



ISMA - Istituti di Santa Maria in Aquiro

ISTITUZIONE PUBBLICA DI ASSISTENZA E BENEFICENZA

COMMITTENTE:

ISMA

Istituto Santa Maria in Aquiro - Via del Colosseo 43 - 00182 Roma

TITOLO

CENTRALI TERMICHE ISMA

Lavori di riqualificazione, adeguamento normativo e contabilizzazione del calore

DESCRIZIONE

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

PARTE SECONDA - SPECIFICHE TECNICHE

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: GEOM. ANTONIO PIERGENTILI

PROGETTISTA: GEOM. ANTONIO PIERGENTILI

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: GEOM ANTONIO PIERGENTILI

CONSULENZA IMPIANTISTICA: LBC ENERGIE SRL

ELABORATO

CODICE

CSA-P2 02

COMM. A/24_17

SCALA -

REDATTO MR CONTROLLATO FA

FILE CSA-P2

DATA 8/6/2017

SOSTITUISCE ELAB.: -



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE SECONDA

SPECIFICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

Lavori di riqualificazione e adeguamento normativo della Centrale Termica ed installazione di un sistema di contabilizzazione presso gli immobili di proprietà ISMA in Roma



- indice -

1	OGGETTO DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE	4
1.1	Oggetto dell'Appalto	4
1.2	Designazione delle opere da eseguire	4
2	QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	5
2.1	Materiali in genere	5
2.2	Prodotti per pavimentazione	5
2.3	Prodotti per rivestimenti interni ed esterni	8
2.3.1	Intonaci	8
2.3.2	Prodotti vernicianti	8
2.4	Prodotti diversi (sigillanti, adesivi)	9
2.5	Opere provvisoriale	11
2.5.1	Ponteggi metallici, ponti su cavalletti, su ruote	11
3	MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI	12
3.1	Demolizioni e rimozioni	12
3.2	Malte per murature	14
3.3	Murature esterne e partizioni interne: criteri generali per l'esecuzione	16
3.4	Manti impermeabilizzanti	18
3.5	Esecuzione delle pavimentazioni	18
3.6	Esecuzione degli intonaci	23
3.7	Tinteggiature, coloriture e verniciature	25
3.8	Corrispondenza progetto - Esecuzione	26
4	CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	27
4.1	Generalità	27
4.2	Prescrizioni tecniche generali	27
4.2.1	Riferimenti normativi	27
4.2.2	Buone regole dell'arte	28
4.2.3	Corrispondenza progetto - Esecuzione	28
4.2.4	Dichiarazione di conformità	29
4.2.5	Oneri a carico dell'Appaltatore	29
4.2.6	Disegni di montaggio - Documentazione finale	30
4.3	Descrizione, prescrizioni, caratteristiche tecniche e modalità di posa in opera dei vari materiali ed apparecchiature.	31
4.3.1	Generatore di calore	31
4.3.2	Canna fumaria a doppia parete	33
4.3.3	Scambiatore di calore	34
4.3.4	Elettropompe di circolazione	34
4.3.5	Trattamento ed addolcimento acqua impianto	40
4.3.6	Tubazioni in acciaio nero	42
4.3.7	Rivestimento coibente delle tubazioni	44
4.3.8	Valvole, saracinesche, filtri, ecc.	46
4.3.9	Eliminatori di vibrazioni	47



4.3.10	Compensatori di dilatazione	48
4.3.11	Termometri e manometri	48
4.3.12	Eliminatori automatici d'aria	49
4.3.13	Contatore di calore diretto	49
4.3.14	Acquisitore di consumi	50
4.3.15	Nodo di trasmissione dati	51
4.3.16	Valvola termostattizzabile	52
4.3.17	Sensore termostatico	52
4.3.18	Ripartitore di consumi wireless	52



1 OGGETTO DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE

1.1 Oggetto dell'Appalto

L'appalto ha per oggetto i lavori di modifica ed adeguamento della centrale termica e l'installazione di un impianto per la contabilizzazione del calore e ripartizione delle spese per riscaldamento ai sensi della UNI EN 10200, a servizio dei condomini di proprietà ISMA – Istituti di Santa Maria in Aquiro, siti in Roma:

- Via E. Bonifazi n°48,
- Via Fiorini 13,
- Via Fiorini 15,
- Piazza Navona 43,
- Via Novacella 19,
- Via Novacella 23-25,
- Via Isola Madre 15,
- Via Del Babuino 107.

Nei soli casi di via Bonifazi 48 e via Fiorini 13 sarà sostituito anche il generatore di calore e tutta la componentistica di funzionamento.

1.2 Designazione delle opere da eseguire

I lavori oggetto dell'appalto possono riassumersi come riportato di seguito, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori:

- ✓ Demolizione e rimozione delle porzioni di impianto non più utilizzate;
- ✓ Riqualificazione edile del locale CT;
- ✓ Installazione nuove apparecchiature: caldaia, scambiatore, elettropompe, addolcitore;
- ✓ Installazione dispositivi di sicurezza INAIL: vasi espansione, valvole sicurezza, ecc;
- ✓ Sostituzione canna fumaria esclusivamente nei siti Via Bonifazi 48 e via Fiorini 13;
- ✓ Installazione di un impianto per la contabilizzazione del calore;
- ✓ Ripristino impianto elettrico.



2 QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

2.1 Materiali in genere

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori (di seguito D.L.), rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

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

2.2 Prodotti per pavimentazione

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Detti prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il D.L., ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni (locali interni, copertura piana e marciapiedi) devono essere del materiale indicato nel progetto. Le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate a quelle della classificazione di cui alla norma UNI EN 87 ("Piastrelle di ceramica per rivestimento di pavimenti e pareti. Definizioni, classificazione, caratteristiche e contrassegno"), basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua.

A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere ai seguenti requisiti:



Assorbimento d'acqua, E in %

Formatura	Gruppo I	Gruppo II ^a	Gruppo II ^b	Gruppo III
E ≤ 3%	3% < E ≤ 6%	6% < E < 10%	E > 10%	
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- ✓ “elemento lapideo naturale”: elemento costituito integralmente da materiali lapideo (senza aggiunta di leganti);
- ✓ “elemento lapideo ricostituito” (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- ✓ “elemento lapideo agglomerato ad alta concentrazione di agglomerati”: elemento in cui il volume massimo del legante è minore del 21%, nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima fino a 8,0 mm, e minore del 16%, nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima maggiore.

In base alle caratteristiche geometriche i prodotti lapidei si distinguono in:

- ✓ Lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- ✓ Marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- ✓ Marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;



- ✓ Marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Analogamente i lapidei agglomerati si distinguono in:

- ✓ Blocco: impasto in cui la conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, destinata a successivo taglio e segagione in lastre e marmette;
- ✓ Lastra: elemento ricavato dal taglio o segagione di un blocco oppure impasto, la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, in cui una dimensione, lo spessore, è notevolmente minore delle altre due ed è delimitato da due facce principali nominalmente parallele;
- ✓ Marmetta: elemento ricavato dal taglio o segagione di un blocco, di una lastra oppure di un impasto, la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, con lunghezza e larghezza minori o uguali a 60 cm e spessori di regola inferiori a 3 cm;
- ✓ Marmetta agglomerata in due strati differenti: elemento ricavato da diversi impasti, formato da strati sovrapposti, compatibili e aderenti, di differente composizione;
- ✓ Pezzo lavorato: pezzo ricavato dal taglio e dalla finitura di una lastra, prodotto in qualsiasi spessore, purché minore di quello del blocco, non necessariamente con i lati paralleli l'uno all'altro.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., valgono le disposizioni di cui alle norme UNI 9379 e UNI 10330.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'art. 75 del presente capitolato relativo ai prodotti di pietre naturali o ricostruite.

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre devono altresì rispondere al RD n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in millimetri.

L'accettazione avverrà secondo il 1° comma del presente articolo.

Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.



2.3 Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali dell'edificio. I prodotti si distinguono in:

2.3.1 Intonaci

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce – cemento - gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti. Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- ✓ Capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- ✓ Reazione al fuoco e/o resistenza all'antincendio adeguata;
- ✓ Impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- ✓ Effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- ✓ Adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

2.3.2 Prodotti vernicianti

I prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie. Si distinguono in:

- ✓ Tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- ✓ Impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- ✓ Pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- ✓ Vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- ✓ Rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:



- ✓ Dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- ✓ Avere funzione impermeabilizzante;
- ✓ Essere traspiranti al vapore d'acqua;
- ✓ Impedire il passaggio dei raggi UV;
- ✓ Ridurre il passaggio della CO₂;
- ✓ Avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- ✓ Avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- ✓ Resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- ✓ Resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

2.4 Prodotti diversi (sigillanti, adesivi)

I prodotti sigillanti e adesivi, di seguito descritti, sono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire, in forma continua e durevole, i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, etc. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti devono rispondere alla classificazione ed ai requisiti di cui alla norma UNI ISO 11600 nonché alle seguenti caratteristiche:

- ✓ Compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- ✓ Diagramma forza - deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;



- ✓ Durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche tale da non pregiudicare la sua funzionalità;
- ✓ Durabilità alle azioni chimico - fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9611, UNI EN ISO 9047, UNI EN ISO 10563, UNI EN ISO 10590, UNI EN ISO 10591, UNI EN ISO 11431, UNI EN ISO 11432, UNI EN 27389, UNI EN 27390, UNI EN 28339, UNI EN 28340, UNI EN 28394, UNI EN 29046, UNI EN 29048 e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un elemento ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso. Sono inclusi in detta categoria gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono invece esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, gli adesivi devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- ✓ Compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- ✓ Durabilità ai cicli termo-igrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche tale da non pregiudicare la loro funzionalità;
- ✓ Durabilità alle azioni chimico - fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- ✓ Caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde alle seguenti norme UNI:

- ✓ UNI EN 1372, UNI EN 1373, UNI EN 1841, UNI EN 1902, UNI EN 1903, in caso di adesivi per rivestimenti di pavimentazioni e di pareti;
 - ✓ UNI EN 1323, UNI EN 1324, UNI EN 1346, UNI EN 1347, UNI EN 1348, in caso di adesivi per piastrelle;
 - ✓ UNI EN 1799 in caso di adesivi per strutture di calcestruzzo.
-



In alternativa e/o in aggiunta soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

2.5 Opere provvisionali

2.5.1 Ponteggi metallici, ponti su cavalletti, su ruote

Al fine di salvaguardare la sicurezza degli operatori, prima di dare avvio alle lavorazioni in quota, risulta necessario installare idonee opere provvisionali quali ponteggi, ponti su ruote, ponti su cavalletti. Gli stessi dovranno essere installati ed utilizzati secondo quanto riportato all'interno degli elaborati specifici relativi alla sicurezza del Cantiere e in ottemperanza alle disposizioni del D.lgs. 81/2008.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

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



3 MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

3.1 Demolizioni e rimozioni

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli imprevisti.

