione o della depressione nei singoli locali;

Tempi di ammortamento dell'investimento iniziale più rapidi.

SVANTAGGI

Maggiore assorbimento elettrico legato alla presenza di un ventilatore anche per la ripresa dell'aria;

Maggiore ingombro dei canali dovuto alle linee di ripresa dell'aria;

Maggiore investimento iniziale.

IL RECUPERATORE DI CALORE NEGLI IMPIANTI VMC

Il cuore pulsante di un impianto VMC risiede nel sistema di ventilazione e, soprattutto, nella tecnologia adottata per il sistema di recupero di calore; ma risiede anche nelle soluzioni che il progettista adotta per massimizzare il già alto livello di rendimento delle unità stesse.

IL DIMENSIONAMENTO DI UN IMPIANTO VMC

(Secondo norme UNI TS 11300 e UNI EN 15251)

In ambito residenziale, già nella Legge 373 del 30 Aprile 1976, e successivamente ripreso e riconfermato con la Legge 10/91, veniva fissato un numero di ricambi d'aria pari a 0,50 vol/h. Questo valore risultava, e risulta tuttora, essere il tasso ideale per una corretta diluizione degli inquinanti e per la riduzione dell'umidità all'interno degli ambienti domestici.

Le ultime normative emanate in ambito di risparmio e certificazione energetica degli edifici, prescrivono l'applicazione delle UNI TS 11300, le quali prevedono in ambito residenziale un valore di ricambio pari a 0,3 vol/h, anche se si ritiene opportuno consigliare l'adozione di un valore di ricambi $\geq 0,5$ vol/h per i motivi descritti in precedenza. Pertanto, la portata d'aria per ogni singolo locale in cui vi è la necessità di immettere aria Q [m^3/h], sarà calcolata semplicemente moltiplicando il volume V [m^3] del locale per il numero di ricambi n che, appunto, sono pari a 0,50 l/h:

$$Q = V \cdot n = V \cdot 0,5$$

È possibile anche adottare le indicazioni impartite dalla norma UNI EN 15251 " *Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica* ". Questa norma persegue la finalità di garantire un'adeguata qualità dell'aria e della vita degli ambienti interni, senza escludere la questione energetica, che comunque deve essere garantita.

I tassi di ventilazione suggeriti in questa norma sono da utilizzare per il dimensionamento degli impianti di ventilazione e pertanto sono da intendersi massimi. Questo significa che i ricambi minimi riportati nella tabella seguente devono essere garantiti nei momenti di occupazione degli spazi.

Durante le ore del giorno, nelle quali non vi è presenza di persone, l'impianto VMC potrà lavorare in parzializzazione, ossia riducendo il numero di ricambi d'aria, in modo tale da ridurre i consumi energetici e da poter rispettare i dettami della UNI TS 11300, ossia gli 0,30 vol/h intesi come media giornaliera.

Categoria	TASSO DI VENTILAZIONE SECONDO UNI TS 15251						
	Tasso di rinnovo dell'aria ^[*]		Soggiorno e stanze da letto, principalmente flusso di aria esterna			Flusso estratto, l/s	
	l/s	Vol/h	l/s, pers ^[**]	l/s m ²	Cucina	Bagni	Toilettes
	Nota 1		Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 4	Nota 4
I	0,49	0,7	10	1,4	28	20	14
II	0,42	0,6	7	1	20	15	10
III	0,35	0,5	4	0,6	14	10	7
3)	I tassi di rinnovo dell'aria espressi in l/s m ² e i ricambi orari Vol/h corrispondono tra loro quando l'altezza del soffitto è 2,5 m						
-	Il numero degli occupanti in una residenza può essere stimato dal numero delle stanze da letto. Le assunzioni fatte a livello nazionale devono essere usate, qualora esistenti. Esse possono essere diverse per calcoli relativi all'energia ed all'IAQ.						

Nota : Le portate indicate in questa colonna corrispondono ad un preciso bisogno per l'uomo e trovano riscontro nella letteratura internazionale;

Nota : Se un impianto VMC venisse dimensionato con una portata d'aria costante, l'adozione di tali valori per le 2 categorie di qualità I e II porterebbe a consumi energetici elevati, e pertanto si renderebbe necessario un sistema di gestione con possibilità di parzializzazione;

Nota : Una strategia che è possibile adottare per ridurre i consumi, garantendo una ventilazione efficace, consiste nella variazione delle portate di rinnovo, ad esempio con sistemi di VMC a semplice flusso irregolabili. Rispetto ad un sistema a portata fissa il risparmio è stimabile in circa il 40%, come se per i calcoli energetici per la categoria II, venisse adottato un valore di ricambio pari a 0,36, contro gli 0,6 vol/h che dovrebbero essere utilizzati nel caso di impianto a portata costante;

Nota : Un'ulteriore importante strategia per ridurre i consumi è quella di utilizzare recuperatori di calore ad elevata efficienza nei sistemi a doppio flusso;

Rispetto a un sistema a portata fissa il risparmio è di circa il 90%, come se per i calcoli energetici per la categoria II venisse adottato un valore di ricambi pari a 0,06, contro gli 0,6 vol/h che dovrebbero essere utilizzati nel caso di impianto a portata costante.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p>SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI Progetto Definitivo-Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107] (ex F301)"</p>	<p>N° PROGETTO ERP-ST</p>
---	---	--------------------------------

INDICE

1NORME GENERALI.....	3
2Riferimenti normativi.....	4
3Oggetto dell'appalto.....	5
4PRESCRIZIONI TECNICHE per L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI.....	6
4.1 Generatore alimentato a gas metano (per impianti autonomi).....	6
4.2 Modulo utenza per la contabilizzazione dei consumi (per impianti centralizzati).....	6
4.3 Radiatori in acciaio.....	8
4.4 Tubazioni e isolamento.....	9
4.5 Valvolame.....	13
4.6 Impianto idrico sanitario.....	14
4.6.1 Reti di adduzione e scarico interne ai servizi igienici.....	14
4.7 Impianto ventilazione meccanica controllata.....	15
4.7.1 Canali in preisolato.....	16
4.7.2 Canali flessibili.....	16
4.7.3 Bocchette per mandata e ripresa aria.....	16
4.7.4 Valvole di ventilazione.....	17

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI Progetto Definitivo-Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107] (ex F301)"</p>	<p>N° PROGETTO ERP-ST</p>
--	---	--------------------------------

1 NORME GENERALI

L'Appaltatore è tenuto a verificare, coordinare ed eventualmente adeguare le relative progettazioni esecutive sulla base della documentazione di appalto in quanto dovrà fornire tutto il necessario, anche se non espressamente descritto, per realizzare gli impianti completi e perfettamente funzionanti.

Sono a carico dell'Appaltatore, in generale, tutti gli adempimenti di legge relativi agli impianti meccanici in oggetto.

L'esecutore dell'opera dovrà, al momento della consegna della stessa, consegnare contestualmente un CERTIFICATO DI CONFORMITA' che indichi chiaramente, relativamente a tutte le opere eseguite compresi i collegamenti elettrici, che sono state effettivamente rispettate le norme vigenti nonché il presente progetto.

L'esecutore dovrà essere abilitato alla realizzazione dell'opera descritta, ai sensi del D.M. 37/2008.

Il fornitore dovrà raccogliere e consegnare alla Committenza, a sua cura ed onere, tutti i certificati riguardanti le apparecchiature installate.

Tutte le certificazioni dovranno essere prodotte dal fornitore in tempo utile prima dell'inizio della installazione e dovranno essere visionate ed approvate dalla D.L..

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI Progetto Definitivo-Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107] (ex F301)"</p>	<p>N° PROGETTO ERP-ST</p>
--	---	--------------------------------

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali da installarsi.

Pertanto i materiali dovranno essere delle migliori marche presenti sul mercato. Si ribadisce che non potranno essere accettati materiali che non abbiano l'approvazione della D.L. e del Committente.

In particolare dovranno essere osservate:

- DGR 6480 e s.m.i. (relazione tecnica secondo ex-LEGGE 09/01/91, n. 10);
- D.P.R. 412 del 26/08/93 (G.U. 14/10/93);
- D.Lgs 192/2005 e n. 311/2006 dove applicabile;
- D.G.R. n. 501 8 del 26.06.2007 e successive modifiche e integrazioni (5773/2007 e 8745/2008)
- D.M. 1/12/1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione" e successive circolari (ISPESL);
- D.M. 12 aprile 1996 n.74 (prevenzione incendi impianti termici alimentati a gas metano);
- NORME UNI-CIG per impianti a gas metano
- Norma UNI-CTI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione";
- NORME UNI per quanto riguarda i materiali unificati, le modalità di costruzione e di esecuzione, le modalità di collaudo, ecc.
- LEGGE 05/03/1990, nr 46
- D.P.R. 447 del 06/12/91 (G.U. 15/02/92)
- Decreto 22 gennaio 2008, n. 37;
- Norme UNI 9182/87 "Impianti di alimentazione e distribuzione acqua calda e fredda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- Prescrizioni del Comando Provinciale VV.FF. competente per territorio
- Regolamento di Igiene della Provincia di Pavia
- Norme e progetti di Norma UNI-CIG e UNI-CTI;
- Norme CEI;
- Normativa ispesl;
- Normativa di igiene e sicurezza del Lavoro.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI Progetto Definitivo-Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107] (ex F301)"</p>	<p>N° PROGETTO ERP-ST</p>
--	---	--------------------------------

3 OGGETTO DELL'APPALTO

Il progetto degli impianti prevede la realizzazione di una nuova linea di riscaldamento a servizio degli appartamenti facenti parte di diversi complessi residenziali esistenti.

Il presente progetto si colloca, dunque, in contesti condominiali esistenti e ove sono già presenti impianti e canne fumarie comuni.

Gli impianti sono progettati nel rispetto di tutta la normativa vigente.

La nuova linea dedicata ai singoli appartamenti sarà posizionata all'interno dell'appartamento stesso e verrà collegata all'adduzione di acqua fredda proveniente dall'acquedotto già esistente attraverso un collettore e adeguate tubazioni in pex-al-pex adeguatamente coibentate secondo gli spessori di legge.

Ove il riscaldamento è di tipo centralizzato sarà collocato un modulo di utenza a servizio del singolo subalterno e collegato ai montanti esistenti comuni. Ove, invece il riscaldamento è autonomo la nuova linea sarà completa di tutte le apparecchiature ISPSEL per la sicurezza secondo quanto previsto dalla UNI 7129 "Caldaie per combustibili solidi con alimentazione manuale e automatica, con potenza nominale inferiore a 35 kW" tra cui termostato di regolazione e manometro.

Il riscaldamento degli appartamenti con impianto centralizzato sarà collegato alle centrali termiche esistenti ove sono presenti generatori a gas metano con produzione di acqua calda sanitaria e comprenderà radiatori in acciaio nelle camere e scaldasalviette nei servizi igienici.

Il riscaldamento dei singoli appartamento aventi impianto di produzione del fluido termovettore autonomo sarà garantito da un generatore a gas metano a condensazione con produzione combinata per acqua calda sanitaria e comprenderà radiatori in acciaio nelle camere e scaldasalviette nei servizi igienici.

In entrambi i casi, il sistema di regolazione consentirà il controllo della temperatura in ogni locale tramite valvole termostatiche sui corpi emittori.

Tenendo conto del particolare utilizzo della struttura si è ritenuto di installare un sistema di ventilazione meccanica controllata che garantisca i corretti parametri termoigrometrici evitando il più possibile ristagni di aria viziata umida con conseguenti formazioni di colonie funginee.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI Progetto Definitivo-Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107] (ex F301)"</p>	<p>N° PROGETTO ERP-ST</p>
--	---	--------------------------------

4 PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI

4.1 GENERATORE ALIMENTATO A GAS METANO (PER IMPIANTI AUTONOMI)

Caldia murale a condensazione a basse emissioni di agenti inquinanti (Low Nox) per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria, a tiraggio forzato con potenza nominale 26 KW (22.360 Kcal/h). Rendimento fino al 109,4%. Low Nox: classe 5. Autodiagnosi, funzione antigelo. Produzione acqua calda: (delta T25°C) 14,5 lt/min. Tecnologia innovativa con l'utilizzo di due scambiatori dedicati per il riscaldamento (più un terzo per il sanitario) permette un funzionamento senza inerzie termiche e la massimizzazione del rendimento sia ciclico che istantaneo. Dimensioni caldaia: 88x45x36 cm.

La caldaia è composta da:

- sistema di combustione dotato di due scambiatori: uno primario per lo scambio del calore sensibile e uno secondario per lo scambio del calore latente: scambiatore primario: leggero, in rame ad alto rendimento per lo scambio ad alta temperatura a contatto con la fiamma, monoflusso per prevenire il ristagno fanghi e conseguenti rotture da surriscaldamento; scambiatore secondario (condensante): in lega di alluminio per lo scambio a bassa temperatura, a flussi paralleli per garantire ridotte perdite di carico ed elevate portate, di grosso spessore per avere la massima resistenza contro la corrosione, per condensare
- circuito per lo smaltimento della condensa comprensivo di sifone e tubo flessibile di scarico;
- scambiatore acqua-acqua sovradimensionato a 25.000 Kcal/min, monotubo in rame (diametro 11) per produzione di acqua calda sanitaria.
- bruciatore raffreddato ad acqua atto a limitare sensibilmente la temperatura massima di fiamma e di conseguenza la formazione di polveri ultrafini PM05.
- vaso d'espansione impianto a membrana da litri 8 con precarica a 1,0 bar e manometro;
- scheda elettronica digitale a microprocessore con modulazione continua di fiamma a 2 sensori per il riscaldamento e per il sanitario con controllo P.I.D., con campo di modulazione: -selezione range di temperatura riscaldamento 30-85°C (impostazione di serie); -selezione range di temperatura sanitario 30-60°C (impostazione di serie);
- accensione elettronica con controllo a ionizzazione;
- sistema di autodiagnosi con visualizzazione stato di funzionamento ed anomalie tramite display digitale retroilluminato, memorizzazione delle ultime 10 anomalie eventualmente intercorse;
- funzione antigelo sul riscaldamento
- Sistema antibloccaggio del circolatore,
- funzione spazzacamino,
- predisposizione per il collegamento del cronotermostato, della Sonda esterna e della centralina per impianti a zone;
- grado di isolamento elettrico IPX4D.
- Marcatura CE • Classificazione di rendimento energetico: ****
- installazione interno: apparecchio tipo C12-C32-C42-C52

4.2 MODULO UTENZA PER LA CONTABILIZZAZIONE DEI CONSUMI (PER IMPIANTI CENTRALIZZATI)

I moduli di contabilizzazione avranno profondità di circa 110 mm e saranno posizionati in prossimità degli ingressi ai singoli appartamenti. Verranno utilizzati per la misurazione del consumo di energia termica (riscaldamento e acqua calda/fredda sanitaria) in sistemi centralizzati con produzione centralizzata.

Nei moduli di utenza il bilanciamento della rete di distribuzione è fondamentale per garantire uguali condizioni a tutte le utenze e far lavorare i contatori in prossimità delle portate nominali di progetto.

Nei moduli verranno alloggiati stacchi per la misurazione del consumo di acqua sanitaria.

