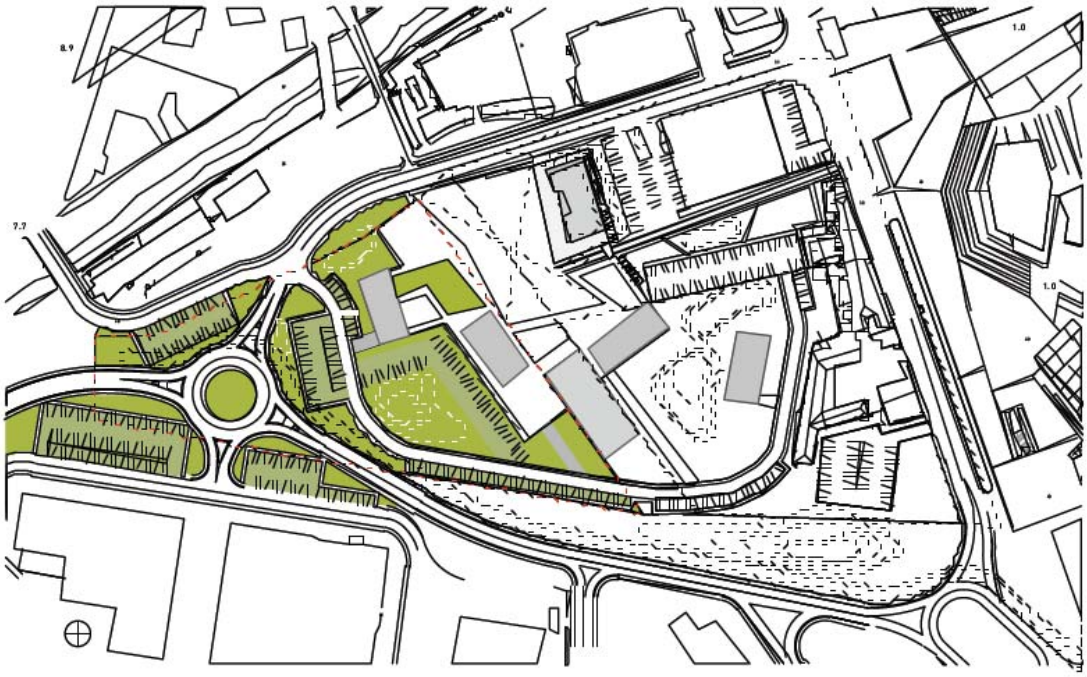
COMUNE DI VADO LIGURE

TORRI RESIDENZIALI - ABITCOOP



Committente: ABITCOOP
Via XX Settembre, 36/25 – 16100 GENOVA

Impresa: UNIECO SOC. COOP.
Via M. Ruini n. 10

RELAZIONE TECNICA CAPITOLATO NORME TECNICHE IMPIANTI TECNOLOGICI

IMPIANTI TERMOMECCANICI

Ferrara, Luglio 2011

SIEVER S.R.L.
Ing. Alessandro Beltrami

INDICE

1 - INTRODUZIONE 3

1.1 - PREMESSA 3

1.2 - INDIVIDUAZIONE DELLE OPERE 3

1.3 - NORMATIVE DI RIFERIMENTO 4

2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE 10

2.1 - IMPIANTO DI RISCALDAMENTO 10

2.2 - IMPIANTO IDRICO SANITARIO 17

2.3 - IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE E VENTILAZIONE SECONDARIA 23

2.4 - PREDISPOSIZIONE AL CONDIZIONAMENTO DELLE ABITAZIONI (IMPIANTO SPLIT) 26

2.5 - IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE VRF PER ATTIVITA' COMMERCIALI 27

2.6 - ASPIRATORI PER BAGNI CIECHI 28

2.7 - SISTEMA CENTRALIZZATO DI PRODUZIONE CALORE (CENTRALE TERMICA) 28

2.8 - SISTEMA SOLARE PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA 31

2.9 - ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE 32

2.10 - OPERE DI PREVENZIONE INCENDI 33

2.11 - IMPIANTO DI ADDUZIONE GAS METANO PER CENTRALE TERMICA 35

2.12 - IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ACQUE DI DRENAGGIO DAL PIANO INTERRATO 37