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento di quelle eventuali adiacenti, e in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore del committente, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'Imprenditore e dal dipendente Direttore dei lavori, ove esista, e deve essere tenuto a disposizione degli Ispettori di lavoro.

È vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso convogliandoli in appositi canali il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati. L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone. Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

La demolizione dei muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.

Gli obblighi di cui sopra non sussistono quando si tratta di muri di altezza inferiore ai cinque metri; in tali casi e per altezze da due a cinque metri si deve fare uso di cinture di sicurezza.



Inoltre, salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 metri può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.

La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti da altre parti.

Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata; la successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 metri, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti pericolosi ai lavoratori addetti.

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro arresto e per evitare la dispersione.



Detti materiali restano tutti di proprietà del committente, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Impresa fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Nel preventivare l'opera di demolizione e nel descrivere le disposizioni di smontaggio e demolizione delle parti d'opera, l'appaltatore dovrà sottoscrivere di aver preso visione dello stato di fatto delle opere da eseguire e della natura dei manufatti.

3.2 Malte per murature

Tutte le diverse tipologie di malte possono essere utilizzate per murature. Nel dettaglio:

- ✓ le malte aeree, ottenute da gesso o calce aeree (calce viva in zolle o idrata) più sabbia e acqua;
- ✓ le malte idrauliche, ottenute da calce eminentemente idrauliche o agglomerati cementizi più sabbia ed acqua oppure da calce aerea più pozzolana ed acqua;
- ✓ le malte idrauliche plastiche, ottenute da calce eminentemente idrauliche ed agglomerati cementizi plastici più sabbia ed acqua;
- ✓ le malte cementizie, ottenute da cementi più sabbia ed acqua;
- ✓ le malte bastarde, ottenute da due o più leganti più sabbia ed acqua;
- ✓ le malte additivate, ottenute dalle precedenti malte più un additivo.

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli 70 e 71.

La dosatura dei componenti dovrà avvenire mediante apposite casse di dosaggio, evitando metodi approssimativi quali il cosiddetto "a numero di palate".

I quantitativi dei materiali da impiegare per la composizione delle malte per muratura, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla direzione lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno rispondere alle prescrizioni di seguito riportate.

Malta magra per murature:

- ✓ con calce aerea spenta in pasta:
 - calce aerea spenta in pasta: 0,32 mc. (410 kg);
 - sabbia 0,96 mc.;



- ✓ con calce idraulica in polvere:
 - calce idraulica in polvere 324 kg.;
 - sabbia 1,08 mc.;
- ✓ con cemento di tipo 325:
 - cemento tipo 364 kg.;
 - sabbia 1,04 mc.;

Malta grassa per murature:

- ✓ con calce aerea spenta in pasta:
 - calce aerea spenta in pasta 0,36 mc. (470 kg);
 - sabbia 0,90 mc.;
- ✓ calce idraulica in polvere
 - calce idraulica in polvere 412 kg;
 - sabbia 1,03 mc.;
- ✓ con cemento tipo 325
 - cemento tipo 400 kg;
 - sabbia 1,00 mc.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli sopra elencati, il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa. Le modalità per la determinazione della resistenza a flessione e a compressione delle malte sono stabilite dalla norma UNI EN 1015-11 "Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della resistenza a flessione e a compressione della malta indurita". Per altre caratteristiche quali contenuto d'aria, resistenza alla penetrazione e tempi di inizio e fine presa si farà riferimento alle norme UNI 7121 "Malta normale. Determinazione del contenuto d'aria" ed UNI 7927 "Malta. Determinazione della resistenza alla penetrazione e dei tempi di inizio e fine presa".

Malte di proporzioni diverse nella composizione, rispetto a quelle sopra indicate, confezionate anche con additivi e preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle sopra



indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. n. 103/87.

3.3 Murature esterne e partizioni interne: criteri generali per l'esecuzione

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione di spigoli, volte, piattebande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ✓ ricevere le chiavi e i capichiave delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- ✓ il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- ✓ per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- ✓ le imposte delle volte e degli archi;
- ✓ gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, etc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti sia fra le varie parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnarole e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca intorno e riempi tutte le commessure. La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm. I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.



Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle commessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattebande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per giorni 15 dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla direzione dei Lavori.

Le canne, le gole da camino e simili, saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondezze saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, ecc., nello spessore dei muri siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.



3.4 Manti impermeabilizzanti

Per manti impermeabilizzanti si intendono le membrane di materiale prodotto per sintesi polimerica o polimero-bituminosa, che possono essere individuate nella rimozione della stratigrafia di chiusura orizzontale opaca allo scopo di garantirne l'impermeabilità.

Tali componenti devono essere rimossi prima della demolizione del sottofondo e della demolizione dello stesso solaio e a cura dell'Appaltatore devono essere accatastati in separata parte del cantiere allo scopo di prevenire l'incendiabilità di tali materiali stoccati.

La sfiammatura delle membrane allo scopo di desolidarizzarne l'unitarietà nei punti di sovrapposizione sarà effettuata da personale addestrato all'utilizzo della lancia termica e al camminamento delle coperture, dotato di idonei dispositivi individuali di protezione, previsti i necessari dispositivi collettivi di protezione dalle cadute dall'alto.

Sopra il massetto esistente verrà posata, in totale aderenza o in indipendenza, una membrana impermeabile prefabbricata a base di bitume distillato modificato con polipropilene, dello spessore di 4 mm e armata con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo spunbond Trevira. I teli verranno sormontati per almeno 10 cm ed i giunti saranno saldati a fiamma leggera di gas propano. La membrana dovrà essere risvoltata e incollata, mediante fiamma, lungo le parti verticali per almeno 10 cm sopra il livello del pavimento.

3.5 Esecuzione delle pavimentazioni

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- ✓ pavimentazioni su strato portante;
- ✓ pavimentazioni su terreno (se la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta del terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopra citate sarà composta dai seguenti strati funzionali:

- a) Pavimentazione su strato portante:



- ✓ Lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche
- ✓ dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- ✓ Lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- ✓ Lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- ✓ Lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- ✓ Lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- ✓ strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- ✓ strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- ✓ strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- ✓ strato di compensazione con funzione di compensare quote, pendenze, errori di planarità ed eventualmente di incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) Pavimentazione su terreno:

- ✓ il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- ✓ strato impermeabilizzante (o drenante);
- ✓ lo strato ripartitore;
- ✓ strati di compensazione e/o pendenza;
- ✓ il rivestimento.



A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste possono essere previsti altri strati complementari.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato su strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, strutture miste acciaio e calcestruzzo, strutture di legno, etc;
- b) Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, etc;
- c) Per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo;
- d) Per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore;



- e) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'art. del presente capitolato sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione;
- f) Per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati all'art. 78 del presente capitolato sulle coperture continue;
- g) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'art. 78 del presente capitolato sulle coperture piane;
- h) Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'art. 86 del presente capitolato. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante;
- i) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove la stessa non sia specificata in dettaglio nel progetto o a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle
-



sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, etc... si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, etc... In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali;

- b) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni, già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, etc..., indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti non-tessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, etc... In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali;
- c) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari;
- d) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che lo stesso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore, purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o, comunque, scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione;
- e) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'art. 76 del presente capitolato sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, etc...). Durante l'esecuzione si cureranno, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e, in particolare, la continuità e la regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti



particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione;

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà:

- ✓ il collegamento tra gli strati;
- ✓ la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati;
- ✓ l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere

- ✓ Resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- ✓ adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione);
- ✓ tenute all'acqua, all'umidità, etc...

- b) A conclusione dell'opera eseguirà prove di funzionamento (anche solo localizzate) formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, etc... che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà. Avrà cura poi di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

3.6 Esecuzione degli intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed avere ripulita e 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, screpolature, 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'impresa 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'impresa il fare tutte le riparazioni occorrenti.

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

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

Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

Intonaco grezzo o arricciatura. - Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta, detto rinzafo, 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 estenderà 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 distenderà su di esso un terzo strato di malta fina (40 mm), 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 d'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 d'intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno 2 mm.

Intonaco a stucco. - Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno 4 mm 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 minima imperfezione. Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione dei lavori.

Intonaco a stucco lucido. - Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo però deve essere con più diligenza apparecchiato, di uniforme grossezza e privo affatto 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 lasciandolo con pannolino.

Intonaco di cemento liscio. - L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzafo una malta cementizia. L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

Rivestimento in cemento a marmiglia martellinata. - Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento nel quale sarà sostituita al pietrisco la marmiglia della qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri eccetera secondo i disegni e quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione ordinasse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.

Rabbocature. - Le rabbocature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco, saranno formate con malta. Prima dell'applicazione della malta, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poi riscagliate e profilate con apposito ferro.

3.7 Tinteggiature, coloriture e verniciature

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima 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, quindi 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.



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

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori 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.

Prima d'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 Direzione dei Lavori. 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.

3.8 Corrispondenza progetto - Esecuzione

Le opere dovranno essere realizzate il più possibile in conformità al progetto. L'Appaltatore, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica, rispetto al progetto se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L.

Qualora l'Appaltatore avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della D.L. ordinare la demolizione/rifacimento secondo progetto e ciò a completa cura e spese dell'Appaltatore stesso.

Sarà cura ed onere dell'Appaltatore, qualora le opere e le lavorazioni di sua competenza interferissero e/o si integrassero con opere e lavorazioni di qualsiasi genere di competenza di altri Appaltatori, adottare tutti gli interventi idonei al fine di non ritardare l'esecuzione delle opere e delle lavorazioni né inficiarne la qualità, coordinandosi se necessario con gli altri Appaltatori.



4 CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI

4.1 Generalità

Formano oggetto del presente documento la fornitura e la posa in opera dei materiali e delle apparecchiature occorrenti per le seguenti lavorazioni:

- ✓ Sostituzione generatore ed elettropompe di circolazione;
- ✓ Installazione scambiatore di calore;
- ✓ Verifica ed adeguamento dei circuiti idraulici in centrale;
- ✓ Lavaggio defangante del circuito di riscaldamento;
- ✓ Verifica ed adeguamento di impianto per la regolazione climatica ed oraria della CT;
- ✓ Modifica e/o rifacimento di quadro elettrico di potenza e di regolazione;
- ✓ Installazione di valvole termostatiche e detentori sui radiatori;
- ✓ Installazione di un impianto per la contabilizzazione dell'energia termica in CT;
- ✓ Installazione di un impianto per la ripartizione delle spese di riscaldamento.

La descrizione ed il dimensionamento dei suddetti lavori sono riportati all'interno degli altri elaborati che si intendono parte integrante e sostanziale delle presenti specifiche tecniche. Nelle opere sopraindicate sono comprese anche tutte le assistenze murarie occorrenti.