I moduli previsti hanno le seguenti caratteristiche:

- cassetta 600x600x110÷160 mm con attacchi rispettivamente da 3/4" e 1" con bilanciamento statico e di by-pass
- 2 stacchi sanitari (calda e fredda)

Ing. Andrea Nascimbene

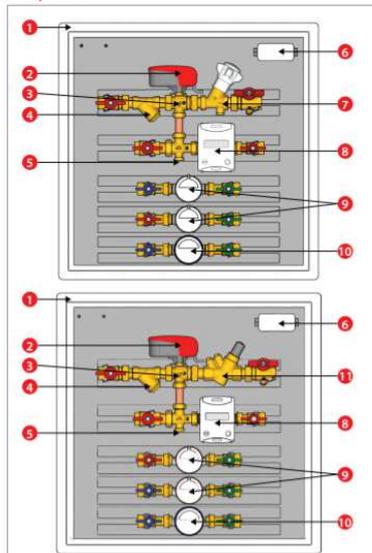
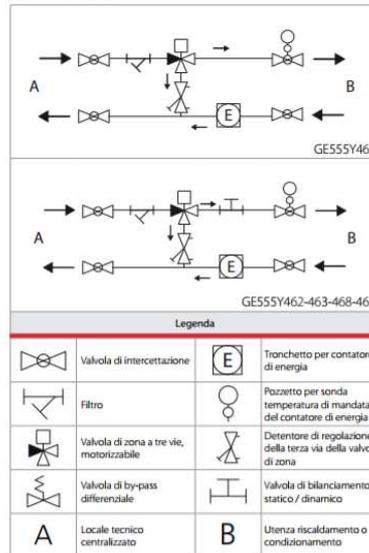
via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero
27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155
tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188
C.F.: NSCNDR57M11C157N

**SPECIFICHE TECNICHE
IMPIANTI MECCANICI**

Progetto Definitivo-Esecutivo
"RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI,
MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO
[POP107] (ex F301)"

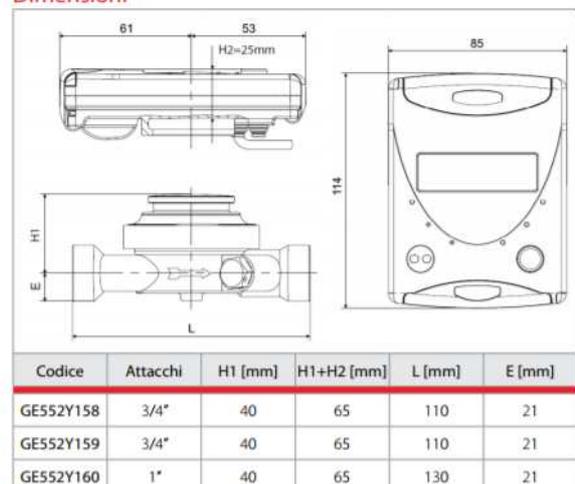
N° PROGETTO
ERP-ST

- Cassetta da incasso, con chiusura lucchettabile e guide per fissaggio stacchi di contabilizzazione. Telaio regolabile in profondità (110÷160 mm) e portello verniciati a caldo (colore bianco RAL9010)
- Valvola di zona a tre vie, motorizzabile
- Tronchetto in plastica simulacro del contatore di energia
- Cassettina elettrica IP55 provvista di morsetti
- Guide per alloggiamento stacchi acqua sanitaria
- Temperatura massima di esercizio: 110° C (90 °C con tronchetto in plastica)
- Pressione massima di esercizio: 16 bar (10 bar con tronchetto in plastica).

Componenti**Funzionamento**

Legenda	
1	Cassetta metallica
2	Attuatore per valvola di zona (optional)
3	Valvola di zona a tre vie
4	Filtro
5	Detentore di regolazione di by-pass
6	Cassetta con morsettiera elettrica
7	Valvola di bilanciamento statico R206B-1 (per i moduli GE555Y462, GE555Y463)
8	Contatore di energia termica (optional)
9	Stacchi per acqua sanitaria calda e fredda (optional)
10	Stacco per acqua di servizio (optional)
11	Valvola di bilanciamento dinamico R206A (per i moduli GE555Y468, GE555Y469)

Tutti gli strumenti di misura utilizzati per la contabilizzazione dei consumi negli impianti termosanitari ai fini della ripartizione delle spese e più in generale tutti gli strumenti di misura adottati dovranno essere conformi ai requisiti richiesti dalla normativa attualmente vigente.

**Dimensioni**

Il contatore di energia volumetrico a getto singolo è caratterizzato da precisione costante nel tempo e notevole sicurezza di funzionamento; l'elevata precisione di misurazione ne permette l'impiego in un esteso campo di applicazioni. Il contatore è da 3/4" (portata nominale 0,6 o 1,5 m³/h) e dotato di doppio registro e può pertanto misurare tanto l'energia termica di riscaldamento quanto l'acqua calda sanitaria. Il campo di temperature del contatore ne fa la soluzione ideale per la contabilizzazione dei consumi di energia negli edifici residenziali dotati di impianto centralizzato di riscaldamento e acqua calda sanitaria.

Ing. Andrea Nascimbene

via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero
27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155
tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188
C.F.: NSCNDR57M11C157N

**SPECIFICHE TECNICHE
IMPIANTI MECCANICI**

Progetto Definitivo-Esecutivo
"RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI,
MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO
[POP107] (ex F301)"

N° PROGETTO
ERP-ST

Parte elettronica	
Campo di temperatura [°C]	0-105
Campo differenza di temperatura [K]	3-80
Display	LCD a 8 cifre + simboli speciali
Campo di temperatura ambiente [°C]	5-55
Minima differenza di temperatura [K]	3
Frequenza di misurazione [s]	30 secondi
Rappresentazione quantità di calore	MWh
Backup dati	1 x giornaliero
Interfaccia	M-Bus
Alimentazione	batteria 3,6 V al litio
Durata batteria	> 6 anni
Classe di protezione	IP54
EMV	C
Classe meccanica / elettromagnetica	M1 / E1
Classe di precisione	3

Parte volumetrica			
Codice	GE552Y158	GE552Y159	GE552Y160
Portata nominale Qp [m³/h]	0,6	1,5	2,5
Portata massima Qs [m³/h]	1,2	3,0	5,0
Portata minima Qi orizzontale [l/h]	1,2	30	50
Portata minima Qi verticale [l/h]	1,2	30	50
Portata avviamento orizzontale [l/h]	4	4	5
Campo di temperatura [°C]	10-90		
Pressione nominale PN	16		
Perdita di carico a Qp [bar]	< 0,25		
Diametro nominale DN	15	15	20
Lunghezza [mm]	110	110	130
Posizione di installazione	orizzontale o verticale; NO capovolto		
Lunghezza cavo [m]	1,2		
Punto di installazione per la sonda di temperatura	M10 x 1		
Fluido	acqua		

4.3 RADIATORI IN ACCIAIO

Radiatori tubolari in acciaio realizzati con processo che riduce la formazione di residui di lavorazione all'interno del radiatore.

Saldatura della testata alle colonne con procedimento a scarica di condensatore.

Seguendo le normative uNI-CTI 8065, emanate nell'ottica di un corretto funzionamento dell'impianto, è necessario:

- un corretto trattamento dell'acqua;
- applicare nell'impianto di riscaldamento dei sistemi di sfiato automatico;
- evitare gli svuotamenti parziali dell'impianto;
- evitare, durante il funzionamento, la chiusura completa delle valvole di entrata e di uscita dell'acqua del radiatore. a 15° fr.

TIPO	DIMENSIONI			VOL. ACQUA X ELEM. Litri	PESO ELEMENTO Kg	POT. TER. NOMINALE Watt	COEF. CARATTER. η
	ALTEZZA H mm	INT. MOZZI I mm	PROF. P mm				
ALTEZZE STANDARD							
A 2 COLONNE							
TLASER 2/500	500	435	63	0,51	0,70	36,6	1,249
TLASER 2/600	600	535	63	0,59	0,84	43,2	1,254
TLASER 2/750	750	685	63	0,70	1,05	53,1	1,263
TLASER 2/900	900	835	63	0,81	1,26	63,1	1,271
TLASER 2/1000	1000	935	63	0,89	1,40	68,8	1,276
TLASER 2/1500	1500	1435	63	1,27	2,10	104,0	1,307
TLASER 2/1800	1800	1735	63	1,50	2,52	128,0	1,325
TLASER 2/2000	2000	1935	63	1,65	2,80	140,0	1,323
A 3 COLONNE							
TLASER 3/500	500	435	101	0,75	1,07	50,7	1,265
TLASER 3/600	600	535	101	0,86	1,28	59,6	1,269
TLASER 3/750	750	685	101	1,03	1,59	72,5	1,276
TLASER 3/900	900	835	101	1,20	1,91	85,3	1,283
TLASER 3/1000	1000	935	101	1,30	2,12	94,0	1,288
TLASER 3/1500	1500	1435	101	1,89	3,17	136,0	1,324
TLASER 3/1800	1800	1735	101	2,18	3,80	161,0	1,346
TLASER 3/2000	2000	1935	101	2,46	4,22	178,0	1,340
A 4 COLONNE							
TLASER 4/500	500	435	139	0,98	1,43	66,4	1,263
TLASER 4/600	600	535	139	1,13	1,71	78,0	1,267
TLASER 4/750	750	685	139	1,36	2,13	94,9	1,272
TLASER 4/900	900	835	139	1,59	2,55	112,0	1,278
TLASER 4/1000	1000	935	139	1,73	2,83	121,1	1,281
TLASER 4/1500	1500	1435	139	2,50	4,23	176,1	1,325
TLASER 4/1800	1800	1735	139	2,90	5,07	212,9	1,351
TLASER 4/2000	2000	1935	139	3,26	5,63	228,7	1,346

TIPO	DIMENSIONI			VOL. ACQUA X ELEM. Litri	PESO ELEMENTO Kg	POT. TER. NOMINALE Watt	COEF. CARATTER. η
	ALTEZZA H mm	INT. MOZZI I mm	PROF. P mm				
ALTEZZE SPECIALI							
A 2 COLONNE							
TLASER 2/300	300	235	63	0,35	0,42	23,0	1,238
TLASER 2/400	400	335	63	0,43	0,56	29,9	1,243
TLASER 2/1200	1200	1135	63	1,04	1,68	83,2	1,288
A 3 COLONNE							
TLASER 3/300	300	235	101	0,53	0,65	32,4	1,255
TLASER 3/400	400	335	101	0,63	0,86	41,8	1,260
TLASER 3/1200	1200	1135	101	1,54	2,54	111,0	1,303
A 4 COLONNE							
TLASER 4/300	300	235	139	0,70	0,87	42,3	1,256
TLASER 4/400	400	335	139	0,83	1,15	54,6	1,260
TLASER 4/1200	1200	1135	139	2,04	3,39	144,1	1,299
A 5 COLONNE							
TLASER 5/300	300	235	177	0,85	1,24	51,7	1,261
TLASER 5/400	400	335	177	1,03	1,59	66,9	1,270
TLASER 5/1200	1200	1135	177	2,55	4,39	177,0	1,329
A 6 COLONNE							
TLASER 6/300	300	235	215	1,02	1,50	61,4	1,276
TLASER 6/400	400	335	215	1,27	1,92	79,7	1,285
TLASER 6/1200	1200	1135	215	3,10	5,28	211,0	1,338
GRANDI ALTEZZE							
A 2 COLONNE							
TLASER 2/2200	2200	2135	63	1,80	3,08	155,0	1,321
TLASER 2/2500	2500	2435	63	1,98	3,50	176,0	1,317
TLASER 2/2800	2800	2735	63	2,26	3,92	202,0	1,314
TLASER 2/3000	3000	2935	63	2,41	4,20	219,0	1,312
A 3 COLONNE							

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p align="center">SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI Progetto Definitivo-Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107] (ex F301)"</p>	<p align="center">N° PROGETTO ERP-ST</p>
--	--	---

4.4 TUBAZIONI E ISOLAMENTO

Le tubazioni e le linee principali di andata e di ritorno dei fluidi caldi aventi una temperatura d'esercizio compresa fra -10°C e 110°C e pressione d'esercizio sino a 10 bar dovranno essere in PEX-AL-PEX per la rete di distribuzione dell'acqua fredda, dell'acqua calda sanitaria e del riscaldamento. Si specifica che in tutte le tubazioni da isolare dovranno essere previsti dei dispositivi complementari per evitare il deterioramento del materiale isolante sotto l'azione del peso o della dilatazione longitudinale e non è ammessa l'interruzione dell'isolamento in corrispondenza dei sostegni.

Tutte le tubazioni ed il valvolame dovranno essere adeguatamente coibentate con materiale isolante a cellule chiuse con caratteristiche e spessori non inferiori a quelli previsti nella legge 10/91 e s.m.

Se passanti a soffitto, gli stessi devono essere poggiati su staffe adeguatamente tassellate, il cui intervallo va calcolato in base ai criteri previsti dalle norme UNI di riferimento. Devono essere previsti inoltre giunti di dilatazione necessari per lunghi percorsi.

La coibentazione delle tubazioni di distribuzione dovrà essere realizzata come di seguito indicato

Tubi isolanti $\lambda < 0,036 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ a 40°C
in classe 1 di reazione al fuoco

TUBAZIONE	Spessore minimo richiesto da DPR412		spess.isolamento tubi scelto in progetto (Zona A)		Spessore minimo richiesto da DPR412		spess.isolamento tubi scelto in progetto (Zona C)	
	Zona A*	Zona C**	Zona A*	Zona C**	Zona A*	Zona C**	Zona A*	Zona C**
DIAM. 1/2"	17 mm	--	--	--	5 mm	--	--	--
DIAM. 3/4"	25 mm	--	30 mm	--	7,5 mm	--	13 mm	--
DIAM. 1"	25 mm	--	40 mm	--	7,5 mm	--	13 mm	--
DIAM. 1" 1/4	25 mm	--	40 mm	--	7,5 mm	--	13 mm	--
DIAM. 1" 1/2	25 mm	--	40 mm	--	7,5 mm	--	13 mm	--
DIAM. 2"	34 mm	--	50 mm	--	10,2 mm	--	19 mm	--
DIAM. 2"1/2	43 mm	--	50 mm	--	12,9 mm	--	19 mm	--
DIAM. 3"	43 mm	--	55 mm	--	12,9 mm	--	--	--
DIAM. 3" 1/2	47 mm	--	55 mm	--	14 mm	--	--	--
DIAM. 4"	52 mm	--	60 mm	--	15,6 mm	--	--	--
DIAM. 5"	52 mm	--	60 mm	--	15,6 mm	--	--	--

* Con Zona A si intendono le zone non riscaldate come le cantine, la centrale termica, i percorsi di collegamento alla centrale esistente

** Con Zona C si intendono le zone riscaldate come vani scala riscaldati, appartamenti limitrofi.

Le coppelle isolanti saranno in poliuretano espanso secondo i diametri indicati nella tabella precedente. Le tubazioni installate in Zona A (centrale termica, percorsi di collegamento alla centrale esistente, ...), avranno inoltre l'isolamento con finitura in lamierino d'alluminio.

Per le tubazioni a vista, va prevista la finitura dell'isolamento con rivestimento lamierino di alluminio avente spessore non inferiore a 6/10.

Le tubazioni vanno dimensionate in modo da contenere le perdite di carico, e dovrà sempre essere assicurato il bilanciamento dei circuiti.

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali e le modalità di posa in opera e di dimensionamento.

Tubazioni in acciaio nero

Per diametri da 1/2" sino a 2" si dovranno impiegare tubi gas commerciali serie media in acciaio Fe 330,

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI Progetto Definitivo-Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107] (ex F301)"</p>	<p>N° PROGETTO ERP-ST</p>
--	---	--------------------------------

UNI EN 10255 (ex UNI 8863), senza saldatura.

Per i circuiti dove sono ammesse giunzioni filettate potrà essere usato tubo gas UNI EN 10255 serie media sino al diametro massimo di 2".

Per diametri superiori si dovranno impiegare tubi bollitori di acciaio lisci commerciali senza saldatura in acciaio Fe 33, UNI EN 10216-1 (ex UNI 7287/86).

Le flange saranno del tipo a saldare di testa con collarino UNI 1092-1 secondo la pressione nominale d'esercizio.

Tutte le flange dovranno avere il gradino di tenuta ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno della tubazione (ISO).

Le guarnizioni da usare dovranno essere di tipo sintetico non contenente amianto e dello spessore minimo di 2 mm.

I bulloni dovranno essere a testa esagonale con dado esagonale.

Le curve dovranno essere in acciaio stampato a raggio stretto UNI 7929-79 senza saldatura.

Si potranno utilizzare curve piegate a freddo sino al diametro 11/4".

Il dimensionamento dei circuiti acqua dovrà essere fatto considerando una perdita di carico dell'ordine di circa 250 Pa (25 mm c.a.) per metro lineare tenendo sempre conto di non superare velocità tali da ingenerare rumorosità, erosione, ecc.