2.13 - ALLACCIAMENTI 38

2.14 - OPERE ESTERNE 38

3 - PRESCRIZIONI ED ONERI GENERALI 40

3.1 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI 40

3.2 - BUONE REGOLE DELL'ARTE 40

3.3 - CORRISPONDENZA PROGETTO - ESECUZIONE 41

3.4 - ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'INSTALLATORE 41
3.5 - CONOSCENZA DELLE NORME DI APPALTO 42
3.6 - OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME IN MATERIA DI APPALTO 43
3.7 - DISCIPLINA NEI CANTIERI 43
3.8 - ULTIMAZIONE LAVORI 44
3.9 - VERIFICHE E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI 44
3.10 - DOCUMENTAZIONE FINALE 45
3.11 - COLLAUDO DELL'IMPIANTO 46
3.12 - RESPONSABILITÀ DELLA DITTA SUGLI IMPIANTI 46
3.13 - ELENCO MARCHE 48

1 - INTRODUZIONE

1.1 - PREMESSA

L'appalto ha per oggetto la fornitura e posa in opera di tutti i materiali e gli apparecchi necessari per la realizzazione degli impianti termomeccanici, relativi all'intervento TORRI RESIDENZIALI – ABITCOOP nel comune di Vado Ligure (SV).
L'intervento riguarda la realizzazione di due torri con destinazione d'uso residenziale, composte da:

Edificio A:
n. 10 piani a destinazione residenziale
n. 2 piani a destinazione spazi accessori e condominiali

Edificio B:
n. 8 piani a destinazione residenziale
n. 2 piani a destinazione spazi accessori e condominiali

per un totale di 81 appartamenti ovvero complessivi 7000 mq residenziali, nonché la predisposizione per n.12 attività di servizio alla persona/commerciale per circa 2000 mq ed autorimessa interrata per circa 2200 mq.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal presente documento.

1.2 - INDIVIDUAZIONE DELLE OPERE

Con il presente intervento, si prevede in sintesi, la realizzazione dei seguenti impianti:

- Impianto di riscaldamento all'interno degli appartamenti costituito da pannelli radianti a pavimento per i locali soggiorno, cottura e camere da letto e radiatore in acciaio tubolare per i locali servizi igienici. L'impianto è completo di termostato ambiente per ogni ambiente e collettore complanare con testine elettrotermiche per la regolazione di ciascun locale. I radiatori sono dotati di testina termostatica e valvola di sfiato;
- Predisposizione alla climatizzazione con sistema multisplit, con nicchia per le unità interne, predisposizione per la/e unità esterne, tubazioni in rame e scarichi condense;
- Impianto idrico sanitario all'interno degli appartamenti costituito da distribuzione in multistrato sotto pavimento, collettore ad incasso nel servizio igienico, apparecchi sanitari in vetro china del tipo a pavimento, e miscelatore monocomando per montaggio sopra apparecchio. L'impianto è completo di predisposizioni per mobile lavello cucina, lavastoviglie e lavatrice;