Resta inteso che tutti gli impianti devono essere costituiti dalle forniture e dagli elementi indicati e da quanto altro che, pur non essendo stato specificato, si riveli necessario per il perfetto e completo funzionamento degli impianti stessi nel loro insieme e nelle loro singole parti. In conformità al DM 37/08, gli impianti in oggetto devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

4.2 Prescrizioni tecniche generali

4.2.1 Riferimenti normativi

I lavori precedentemente descritti sono soggetti all'esatta osservanza di tutte le condizioni contenute nella legislazione e nella normativa vigente all'atto dell'affidamento dell'appalto stesso o che nel corso dell'appalto dovessero venire emanate.



- ✓ Il D.lgs. 9 aprile 2008 n.81 e s.m.i. (Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro);
- ✓ La legge 9 gennaio 1991 n.10;
- ✓ Il D.P.R. n.412 del 26.8.93 (Regolamento di attuazione della Legge 10/91);
- ✓ Il D.P.R. n.49 del 02/02/2009;
- ✓ Il D.M. n.37/08 (Sicurezza degli impianti);
- ✓ Il D.P.R. n.151 del 01.08.2011;
- ✓ La Raccolta R 2009 (specifiche tecniche in applicazione del D.M. 1/12/1975);
- ✓ UNI 10200:2015;
- ✓ I Regolamenti relativi all'igiene ed alla sicurezza;
- ✓ Decreti del Ministero dell'Interno relativi alla prevenzione incendi;
- ✓ Le norme UNI ed UNICIG;
- ✓ Le norme CEI;
- ✓ Le prescrizioni dell'INAIL;
- ✓ Le prescrizioni dell'ASL;
- ✓ Le prescrizioni dell'Ispettorato del Lavoro;
- ✓ le prescrizioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco;
- ✓ Le prescrizioni degli Enti erogatori locali.

4.2.2 Buone regole dell'arte

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente Capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

4.2.3 Corrispondenza progetto - Esecuzione

Gli impianti dovranno essere realizzati il più possibile in conformità al progetto. L'Appaltatore, nel corso dell'esecuzione dei lavori, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere e comunque sempre previa approvazione scritta della Direzione Lavori (di seguito D.L.).



Qualora l'Appaltatore avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della D.L. ordinare la demolizione/rifacimento secondo progetto e ciò a completa cura e spese dell'Appaltatore stesso.

Sarà cura ed onere dell'Appaltatore, qualora le opere e le lavorazioni di sua competenza interferissero e/o si integrassero con opere e lavorazioni di qualsiasi genere di competenza di altri Appaltatori, adottare tutti gli interventi idonei al fine di non ritardare l'esecuzione delle opere e delle lavorazioni né inficiarne la qualità, coordinandosi se necessario con gli altri Appaltatori.

4.2.4 Dichiarazione di conformità

L'Appaltatore, all'atto del collaudo provvisorio/funzionale, dovrà produrre una dichiarazione scritta nella quale si certifichi che l'impianto eseguito ed i materiali forniti nell'ambito del contratto sono rispondenti alle norme dell'Ente italiano di Unificazione (UNI) eseguiti a regola d'arte e secondo le prescrizioni del D.M. 37/08.

Faranno parte integrante della dichiarazione la relazione contenente le tipologie dei materiali impiegati.

4.2.5 Oneri a carico dell'Appaltatore

È a carico dell'Appaltatore l'espletamento di tutte le pratiche per l'ottenimento di nulla osta e di ogni altro Ente preposto alla verifica ed al controllo dell'impianto.

Tutte le pratiche dovranno essere inoltrate ed avviate bene in tempo, prima dell'ultimazione dei lavori. Tutte le eventuali modifiche e/o aggiunte che dovessero essere apportate all'impianto per ottenere i predetti nulla osta o per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti, comunque per rendere l'impianto assolutamente conforme a tutte le normative su menzionate, saranno completamente a carico dell'Appaltatore che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso; egli peraltro dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione lavori.

Resta inoltre stabilito che l'Appaltatore sarà tenuto a presentare il proprio progetto esecutivo "AS-BUILT" e relativi certificati di conformità firmati da un tecnico abilitato e controfirmato dal responsabile legale.



4.2.6 Disegni di montaggio - Documentazione finale

Prima dell'arrivo dei materiali in cantiere, la D.L. dovrà fornire i disegni di montaggio e di tutte le apparecchiature (accettate preventivamente dalla D.L.) che abbisognano di opere accessorie per la posa in opera, quali basamenti, fori nei solai, inserimenti nelle strutture edili, etc., in modo da poter predisporre in tempo sufficiente tali opere per il completamento; dovranno essere inoltre consegnati, con le stesse modalità, gli schemi dei quadri elettrici.

Dovranno essere forniti alla D.L. tutte le campionature dei materiali che verranno utilizzati, con particolare attenzione alle apparecchiature che hanno importanza funzionale e/o estetica, quali quadri elettrici apparecchiature di comando, corpi illuminanti, etc.

Si riterrà l'Appaltatore responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione se le prestazioni richieste ad altre ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra.

Oltre a ciò, il più presto possibile o comunque subito dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue:

1. Consegnare alla D.L. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui detto agli artt. precedenti;
2. Consegnare alla D.L. tutti i nulla-osta degli enti preposti (ISPESL, ASL, INAIL, etc.), il cui ottenimento è a carico dell'Appaltatore stesso come detto all'art. precedente;
3. Redigere i disegni definitivi finali dell'impianto, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, ecc., il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e l'impianto stesso;
4. Fornire alla Committenza, in duplice copia, una monografia sull'impianto eseguito, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione.

La D.L. prenderà in consegna l'impianto solo dopo l'ultimazione e non appena l'Appaltatore avrà ottemperato ai punti precedenti.

La D.L. si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre all'Appaltatore la messa in funzione dell'impianto, rimanendo però esso Appaltatore unico responsabile e con la totale conduzione e



manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti di cui sopra, cioè fino a quando la D.L. potrà prendere in consegna l'impianto.

4.3 Descrizione, prescrizioni, caratteristiche tecniche e modalità di posa in opera dei vari materiali ed apparecchiature.

Tutte le parti costituenti gli impianti saranno di costruzione solida eseguita a regola d'arte; le apparecchiature saranno di fornitura delle Case produttrici indicate nelle seguenti prescrizioni e comunque di primaria importanza, nuove di fabbrica, esenti da difetti funzionali o danneggiamenti dovuti a qualsiasi causa e corrispondenti a quanto descritto nel seguito.

In particolare, per quanto riguarda i materiali e le apparecchiature, si prescrive quanto indicato di seguito.

4.3.1 Generatore di calore

Caldaia a gas a condensazione VIESSMANN VITOCROSSAL 100 IC1 o similare, a basamento compatta per funzionamento a metano, conforme alle specifiche delle norme tecniche EN 15502-1 e EN 15502-2, marchiatura CE (CE-0085CR0391) con rendimento stagionale pari a 106%. Scambiatore di calore brevettato di nuova concezione realizzato in acciaio inossidabile ad elevata resistenza alla corrosione con elevato sfruttamento tecnica della condensazione grazie al principio di funzionamento in controcorrente dell'acqua di caldaia con i gas combustibili. La camera di combustione è integrata nelle tasche dello scambiatore e ciò consente una notevole compattezza del generatore di calore mantenendo allo stesso tempo un elevato contenuto di acqua fino a 180 litri; non si rende quindi necessario l'impiego di equilibratore idraulico in quanto non è prescritta una portata minima di caldaia con conseguente risparmio energetico ed aumento del rendimento stagionale dell'impianto. Effetto autopulente garantito dalla superficie liscia dello scambiatore di calore ed al flusso equi-corrente dei gas combustibili e condensa, dall'alto verso il basso; viene così garantita la pulizia delle superfici dello scambiatore e si assicura uno scambio termico costante ed efficiente nel tempo. Bruciatore cilindrico Matrix con modulazione fino a 1:5 che permette di adattarsi in modo efficiente alle richieste di potenza dell'impianto termico; elevata resistenza alle sollecitazioni e stress termici grazie al rivestimento del



bruciatore in fibra metallica. Funzionamento particolarmente silenzioso e basse emissioni di ossido di azoto grazie anche al controllo della combustione Lambda Pro Control integrato nel bruciatore per adattamento automatico a qualsiasi tipologia di gas metano impiegato. Massima sicurezza operativa, in quanto il processo di combustione viene costantemente controllato garantendo il mantenimento in ogni stato di esercizio di una combustione efficiente con conseguente riduzione delle emissioni ed aumento del rendimento termico.

Progettata per impianti di riscaldamento a circuito chiuso con temperatura di mandata fino a 95°C. Isolamento termico, di spessore pari a 60 mm, avvolgente su ogni lato, che garantisce basse dispersioni termiche. Rotelle integrate in caldaia, che permettono il posizionamento del generatore di calore in centrale termica in modo agevolato. Regolazione circuito di caldaia e circuito di riscaldamento Vitotronic 200, Tipo GW7B per il funzionamento con temperatura di caldaia proporzionale ridotta, per impianto di riscaldamento con un circuito di riscaldamento senza miscelatore e/o massimo 2 circuiti riscaldamento con miscelatore. Messa in funzione semplificata con sistema Plug & Work, sistema diagnosi integrato con segnalazione di guasto. Vitotronic 200 tipo GW7B comprende interruttore impianto, interruttore di prova per manutenzione, sensori di temperatura caldaia, temperatura esterna e temperatura bollitore. Facilità d'uso grazie al display grafico con testo chiaro, con possibilità di impostare il programma di esercizio, i valori di set point e le fasce orarie di funzionamento. Possibilità di trasmissione dati tramite BUS KM o LON-BUS. Per abilitare l'impostazione dall'esterno della temperatura nominale di mandata con ingresso 0-10 V, è necessario il modulo di completamento EA1 (accessorio).

Fornitura:

La caldaia nella versione Unit viene fornita con corpo caldaia, bruciatore Matrix Cilindrico, schede di regolazione, isolamento e mantelli già precablati e premontati per una rapida installazione. Separatamente viene fornito solo il display ed il raccordo caldaia da montare in loco.

DATI TECNICI:

- ✓ Classe 6 secondo UNI EN 15502 NOx
 - ✓ Certificata 4 Stelle secondo DPR 660/96 e direttiva 94/42/CEE
 - ✓ Pressione massima d'esercizio 6 bar
 - ✓ Pressione minima d'esercizio 0,5 bar
 - ✓ Il campo di potenzialità utile con TM/TR = 50/30°C è da 48.3 a 200.7 kW.
-



- ✓ Il campo di potenzialità utile con $TM/TR = 80/60^{\circ}C$ è da 44.1 a 183.3 kW.
- ✓ Potenzialità al focolare pari a 188.7 kW
- ✓ Modulazione 1:4,1
- ✓ Dimensioni Vitocrossal 100 CI1 200 kW: LxPxA 977x750x1500 mm (senza raccordo caldaia);
- ✓ Contenuto acqua pari a 145 litri
- ✓ Attacco scarico fumi D. 200 mm
- ✓ Peso complessivo a vuoto 340 kg

4.3.2 *Canna fumaria a doppia parete*

Nei soli casi in cui verranno realizzate le nuove canne fumarie, ossia per i condomini di via Bonifazi 48 e via Fiorini 15, i camini esterni verranno realizzati con elementi prefabbricati a doppia parete con canna interna in acciaio Inox, AISI 316L, coibentazione in lana minerale (densità 100 kg/mc, spessore min. 25 mm) e finitura esterna in acciaio Inox AISI 304 (EN 1856-1 T200 P1 W V2 L50050 O00) con guarnizione di tenuta in silicone. Spessore parete interna 0,4 mm, spessore parete esterna 0,4 mm ($Di=300$ mm), 0,5 ($Di=400$ mm).