Le velocità dell'acqua dovrà essere orientativamente intorno a 1,5 m/s per diametri fino a DN 100 compreso, 2,0 m/s per diametri fino a DN 200 compreso; 2,5 m/s per diametri fino a DN 300 compreso; 3,0 m/s oltre DN 300.

I circuiti dovranno essere perfettamente equilibrati inserendo, dove necessario, rubinetti o diaframmi di taratura.

Le reti non dovranno presentare gomiti o curve a piccolo raggio, né bruschi cambiamenti di sezione.

Le tubazioni dovranno essere posate con spaziatura sufficiente per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e dovranno essere opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc., affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flangie di collegamento.

Occorrerà prevedere una pendenza minima dell'0,1 ÷ 1% per tutte le tubazioni convoglianti acqua, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di svuotamento dell'impianto, in modo che in caso di impianto fermo per più di due giorni con temperature inferiore a 0°C non si verifichino inconvenienti.

Qualora per ragioni particolari non vi fosse la possibilità di dare alla tubazione la pendenza minima bisognerà provvedere scarichi d'acqua e sfoghi di aria in numero maggiore di quanto normalmente necessario.

Tutti gli scarichi devono essere accessibili per tutte le ispezioni e la sostituzione degli organi di intercettazione, i quali dovranno essere muniti di tappo.

Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni.

L'allungamento delle tubazioni da considerare è di 0,0114 mm/m e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambientale al momento dell'installazione.

Per le tubazioni di acqua calda si dovrà considerare la max temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno. E' ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Dove necessario verranno installati opportuni giunti di dilatazione.

Dovranno essere previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od in parete le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l'eventuale dilatazione che di prevenire condensazione nel caso di tubi freddi oltre che di proteggere le superfici metalliche contro eventuali aggressioni di natura chimica.

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvolame, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Le riduzioni dovranno essere eseguite con le seguenti lunghezze:

- diametri DN 50 ÷ DN 150 L = 15 cm
- diametri DN 200 ÷ DN 300 L = 30 cm
- diametri DN 400 ÷ DN 600 L = 45 cm

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI Progetto Definitivo-Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107] (ex F301)"</p>	<p>N° PROGETTO ERP-ST</p>
--	---	--------------------------------

Le riduzioni potranno essere concentriche oppure eccentriche a seconda delle varie esigenze.

Tutte le tubazioni non zincate, staffaggio compreso, dovranno essere pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante; le due mani di vernice dovranno essere di colore diverso uno dall'altro.

Sulle tubazioni dovranno essere predisposti gli attacchi per l'inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere, che consentano di rilevare le diverse grandezze in gioco, sia per un corretto esercizio degli impianti che per un completo collaudo.

Le tubazioni saranno fissate a soffitto o sulle pareti mediante mensole o staffe.

Tutti i supporti indistintamente dovranno essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni delle tubazioni alle strutture, anche impiegando materiale antivibrante tra tubazioni e supporto.

I collari di fissaggio sia per le tubazioni zincate che per le tubazioni nere dovranno essere zincati.

Le mensole e le staffe realizzate con profilati in ferro nero saranno verniciate con due mani di antiruggine e due mani di smalto a finire con colore definito dalla Direzione Lavori.

Gli ancoraggi dovranno essere adeguati alle spinte da cui vengono sollecitati.

Per le tubazioni coibentate convoglianti acqua refrigerata sarà necessario prevedere una apposita sella di tipo approvato fra tubo e supporto con interposto uno strato di materiale isolante; non sarà ammessa l'interruzione del rivestimento coibente in corrispondenza dei sostegni.

I supporti mobili dovranno avere una lunghezza tale da assicurare che essi sia a freddo che a caldo, appoggino sempre sul supporto sottostante.

In ogni caso tutti i supporti dovranno essere preventivamente studiati, disegnati e sottoposti all'approvazione della Committente. Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni, delle esigenze di realizzazione degli isolamenti (particolare cura dovrà essere posta nello staffaggio delle tubazioni di acqua fredda e refrigerata onde l'isolamento con barriera di vapore possa essere fatto senza alcuna soluzione di continuità), dell'esigenza di ispezionabilità e sostituzioni, delle esigenze derivanti dalle dilatazioni (punti fissi, guide, ulli, ecc.).

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature eseguite da saldatori qualificati.

Le giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN 50 verranno di norma realizzati secondo saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore verranno eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.

Non sono ammesse saldature a bicchiere ed a finestre, cioè quelle saldature eseguite all'interno della tubazione attraverso una finestrella praticata sulla tubazione per quelle zone dove non è agevole lavorare all'esterno con il cannello.

Le tubazioni dovranno essere, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possono essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per le saldature di tubazioni di piccolo diametro per non ostruire il passaggio interno.

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica.

Lo spazio libero fra tubo e manicotto dovrà essere riempito con materiale isolante, elastico ed incombustibile, che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché la trasmissione di eventuali vibrazioni.

Prima delle prove idrauliche tutte le apparecchiature, pompe, serbatoi, batterie ecc, dovranno essere sezionate mediante dischi ciechi da inserire tra le flangie o flangie cieche, in modo che la pressatura del circuito interessi esclusivamente le tubazioni ed il valvolame di linea.

Tutte le tubazioni, al termine del montaggio, e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti, dovranno essere sottoposte a prova di pressione idraulica.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni di acqua fredda, di acqua calda e di vapore/condensa dovranno essere accuratamente lavate.

Il lavaggio dovrà essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI Progetto Definitivo-Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107] (ex F301)"</p>	<p>N° PROGETTO ERP-ST</p>
--	---	--------------------------------

Si dovrà provvedere, immediatamente dopo le operazioni di lavaggio, al riempimento dell'impianto. Tutte le apparecchiature saranno consegnate con la vernice di fabbrica assolutamente integra; qualora la verniciatura o finiture all'atto della consegna degli impianti risultasse intaccata dovrà essere ripristinata alle condizioni originarie.

Tutte le linee dovranno essere identificate con frecce e bande colorate poste in opera con interdistanza di 1,5 mt circa e comunque secondo le disposizioni della D.L. Nell'ambito delle centrali e delle sottostazioni le linee ed anche i vari componenti saranno ulteriormente identificati con targhette realizzate ed applicate come da specifica tecnica e comunque secondo le disposizioni della D.L.

Eliminatori di aria

Saranno impiegate valvole automatiche del tipo a galleggiante con corpo in ottone, attacchi filettati e meccanismo di comando in acciaio inox (si ricorda che dovranno essere almeno PN 10); saranno sempre intercettati con una valvola a sfera.

Qualora richiesto espressamente, dovranno essere utilizzate valvole automatiche di sfogo aria di grande capacità con corpo e coperchio in ghisa e galleggiante in acciaio inox.

Staffaggio delle tubazioni

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio al carbonio FE37 zincati a bagno caldo, sendzimir o elettroliticamente fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. E' in particolare vietato il fissaggio tramite saldatura degli staffaggi e dei sostegni alle strutture metalliche dell'edificio.

Attraversamento pareti e solai REI

In tutti gli attraversamenti di pareti REI le tubazioni metalliche dovranno essere adeguatamente rivestiti con guaina elastomerica e le forometrie dovranno essere adeguatamente sigillate mediante materiale sigillante elastico antifluoco tipo CP611A.

Isolamento delle tubazioni e valvolame

L'isolamento delle tubazioni deve essere realizzato in materiale del tipo elastomero a cellule espanse in coppelle e/o in lastre.

I materiali usati dovranno essere imputrescibili nel tempo e non deteriorabili dal calore. Inoltre dovranno rispondere almeno ai requisiti riportati nel Regolamento di esecuzione della Legge 10/91, il DPR 412 del 10/93 ed ulteriori aggiornamenti, se non diversamente indicato negli elaborati grafici.

Il rivestimento isolante dovrà essere eseguito solo dopo le prove di tenuta delle tubazioni.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, ed essere eseguito per ogni singolo tubo.

Poiché l'isolamento non deve essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni, dovranno essere previsti anelli o semianelli di materiale isolante nelle zone di appoggio del tubo sul sostegno.

Tali anelli dovranno appoggiare su gusci in lamiera di lunghezza tale da non dare luogo a pressioni specifiche sul materiale isolante che possano compromettere la stabilità e la durata del materiale stesso.

L'isolamento delle tubazioni verticali dovrà essere sostenuto da appositi collari.

L'esecuzione del rivestimento esterno in lamierino di alluminio dovrà essere come segue:

- il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio inox;
- sui giunti longitudinali e trasversali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina;
- se richiesto dalle temperature di esercizio dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti;

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI Progetto Definitivo-Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107] (ex F301)"</p>	<p>N° PROGETTO ERP-ST</p>
--	---	--------------------------------

- a seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera dovrà essere supportato da distanziatori di vario tipo;
- lo spessore del rivestimento in alluminio dovrà essere 6/10 mm. per \varnothing finiti sino a 200 mm e 8/10 per \varnothing superiori.

Il valvolame ed i pezzi speciali dovranno essere isolati in modo omogeneo con quello del circuito in cui sono inseriti; per le valvole, saracinesche e filtri dovranno essere previste scatole in alluminio di tipo smontabile a cerniera e clips.

4.5 VALVOLAME

Flange e guarnizioni

Le flange potranno essere dei seguenti due tipi:

- a) a saldare per sovrapposizione,
- b) a collarino da saldare.

La faccia di accoppiamento delle flange, sarà del tipo a gradino o a risalto con l'esclusione di quei casi dove l'attacco ad apparecchiature che abbiano bocchelli flangiati prefabbricati obblighi all'impiego di flange a faccia piana.

Saranno usate guarnizioni del tipo piano non metallico a base di amianto o fibre selezionate di amianto con gomma sintetica ed altri eventuali leganti.

Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno dovranno essere PN16 adatte per installazione su tubazioni orizzontali oppure verticali.

Quelle orizzontali, preferibili, del tipo a CLAPET, dovranno essere con corpo, coperchio e battente in ghisa con attacchi a flange PN10 per diametri DN 50 ed oltre oppure in bronzo con attacchi filettati gas per diametri inferiori.

Quelle verticali dovranno essere in ghisa con guarnizione di gomma nell'otturatore, tenuta mediante cono cavo, oppure in bronzo rispettivamente con attacchi e per diametri come detto sopra.

Valvole a sfera

Le valvole a sfera dovranno essere a passaggio totale PN16/25 attacchi filettati gas sino a DN 50 ed attacchi flangiati per DN 65 ed oltre.

Saranno con corpo in ottone stampato, sfera in ottone cromato a spessore, guarnizioni in PTFE, corpo in acciaio, sfera in acciaio inox e guarnizioni in PTFE.

Termometri per acqua

I termometri dovranno essere di tipo a dilatazione di mercurio; con cassa in lega leggera, accuratamente rifinita con verniciatura antiacida in nero, costruzione stagna con anello metallico avvitato e guarnizioni in neoprene col vetro; quadrante bianco con numeri litografati in nero, diam. 100; indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento.

- Bulbo rigido inclinato o diritto a seconda del luogo d'installazione; nei casi in cui la lettura dei termometri a gambo rigido possa essere difficoltosa, dovranno essere previsti con bulbo capillare.
- Tutti i termometri dovranno essere montati su pozzetti termometrici all'uopo predisposti sulle tubazioni.
- La precisione dovrà essere del +/- 1% del valore di fondo scala.

Manometri per acqua

Dovranno essere del tipo Bourdon con molla tubolare di materiale adatto alle pressioni di esercizio.

Cassa in lega leggera, accuratamente rifinita con vernice antiacida in nero, costruzione stagna con anello metallico avvitato e guarnizioni in neoprene al vetro; quadrante bianco con numeri litografati in nero indelebile, diam.100, indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento, lancetta rossa regolabile, scala graduata in Kg/cm^q.

Precisione +/- 1% riferito al valore di fondo scala: per un buon funzionamento del manometro è consigliabile che il valore di fondo scala sia superiore del 50% alla pressione nominale d'esercizio.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI Progetto Definitivo-Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107] (ex F301)"</p>	<p>N° PROGETTO ERP-ST</p>
--	---	--------------------------------

Ogni manometro dovrà essere completo di spirale in rame e di rubinetto a 3 vie con flangetta di controllo, in esecuzione in bronzo o in acciaio in funzione della pressione e temperatura di esercizio.

Valvole di sicurezza

Le valvole di sicurezza saranno del tipo a molla a via dritta o a squadra certificate. Per acqua calda sino a 100°C ed acqua refrigerata a 5°C saranno con corpo e cappello in ghisa PN 16 sede di tenuta in bronzo e molla in acciaio speciale. Per vapore saranno con corpo e cappello in ghisa PN 16 sede in acciaio inox. Attacchi filettati sino a diametro 2", attacchi flangiati per diametri maggiori per PN 10 attacchi sempre flangiati per PN25.

4.6 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Tutti i materiali, le componenti, gli accessori, le apparecchiature componenti gli impianti dovranno essere conformi alla normativa vigente e nello specifico a tutte le norme UNI.

Sarà sempre possibile prelevare sui materiali approvvigionati in cantiere, campioni da sottoporre a prove e controlli da eseguirsi in laboratori di prova ufficiali, a spese dell'Appaltatore e nel numero che l'Amministrazione e la D.L. riterranno necessario, allo scopo di accertare se le caratteristiche dei materiali rispondano a quelle prescritte. L'esecuzione di tali prove dovrà rispettare la normativa UNI. L'Appaltatore si impegnerà ad allontanare dal cantiere tutti quei materiali riscontrati non idonei a seguito degli accertamenti eseguiti, anche se già posti in opera.

La campionatura della serie dei sanitari e della rubinetteria da utilizzare dovrà essere sottoposta alla preventiva approvazione della D.L.

4.6.1 Reti di adduzione e scarico interne ai servizi igienici

Reti di distribuzione acqua fredda e calda sanitaria.

La rete di distribuzione acqua fredda e calda sarà realizzata con tubazioni multistrato.

Il dimensionamento della tubazione è stato effettuato sulla base della normativa UNI vigente e le portate determinate in base alle unità di carico per la tipologia di edificio.

Eliminatori di aria

Saranno impiegate valvole automatiche del tipo a galleggiante con corpo in ottone, attacchi filettati e meccanismo di comando in acciaio inox (si ricorda che dovranno essere almeno PN 10); saranno sempre intercettati con una valvola a sfera.

Qualora richiesto espressamente, dovranno essere utilizzate valvole automatiche di sfogo aria di grande capacità con corpo e coperchio in ghisa e galleggiante in acciaio inox.

Isolamento delle tubazioni, valvolame

Tutte le tubazioni ed il valvolame dovranno essere adeguatamente coibentate con materiale isolante a cellule chiuse con caratteristiche e spessori non inferiori a quelli previsti nella legge 10/91 e s.m.

Se passanti a soffitto, gli stessi devono essere poggiati su staffe adeguatamente tassellate, il cui intervallo va calcolato in base ai criteri previsti dalle norme UNI di riferimento. Devono essere previsti inoltre giunti di dilatazione necessari per lunghi percorsi.

La coibentazione delle tubazioni di distribuzione dovrà essere realizzata come di seguito indicato

Tubi isolanti $\lambda < 0,036 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ a 40°C
in classe 1 di reazione al fuoco

TUBAZIONE	Spessore minimo richiesto da		spess.isolamento tubi		Spessore minimo richiesto da		spess.isolamento tubi	
	DPR412	Zona	scelto in progetto		DPR412	Zona	scelto in progetto	

Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI Progetto Definitivo-Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107] (ex F301)"	N° PROGETTO ERP-ST
---	---	-----------------------

	A*	(Zona A)	C** (x 0,3)	(Zona C)
DIAM. ½"	17 mm	--	5 mm	--
DIAM. ¾"	25 mm	30 mm	7,5 mm	13 mm
DIAM. 1"	25 mm	40 mm	7,5 mm	13 mm
DIAM. 1" ¼	25 mm	40 mm	7,5 mm	13 mm
DIAM. 1" ½	25 mm	40 mm	7,5 mm	13 mm
DIAM. 2"	34 mm	50 mm	10,2 mm	19 mm
DIAM. 2"½	43 mm	50 mm	12,9 mm	19 mm
DIAM. 3"	43 mm	55 mm	12,9 mm	--
DIAM. 3" ½	47 mm	55 mm	14 mm	--
DIAM. 4"	52 mm	60 mm	15,6 mm	--
DIAM. 5"	52 mm	60 mm	15,6 mm	--

* Con Zona A si intendono le zone non riscaldate come le cantine, la centrale termica, i percorsi di collegamento alla centrale esistente

** Con Zona C si intendono le zone riscaldate come vani scala riscaldati, appartamenti limitrofi.

Per le tubazioni a vista, va prevista la finitura dell'isolamento con rivestimento lamierino di alluminio avente spessore non inferiore a 6/10.

L'isolamento delle tubazioni deve essere realizzato in materiale del tipo elastomero a cellule espanse in coppelle e/o in lastre.

I materiali usati dovranno essere imputrescibili nel tempo e non deteriorabili dal calore. Inoltre dovranno rispondere almeno ai requisiti riportati nel Regolamento di esecuzione della Legge 10/91, il DPR 412 del 10/93 ed ulteriori aggiornamenti, se non diversamente indicato negli elaborati grafici.

Il rivestimento isolante dovrà essere eseguito solo dopo le prove di tenuta delle tubazioni.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, ed essere eseguito per ogni singolo tubo.

Poiché l'isolamento non deve essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni, dovranno essere previsti anelli o semianelli di materiale isolante nelle zone di appoggio del tubo sul sostegno.

Tali anelli dovranno appoggiare su gusci in lamiera di lunghezza tale da non dare luogo a pressioni specifiche sul materiale isolante che possano compromettere la stabilità e la durata del materiale stesso.

L'isolamento delle tubazioni verticali dovrà essere sostenuto da appositi collari.

L'esecuzione del rivestimento esterno in lamierino di alluminio dovrà essere come segue:

il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio inox;

sui giunti longitudinali e trasversali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina; se richiesto dalle temperature di esercizio dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti;

a seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera dovrà essere supportato da distanziatori di vario tipo;

lo spessore del rivestimento in alluminio dovrà essere 6/10 mm. per \varnothing finiti sino a 200 mm e 8/10 per \varnothing superiori.

Il valvolame ed i pezzi speciali dovranno essere isolati in modo omogeneo con quello del circuito in cui sono inseriti; per le valvole, saracinesche e filtri dovranno essere previste scatole in alluminio di tipo smontabile a cerniera e clips.

4.7 IMPIANTO VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI Progetto Definitivo-Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107] (ex F301)"</p>	<p>N° PROGETTO ERP-ST</p>
--	---	--------------------------------

L'unità di ventilazione dovrà garantire livelli di confort ben più alti rispetto ai minimi normativi suggeriti. ovvero raddoppiare i ricambi (da 11l/s pers a 22) in modo tale da rientrare in categoria IDA 1 ai sensi della UNI 13779.

L'unità di ventilazione dovrà garantire livelli salutaris di Indoor Air Quality assicurando meccanicamente il sano equilibrio tra l'aria fresca e salubre in ingresso e quella viziata in uscita dall'abitazione. Oltre a ventilare correttamente gli ambienti indoor l'unità di ventilazione grazie allo scambiatore di calore, permette di recuperare il calore dell'aria calda ed umida dei locali di servizio cedendolo all'aria di rinnovo immessa nelle camere dopo averla filtrata dalle impurità dell'ambiente esterno.

L'unità di ventilazione può essere installata sia in verticale che in orizzontale. Per installare l'unità di ventilazione in posizione orizzontale a soffitto è necessario prevedere e sifonare lo scarico condensa per installazione orizzontale (accessorio) ed inclinare l'unità verso lo scarico condensa con pendenza non inferiore al 2%.

4.7.1 Canali in preisolato

I canali di mandata dell'aria primaria e dell'aria di rinnovo esterna saranno in alluminio preisolato per garantire ridotte perdite per fuoriuscita grazie alla tenuta pneumatica secondo UNI EN 13403.

I canali sono costituiti da alluminio preisolato con poliuretano espanso e garantiscono inoltre un elevato risparmio energetico nell'ottica dell'ecosostenibilità e una elevata sicurezza in caso di incendio grazie alla reazione al fuoco 0-1.

Hanno inoltre un ottimo comportamento in caso di sisma e garantiscono igiene e qualità dell'aria.

15HP21 - Pannello Piral HD Hydrotec									
	<table border="1"> <tr><td>Dimensione pannello</td><td>4000x1200 mm</td></tr> <tr><td>Spessore pannello • densità schiuma</td><td>20,5 mm • 52 kg/m³</td></tr> <tr><td>Spessore alluminio esterno/interno</td><td>80/80 µm</td></tr> <tr><td>Finitura alluminio</td><td>goffrato/goffrato</td></tr> </table>	Dimensione pannello	4000x1200 mm	Spessore pannello • densità schiuma	20,5 mm • 52 kg/m³	Spessore alluminio esterno/interno	80/80 µm	Finitura alluminio	goffrato/goffrato
Dimensione pannello	4000x1200 mm								
Spessore pannello • densità schiuma	20,5 mm • 52 kg/m³								
Spessore alluminio esterno/interno	80/80 µm								
Finitura alluminio	goffrato/goffrato								
15HS21 - Pannello Piral HD Hydrotec									
	<table border="1"> <tr><td>Dimensione pannello</td><td>4000x1200 mm</td></tr> <tr><td>Spessore pannello • densità schiuma</td><td>20,5 mm • 52 kg/m³</td></tr> <tr><td>Spessore alluminio esterno/interno</td><td>200/80 µm</td></tr> <tr><td>Finitura alluminio</td><td>goffrato/goffrato</td></tr> </table>	Dimensione pannello	4000x1200 mm	Spessore pannello • densità schiuma	20,5 mm • 52 kg/m³	Spessore alluminio esterno/interno	200/80 µm	Finitura alluminio	goffrato/goffrato
Dimensione pannello	4000x1200 mm								
Spessore pannello • densità schiuma	20,5 mm • 52 kg/m³								
Spessore alluminio esterno/interno	200/80 µm								
Finitura alluminio	goffrato/goffrato								



T1
T1 è un condotto flessibile ad alta resistenza fabbricato con film in resine poliolefiniche additivate con autoestinguento nel quale è inserita una spirale di filo di acciaio armonico. Certificato in CLASSE 1.
Applicazioni:
- Condizionamento, riscaldamento dell'aria e ventilazione
Caratteristiche:
- Colore: nero
- Pezzature standard: 10 m
- Temperatura esercizio: -20°C +100°C
- Raggio di curvatura: 0,6 x Ø + 25mm
- Velocità massima aria: 30 m/s
- Pressione massima in mandata a 18°C: 2500Pa
- Spessore nominale: 145 µm

4.7.2 Canali flessibili

I canali di ripresa dell'aria viziata e di espulsione della stessa in esterno saranno in tubazioni flessibili realizzate con tessuto di fibra di vetro e spirale incorporata in filo armonico.

Hanno inoltre un ottimo comportamento in caso di sisma grazie alla loro flessibilità e resistenza agli urti e vibrazioni.

4.7.3 Bocchette per mandata e ripresa aria

Le bocchette lineari a barre fisse sono complete di cella filtrante con estrazione frontale e chiusura "push-push" studiata per essere poste all'interno o all'esterno di edifici per la mandata o la ripresa dell'aria per piccole o medie portate. Il sistema di apertura e chiusura a scatto avviene in maniera semplice premendo la parte centrale della griglia che si apre mentre la cornice perimetrale rimane fissa.

Ing. Andrea Nascimbene

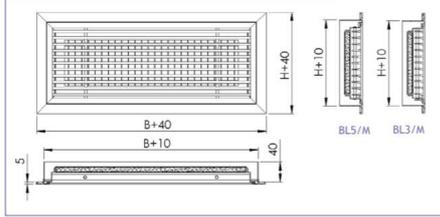
via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero
27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155
tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188
C.F.: NSCNDR57M11C157N

**SPECIFICHE TECNICHE
IMPIANTI MECCANICI**

Progetto Definitivo-Esecutivo
"RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI,
MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO
[POP107] (ex F301)"

N° PROGETTO
ERP-ST

Dimensioni in sezione



Dimensioni in 3D

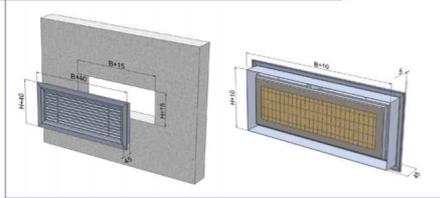
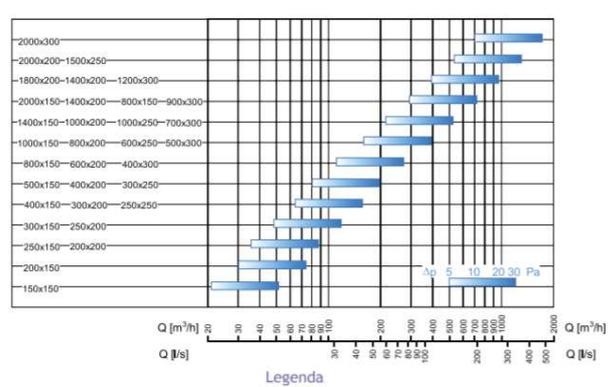


Tabella di selezione rapida

**4.7.4 Valvole di ventilazione**

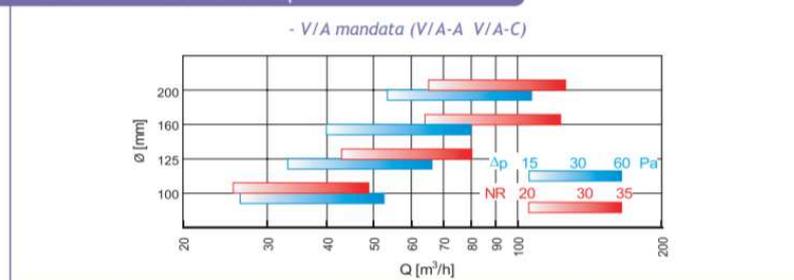
Valvole di ventilazione di colore bianco per la ripresa dell'aria nei locali bagno.

Caratterizzate da un livello sonoro minimo anche per elevate perdite di carico. La regolazione e la taratura della portata avviene mediante la rotazione del disco centrale e sono dotate di collarino di fissaggio.

V/A Valvole di ventilazione

Valvole di ventilazione di colore bianco per la mandata o la ripresa dell'aria. Caratterizzate da un livello sonoro minimo anche per elevate perdite di carico. La regolazione e la taratura della portata avviene mediante la rotazione del disco centrale. Possono essere fornite in quattro diversi diametri, Ø100, Ø125, Ø160, Ø200 mm. Viene fornita con collarino di fissaggio.

Tabella di selezione rapida



COMUNE DI PAVIA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

SERVIZIO PROGETTAZIONE



INTERVENTO:	RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107] (ex F301)	Emissione per	R
		Data emissione	Scala
OGGETTO:	RELAZIONE TECNICO IMPIANTISTICA - RELAZIONE GENERALE IMPIANTO ELETTRICO	13 Luglio 2017	
		Nome del file:	IE_RG

<input type="checkbox"/> RILIEVO serie R	<input type="checkbox"/> PRELIMINARE serie P	<input type="checkbox"/> imp. TERMICO serie W	<input type="checkbox"/> imp. ANTINC. serie VV.FF.	<input type="checkbox"/> CONTABILITA' serie CN	<input type="checkbox"/> STATO ATTUALE
<input type="checkbox"/> AUTORIZZAZ. serie A	<input type="checkbox"/> DEFINITIVO serie D	<input type="checkbox"/> imp: ELETTR. serie E	<input type="checkbox"/> STRUTTURE serie S	<input type="checkbox"/> PERIZIE serie PE	<input type="checkbox"/> STATO DI PROGETTO
<input type="checkbox"/> ind. GEOLOG. serie G	<input type="checkbox"/> ESECUTIVO serie E	<input type="checkbox"/> imp: IDRICO serie I	<input type="checkbox"/> SICUREZZA serie SZ	<input type="checkbox"/> COLLAUDO serie CO	<input type="checkbox"/> STATO DI CONFRONTO

<input checked="" type="checkbox"/> Revisioni	<input type="checkbox"/> 1 X-----	<input type="checkbox"/> 2 -----	<input type="checkbox"/> 3 -----	<input type="checkbox"/> 4 -----	<input type="checkbox"/> 5 -----
---	-----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

PROGETTISTA: Ing. ANDREA NASCIMBENE Via Pissarello, 8 - 27021 Beregardo (PV) tel: 346-6357155 email: ilsoleovunque@yahoo.it Ordine Ingegneri di Pavia n.2722	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Dott. Arch. CANEVARI SILVIA	DIRIGENTE DI SETTORE: Dott. Arch. MERICCO MAURO
---	--	---

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
---	---	--------------------------------

INDICE

1.	SCOPO.....	2
2.	NORME GENERALI	4
3.	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO.....	4
4.	DATI DI PROGETTO	6
4.1.	Modulo 1 – Dati di progetto di carattere generale	6
4.2.	Modulo 2 – Dati di progetto relativi all'utilizzazione dell'edificio	7
4.3.	Modulo 3 – Dati di progetto relativi alla rete di collegamento	8
5.	tipologie impiantistiche.....	8
6.	REQUISITI GENERALI E PRESCRIZIONI TECNICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO.....	10
6.1.	Punto di connessione, montante condominiale e quadro d'appartamento	11
6.2.	Cavi per i circuiti d'appartamento	13
6.3.	Tubi protettivi e canali (CEI 23-82).....	15
6.4.	Cassette	16
6.5.	Apparecchi di comando	17
6.6.	Prese a spina.....	17
6.7.	Posa delle condutture	18
6.8.	Connessioni.....	19
6.9.	Bagni e docce	20
6.10.	Collegamenti equipotenziali supplementari.....	22
6.1.	Impianto di terra.....	23
6.2.	Servizi ausiliari	26
6.2.1.	Servizio telefonico	26
6.2.1.	Servizio telefonico	26
6.2.1.	Servizio citofonico	27
7.	Prestazioni dell'impianto	27
8.	Sovratensioni.....	30
9.	CALCOLI E VERIFICHE DI PROGETTO	31
9.1.	Cadute di tensione.....	31
9.2.	Portata dei cavi in regime permanente.....	31
9.2.1.	Coordinamento energia specifica passante	32
9.3.	Protezione contro il corto circuito.....	32
9.4.	Stipamento dei cavi nei tubi.....	32
9.5.	Misure di protezione contro i contatti diretti	33
9.6.	Misure di protezione contro i contatti indiretti	33
9.7.	Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche.....	34
9.8.	Verifiche tecnico-funzionali dell'impianto.....	34
10.	Documentazione da rilasciare	34

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
---	---	--------------------------------

1. SCOPO

Il presente progetto d'impianto elettrico si inserisce all'interno del progetto di recupero conservativo di 28 alloggi di edilizia residenziale pubblica sul territorio del comune di Pavia, denominato "Recupero alloggi ERP inutilizzabili, mediante risanamento conservativo" ([POP107] CUP G19G15000120006) e approvato in data 08/09/2016 dalla Giunta Comunale di Pavia con delibera di G.C. n° 166.

L'intervento prevede il rifacimento completo dell'impianto elettrico a partire dal contatore elettrico di ogni unita immobiliare e prevede:

- Il quadro elettrico interno
- le linee dorsali di distribuzione interne
- impianto di ricezione televisivo
- impianto di campanello d'ingresso
- impianto telefonico tradizionale
- impianto di messa a terra

Gli impianti elettrici saranno allacciati alla rete del distributore e-distribuzione tramite una fornitura di 380V. Essendo l'alimentazione fornita in bassa tensione a tensione nominale $V_n=380/220$ volt il sistema è definito di 1a categoria ($50 < V_n < 1000V$).

I principali criteri di impostazione progettuale dell'impianto elettrico sono i seguenti:

- Sicurezza
- Funzionalità

Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N	RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"	RELAZIONE GENERALE
---	--	-------------------------------

- Risparmio energetico
- Bassi costi di gestione e manutenzione

La progettazione è stata inoltre condotta tenendo conto sia della destinazione d'uso dei locali, che della morfologia strutturale degli edifici.