- ✓ La coibentazione dovrà risultare sufficiente ad ottenere una temperatura superficiale massima di $40^{\circ}C$ in quelle zone dove potrebbe essere possibile il contatto casuale da parte di persone; in ogni caso dovrà essere garantita la minima temperatura di uscita dei fumi prevista dalla legge. La base dei camini dovrà avere la sezione minima prevista dalle norme e comunque dovrà essere provvista di portello di ispezione e pulizia. Il singolo camino verrà staffato lungo la parete di appoggio mediante selle che permettano la dilatazione del materiale. Nella parte esterna dovrà essere previsto un sistema di sostegno mediante controventatura; dovrà, inoltre, essere provvisto di adeguato sistema parapioggia, di staffe, ancoraggi, terminale troncoconico e tutto quanto necessario ad una corretta messa in opera.
- ✓ Il camino dovrà essere provvisto di tutto quanto richiesto dalle leggi vigenti, ed in particolare degli accessori per il prelievo di campioni dei prodotti di combustione, rilevamento temperatura fumi, camera raccolta fuliggini.



4.3.3 Scambiatore di calore

Lo scambiatore di calore sarà composto da un opportuno numero di piastre di scambio termico e dal telaio completo di piastre, tiranti e bulloneria di serraggio. Le piastre di scambio termico saranno realizzate in acciaio Inox AISI 304 con spessore minimo di 0,5 mm e saranno dotate di corrugazioni a spina di pesce. Le piastre di serraggio e il fusto saranno realizzate in Fe 37 verniciato, e saranno dotate di flange e tiranti per il collegamento delle tubazioni. Le barre di allineamento ed i tiranti di serraggio saranno realizzati in acciaio zincato. Le guarnizioni di tenuta tra le piastre potranno essere in silicone o neoprene se le temperature di esercizio non superano gli 80 °C; in nitrile se le temperature non superano i 120 °C; in Viton, EPDM o Butile se $T \leq 140$ °C. Le guarnizioni, che dovranno essere realizzate per stampaggio in un unico pezzo, saranno provviste di fori di sfiato in corrispondenza dei fori di passaggio delle piastre. Lo scambiatore di calore dovrà essere progettato e collaudato per una pressione di esercizio di almeno 6 bar. Dovrà essere completo di isolamento termico con finitura superficiale in lamierino d'alluminio.

Prima di connettere lo scambiatore all'impianto, verificare la corretta quota di serraggio del pacco piastre riportata in etichetta, ed eventualmente ripristinarla seguendo le istruzioni indicate nel manuale di installazione fornito dalla casa costruttrice.

Vanno previste:

- ✓ valvole di carico e scarico per consentire l'apertura dello scambiatore senza disturbare gli altri elementi dell'impianto e per evitare residui di fluido nello scambiatore quando non è in funzione, in particolare questo accorgimento è consigliabile nel caso di fluidi corrosivi;
- ✓ valvole di sfiato sui tubi di carico inserite nel punto più alto per poter spurgare dall'aria i circuiti interni allo scambiatore al primo avviamento.

Controllare che all'interno delle tubature siano assenti impurità come sabbia, residui di saldatura o altri detriti solidi che potrebbero danneggiare le piastre e le guarnizioni; nel caso in cui ci siano particelle solide nelle tubazioni vanno previsti dei filtri per non compromettere l'efficienza dello scambiatore.

4.3.4 Elettropompe di circolazione

Circolatore a rotore bagnato LOWARA - Ecocirc XL – XL PLUS o similare, con motore commutato elettronicamente (tecnologia ECM- motore commutato elettronicamente) a magneti permanenti.



I circolatori ecocirc XL e ecocirc XLplus sono progettati per la circolazione dei fluidi negli impianti di riscaldamento, climatizzazione, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria.

Ecocirc XL/XL PLUS è a rotore sferico per i modelli 25-40, 25-60, 32-40, 32-60. È priva di albero e l'unica parte in movimento è il rotore/girante a magneti permanenti. Per le altre versioni è dotato di motore cilindrico. Grazie a questo design, tutti i componenti rotanti all'interno del motore cilindrico sono immersi nel liquido pompato. Il fluido lubrifica i cuscinetti e raffredda il motore. Tutti i motori sono di tipo sincrono a magneti permanenti.

PRESTAZIONI:

- ✓ Portata: fino a 70 m³/h per versioni singole e fino a 135 m³/h per versioni gemellari;
- ✓ Prevalenza: fino a 12 m;
- ✓ Massima potenza assorbita: 1510 [W];
- ✓ Temperatura del liquido pompato: da -10°C a +110°C;
- ✓ Temperatura ambiente di utilizzo: da 0 a +40°C;
- ✓ Pressione massima d'esercizio: 10 bar (PN 10).

CARATTERISTICHE:

- ✓ Pressione proporzionale;
- ✓ Controllo pressione costante;
- ✓ Velocità costante;
- ✓ Modalità notturna (Night Mode);
- ✓ Controllo della temperatura costante (solo per ecocirc XLplus);
- ✓ Controllo differenziale della temperatura (solo per ecocirc XLplus);
- ✓ Modalità aggiuntive di funzionamento automatico per circolatori gemellari, inclusi funzionamento in parallelo e alternato (solo per ecocirc XLplus);
- ✓ Protezione contro la marcia a secco;
- ✓ Sistema automatico di sfiato aria;
- ✓ Spina di collegamento per modelli 100W;
- ✓ Interfaccia utente dotata di display digitale e pulsanti;
- ✓ Guscio per l'isolamento per impianti di riscaldamento per versioni singole;
- ✓ Possibilità di comunicazione integrata.

VANTAGGI:



- ✓ Ridotto consumo energetico Ecocirc XL e EcocircXLplus sono conformi alla direttiva ErP;
- ✓ Facile da programmare;
- ✓ Interfaccia utente intuitiva dotata di display digitale;
- ✓ Pannello di controllo con pulsanti per programmare lo stato del circolatore;
- ✓ Visualizzazione dello stato di funzionamento;
- ✓ Visualizzazione degli avvisi e degli allarmi;
- ✓ Visualizzazione dello storico errori e carico di lavoro (solo per ecocirc XLplus);
- ✓ Rilevamento marcia a secco;
- ✓ Funzionalità multi-pompa per versioni gemellari;
- ✓ Controllo esterno e monitoraggio (solo per Ecocirc XLplus)
- ✓ Modulo per la comunicazione wireless (solo per Ecocirc XL plus).

MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO AGGIUNTIVE PER VERSIONI GEMELLARI

Ecocirc XLplus nella versione gemellare (D) può essere utilizzato con diverse modalità operative.

- ✓ Funzionamento di back-up: Funziona solo la pompa principale. La seconda pompa si avvia in caso di guasto della pompa principale.
- ✓ Funzionamento alternato: Funziona una sola pompa. Il tempo di funzionamento si alterna ogni 24 ore in modo da bilanciare il carico di lavoro tra le due pompe. In caso di guasto la seconda pompa si avvia immediatamente.
- ✓ Funzionamento in parallelo: Entrambe le pompe funzionano simultaneamente con lo stesso set-point. La pompa principale (master) determina il fabbisogno dell'intero sistema ed è in grado di ottimizzare le prestazioni. Per garantire le prestazioni richieste con un consumo di energia minimo, la pompa principale avvia o arresta la seconda pompa in base alla prevalenza e alla portata richieste.

COMUNICAZIONE:

Ecocirc XL e Ecocirc XLplus possono comunicare tramite:

- ✓ Start - Stop esterno (ingresso digitale): la pompa può essere avviata o arrestata attraverso un contatto esterno o un relè. La pompa è provvista di serie con l'ingresso digitale cortocircuitato.
 - ✓ Contatto segnalazione guasto (uscita digitale): la pompa è provvista di un relè per un segnale di guasto. In caso di guasto, il relè si attiva insieme alla spia di stato rossa e sul display dell'interfaccia utente viene visualizzato il codice di errore.
-



- ✓ Ingresso analogico 0-10 V: la pompa integra un ingresso analogico da 0-10 V. Quando viene rilevato un livello di tensione, la pompa passa automaticamente alla modalità di controllo in velocità fissa.
- ✓ Ingresso analogico 4-20 mA: La pompa può essere provvista di sensore esterno della pressione differenziale 4-20mA con lo scopo di aumentare il grado di precisione nelle modalità di funzionamento che coinvolgono la regolazione della pressione.
- ✓ BUS di comunicazione (solo per ecocirc XLplus): può comunicare in remoto attraverso una porta RS485 integrata con i seguenti protocolli:

- Modbus RTU
- Bacnet MS/TP

Il circolatore è impostato di fabbrica con Modbus. Questo BUS di comunicazione offre la possibilità di collegare 2 pompe in modalità gemellare, collegare la pompa a un BMS (Building Management System - Sistema di gestione degli edifici), collegare la pompa a un dispositivo esterno (PC o laptop). Può essere utilizzata per le seguenti funzioni:

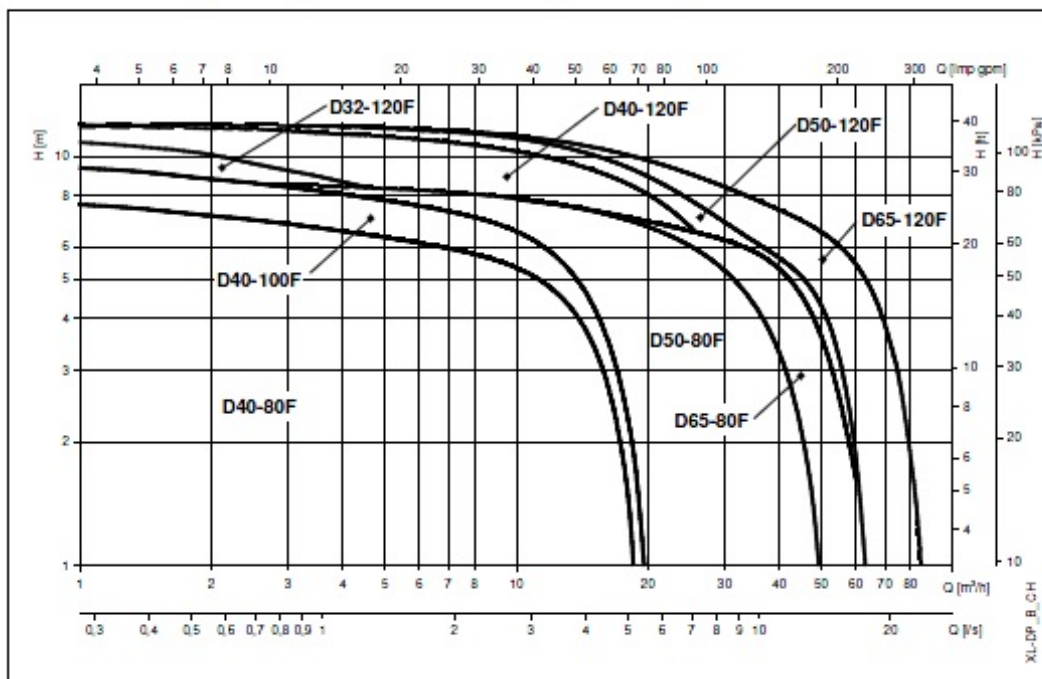
- Lettura dei parametri di funzionamento;
- Lettura delle indicazioni di avviso e allarme;
- Impostazione delle modalità di controllo;
- Impostazione del set-point;
- Impostazione delle modalità funzionali influenzate dalla temperatura;
- Accedere a tutti i parametri che non possono essere impostati tramite l'interfaccia utente.