Lo studio progettuale è stato condotto nel pieno rispetto della normativa vigente facendo particolare riferimento alle specifiche prescrizioni tecniche dettate dalle norme CEI e alle disposizioni legislative in materia di impianti elettrici.

Il presente documento fornisce le descrizioni tecniche sia per quanto riguarda le strutture e i materiali per la realizzazione dell'impianto in oggetto sia le connessioni elettriche tra i vari elementi costituenti l'impianto stesso, come indicato negli elaborati grafici di progetto allegati.

Nella scelta dei materiali non univocamente specificati si precisa che:

- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici dovranno essere adatti all'ambiente in cui andranno installati e dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche dovute all'umidità, alle quali possono essere esposte durante l'esercizio;
- tutti i materiali per l'esecuzione delle opere previste dovranno avere caratteristiche e dimensioni tali da rispondere alle Norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore;
- in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio di Qualità saranno muniti del contrassegno I.M.Q., o marchio di qualità equivalente.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
---	---	--------------------------------

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come previsto dalla Legge

n.186 del 1/03/1968 e ribadito dalla Legge n.46 del 5/03/1990 e dalla legge 37/2008.

Come previsto dall'articolo 4 comma 3 del DPR 447 del 6 dicembre 1991, le varianti durante l'esecuzione dei lavori, saranno integrate nel presente progetto in modo che gli elaborati finali risultino "come costruiti" ("As Built).

2. NORME GENERALI

L'Appaltatore è tenuto a verificare, coordinare ed eventualmente adeguare le relative progettazioni esecutive sulla base della documentazione di appalto in quanto dovrà fornire tutto il necessario, anche se non espressamente descritto, per realizzare gli impianti completi e perfettamente funzionanti.

Sono a carico dell'Appaltatore, in generale, tutti gli adempimenti di legge relativi agli impianti meccanici in oggetto.

L'esecutore dell'opera dovrà, al momento della consegna della stessa, consegnare contestualmente un CERTIFICATO DI CONFORMITA' che indichi chiaramente, relativamente a tutte le opere eseguite compresi i collegamenti elettrici, che sono state effettivamente rispettate le norme vigenti nonché il presente progetto.

L'esecutore dovrà essere abilitato alla realizzazione dell'opera descritta, ai sensi del D.M. 37/2008.

Il fornitore dovrà raccogliere e consegnare alla Committenza, a sua cura ed onere, tutti i certificati riguardanti le apparecchiature installate.

Tutte le certificazioni dovranno essere prodotte dal fornitore in tempo utile prima dell'inizio della installazione e dovranno essere visionate ed approvate dalla D.L..

3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.L.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
---	---	--------------------------------

- CEI 11-1 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Impianti di terra".
- CEI 11-17 e V1 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo".
- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV
- CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV
- CEI 20-35 Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio - Parte I-I e 2-1
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione
- CEI 23-3/1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- CEI 23-12/1 Spine e prese per uso industriale
- CEI 23-20/23-21/23-40 Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari
- CEI 23-26 Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori
- CEI 23-42 Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
- CEI 23-49 Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari
- CEI 23-50 Spine e prese per usi domestici e similari
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI 23-58 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche
- CEI 23-80/81/82/83 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
- CEI 23-93/104/116 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche
- CEI 81-200/241 Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico y.. similare
- CEI 64-50 Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali
- CEI 64-100 /1/2 Edilizia residenziale - Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni
- CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
- CEI 81-10/1/2/3/4 Protezione contro i fulmini
- CEI 100-7 Guida per l'applicazione delle norme sugli impianti di ricezione televisiva
- CEI 100-126 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi
- CEI UNEL 35023 Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 Kv. Cadute di tensione
- CEI UNEL 35024/1 -35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
---	---	--------------------------------

termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.

- CEI UNEL 36762 Identificazioni e prove da utilizzare per cavi per sistemi di categoria 0 in relazione alla coesistenza in condutture contenenti cavi per sistemi di I categoria
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in ca e a 1500V in cc".
- CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario".
- CEI 64-14 e V1 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".
- CEI UNI 9620 (CEI 64-50) "Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici".
- UNI 12464 "Illuminazione di interni con luce artificiale".

4. DATI DI PROGETTO

4.1. Modulo 1 – Dati di progetto di carattere generale

<i>Pos.</i>	<i>Dati</i>	<i>Valori stabiliti</i>	<i>Note</i>
1.1	Soggetto responsabile dell'impianto:	Comune di Pavia Indirizzo ufficio tecnico: via Scopoli, 2 - Pavia RUP: Ing. Silvia Canevari, Tel: 0382399306; email: scanevari@comune.pv.it Referente tecnico di progetto: ing. Matteo Iaconianni	

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
--	---	--------------------------------

		Tel: 0382.399321; email: matteo.iaconianni@comune.pv.it	
1.2	Ubicazione dell'impianto	Si veda elenco sottostante	
1.3	Scopo del lavoro	Realizzazione di un impianti elettrici in abitazioni civili	
1.4	Vincoli progettuali da rispettare	<ul style="list-style-type: none"> • Zone soggette a vincolo ambientale • Nessun impatto visivo 	
1.5	Informazioni di carattere generale	Siti in area urbana	

4.2. Modulo 2 – Dati di progetto relativi all'utilizzazione dell'edificio

<i>Pos.</i>	<i>Dati</i>	<i>Valori stabiliti</i>	<i>Note</i>
2.1	Destinazione d'uso	- Destinazione d'uso: abitazioni residenziali - Rete di collegamento esistente: bassa tensione trifase 400V - Sistema di distribuzione: TT secondo le norme CEI 64-8 - Misura dell'energia prelevata dalla rete: gruppi di misura condominiali e di appartamento installati nei locali tecnici condominiali	
2.2	Barriere architettoniche	- Non considerate	
2.3	Ambienti soggetti a normativa specifica CEI che interessano il presente progetto	CEI 64/8	

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>
---	--	---

4.3. Modulo 3 – Dati di progetto relativi alla rete di collegamento

<i>Pos.</i>	<i>Dati</i>	<i>Valori stabiliti</i>	<i>Note</i>
4.1	Tipo di intervento richiesto:	allacciamento a rete di collegamento esistente	
4.2	Dati del collegamento elettrico - descrizione della rete di collegamento - punto di consegna fotovoltaico - tensione nominale (Un) - potenza disponibile continua - corrente di cortocircuito presunta nel punto di consegna: - stato del neutro	media tensione trifase a valle dell'interruttore generale Bt 230V 5kW 6.000A (4.500A al quadro d'appartamento) Sistema di distribuzione TT	
4.3	Misura dell'energia	contatore generale installato in locale tecnico condominiale	

5. TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE

Gli appartamenti relativi al progetto "Recupero alloggi ERP inutilizzabili, mediante risanamento conservativo", tutti siti nel territorio del comune di Pavia, sono sotto elencati:

Ing. Andrea Nascimbene

via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero
27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel:
0382-930759 P.I.: 02171860188
C.F.: NSCNR57M11C157N

RELAZIONE GENERALE**IMPIANTI ELETTRICI****Progetto Esecutivo**

"RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE
RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"

**RELAZIONE
GENERALE**

Indirizzo Alloggio	Identificativo Catastale
Via Crosione n°16	M 1390 s 29
Via Crosione n°16	M 1390 s 20
Via Crosione n° 2	M 1372 s 14
Via Crosione n° 4	M 1372 s 19
Via Crosione n° 4	M 1372 s 27
Via Crosione n° 6	M 1373 s 12
Via Crosione n° 8	M 1373 s 25
Piazzale volontari del sangue n° 6	M 533 s 13
Piazzale volontari del sangue n° 6	M 533 s 17
Via Cesare Correnti n° 25	M 256 s 39
Via Cesare Correnti n° 17	M 256 s 30
Via Reale n° 15	M 1496 s 12
Via Reale n° 2/D	M 1207 s 16
Via Reale n° 2/E	M 1208 s 5
Via Vivai n° 3/A	M 1223 s 8
Via Vivai n° 3/A	M 1223 s 10
Via Vivai n° 3/A	M 1223 s 12
Via Vivai n° 3/A	M 1223 s 15
Via Vivai n° 3/A	M 1223 s 14
Via Vivai n° 3/A	M 1223 s 4
Via Vivai n° 3/A	M 1223 s 6
Via Vivai n° 3/A	M 1223 s 9
Via Vivai n° 3/B	M 1224 s 9
Via Vivai n° 3/B	M 1224 s 10
Via Vivai n° 3/B	M 1224 s 12
Via Vivai n° 3/B	M 1224 s 4
Via Vivai n° 3/B	M 1224 s 11
Via Vivai n° 3/B	M 1224 s 8

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>
---	--	---

Tali appartamenti sono stati raggruppati, dal punto di vista dell'impiantistica elettrica, nelle seguenti tipologie:

Tipologia Impiantistica Elettrica	Ubicazione appartamenti	Totale appartamenti per tipologia elettrica	N.o punti presa	N.o punti luce	N.o prese TV	N.o prese telefono	N.o circuiti
Tipo 1 - Monolocale	Via VIVAI 3B SUB 4-8-9-12	8	13	6	1	1	2
	Via VIVAI 3A SUB 4-8-9-12						
Tipo 2 - Bilocale	Via VIVAI 3B SUB 10-11	10	15	6	2	1	2
	Via VIVAI 3A SUB 6-10-14-15						
	P.le CROSIONE, 16 piano TE, SUB 20						
	P.le CROSIONE, 4 piano TE, SUB 14-19-27						
Tipo 3 - Bilocale con cucina	Via CORRENTI, 17 - piano TE, SUB 30	1	15	7	2	1	2
Tipo 4 - Bilocale con disimpegno	P.za VOLONTARI DEL SANGUE, 4-piano TE, SUB 13-17	3	16	7	2	1	2
	Via REALE, 2/E - piano TE, SUB 5						
Tipo 5 - Trilocale	Via Crosione, 16 - piano 2, SUB 12-25-29	3	19	7	3	2	3
Tipo 6 - Trilocale	Via CORRENTI, 25 - piano TE, SUB 39	1	22	10	4	2	3
Tipo 7 - Trilocale	Via REALE, 2/D - piano TE, SUB 16	2	20	8	3	2	3
	Via REALE, 15 - piano TE, SUB 12						
		28					

Le dotazioni d'impianto, in termini di numeri punti prese, luci, circuiti soddisfa il requisito del livello prestazionale 1 della norma CEI 64-8.

6. REQUISITI GENERALI E PRESCRIZIONI TECNICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto sarà alimentato in BT con sistema monofase con conduttore di protezione, la tensione nominale di alimentazione risulta pari a 230V con frequenza di 50 Hz, pertanto si definisce un sistema elettrico di categoria I con $50V < V_n < 1000V$. Il sistema elettrico realizzato sarà di tipo TT.

La potenza impegnata di linea considerata è pari a 4,5 kW per unità immobiliare.

I contatori saranno installati in prossimità dell'accesso esterno di ogni unità immobiliare.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
---	---	--------------------------------

6.1. Punto di connessione, montante condominiale e quadro d'appartamento

Per colonna montante, o semplicemente montante, si intende la conduttura che collega il gruppo di misura (o il quadro posto in prossimità del contatore) al quadretto elettrico di appartamento (tratti orizzontali e verticali). Per lunghezza del montante si intende la lunghezza semplice della conduttura suddetta, cioè del percorso dal gruppo di misura al quadretto dell' appartamento.

La sezione del montante va scelta in funzione della potenza da trasportare, in modo da non superare la portata (termica) del cavo I_z e in relazione alla lunghezza per contenere la caduta di tensione.

La caduta di tensione tra il gruppo di misura e un qualsiasi punto dell'impianto non deve superare il 4% della tensione nominale con il carico di progetto (raccomandazione normativa).

Si è scelto di dimensionare la colonna montante per una caduta di tensione pari a 1,5% nelle condizioni più gravose e l'impianto interno all'appartamento per una caduta di tensione pari al 2,5% con una corrente corrispondente alla potenza impegnata. La sezione minima del montante per le unità abitative è di 6 mm.

Il montante deve essere protetto dal sovraccarico (corrente superiore alla portata del cavo in assenza di un guasto) e dal cortocircuito (corrente superiore alla portata in condizioni di guasto). Il dispositivo di protezione contro cortocircuito deve essere posto necessariamente all'inizio del montante, in modo che possa intervenire per un cortocircuito in qualsiasi punto del cavo.

Il dispositivo contro il sovraccarico, invece, può essere installato sia all'inizio del montante (subito a valle del contatore), sia in fondo al montante (ad es. nel centralino dell' appartamento).

La norma ammette che il montante sia protetto contro corto circuito dall'interruttore automatico (limitatore dell'energia prelevata dall'utente) presente nel gruppo di misura, purché sia soddisfatta la condizione $I_{2t} > K^2 S^2$. L'interruttore automatico bipolare di corrente nominale 63 A, che funge da interruttore limitatore, soddisfa tale condizione, essendo il montante di sezione almeno 6 mm² (sezione minima ammessa) anche che se l'isolamento è in PVC.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
---	---	--------------------------------

L'interruttore limitatore in questione serve anche per sezionare l'impianto dalla rete di distribuzione. Nelle ipotesi suindicate non è quindi necessario installare un interruttore automatico alla base del montante per proteggere contro il cortocircuito il montante stesso.

Un cavo è protetto dal sovraccarico da un interruttore automatico di corrente nominale I_n se è soddisfatta la condizione $I_n < I_z$. Non è consentito proteggere il montante dal sovraccarico mediante l'interruttore limitatore del Distributore.

La corrente di cortocircuito nel punto di connessione è convenzionalmente stabilita in 6kA per utenze monofase e 10kA per utenze trifase con potenze fino a 33kW. L'interruttore automatico installato alla base del montante dell'appartamento deve perciò avere un potere di cortocircuito di 6kA.

La condotta che collega il contatore al primo quadro non deve presentare masse.

Non occorre quindi alcun interruttore differenziale alla base del montante per la protezione contro i contatti indiretti. L'installazione di un interruttore differenziale da 30 mA, come protezione addizionale contro improbabili contatti diretti sul montante, impedirebbe la richiesta selettività nei confronti degli interruttori differenziali installati sul centralino dell'abitazione.

All'interno di ogni singola unità l'energia elettrica sarà distribuita a partire dal quadro elettrico posto nei pressi dell'ingresso dell'appartamento, dal quale si dipartiranno le linee di alimentazione delle utenze e le linee di adduzione energia ai sottoquadri.

Il quadro elettrico sarà realizzato con carpenteria plastica posto incassato ma in vista, dotati di sportello a vetro trasparente. All'interno di ogni quadro elettrico saranno disposte tutte le apparecchiature di comando, sezionamento e protezione e sarà cablato con uso di conduttori di sezione adeguata disposti entro canaline plastiche ed attestati su morsettiera.

La distribuzione dell'energia all'interno dell'appartamento si realizza con due o più circuiti, in funzione della superficie dell'appartamento, come previsto dalla norma CEI 64-8

I quadri elettrici devono essere conformi alla norma CEI 23-51. Se la corrente nominale del quadro non supera 32A e l'involucro è conforme alla norma CEI 23-49 non è richiesto alcun calcolo o verifica particolare, è sufficiente targare il quadro.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
--	---	--------------------------------

6.2. Cavi per i circuiti d'appartamento

Si utilizzano cavi N07V-K, non propaganti la fiamma. Colori distintivi: si deve utilizzare il bicolore giallo-verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali, il colore blu per il conduttore di neutro. Per i conduttori di fase si consigliano i seguenti colori: nero, marrone o grigio. Il cavo deve essere identificato dal colore su tutto il suo percorso, non sono cioè consentite le fascette colorate terminali.

Per eventuali circuiti SELV (Safety Extra Low Voltage) è bene utilizzare cavi di colore diverso dagli altri circuiti.

La sezione di un determinato tipo di cavo deve essere scelta in relazione alla potenza dei carichi ed alla caduta di tensione ammissibile. Per gli impianti in oggetto si adottano per i conduttori di fase e di neutro le seguenti sezioni:

1,5 mmq: per i circuiti luce, segnalazione e comando;

2,5 mmq: per gli altri circuiti

Al fine di contenere la caduta di tensione totale entro i limiti ammessi (2,5%), la lunghezza delle linee all'interno dell'appartamento (calcolata nelle condizioni più sfavorevoli) non deve, superare, in relazione alla sezione, la lunghezza massima di:

- 19mt per cavi da 1,5mmq con corrente nominale dell'interruttore automatico di protezione del circuito di 10A
- da 12 a 20mt (in relazione al tipo di posa) per cavi da 2,5mmq con corrente nominale dell'interruttore automatico di protezione del circuito di 16A

Le linee, essendo protette contro il sovraccarico, sono anche protette per un cortocircuito in fondo alla linea stessa. Tenuto conto del tipo di cavo utilizzato, della sezione, del livello delle correnti di cortocircuito e delle caratteristiche degli interruttori normalmente utilizzati negli edifici civili, le linee sono protette anche da un cortocircuito all'inizio della linea.

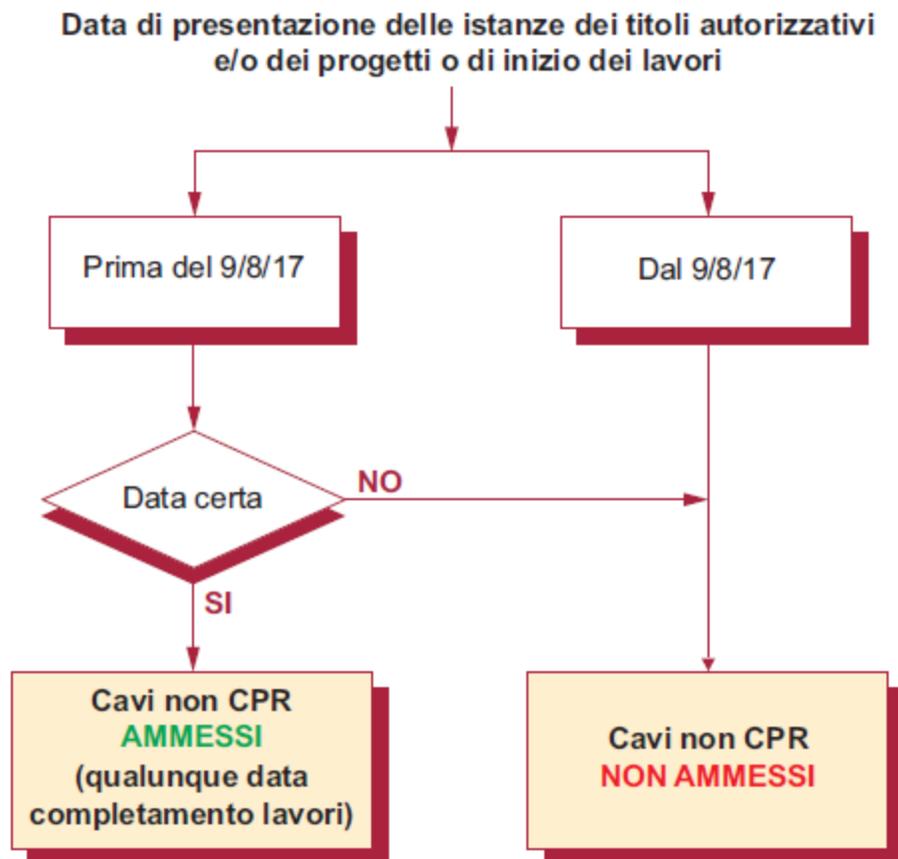
La corrente nominale dell' interruttore di protezione non deve superare la corrente nominale delle prese a spina.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
--	---	--------------------------------

Il regolamento CPR

Il regolamento n.305/11 dell'Unione Europea stabilisce le condizioni armonizzate per i prodotti da costruzione tra cui i cavi incorporati nelle opere di costruzione. Le novità introdotte riguardano la classificazione e la marchiatura dei cavi in base al loro comportamento al fuoco.

La norma CEI 64-8 variante V4, introduce l'obbligo per l'adozione di cavi CPR dal 1 luglio 2017. Il Dlgs 108/07 sancisce la possibilità di utilizzo di cavi non CPR a seconda della data di presentazione delle istanze dei titoli autorizzativi e/o progetti o inizio lavori, secondo lo schema sottostante. Per date di presentazione oltre 9/8/2017 l'utilizzo di cavi non CPR non è ammesso.



<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
--	---	--------------------------------

6.3. Tubi protettivi e canali (CEI 23-82)

Vengono impiegati tubi protettivi "pieghevoli" in materiale isolante incassati nella muratura.

Sono definiti pieghevoli i tubi che, durante l'impiego, possono essere agevolmente piegati, ma non frequentemente. I tubi "rigidi", particolarmente adatti per installazione a vista, sono anch'essi idonei per la posa incassata nella muratura.

Devono essere utilizzati tubi protettivi non propaganti la fiamma che possono essere di qualsiasi colore, esclusi l'arancio, il giallo ed il rosso. I tubi protettivi, pieghevoli o rigidi, in materiale isolante posati sotto pavimento devono essere almeno di tipo medio (codice di classificazione 33 secondo CEI 23-80). Anche per la posa in vista è bene utilizzare tubi rigidi di tipo medio.

Nelle figure sottostanti sono riportate le dimensioni rispettivamente dei tubi pieghevoli e rigidi.

D (mm)	16	20	25	32	40	50	63
d (mm)	10,7	14,1	18,3	24,3	31,2	39,6	50,6

Dimensioni dei tubi protettivi pieghevoli in pvc.

D (mm)	16	20	25	32	40	50	63
d (mm)	13	16,9	21,4	27,8	35,4	44,3	55

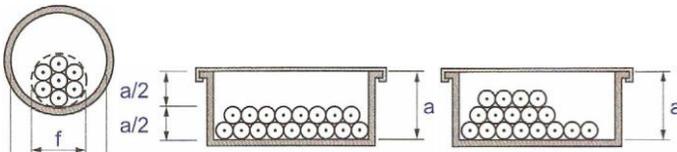
Dimensioni dei tubi protettivi rigidi in pvc.

Per inserire o sfilare i cavi in modo agevole il diametro interno del tubo deve essere $d \sim 1,5 f$, secondo figura sottostante. Nei canali la sezione occupata dai cavi non deve superare il 50% della sezione del canale stesso, salvo diversa indicazione del costruttore. I canali devono essere conformi alla norma CEI 23-58 (prescrizioni generali) e alle eventuali norme

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
--	---	--------------------------------

particolari applicabili al caso specifico, ad es. per il montaggio a soffitto (CEI 23-93) o sotto pavimento (CEI23-104).

La presenza di curve lungo la tratta c/o una lunghezza eccessiva del tubo rendono più difficoltoso inserire o sfilare i cavi. Per tale motivo occorre aumentare il diametro del fascio di cavi del 10% se la lunghezza della tratta è superiore a 10 m oppure del 20% se lungo il percorso sono presenti più di due curve. Si raccomanda per quanto possibile di evitare tratte più lunghe di 10m con più di due curve.



$d \sim 1,5 f$ f = diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi
 d = diametro interno del tubo (minimo 10 mm)

6.4. Cassette

I coperchi delle cassette (di derivazione) devono essere saldamente fissati con viti. Per evitare che le cassette di derivazione siano troppo piene, la norma consiglia di lasciare, dopo la posa di cavi e morsetti, uno spazio libero pari a circa il 20% del volume. Le cassette possono essere ad uso promiscuo, cioè ad es. contenere dispositivi di comando oltre a cavi e morsetti, se:

- l'involucro è specificato per la potenza dissipabile (CEI 23-49);
- contiene mezzi di fissaggio (guide DIN).

Se la cassetta contiene dispositivi di manovra diventa un quadro ~ (centralino) ed è soggetta alla norma CEI 23-51.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
---	---	--------------------------------

6.5. Apparecchi di comando

Nei circuiti bipolari (fase-fase o fase-neutro) gli interruttori di comando, ad esempio per il circuito luce, possono essere unipolari, ma sui circuiti fase-neutro devono essere inseriti sul conduttore di

fase. Gli interruttori di comando, i deviatori e gli invertitori per i punti luce sono da 10 A; gli interruttori per le prese "comandate" devono avere la stessa corrente nominale della presa

6.6. Prese a spina

Nei locali ad uso abitativo i circuiti che alimentano prese con corrente nominale fino a 20 A (compresa) devono essere protetti da un interruttore differenziale con $I_{dn} \leq 30$ mA.

Le prese per uso domestico e similare più diffuse sono le seguenti:

P11 2P+ T 10A - a poli allineati con alveoli schermati;

P17 2P+ T 16 A - a poli allineati con alveoli schermati;

PI7/112P+ T 10/16 A - a poli allineati con alveoli schermati (presa a ricettività multipla, comunemente detta bipasso);

P30 2P+ T 10/16 A - con terra laterale e centrale ed alveoli schermati;

Schuko 2P+ T 16 A - con terra laterale.

Le prese P17/11 2P+ T 10/16 A bipasso con alveoli schermati sono prese di corrente nominale 16 A che ricevono anche spine da 10 A e sono preferibili per la loro versatilità. I punti prese della cucina e il punto presa destinato ad alimentare la lavabiancheria è opportuno che siano in grado di ricevere almeno una spina S30 (tipo Schuko). Si consiglia, quindi, di installare prese tipo P30 con terra laterale e centrale, adatte a ricevere sia le spine del tipo schuko sia quelle a poli allineati.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
---	---	--------------------------------

Nella centrale idrica (autoclave) sono consigliabili prese a spina di tipo industriale: monofase 2P+ T da 16 A e trifase 3P+ T da 16 A.

Si raccomanda che le prese a spina siano installate in modo che l'asse di inserzione risulti orizzontale o prossimo all'orizzontale. L'asse di inserzione delle prese a spina deve risultare ad un'altezza dal piano di calpestio di almeno 17,5 cm se a parete (sia con montaggio incassato, sia sporgente) o di almeno 7 cm se da canalizzazioni o zoccoli.

Sul piano di lavoro di una cucina, le prese per l'alimentazione di elettrodomestici trasportabili vanno installate ad altezza di 1,10 m - 1,20 m.

Per l'alimentazione degli elettrodomestici si consiglia di installare una presa tipo P30 con terra laterale e centrale ad alveoli protetti, onde poter collegare ad essa indifferentemente elettrodomestici dotati di spina tedesca (schuko) o di spina italiana (a poli allineati).

Le prese degli elettrodomestici fissi (frigorifero, cucina, lavastoviglie, ecc.) possono essere installate sulla parete, ricavando un'apposita apertura (asola) sul fondo del mobile, oppure possono essere installate sul retro di mobili senza fondo. I punti prese non accessibili devono essere comandati da punti accessibili tramite interruttori onnipolari. Le prese devono essere installate ad altezza dal pavimento di almeno 17,5 cm. Per le prese installate su canali battiscopa/zoccoli l'altezza minima è ridotta a 7 cm.

6.7. Posa delle condutture

Per conduttura si intende l'insieme dei conduttori elettrici e degli elementi che assicurano l'isolamento, il supporto, il fissaggio e l'eventuale protezione meccanica di tali conduttori.

Le condutture (tubi protettivi, cassette di derivazione e scatole) per l'impianto di energia vanno tenute se arate dalle condutture per impianti di segnale (telefonia, trasmissione dati, segnali TV, ecc.) e per circuiti SELV.

È preferibile non installare prese di energia appartenenti a circuiti diversi nella medesima scatola.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
---	---	--------------------------------

I tubi protettivi installati nella parete devono avere percorso orizzontale, verticale o parallelo allo spigolo della parete. Nel pavimento e nel soffitto il percorso può essere qualsiasi.

Le condutture non devono sconfinare in altre unità immobiliari.

La posa dei tubi protettivi sotto traccia non deve alterare le caratteristiche strutturali dell'edificio. Ad esempio, la posa di tubi protettivi in una soletta in laterocemento è ammessa se non demolisce gli elementi in laterizio. La demolizione parziale degli elementi in laterizio è consentita solo se tali elementi non costituiscono "blocchi collaboranti", cioè non contribuiscono alla resistenza della soletta.

Nella posa a pavimento, in presenza di eventuali incroci con tubazioni di altri impianti, si consiglia di posare i tubi protettivi sopra le tubazioni contenenti liquidi ad evitare che una eventuale perdita interessi direttamente i circuiti elettrici. Il raggio di curvatura dei tubi deve essere tale da non danneggiare i cavi. Si considera adeguato un raggio di curvatura pari a circa tre volte il diametro esterno del tubo; il che permette anche di infilare i cavi. Nel passaggio dalla posa verticale a orizzontale, conviene realizzare la curva con andamento obliquo anziché ad angolo retto per ridurre l'ingombro, soprattutto se il diametro del tubo è elevato. I tubi non devono essere installati in prossimità di altre tubazioni che producano calore, fumi e vapori, a meno che non siano protetti dagli eventuali effetti dannosi. La posa dei tubi, inoltre, non deve interrompere gli isolamenti termici e acustici eventualmente presenti nei muri divisorii tra unità immobiliari diverse o nei muri perimetrali a contatto con l'ambiente esterno. Quando gli apparecchi utilizzatori, ad esempio gli apparecchi di illuminazione, non siano stati installati, l'estremità dei conduttori deve essere protetta contro i contatti diretti.

6.8. Connessioni

Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti) aventi grado di protezione IPXXB; non sono quindi ammesse quelle eseguite con attorcigliamento e nastratura. Il grado di protezione IPXXB indica che le parti attive, cioè le parti in tensione nel servizio ordinario incluso il neutro, non sono accessibili al dito di prova. È ammesso l'entra-esce sui morsetti, ad esempio di una presa per alimentare un'altra presa, purché esistano doppi morsetti, o questi siano dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare. L'entra-esce sui morsetti delle prese è ammesso all'interno della stessa scatola e fra due scatole successive.

Ing. Andrea Nascimbene

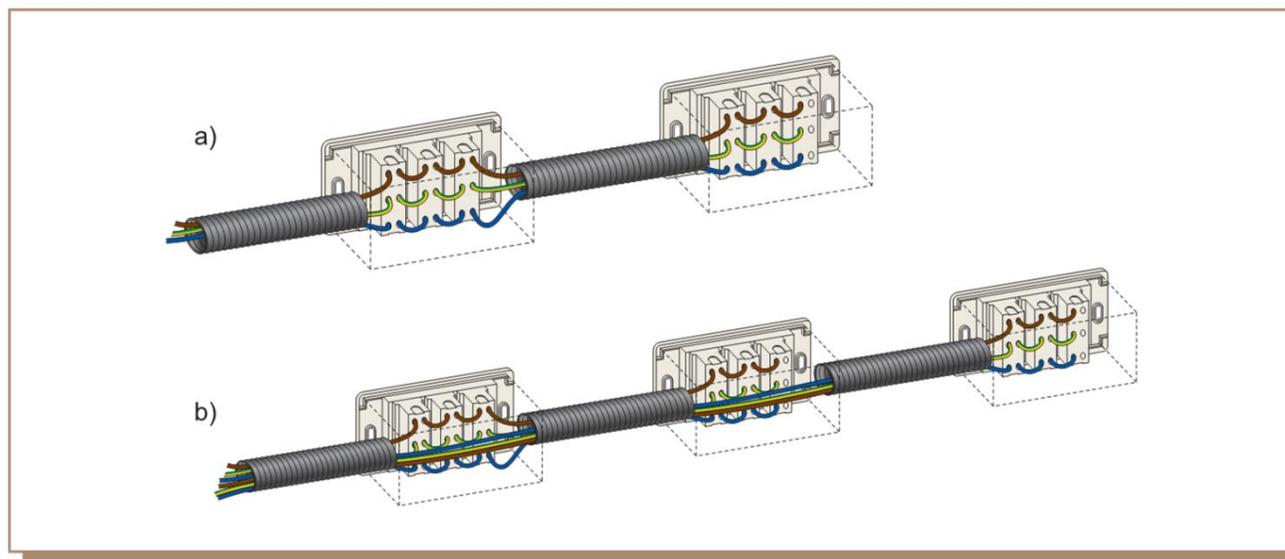
via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero
27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel:
0382-930759 P.I.: 02171860188
C.F.: NSCNDR57M11C157N

RELAZIONE GENERALE
IMPIANTI ELETTRICI

Progetto Esecutivo

"RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE
RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"

RELAZIONE
GENERALE



Per quanto riguarda il numero e la sezione dei conduttori che possono essere collegati allo stesso morsetto occorre riferirsi alla capacità di connessione nominale indicata dal costruttore.