Per offrire una connessione a un BMS o a un dispositivo esterno generico anche quando il BUS di comunicazione è usato per i circolatori gemellari, la pompa può essere provvista di un BUS di comunicazione aggiuntivo opzionale.

- ✓ Wireless: Ecocirc XLplus è progettato per comunicare via wireless con Smart-Phone o tablet tramite un modulo wireless opzionale. La capacità di comunicazione wireless offre la possibilità di leggere e impostare lo stato della pompa. Può essere utilizzata per le seguenti funzioni:
- Lettura dei parametri di funzionamento;
 - Lettura delle indicazioni di avviso e allarme;
 - Impostazione delle modalità di controllo;
-

- Impostazione del setpoint;
- Impostazione delle modalità funzionali influenzate dalla temperatura;
- Accedere a tutti i parametri che non possono essere impostati tramite l'interfaccia utente.

ecocirc XL-XLplus D (funzionamento in parallelo)

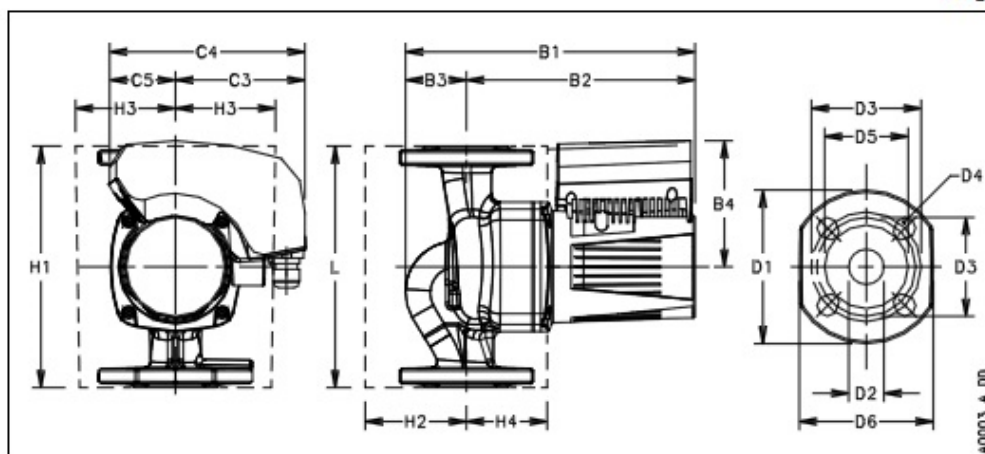


Di seguito le caratteristiche tecniche e dimensionali delle pompe EP01 e EP-02, rispettivamente a servizio del circuito primario e secondario.



ecocirc XL-XLplus 65-80 F (B)		Dati pompa	
Tensione nominale	1 x 230 V $\pm 10\%$	Protezione IP	44
Frequenza	50/60 Hz	Classe di isolamento	155 (F)
Potenza assorbita [W] (min/max)	45 / 510	Pressione max. esercizio	1,0 MPa (10 bar)
Corrente in ingresso [A] (min/max)	0,2 / 2,2	Temperatura del liquido	-10°C (14°F) a +110 °C (230°F) pompe di riscaldamento
EEl specifico \leq	0,23		-10°C (14°F) a +85 °C (185°F) pompe acqua calda residenziale

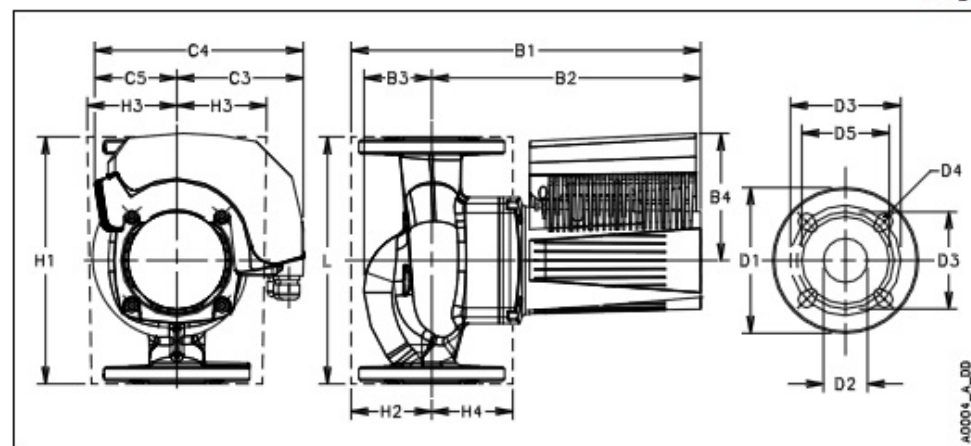
It-Rev_A



ecocirc XL-XLplus 65-80 F (B)		Dimensioni (mm)												Peso netto 18,9 (Kg) - Peso lordo 24,2 (Kg)				
L	G	B1	B2	B3	B4	B5	C3	C4	C5	H1	H2	H3	H4	D1	D2	D3	D4	D5
340	DN 65	364	267	97	132	53	128	206	78	340	112	106	108	165	65	130/145	4 x 14/19	118

ecocirc XL-XLplus 65-120 F (B)		Dati pompa	
Tensione nominale	1 x 230 V $\pm 10\%$	Protezione IP	44
Frequenza	50/60 Hz	Classe di isolamento	155 (F)
Potenza assorbita [W] (min/max)	53 / 892	Pressione max. esercizio	1,0 MPa (10 bar)
Corrente in ingresso [A] (min/max)	0,4 / 4,0	Temperatura del liquido	-10°C (14°F) a +110 °C (230°F) pompe di riscaldamento
EEl specifico \leq	0,23		-10°C (14°F) a +85 °C (185°F) pompe acqua calda residenziale

It-Rev_A



ecocirc XL-XLplus 65-120 F (B)		Dimensioni (mm)												Peso netto 17,9 (Kg) - Peso lordo 23,2 (Kg)				
L	G	B1	B2	B3	B4	B5	C3	C4	C5	H1	H2	H3	H4	D1	D2	D3	D4	D5
340	DN 65	381	297	84	147	60	148	241	93	340	104	106	104	185	65	130/145	4 x 14/19	118



4.3.5 *Trattamento ed addolcimento acqua impianto*

L'impianto di trattamento ed addolcimento dell'acqua di reintegro dell'impianto termico, conforme alla norma UNI-CTI 8065, sarà costituito dai componenti di seguito descritti.

✓ *Disconnettore completo di riduttore di pressione e manometro*

Sistema di carico automatico dell'impianto di riscaldamento che avviene quando la pressione scende al di sotto della pressione impostata dal riduttore (impostazione di fabbrica 1,5 bar). Il sistema è completo di disconnettore idoneo fino alla categoria 4 (compresa) secondo EN1717, che impedisce il ritorno di acqua dal circuito se la pressione di alimentazione scende al di sotto della pressione dell'impianto di riscaldamento. Sono inclusi una valvola di intercettazione, un riduttore di pressione, un manometro, un disconnettore, una connessione di scarico, vale a dire tutti i componenti necessari per riempire un impianto di riscaldamento in conformità alle norme europee. Corpo in ottone resistente alla de-zincatura. Valvola di scarico, inserto a cartuccia, inserto valvola. Membrana in fibra rinforzata tipo NBR. Tenute in NBR e EPDM, tappi a vite di fibra di vetro di alta qualità rinforzato materiale sintetico e le parti in gomma di resistente all'invecchiamento. La membrana è rinforzata con poliammide. Le molle sono realizzate in filo di acciaio protetto dalla corrosione, tutte le altre parti in acciaio inox 1.4305 o ottone resistente alla dezincatura. Il filtro in acciaio inossidabile ha una larghezza di maglia di 0,25 mm. Il sistema include anche una doppia valvola di intercettazione in ingresso e uscita e il contatore volumetrico per misura l'effettivo passaggio di acqua all'impianto. Pressione operativa: ingresso max. 10 bar – uscita da 0,5 a 4 bar (1,5 bar impostazione di fabbrica); Temperatura operativa: ingresso max. 30 °C – uscita max. 60°C. Portata BA COMBI: 1,3 m³/h con $\Delta p=1,5$ bar.

✓ *Filtro semiautomatico*

Filtro a calza a autopulente manuale (automatizzabile) per acqua con temperatura fino a 30°C conforme alla DIN 19632 e al D.L. n.443 del 1990. La calotta del filtro è in materiale sintetico Rilsan; la flangia in ottone è girevole a 360° per installazioni sia su tubazioni verticali che orizzontali con collegamento in-out con codoli filetto maschio. La congiunzione filettata è conforme alla DIN 2999; la calza è in acciaio inox con struttura di sostegno in materiale plastico. Capacità filtrante media di 0,1 mm (min.0,095- max 0,125). La filtrazione



avviene dall'interno verso l'esterno. Il contro lavaggio avviene per semplice apertura dello scarico, un elemento interno della calza porta lo sporco incanalandolo verso lo scarico. Pressione operativa minima 2 bar massima 16 bar. Pressione regolabile da 1,5 a 6,0 bar (impostazione di fabbrica 4 bar). Portata nominale m³/h da 1,8 a 3,0, Portata max. m³/h da 2,7 a 5,2, Diametro Attacchi da 3/4" a 1-1/4", Lunghezza Attacchi da 172 a 191 mm.

✓ *Addolcitore con resine sostituibili G.M.2 - BASIC MODULE 3200 o similare*

Modulo di collegamento utilizzato per riempire l'impianto di riscaldamento con acqua addolcita. Le cartucce contengono resine "usa e getta" cationiche e facilmente ricaricabili all'occorrenza. Il modulo è dotato in ingresso e in uscita di valvole a sfera, una pratica valvola di miscelazione integrata che permette di regolare la durezza o la salinità residua, contatore di controllo digitale con indicazione della capacità restante e una staffa per fissaggio a parete. Corpo, parti interne e valvole di intercettazione sono costruiti con materiali di alta qualità, corpo in lega di ottone e accessori in acciaio inox. Le guarnizioni sono realizzati in materiale sintetico elastomerico (resistente all'acqua calda e all'invecchiamento). Le molle sono realizzate in filo di acciaio resistente alla corrosione. Il sistema di controllo capacità bombola è alimentato a batterie.

✓ *Defangatore disaeratore*

Il sistema contiene al suo interno un sistema di separazione dell'aria e dei fanghi, un vero e proprio defangatore che rimuove lo sporco da sistemi combinato ad un disaeratore ad elevata efficienza. Tre prodotti in uno riducendo notevolmente gli spazi soprattutto in interventi di rinnovo contrale termica dove molti spazi sono vincolanti e vincolati rendendo indipendenti i circuiti idraulici (primario/secondario). Eliminerà tutti i tipi di particelle di sporco da impianti di riscaldamento e di acqua refrigerata con un grado di filtrazione fino a 5 micron in quanto al suo interno non è presente una calza che con l'intasamento può creare grosse perdite di carico ma una spazzola circolare in acciaio inox che grazie alle caratteristiche costruttive riesce trattenere le impurità; lo stesso elemento riesce a trattenere le micro bolle aumentandone il volume per poi portarle nella parte superiore dove è presente una valvola di sfiato ad elevata efficienza. Temperatura massima 110°C e Testato a 21 bar. Struttura completamente in acciaio inox che non contribuisce alla formazione di ossidi e fanghi rispetto ai tradizionali sistemi in ferro zincato e più resistente ad eventuali prodotti chimici come biocidi o antigelo presenti nei



circuiti chiusi. Inoltre le superfici lisce dell'acciaio inox portano a ridurre l'attrito rispetto ai sistemi in ferro zincato e riduce al massimo eventuali corrosioni del sistema stesso. Fornito con valvola di scarico in acciaio inox da ¾" e valvola di sfiato ad alta efficienza con valvola a sfera in acciaio inox. Attacchi DN 50.

✓ *Dosaggio di prodotto chimico protettivo G.M.2 - 332 FX 20 kg KORRODEX o similare*

Sistema di dosaggio attraverso pompa di carico ad iniezione manuale di inibitore di corrosione per circuiti di riscaldamento chiusi con componenti in rame ed alluminio. È un prodotto liquido a base di sali di molibdeno, inibitori organici, disperdenti organici ed agenti alcalinizzanti organici. Inibisce i fenomeni di corrosione mediante la sinergia dei componenti che formano un film protettivo sulla superficie metallica.

✓ *Dosaggio di prodotto chimico risanante G.M.2 - 8634 FN 20 Kg FERROLIN o similare*

Sistema di dosaggio manuale di formulato liquido a base di agenti sequestranti, disperdenti e polimeri organici ad azione defangante per la pulizia in esercizio dei circuiti chiusi. Il prodotto trova impiego per la rimozione dei depositi inorganici in tubazioni e scambiatori di calore senza attaccare la parte metallica. La sua specificità consiste nel fatto che può essere usato senza fermare gli impianti. Il GM 8634 FN è efficace nei confronti di depositi costituiti da: - carbonato di calcio - fosfato di calcio - solfato di calcio - ossidi di ferro. Il GM 8634 FN non crea schiuma e non è acido.

4.3.6 Tubazioni in acciaio nero

Con queste tubazioni dovranno essere convogliati e distribuiti i fluidi caldi. Le tubazioni in acciaio nero non legato saranno del tipo senza saldatura della serie GAS serie media UNI EN 10255. I tubi della serie saranno forniti con estremità lisce per collegamento mediante saldatura.

Le giunzioni saranno realizzate con saldatura; dove necessario saranno usate giunzioni con flange o a vite e manicotto.

Tutti i cambiamenti di direzione di tubazioni saranno effettuati a mezzo di curve prefabbricate in acciaio trafilato. Le derivazioni saranno realizzate ad invito, in modo da facilitare la suddivisione ed il ricongiungimento dei filetti fluidi evitando la formazione di turbolenze; si eviteranno in ogni caso le



derivazioni e le confluenze a T dritta. Le derivazioni dovranno essere ubicate ad una distanza non inferiore a 12 diametri dai cambiamenti di direzione.

Le tubazioni dovranno essere accuratamente allineate e distanziate onde permettere, eventualmente, di poterle tagliare per inserire derivazioni ed accessori flangiati. Inoltre dovranno essere poste in opera con adeguata pendenza in modo da favorire lo sfogo dell'aria. Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi saranno realizzati con profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture.

La sospensione delle tubature potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili. In questo caso per ancoraggi multipli si dovranno impiegare appositi profilati.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale (DN)	Interasse massimo (m)
15	1,5
20	2,0
25	2,0
32	2,5
40	2,5
50	3,0
65	3,5
80	3,5
>80	3,5

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni. Gli staffaggi dovranno avere resistenza antisismica conforme alla nuova Linea Guida Europea ETAG 001 – Annex E del 2013 che qualifica le prestazioni degli ancoranti sottoposti ad azioni sismiche. L'impresa appaltatrice dovrà produrre relazione di calcolo degli staffaggi ed elaborati grafici con indicazione del posizionamento e dei tipologici degli stessi.

I collegamenti delle tubazioni con le apparecchiature (pompe, saracinesche, valvole, ecc.) e gli attacchi sui bocchelli dei collettori dovranno essere realizzati con flange. Per tutti gli attacchi a vite dovrà essere impiegato materiale per guarnizioni di ottima qualità quali il nastro di teflon o similare e comunque materiali non putrescibili o ad impoverimento di consistenza nel tempo. I collettori dovranno essere



realizzati con tronchi di tubi neri chiusi alle estremità con fondi bombati. Dovranno essere collocati in opera su mensole o supporti metallici in modo da evitare concentrazione di sforzi sulle valvole. L'altezza di posa dovrà essere tale da rendere agevole la manovra delle valvole di sezionamento e la lettura delle apparecchiature di controllo.

Nel dimensionare i collettori ed i relativi bocchelli si dovrà far sì che le mezzerie dei volantini degli organi di intercettazione risultino allineati e che tra i volantini intercorra una distanza fissa di 100 mm. I bocchelli non dovranno essere saldati di testa sui collettori, questi dovranno essere forati e dal foro dovrà essere estratto un bordo di saldatura, sul quale sarà saldato il bocchello.

Tutte le tubazioni in partenza dai collettori e tutte le tubazioni di ritorno ai collettori saranno dotate di targhette di acciaio con gambo posteriore saldato al tubo, con l'indicazione delle utenze corrispondenti.

Al fine di permettere lo svuotamento parziale o totale dei circuiti, i collettori saranno dotati nei punti più bassi di rubinetti a maschio. Lo scarico dei collettori dovrà essere convogliato su imbuto a vista facente capo ad una rete di scarico.

I tubi, prima del montaggio in opera, dovranno essere accuratamente scovolati internamente in modo da rimuovere i corpi estranei eventuali e da rendere le superfici interne esenti da incrostazioni e da ossidi. I tubi in acciaio nero e le parti metalliche dell'impianto, quali staffe, profilati, ecc., dovranno essere verniciati, previa accurata pulitura di tutte le superfici con spazzola metallica, con due mani di antiruggine oleofenolica ad elevato tenore di minio di tipo monocomponente. L'antiruggine dovrà avere ottima applicabilità a pennello e dovrà essere particolarmente indicata per il trattamento di superfici molto arrugginite che possono essere pulite con soli attrezzi manuali.

Sulle tubazioni coibentate dovranno essere installate fasce colorate (al massimo ogni 6 metri) e frecce direzionali per l'identificazione del fluido.

A posa ultimata delle tubazioni si procederà ad un accurato e prolungato lavaggio, mediante acqua immessa a pressione, per asportare dalle reti tutta la sporcizia che può essere stata introdotta, gli eventuali residui di trafilatura ed i residui determinati dalle saldature.

4.3.7 Rivestimento coibente delle tubazioni

Tutte le tubazioni percorse da acqua calda e le tubazioni di riempimento degli impianti, dovranno essere coibentate come descritto di seguito.



Il materiale coibente da porre a contatto con le tubazioni dovrà presentare stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio e per la durata dichiarata dal produttore; dovrà essere imputrescibile e presentare un comportamento al fuoco idoneo da dimostrare con documentazione di avvenuti accertamenti di laboratorio; certificato di prova dovrà essere presentato anche per la documentazione del coefficiente di conducibilità termica.

Il materiale isolante non dovrà essere applicato fino a quando siano state eseguite le prove di tenuta degli impianti e tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco siano stati rimossi e le superfici siano verniciate, pulite ed asciutte.

Gli spessori dell'isolante che dovranno essere utilizzati per tutte le tubazioni percorse da acqua calda sono quelli indicati dalla Legge 10/91 e dal Regolamento di attuazione nella tabella 1 dell'Allegato B sotto riportata:

Conducibilità Termica utile dell'isolante (W/m°C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
0,033	15	22	30	37	41	45
0,036	17	25	34	43	47	52

Il materiale da impiegare per la coibentazione sarà costituito da un elastomero espanso estruso a celle chiuse prodotto senza l'ausilio di CFC, il quale è caratterizzato dalle seguenti caratteristiche tecniche:

Densità :	≤ 80 kg/m ³
conducibilità termica a 40 °C :	0,036 W/m. K
fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ:	≤ 5.000
reazione al fuoco :	classe 0
temperatura esercizio:	da - 45 °C fino a 105 °C

Nelle centrali ed all'esterno la finitura sarà realizzata con gusci in alluminio dello spessore 6/10mm calandrat, sagomati, bordati e fissati con viti in acciaio inox. Per le tubazioni correnti all'esterno dovrà essere eseguita la sigillatura mediante mastice a base di silicani.



Per le altre tubazioni in vista o nei cavedi il rivestimento esterno sarà realizzato in lamina di PVC auto avvolgente; per le tubazioni passanti nei controsoffitti o comunque non in vista non sarà realizzato alcun rivestimento esterno. Sull'isolamento di tutte le tubazioni dovranno essere riportate le frecce direzionali e le indicazioni distintive dei vari fluidi.

Per le tubazioni percorse da acqua di alimentazione, gli isolamenti saranno realizzati con guaina flessibile a cellule chiuse di spessore non inferiore a 13 mm. La coibentazione dovrà essere continua e non saranno ammesse discontinuità di alcun genere.

4.3.8 Valvole, saracinesche, filtri, ecc.

Gli organi di intercettazione e di regolazione saranno previsti per condizioni di prova e di esercizio rispondenti alle norme UNI.