Nell'esecuzione delle connessioni non si deve ridurre la sezione dei conduttori, né lasciare parti conduttrici scoperte. I dispositivi di connessione devono essere ubicati nelle cassette; non sono ammessi nei tubi e sono fortemente sconsigliati nelle scatole.

6.9. Bagni e docce

È importante conoscere preventivamente la posizione della doccia e/o della vasca per definire con precisione le zone di pericolosità, in base alle quali sono definite le regole di installazione.

La figura sottostante mostra l'estensione delle zone.

Ing. Andrea Nascimbene

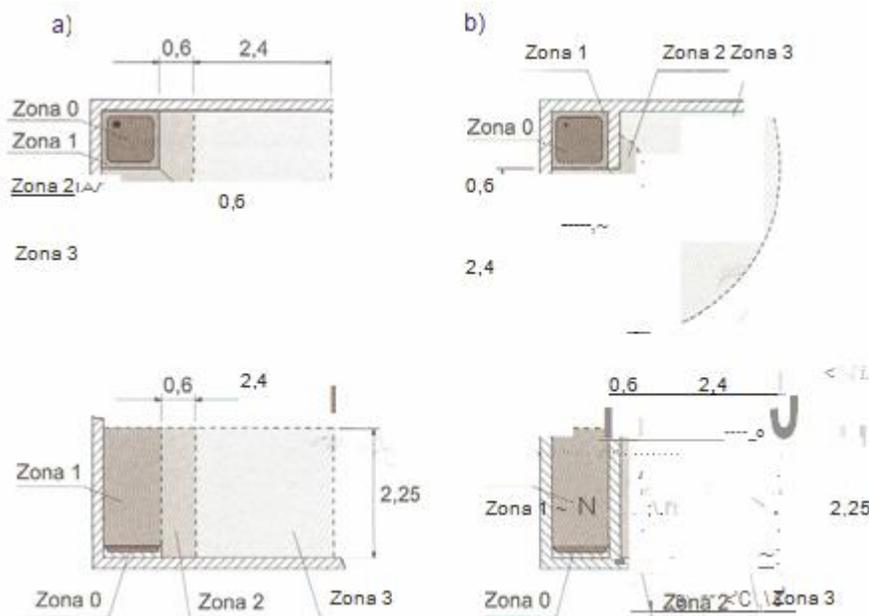
via Pissarello, 8 Fr. Vigna del Pero
27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel:
0382-930759 P.I.: 02171860188
C.F.: NSCNR57M11C157N

**RELAZIONE GENERALE
IMPIANTI ELETTRICI**

Progetto Esecutivo

"RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE
RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"

**RELAZIONE
GENERALE**



Le zone non si estendono all'esterno del locale attraverso le aperture munite di serramenti: ciò vuol dire che l'interruttore posto fuori dalla porta del bagno è ammissibile, anche se dista meno di 60 cm dal bordo della vasca. La tabella sottostante riassume le regole di installazione nelle zone 1, 2 e 3.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>
---	--	---

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Grado di protezione minimo contro la penetrazione di liquidi (art. 701.512.2)	IPX4 (2)	IPX4 (2)	- (2)
Dispositivi di comando, protezione, ecc. (art. 701.53)	Vietati (3)	Vietati (3)	Ammessi
Apparecchi utilizzatori (art. 701.55)	Ammessi: - Apparecchi di illuminazione SELV - Scaldacqua elettrici (4) (5)	Ammessi oltre a quelli della zona 1: - App. illum., di riscaldamento, unità per idromassaggio di classe II o di classe I - Ventilatori aspiratori di classe II	Nessuna limitazione (regole generali)
Prese a spina (art. 701.53)	Vietate	Ammesse prese per rasoi elettrici con proprio trasformatore di classe II incorporato (5)	Ammesse
Condutture elettriche (eccetto quelle incassate a profondità maggiore di 5 cm) (art. 701.52)	Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle zone 1 e 2 Isolamento corrispondente alla classe II e senza tubazioni metalliche Cassette di derivazione o giunzione ammesse solo SELV		Nessuna limitazione (regole generali)
Collegamento equipotenziale supplementare (art. 701.413.1.6)	Richiesto	Richiesto	Richiesto

Tutti i circuiti delle zone 0, 1, 2, 3 del locale da bagno, o doccia, devono essere protetti da un interruttore differenziale con $I_{dn} = 30$ mA. Nel locale da bagno o doccia sono richiesti due punti luce (in genere a soffitto e sul lavabo) e due punti prese (in genere, per la lavatrice e vicino allo specchio dal lavabo), qualunque sia il livello di prestazione dell'impianto. Nei locali servizi, cioè con WC e/o lavabo, ma senza vasca da bagno o piatto doccia, non si applicano le regole particolari suindicate, giustificate dalla presenza di una persona dentro la vasca da bagno o sotto la doccia.

6.10. Collegamenti equipotenziali supplementari

In fase di allestimento del locale da bagno, occorre effettuare i collegamenti equipotenziali supplementari sulle tubazioni metalliche (anche se rivestite di isolante) all'ingresso del locale. Non sono necessari altri collegamenti a valle.

La vasca da bagno non è in genere in contatto con i ferri del cemento armato: non è quindi una massa estranea e non è necessario collegarla all'insieme equipotenziale. I collegamenti

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
---	---	--------------------------------

equipotenziamenti supplementari vanno effettuati con conduttori di sezione 2,5 mm² se protetti con tubo, oppure da 4 mm² se installati direttamente sotto intonaco o sotto pavimento. Tali collegamenti vanno eseguiti con "collari" di materiale tale da evitare fenomeni corrosivi: ad esempio di acciaio inox o di ottone per tubazioni di acciaio zincato, in rame o in ottone per tubazioni in rame.

I conduttori equipotenziamenti sono da collegare al conduttore di protezione nella cassetta di giunzione più vicina. I collegamenti equipotenziamenti supplementari non sono richiesti in assenza della vasca da bagno o della doccia (locale servizi igienici).

6.1. Impianto di terra

Il modo di collegamento a terra degli impianti di civile abitazione è in Italia il sistema TT; ovvero l'impianto di terra delle masse (costruito dall'utente) è separato dall'impianto di terra del neutro (previsto dal Distributore di energia).

L'impianto di terra di protezione delle masse deve essere unico per l'intero edificio.

La resistenza di terra dell'impianto deve soddisfare la relazione:

$$R_a I_{dn} \leq 50$$

dove:

R_a è la resistenza di terra del dispersore, in ohm; I_{dn} è la più elevata tra le correnti differenziali nominali d'intervento (soglia d'intervento) degli interruttori differenziali installati, in ampere.

Tutte le masse presenti nell'impianto devono essere protette da un interruttore differenziale; in altri termini, occorre un interruttore differenziale a monte della prima massa, che si incontra nell'impianto (verso dell'energia).

Dispersore di terra

Come dispersore di terra vengono solitamente utilizzati i ferri delle fondazioni in cemento armato, collegandoli con una corda nuda di rame posta lungo il perimetro dell'edificio.

Questo tipo di impianto di terra (terra di fondazione) è consigliato dalla norma, ma si può realizzare solo se eseguito durante la costruzione delle fondazioni, quando lo scavo è ancora aperto. Se si interviene quando lo scavo delle fondazioni è già chiuso (ad

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>
---	---	---

esempio nei vecchi edifici) si possono infiggere nel terreno tre o quattro picchetti da 1,5 m collegati fra loro ed al collettore di terra.

Secondo la norma i pozzetti di ispezione non sono obbligatori. La misura della resistenza di terra può essere eseguita sul collettore di terra (nodo di terra). Se si utilizzano tutti interruttori differenziali con $I_{dn} = 30$ mA la resistenza di terra può essere elevata, in teoria fino a 1666 Ω ; in pratica, una resistenza di terra di qualche centinaio di ohm (da misurare) è facilmente ottenibile e soddisfa largamente i requisiti normativi. Le soluzioni indicate sono in accordo con tale condizione, salvo casi particolarissimi di terreni rocciosi o lavici. I dispersori devono avere le dimensioni minime indicate nella figura sottostante, al fine di resistere alla corrosione e per avere una adeguata resistenza meccanica.

MATERIALE		TIPO [di DISPERSO	DIMENSIONE MINIMA				
			DIAME mm	SEZI mm ²	SPES mm	Rivestimento	
						VAI OR SINGO	VAI OR MEDIO
Acci	Zincato a caldo	Piatti (1)		90	3	63	70
		Profil		90	3	63	70
		Tubo	25		2	47	55
		Barra tonda per	16			63	70
		Tondo per sorc	10				50
	Con di rame	Barra tonda per	15			2000	
	Con rame	Barra tonda per	14,2			90	100
Dam	Nudo	Piatti		50	2		
		Tonllo per sorc		25 (2)			
		Cord	1,8 per singolo	25			
		Tubo	20		2		
	Stagnato	Cord a	1,8 per singolo	25		1	5
	Zincato	Piatti (1)		50	2	20	40

(1) Piattina, arrotondata o tagliata con
(2) In condizioni eccezionali dove l'esperienza mostra che il rischio di
mente basso, si può

Il conduttore di terra

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
--	---	--------------------------------

Il conduttore di terra collega il dispersore al collettore o nodo di terra. La sezione del conduttore di terra deve essere almeno uguale a quella del conduttore di fase di sezione più elevata, con un minimo di 16 mmq se posato senza tubo protettivo.

Se costituito da corda nuda di rame interrata, deve avere una sezione di almeno 25 mm", con filo elementare di diametro almeno 1,8 mm (come un dispersore).

È consigliabile proteggere con nastro bituminoso, o con manicotto termorestringente, il conduttore di terra in acciaio zincato nel tratto in cui entra nel terreno, per circa 30 cm, sia sopra sia sotto la superficie del suolo. In tale tratto il conduttore di terra è infatti particolarmente esposto alla corrosione.

Il collettore di terra

Il collettore di terra è costituito da una barra, ad esempio di rame o di acciaio zincato (30 mm x 3 mm) posto in genere in prossimità del quadro contatori. Al collettore devono essere collegati i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali principali ed il conduttore di terra.

Collegamento equipotenziale principale

Le tubazioni metalliche di acqua, gas, altre tubazioni entranti nel fabbricato, ed altre eventuali masse estranee ad esempio camicia metallica di un pozzo, devono essere collegate all'impianto di terra. Il collegamento deve essere effettuato al collettore di terra; i conduttori devono avere sezione di almeno 6 mmq.

Il conduttore di protezione

Il conduttore di protezione collega a terra le masse dell'impianto elettrico. Se fa parte della stessa condotta di alimentazione, cioè se è posato dentro lo stesso tubo protettivo o fa parte dello stesso cavo multipolare, deve avere sezione almeno uguale a quella dei conduttori di fase (fino a 16 mmq). Il conduttore di protezione comune a più circuiti deve essere dimensionato in base al conduttore di fase di sezione maggiore.

Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa condotta di alimentazione la sua sezione (rame) deve essere, inoltre, almeno uguale a: 2,5 mmq se è prevista una protezione meccanica (ad es. tubo pvc); 4 mmq se non è prevista alcuna protezione meccanica.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
--	---	--------------------------------

6.2. Servizi ausiliari

6.2.1. Servizio telefonico

All'ingresso dell'appartamento, deve essere prevista una cassetta di derivazione (centro stella), collegata con la cassetta di derivazione di piano per mezzo di un tubo in pvc medio di diametro 25 mm.

L'impianto telefonico deve avere tubazioni, cassette e scatole separate ed indipendenti dagli altri impianti, fig. 10.2. Ciascuna scatola porta prese modulare (dimensioni 90 mm x 60 mm x 50 mm) deve essere collegata alla cassetta di ingresso con una tubazione in pvc flessibile o rigida di diametro 25 mm. Nei tratti a pavimento, la tubazione deve essere di tipo medio. Le prese utilizzabili, 'adatte per telefonia sono del tipo RJ II.

11 numero di prese telefono e/o dati da installare cambia in relazione al livello dell'impianto e alla superficie dell'appartamento.

6.2.1. Servizio telefonico

La parte interna alle singole unità immobiliari deve avere le seguenti caratteristiche:

- distribuzione a stella;
- tubi a pavimento (in genere pieghevoli) in pvc di tipo medio con . diametro di almeno 25 mm;
- cassette di derivazione indipendenti o con setti isolanti di separazione;
- scatole porta-prese TV indipendenti o separate con settori isolanti dagli impianti di energia

Il conduttore esterno del cavo coassiale deve essere collegato all'impianto di terra generale dell'edificio, a meno che nell'impianto si utilizzino soltanto prese d'utente totalmente isolate e componenti elettrici di classe II.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
--	---	--------------------------------

6.2.1. Servizio citofonico

All'interno delle unità immobiliari in prossimità dell'ingresso viene installato il posto interno citofonico. La tubazione che va dalla cassetta di piano alla cassetta di appartamento deve essere di tipo medio in pvc, se a pavimento. Gli apparecchi citofonici a parete vanno posti ad una altezza dal pavimento adeguata (1,4mt).

Se i cavi dell'impianto citofonico o videocitofonico hanno lo stesso isolamento dei conduttori di energia possono coesistere nella stessa.

7. PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO

L'Allegato A della norma CEI 64-8 è normativo (non informativo), sicché il livello 1 (minimo) è di fatto obbligatorio per ritenere l'impianto elettrico di una unità abitativa conforme alla norma CEI 64-8, che costituisce un preciso riferimento di regola dell'arte che comprende sia la sicurezza delle persone, sia le prestazioni dell'impianto.

Requisiti minimi di prestazione:

In relazione alla superficie (interna calpestabile, esclusi cantina, box e soffitta), la potenza impegnabile, cioè la massima potenza contrattuale per cui l'impianto è adatto, deve essere almeno:

3 kW fino a 75 m²;

6 kW oltre 75 m²

Il montante, che collega il contatore oppure il quadro contatore al centralino dell'abitazione, deve avere una sezione minima di 6 mmq.

I cavi devono essere sfilabili; fanno eccezione gli elementi prefabbricati o precablati; a tal fine il diametro dei tubi deve essere scelto come indicato su TNE 1/11, pago 7-8. 5

L'unità immobiliare deve essere dotata di un interruttore generale, in posizione facilmente individuabile e accessibile all'utente, con funzione di comando di emergenza.

I quadri dell'unità immobiliare devono essere dimensionati per il 15% in più dei moduli necessari, con un minimo di due moduli di riserva.