Sulla base delle indicazioni dei disegni di progetto saranno utilizzate:

- ✓ Valvole a farfalla in ghisa sferoidale tipo lug. PN 10/16. Caratteristiche costruttive: corpo in ghisa sferoidale, stelo in acciaio inox, farfalla in ghisa sferoidale, guarnizione di tenuta in EPDM, guarnizione stelo in teflon, con comando a LEVA o con riduttore di manovra in alluminio.
- ✓ Filtri del tipo ad "Y" con elemento filtrante estraibile in acciaio inox, corpo in ghisa PN 16 e flange dimensionate secondo UNI PN 16 con risalto UNI 2229. Per tubazioni di diametro inferiore a 2" i filtri potranno essere con corpo in bronzo ed attacchi filettati GAS UNI 338 PN 16;
- ✓ Valvole e detentori del tipo a doppia regolazione, costruite in OT 58, con pressione di esercizio di 10 bar a 110 °C.
- ✓ Valvole di taratura con corpo in ghisa PN 16, otturatore in bronzo a disco sagomato, stelo in acciaio inox, attacchi flangiati PN 16. Il corpo valvola dovrà essere dotato di attacchi piezometrici per manometro differenziale e di scala graduata di taratura. Ciascuna valvola dovrà essere corredata di diagramma delle perdite di carico. Per tubazioni di diametro inferiore a 2" le valvole di taratura potranno essere con corpo in bronzo, otturatore in bronzo con disco sagomato, stelo in acciaio inox, attacchi filettati PN 16.
- ✓ Rubinetti a maschio del tipo a due vie con premistoppa, costruiti in bronzo con attacchi a manicotti filettati GAS UNI 338 PN 16.



- ✓ Valvole a sfera flangiate in ottone stampato OT 58, a passaggio totale per pressioni di esercizio fino a 16 kg/cm^q e temperature di 95 °C, con sfera in ottone cromato, guarnizioni di tenuta in teflon, maniglia di comando in alluminio verniciato.
- ✓ Valvole a sfera filettate in ottone stampato OT 58, a passaggio totale per pressioni d'esercizio fino a 16 kg/cm^q e temperature di 95 °C, con sfera in ottone cromato, guarnizioni di tenuta in teflon, maniglia di comando in alluminio verniciato.

Tutti gli organi di intercettazione o di protezione (valvole, valvole di ritegno, rubinetti, filtri, ecc.) dovranno avere gli stessi diametri delle tubazioni sulle quali saranno installati.

I rubinetti a maschio dovranno essere usati per lo scarico dei collettori e per l'intercettazione dei gruppi per lo sfogo automatico dell'aria.

I filtri dovranno essere installati a protezione di tutte le valvole servo-comandate di regolazione ed ove altrimenti indicato sui disegni di progetto.

A monte ed a valle di tutti gli organi con attacchi a manicotto, o se necessario in entrambe le posizioni, saranno previsti bocchettoni a tre pezzi che ne consentano il facile smontaggio.

A richiesta dell'Amministrazione, la Ditta dovrà fornire l'indicazione della fabbrica costruttrice, l'elencazione dei materiali impiegati nella costruzione delle diverse parti, sia metalliche come non metalliche, la serie di fabbricazione in relazione alla pressione nominale, il peso di ogni unità.

Per le prove di collaudo delle valvole e delle saracinesche si fa riferimento alle norme vigenti.

4.3.9 *Eliminatori di vibrazioni*

Saranno con corpo in neoprene con inserzione di strati in fibre di nylon intrecciate diagonalmente, con cartelle rinforzate con cavo d'acciaio. Le flange, in acciaio zincato, girevoli ed intercambiabili, saranno dimensionate e forate secondo UNI PN 10/16.

Gli eliminatori avranno le seguenti caratteristiche minime:

- ✓ pressione di esercizio : 10 kg/cm^q
- ✓ temperatura : da -10 a 105 °C.

Gli eliminatori di vibrazioni dovranno essere installati su tutte le tubazioni collegate ad apparecchiature con motori centrifughi od alternativi. La loro installazione dovrà in ogni caso essere tale da evitare che le vibrazioni si trasmettano attraverso le tubazioni alle strutture portanti.



Il diametro nominale degli eliminatori di vibrazioni dovrà essere uguale a quello delle tubazioni sulle quali saranno inseriti.

4.3.10 Compensatori di dilatazione

I compensatori di dilatazione dovranno essere del tipo assiale con soffiotti a pareti multiple costruiti senza saldature circonferenziali ed ottenuti esclusivamente per formatura idraulica.

Dovranno essere costruiti con:

- ✓ soffietto e convogliatore interno in acciaio inossidabile AISI 321;
- ✓ attacchi a flange in acciaio al carbonio con foratura secondo UNI PN 10/16.

I componenti di dilatazione dovranno essere installati in posizione e quantità tale da evitare, ad impianto funzionante, ogni dilatazione anomala.

Il diametro nominale dei compensatori dovrà essere uguale a quello delle tubazioni in cui saranno inseriti. Un solo compensatore assiale dovrà essere installato tra due punti fissi e tra questi la tubazione dovrà essere guidata in modo che ne sia impedita ogni deviazione dall'assetto rettilineo.

Le guide, del tipo a staffa con rullo, dovranno essere disposte come segue:

- ✓ la prima guida dovrà essere disposta ad una distanza massima di 4 diametri dal compensatore;
- ✓ la seconda ad una distanza massima di 14 diametri dalla prima;
- ✓ le guide successive dovranno essere poste a distanze variabili in funzione del diametro e della pressione di esercizio della linea; queste distanze dovranno essere determinate dai diagrammi forniti dalle Case costruttrici.
- ✓ I punti fissi dovranno essere ancorati adeguatamente alla struttura.

4.3.11 Termometri e manometri

I termometri sui circuiti dell'acqua saranno del tipo a quadrante con diametro nominale 100 mm, a dilatazione bimetallica. Scala 0 °C - 120 °C, con errore max 1% riferito al fondo scala. Potranno avere gambo radiale o gambo posteriore centrale.

I manometri dovranno essere del tipo a quadrante circolare di diametro non inferiore a 100 mm, muniti di rubinetto portamanometro con flangetta di prova. Il fondo scala dovrà essere pari a due volte la normale pressione di esercizio da controllare.



I termometri dovranno essere installati nei punti indicati nei disegni di progetto o qui di seguito descritti:

- ✓ sui collettori di mandata ai circuiti;
- ✓ sulle singole tubazioni di ritorno ai collettori;
- ✓ sulle tubazioni a valle di valvole miscelatrici;
- ✓ sulle tubazioni in ingresso ed in uscita di tutte le apparecchiature di scambio termico.

I manometri dovranno essere installati sull'aspirazione e sulla mandata dei gruppi elettropompe ed ovunque sia necessario un controllo permanente di pressione.

4.3.12 Eliminatori automatici d'aria

Gli eliminatori automatici d'aria saranno del tipo con filtro incorporato, idonei per pressioni di esercizio fino a 5 kg/cm^q con temperatura dell'acqua di 120 °C. Dovranno avere attacchi in entrata a manicotti GAS 3/4" ed in uscita 3/8".

Saranno realizzati con:

- ✓ Corpo e coperchio in ghisa;
- ✓ Galleggiante, otturatore e sede in acciaio inossidabile;
- ✓ Filtro in ottone.

Gli eliminatori automatici saranno applicati in tutti i punti alti delle tubazioni in cui possano formarsi sacche d'aria. La tubazione entrante negli eliminatori sarà intercettabile mediante rubinetto a maschio 3/4" mentre lo scarico sarà convogliato, ben visibile, in un imbuto di raccolta.

Per nessuna ragione saranno ammesse le cosiddette "valvoline" e le bottiglie di spurgo manuale.

4.3.13 Contatore di calore diretto

Misuratore di energia compatto a ultrasuoni DANFOSS SONOMETER 30 o similare destinato alla misurazione del consumo di energia per la fatturazione nelle applicazioni di riscaldamento e raffrescamento. Il misuratore è stato progettato per la lettura dei dati da remoto (Automatic Meter Reading, AMR).

I misuratori di energia sono costituiti da un sensore di portata a ultrasuoni, da una coppia di sensori di temperatura Pt500 e da un calcolatore con circuiti integrati per la misurazione della temperatura, oltre che per il calcolo della portata e dell'energia.



Caratteristiche:

- ✓ Disponibile con portata nominale qp di 0,6, 1,5,2,5, 3,5, 6, 10 e 15 m³/h;
- ✓ Tubi di misura con connessioni filettate (da G3/4 a G2) o flangiate (da DN20 a DN50);
- ✓ Certificazione MID;
- ✓ Intervallo di temperatura compreso tra 5 e 130° C, PN 16 o 25 bar;
- ✓ Temperatura di sovraccarico breve fino a 150° C
- ✓ Glicole come opzione (non certificato MID)
- ✓ Calcolatore con classe di protezione standard IP65
- ✓ Sensore di portata con classe di protezione standard IP65 (IP67 per applicazioni combinate di riscaldamento e raffrescamento)
- ✓ Installazione sulla linea di mandata o ritorno, per montaggio orizzontale o verticale;
- ✓ Durata minima della batteria di 11 anni;
- ✓ Ridotte perdite di carico, insensibile allo sporco;
- ✓ Nessuna sezione di stabilizzazione necessaria prima o dopo il sensore di portata;
- ✓ Lettura da remoto mediante M-Bus, radio OMS 868 MHz, RTU Modbus RS-485, uscita impulsiva o interfaccia ottica;
- ✓ Due ingressi o uscite impulso (selezionabili) come standard

4.3.14 Acquisitore di consumi

Acquisitore di consumi DANFOSS CAL NNode o similare; riceve ed elabora i dati provenienti dai ripartitori nel sistema AMR e li trasferisce agli altri nodi della rete. Disponibile sia nella versione a batteria, che nella versione con alimentazione di rete.

- ✓ L'acquisitore si configura automaticamente;
 - ✓ Rilievo dei consumi attuali, dello storico riferito a 18 mensilità e gli eventuali errori provenienti dai ripartitori;
 - ✓ L'acquisitore va installato ogni 3 piani fino ad un massimo di 12. Ogni CAL NNode può gestire un massimo di 500 ripartitori;
 - ✓ Crittografia AES;
 - ✓ Possibilità di aggiornare il firmware attraverso un adattatore via porta USB;
 - ✓ Versione a batteria 3,6Vdc con durata di 5 anni (usando la configurazione di fabbrica);
-



- ✓ Versione con alimentazione di rete AC 100..240 V 50/60 Hz;
- ✓ 868.00 MHz – 870.00 MHz;
- ✓ Grado di protezione IP20;
- ✓ Dimensioni 200 mm x 200 mm x 57 mm;
- ✓ Peso 0,648 Kg;

4.3.15 *Nodo di trasmissione dati*

DANFOSS CAL NGateway o similare: Gateway con funzione da nodo di rete e trasmissione dei dati a distanza. Il CAL NGateway unisce in un'unica soluzione sia la funzione di nodo della rete che la possibilità automatica della trasmissione dati a distanza. Registra i dati di consumo proveniente da tutti nodi della rete e li trasmette via mobile GPRS/EDGE alla piattaforma di gestione. Il gateway è disponibile sia nella versione a batteria che nella versione con alimentazione di rete.