Il conduttore di protezione che serve l'unità immobiliare deve arrivare sul centralino (o quadro principale) per permettere la corretta messa a terra degli eventuali SPD (si veda

Ing. Andrea Nascimbene

via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero
27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel:
0382-930759 P.I.: 02171860188
C.F.: NSCNR57M11C157N

RELAZIONE GENERALE

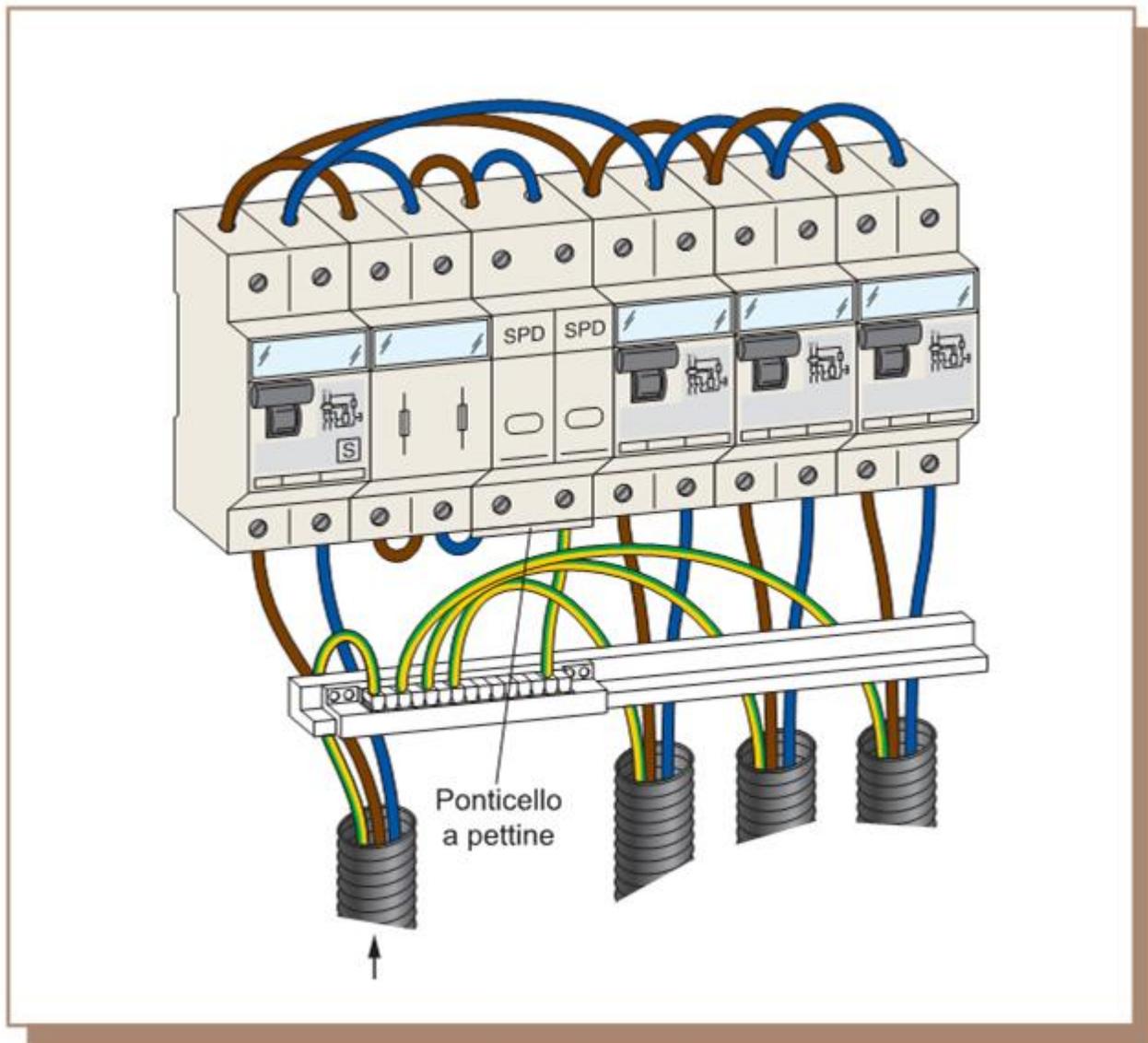
IMPIANTI ELETTRICI

Progetto Esecutivo

"RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE
RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"

RELAZIONE
GENERALE

figura sottostante)



L'entra-esce sui morsetti delle prese è ammesso nell'ambito della stessa scatola (portafrutti) oppure tra due scatole successive, senza limite alla loro distanza, ma non oltre la seconda scatola). I cavi possono invece attraversare più scatole senza alcun vincolo

L'impianto deve essere protetto da almeno due interruttori differenziali (in parallelo) per favorire la continuità di servizio (selettività orizzontale).

Un eventuale interruttore differenziale generale deve essere selettivo rispetto agli interruttori differenziali a valle, oppure deve essere a richiusura automatica.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
--	---	--------------------------------

È inoltre consigliato l'impiego di:

- interruttori differenziali con elevata insensibilità ai disturbi e/o interruttori differenziali con dispositivi di richiusura automatica;
- interruttori differenziali di tipo A sui circuiti che alimentano lavatrici o condizionatori fissi.

L'allegato A consiglia anche:

- che i punti prese della cucina e il punto presa destinato ad alimentare la lavabiancheria siano in grado di ricevere almeno una spina S30 (schuko);
- di predisporre in prossimità dell'eventuale tubo di ingresso del gas nell'unità immobiliare alimentazione elettrica per un'eventuale elettrovalvola di intercettazione del gas.

La norma stabilisce il numero minimo di punti presa e punti luce in ogni locale. Per "punto presa" si intende il punto di alimentazione di una o più prese all'interno della stessa scatola. I punti prese devono essere distribuiti in modo adeguato nel locale, ai fini della loro utilizzazione.

Il punto presa corrisponde a una scatola con installata almeno una presa. Questo implica che più prese, ad esempio tre prese, installate nella stessa scatola, costituiscono un solo punto presa. La norma indica il numero minimo di punti prese per ogni locale e secondo il livello dell'impianto. I punti prese devono essere distribuiti in modo uniforme lungo le pareti e con buon senso. Almeno una presa deve essere installata in prossimità della porta del locale. Nel locale cucina, oltre ai punti prese del locale, bisogna prevedere anche punti prese sul piano di lavoro.

I punti luce possono essere a soffitto o a parete. In casi particolari, il punto luce può anche essere sostituito da una presa comandata destinata ad alimentare una piantana o una lampada da tavolo.

Nel locale servizi, un punto luce e un punto presa, qualunque sia il livello dell'impianto.

Almeno una presa telefono (dati) e una presa TV vanno installate in ogni locale indicato nella tabella A, cucina compresa, qualunque sia il livello dell'impianto. Tale presa TV deve essere accompagnata dalla predisposizione di sei prese energia.

Le eventuali altre prese TV presenti nello stesso locale necessitano in prossimità soltanto di una presa energia. La presa telefono/dati va prevista anche nell'ingresso.

Ogni presa telefono/dati deve essere associata ad una presa energia.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
--	---	--------------------------------

Nell'ingresso è richiesto un punto luce e un punto presa; lo stesso dicasi nei corridoi. L'interruttore luce di un locale deve essere installato (ovviamente) sul lato battuta porta, . interno o esterno, del locale stesso.

È richiesta l'illuminazione di sicurezza nelle abitazioni per permettere la mobilità delle persone in mancanza dell'illuminazione ordinaria, particolarmente utile in presenza di bambini ed anziani. Allo scopo sono sufficienti semplici dispositivi estraibili, ma non alimentati tramite presa a spina.

La norma CEI 64-8, art. 314.1, richiede che 'gli impianti siano in genere suddivisi su più circuiti, secondo le esigenze. L'Allegato A dà attuazione pratica a questo principio generico nelle abitazioni, per quanto attiene le prestazioni (selettività).

Un circuito è individuato dal proprio interruttore automatico di protezione contro le sovracorrenti.

Il numero minimo di circuiti dipende dalla superficie dell'unità immobiliare e dal livello dell'impianto.

Non vanno messi in conto gli eventuali circuiti della cantina, box e soffitta, coerentemente con il fatto che la loro superficie non è considerata per stabilire l'area dell'unità abitativa, né i circuiti che alimentano direttamente gli apparecchi, ad esempio la caldaia o lo scaldacqua.

La suddivisione dei circuiti può avvenire sia per destinazione (circuito luce, circuito prese, circuito lavatrice, ecc.) sia per zone, o da una loro combinazione.

Gli appartamenti oggetto di questa relazione generale sono stati progettati al fine di raggiungere almeno il livello 1 previsto dalla norma CEI 64-8.

8. SOVRATENSIONI

Negli edifici civili si devono prendere provvedimenti contro il fulmine, ai fini della sicurezza delle persone, solo nei casi particolari in cui l'analisi del rischio, effettuata secondo la norma EN 62305-2 (CEI 8 I -10/2), ne indica la necessità. A seguito dell'analisi del rischio, possono verificarsi i casi seguenti. L'edificio è autoprotetto contro i fulmini e l'impianto elettrico non necessita di protezioni contro il fulmine in relazione alla perdita di vite umane (rischio Rj). L'edificio non è autoprotetto contro i fulmini, ma installando SPD all'arrivo delle linee il rischio di perdita di vite umane (rischio R1) si riduce ad un valore inferiore al rischio tollerato dalla norma. L'edificio non è autoprotetto contro i fulmini, e pur installando SPD del massimo livello di protezione all'arrivo delle linee, in base all'analisi del rischio, non risulta garantita la

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
---	---	--------------------------------

protezione completa dell'edificio (e dunque dell'impianto) nei confronti del rischio da fulmine in relazione alla perdita di vite umane.

La "regola dell'arte" in senso lato riguarda non solo la sicurezza delle persone, ma anche le prestazioni dell'impianto elettrico.

Il committente può rinunciare alla protezione contro il danno economico a priori. Tale rinuncia deve essere però esplicita e documentata,

Il tipo di connessione degli SPD cambia in relazione alla posizione monte/valle) rispetto al primo interruttore differenziale. Se gli SPD sono installati a valle del primo interruttore differenziale, possono essere collegati direttamente tra i conduttori attivi e terra. In questo caso l'interruttore differenziale deve essere di tipo S affinché resista alle sovratensioni e relative sovracorrenti che lo possono aversare. Se gli SPD sono installati a monte del primo interruttore differenziale, svolgono la loro funzione protettiva anche nei confronti dell'interruttore stesso, ma vanno installati in esecuzione "1 + 1" per non compromettere il sistema di protezione contro i contatti indiretti. Lo spinterometro garantisce l'isolamento da terra (salvo durante la sovratensione), mentre se il varistore va in cortocircuito interviene il fusibile che deve essere previsto in serie al varistore stesso (cortocircuito fase-neutro).

Le sezioni minime dei conduttori con cui eseguire i collegamenti sono:

- 16 mmq per gli SPD di tipo 1; 2
- 6 mmq per gli SPD di tipo 2;
- 1,5 mmq per gli SPD di tipo 3.

9. CALCOLI E VERIFICHE DI PROGETTO

9.1. Cadute di tensione

Facendo riferimento alle tabelle CEI-Unel 35364,35747 e 35756 per i cavi in rame, si ottengono sui circuiti di potenza le cadute di tensione inferiori al 2,5%, come evidenziato nelle relazioni specialistiche.

9.2. Portata dei cavi in regime permanente

La sezione dei cavi per i vari collegamenti sono tali da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
--	---	--------------------------------

La verifica per sovraccarico è stata eseguita utilizzando le relazioni:

$$IB \leq IN \leq IZ \text{ e } If \leq 1,45 \times IZ$$

I risultati sono evidenziati nelle relazioni specialistiche

9.2.1. *Coordinamento energia specifica passante*

Si è verificato il coordinamento tra il valore del l'energia specifica passante dall'interruttore e quello supportabile dalla conduttura protetta, in modo da non dare luogo a surriscaldamenti, verificando, per ogni interruttore e per ogni tratto di conduttura da questo protetto, la relazione: $I2t \geq K2S2$

I risultati sono evidenziati nelle relazioni specialistiche

9.3. **Protezione contro il corto circuito**

Protezione contro il cortocircuito provocato dalla rete del distributore

L'entità dei possibili cortocircuiti provocati, nei vari punti dell'impianto, sia ad inizio che a fine linea, è stato valutato.

I risultati sono evidenziati nelle relazioni specialistiche

9.4. **Stipamento dei cavi nei tubi**

La tabella sottostante riporta indicazioni relative al diametro minimo dei tubi impiegati, in relazione alla sezione ed al numero dei conduttori utilizzati, necessario al fine di soddisfare il requisito prescritto dalla norma CEI 64-8, ovvero diametro interno del tubo deve essere $d > 1,5 f$, dove f è il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi

La percentuale della sezione dei cavidotti occupata dai cavi (50%) è dunque inferiore a quello prescritto dalle norme CEI 64-8.

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>
--	---	---

CAVI		SEZIONE (mma)															
TIPO	NUM.	1,5			2,5			4			6			10			
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Cavo unipolare pvc (senza guaina)	1	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	20	20	20	20
	2	16	20	20	20	20	25	25	25	25	32	32	32	32	40	40	40
	3	20	20	20	20	25	25	25	25	32	32	32	40	40	40	40	40
	4	20	20	25	25	25	25	25	32	32	32	40	40	40	40	40	50
	5	25	25	25	25	32	32	32	32	32	40	40	40	40	40	50	50
	6	25	25	32	32	32	32	32	32	32	40	40	40	50	50	50	63
	7	25	25	32	32	32	32	32	32	32	40	40	50	50	50	50	63
	8	25	32	32	32	32	40	40	40	40	50	50	50	50	50	63	63
	9	32	32	32	32	40	40	40	40	50	50	50	50	63	63	63	-

I risultati sono evidenziati nelle relazioni specialistiche

9.5. Misure di protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti è assicurata dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:

utilizzo di componenti dotati di marchio CE (Direttiva CEE 73/23)

utilizzo di componenti aventi un idoneo grado di protezione alla penetrazione di solidi e liquidi;

collegamenti effettuati utilizzando cavo rivestito con guaina esterna protettiva, idoneo, anzi sovradimensionato, per la tensione nominale utilizzata e alloggiato in condotto portacavi (in tubi rigido) idoneo allo scopo.

9.6. Misure di protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti è, in questo caso, assicurata dal seguente accorgimento:

- collegamento al conduttore di protezione PE di tutte le masse;
- La protezione dai contatti indiretti dei circuiti in uscita dai rispettivi quadri è attuata mediante interruzione automatica dell'alimentazione. Per assicurare è garantito il coordinamento tra la resistenza di terra e la corrente nominale di intervento degli interruttori

<p>Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N</p>	<p>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p>
--	---	--------------------------------

differenziali posto sul quadro di distribuzione, ovvero: $RA \times I_{dn} \leq 50V$ (dove: RA è la somma delle resistenze del dispersore dell'impianto di terra e dei conduttori di protezione delle masse in ohm; I_{dn} è la corrente differenziale nominale del dispositivo differenziale che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione in ampere.

9.7. Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche

L'abbattersi di scariche atmosferiche in prossimità dell'impianto può provocare il concatenamento del flusso magnetico associato alla corrente di fulmine con i circuiti dell'impianto elettrico, così da provocare sovratensioni in grado di provocare pericolo per le persone o per gli apparati collegati.

I risultati dell'analisi del rischio relativo al danno a persone sono evidenziati nelle relazioni specialistiche.

9.8. Verifiche tecnico-funzionali dell'impianto

La verifica tecnico funzionale dell'impianto consiste nel verificare:

- Resistenza d'isolamento dei conduttori elettrici
- Prova funzionamento degli interruttori differenziali
- Valore della resistenza globale di terra
- Prove di continuità del conduttore PE
- Valore della corrente di corto circuito all'ingresso dell'appartamento

10. DOCUMENTAZIONE DA RILASCIARE

Saranno emessi e rilasciati i seguenti documenti:

- Manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi manutentivi;

- Progetto in versione "come costruito", corredato di schede tecniche dei materiali

Ing. Andrea Nascimbene via Pissarello, 8 Fr.Vigna del Pero 27021 Bereguardo (PV) cell: 346-6357155 tel: 0382-930759 P.I.: 02171860188 C.F.: NSCNDR57M11C157N	RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI Progetto Esecutivo "RECUPERO ALLOGGI ERP INUTILIZZABILI, MEDIANTE RISANAMENTO CONSERVATIVO [POP107]"	RELAZIONE GENERALE
---	---	-------------------------------

installati;

- Dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativi esito;
- Dichiarazione di conformità ai sensi della legge 37/08
- Certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate.

TABELLA «A»	CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI DEI LAVORI articolo 4
-------------	---

	Oggetto:	Categoria ex allegato A D.P.R. n. 34 del 2000		Euro	Incidenza manodopera %
1	Opere edili edifici civili	Prevalente	OG1	429.494,18	45
<p style="text-align: center;">Ai sensi dell'articolo 105, comma 2 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., i lavori sopra descritti sono appartenenti alla categoria prevalente</p>					
2	Impianti tecnologici	Scorporabile/ subappaltabile nella misura max del 30%	OG11	377.828,25	45
3	Finitura di opere generali	Scorporabile/ subappaltabile	OS6	107.596,45	35
TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI				914.918,88	43%