- ✓ Wireless M-Bus 868 MHz;
- ✓ Eccellente sensibilità della radio ISM;
- ✓ Quad-band GSM / GPRS / EDGE (850, 900, 1800 e 1900 MHz);
- ✓ Trasferimento di dati mobili di sicurezza nelle bande ISM e GSM;
- ✓ Connettività wireless possibile dal roaming nazionale e internazionale;
- ✓ Selezione automatica della rete ottimale che garantisce una massima durata della batteria di alimentazione (5 anni);
- ✓ GSM integrato & antenne ISM;
- ✓ Scheda SIM auto-configurazione dei parametri chiave;
- ✓ Installazione per locali interni con montaggio a parete;
- ✓ Rilevamento manomissioni e allarmi;
- ✓ Dimensioni 203 mm x 203 mm x 58 mm;
- ✓ Peso 0,930 Kg;
- ✓ Grado di protezione IP30;
- ✓ Versione a batteria 3,6Vdc con durata di 5 anni (usando la configurazione di fabbrica);
- ✓ Versione con alimentazione di rete AC 100..240 V 50/60 Hz;
- ✓ Un gateway legge e gestisce fino a 5 reti con copertura di 500m ciascuna



4.3.16 Valvola termostattizzabile

Valvola termostatica con preregolazione e compensazione dinamica della pressione DANFOSS RA-DV o similare. Le valvole dinamiche sono dotate di un dispositivo limitatore di portata per preimpostare la massima portata idrica. Le valvole sono disponibili con portata idrica compresa fra 20 e 125 l/h. Le valvole dispongono di un regolatore di pressione incorporato, che mantiene la pressione differenziale a un livello costante di 0,1 bar, garantendo così la portata impostata. Valvola termostatica per tubo ferro ad angolo, dritta con preregolazione della portata regolabile da 1 a 7 e massima portata in posizione "N" indipendente dalla pressione. Flusso costante al radiatore con Δp min. 0,1 bar. Pressione differenziale max raccomandata di 0,6 bar per garantire livelli di rumorosità < 30db

4.3.17 Sensore termostatico

Sensore termostatico proporzionale automatico DANFOSS RA2000 o similare a bassa inerzia termica con sensore integrato e remoto a gas (condensazione di vapore) per radiatori, con alzata specifica di 0,37mm/K.

- ✓ Campo di regolazione 2-26°C e funzione antigelo;
- ✓ Tempo di risposta circa 5 minuti;
- ✓ Possibilità di bloccare il campo di regolazione;
- ✓ Colore RAL 9010;
- ✓ Aggancio rapido "snap";
- ✓ Conforme alla norma EN215

4.3.18 Ripartitore di consumi wireless

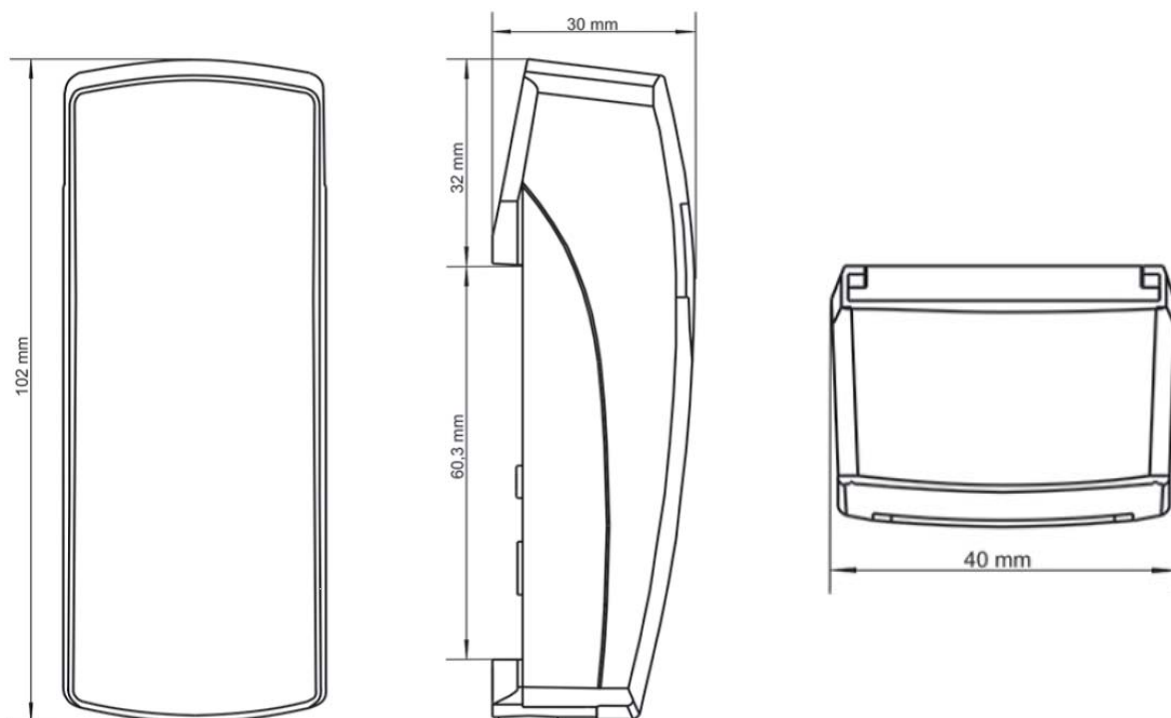
DANFOSS HeatCAL 1.0 o similare: Ripartitore elettronico per la misurazione del calore emesso dai radiatori. Il ripartitore viene utilizzato per suddividere i costi effettivi generati per il riscaldamento, all'interno degli impianti centralizzati, con distribuzione verticale.

- ✓ Il dispositivo è a doppio sensore (temperatura ambiente + temperatura della superficie del radiatore);
- ✓ Il ripartitore ha una comunicazione monodirezionale per prevenire la possibilità di modificare i dati in maniera remota e non autorizzata;

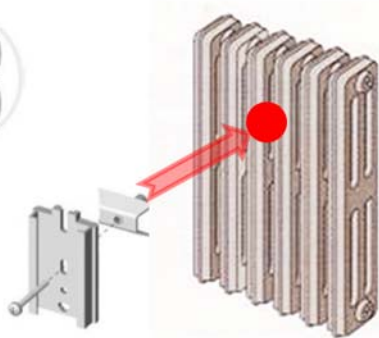
- ✓ Sistema radio Wireless M-Bus 868 MHz (EN13757-4), con trasmissione parallela dei telegrammi con dati Walk-by e AMR.;
- ✓ E' possibile configurarlo anche con modalità OMS (Open Metering System), utilizzando la preferenza di lettura Walk-by (portata delle onde radio raddoppiata da 20m a 40m con edificio tipo).

Il ripartitore HeatCAL1.0 viene utilizzato per complessi con edifici residenziali e commerciali. Il ripartitore HeatCAL1.0 è adatto per radiatori ad elementi, radiatori a pannello, radiatori lamellari, scaldasalviette e convettori.

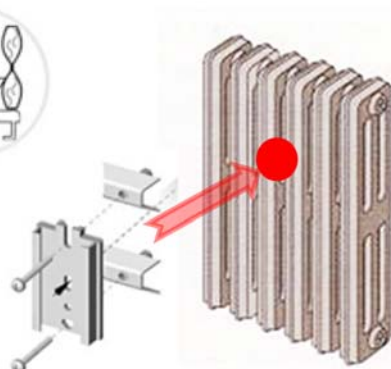
Dimensioni



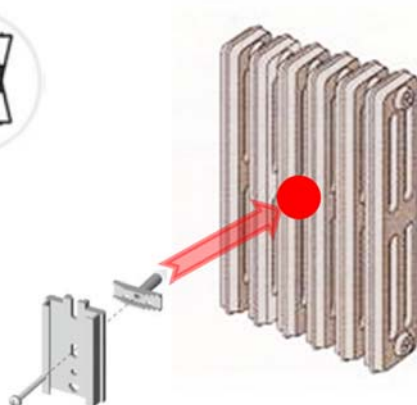
Ancoraggio



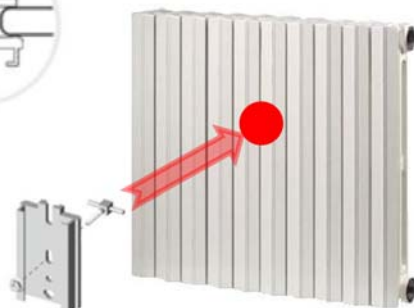
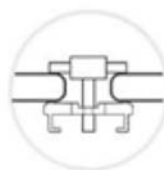
*Radiatore ad elementi
passo superiore a 40 mm*



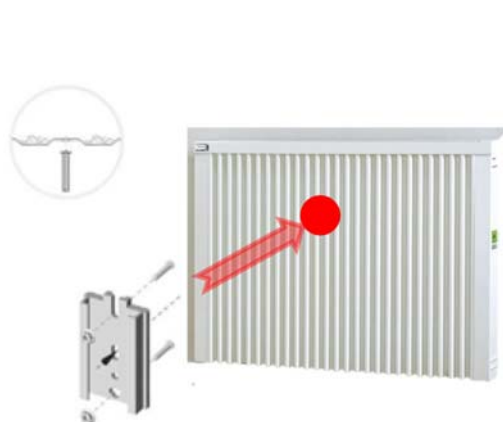
*Radiatore ad elementi con bordo piano
e passo superiore a 40 mm*



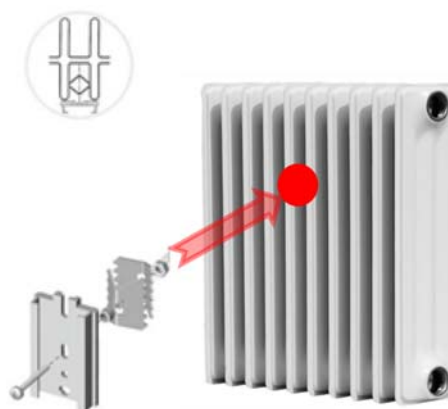
*Radiatore ad elementi
e passo uguale o inferiore a 40 mm*



Radiatore a piastre in ghisa



Radiatore a pannelli con superficie rigata



Radiatore lamellare



Selettore rotante per i mesi della data di riferimento

MD Programmare la data di riferimento

MD OFF Cancellare data di riferimento

IrDA Comunicazione con un PC / Q suite 5

RF START Attivazione del collegamento radio

Basetta per la programmazione dei ripartitori

La basetta viene utilizzata:

- per avviare i telegrammi radio (senza avviare il conteggio dei consumi),
- cambiare la data di riferimento o interromperla,
- cancellare gli errori.

Ha integrato un'interfaccia IrDA (infrarossi), che permette l'accesso alle configurazioni avanzate del ripartitore