- Sistema di contabilizzazione del calore per ogni appartamento ubicato sul pianerottolo di ogni piano in corrispondenza della porta di ingresso all'appartamento;
- Sistema di scarico delle acque nere e delle cucine degli appartamenti realizzato con tubazioni in PEad saldate di testa eventualmente insonorizzate con appositi prodotti acustici;
- Sistema di tubazioni per esalazione delle colonne di scarico in copertura e per le espulsioni delle fumane delle cucine sempre in copertura;
- Predisposizione per la climatizzazione delle attività di servizio alla persona/commerciali al piano rialzato;
- Realizzazione dell'impianto idrico sanitario con apparecchi sanitari in vetro china del tipo a pavimento, e miscelatore monocomando per montaggio sopra apparecchio;
- Sistema di scarico delle acque all'interno dell'autorimessa con sistema di trattamento di disoleazione per la corretta immissione in condotta pubblica
- Realizzazione di impianto antincendio del fabbricato costituito da sistema di stoccaggio acqua e gruppo di pressurizzazione antincendio, distribuzione con colonne montanti in acciaio zincato verniciato di rosso e manichette antincendio UNI45.
- La realizzazione della centrale termica condominiale costituita da n.2 caldaie a condensazione, camini in acciaio inox, nonché tutti gli organi di pompaggio, sicurezza, intercettazione e contabilizzazione del calore consumato;
- Realizzazione di un impianto solare termico per la integrazione alla produzione dell'acqua calda sanitaria in grado di coprire almeno il 50% del fabbisogno energetico annuo per la produzione di acqua calda;
- Realizzazione della rete gas metano alla centrale termica condominiale;
- Impianti elettrici a servizio dei meccanici
- Realizzazione di una piccola rete di irrigazione delle aree verdi condominiali;

Le opere descritte brevemente nel presente articolo, sono più in dettaglio esplicate nei successivi capitoli.

1.3 - NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità alle normative vigenti, ed in particolare:

ISO 8497	Isolamento termico. Determinazione delle proprietà relative alla trasmissione del calore in regime stazionario negli isolanti per condotte.
D.Lgs. n. 152 03/04/2006	Norme in materia ambientale
D.M. n. 37 22/01/2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
D.M. del 06/04/2004	Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione, e

	distribuzione delle acque destinate al consumo umano.
	Leggi, regolamenti e circolari tecniche che venissero emanate in corso d'opera
	Normative, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali
UNI 9511-89	Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni, segni grafici per impianti.
	Normative UNI - CIG
UNI 10412-1	Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici
UNI 5364-76	Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo
UNI 8199-98	Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione
UNI 11367 -2010	"Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera".
UNI 8364 Febbraio 84	Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione
UNI 8364-1 Maggio 07	Impianti di riscaldamento. Parte 1 –esercizio
UNI 8364-2 Maggio 07	Impianti di riscaldamento. Parte 2 –conduzione
UNI 8364-3 Maggio 07	Impianti di riscaldamento. Parte 3 –controllo e manutenzione
UNI 9182-08	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione
UNI EN 806-08	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano
ASSISTAL	Norme idrosanitarie italiane a cura dell'Associazione Nazionale Installatori
UNI 11169	Impianti di climatizzazione degli edifici – impianti aeraulici ai fini del benessere – procedure per il collaudo
UNI 12056/1-01	Edilizia - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni.
UNI 12056/2-01	Edilizia - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.
UNI 12056/4-01	Edilizia - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue, progettazione e calcolo.
UNI 9615-90	Calcolo delle dimensioni interne dei camini - Definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali.
UNI 10640	Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tiraggio tipo B a tiraggio naturale. Progettazione e verifica.

UNI 10641	Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione. Progettazione e verifica.
UNI 13384-1	Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 1: Camini asserviti ad un solo apparecchio.
UNI 13384-2	Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 2: Camini asserviti a più apparecchi da riscaldamento.
UNI 13384-3	Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 3: Metodi per l'elaborazione di diagrammi e tabelle per camini asserviti ad un solo apparecchio di riscaldamento.
UNI 10339	Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalita', classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
UNI TS 11300 PARTE 1	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
UNI TS 11300 PARTE 2	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
UNI EN 832	Prestazione termica degli edifici Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento-Edifici residenziali
UNI EN ISO 10077/1	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato
UNI 10347	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante – Metodo di calcolo
UNI 10348	Riscaldamento degli edifici – Rendimenti dei sistemi di riscaldamento – Metodo di calcolo
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici
UNI 10351	Materiale da costruzione – Valori della conduttività termica e permeabilità al vapore.
UNI 10376	Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.
UNI 10379	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Procedure per l'individuazione dei limiti per lo svolgimento delle verifiche per il fabbisogno energetico convenzionalmente normalizzato
UNI EN 12831	Impianti di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto
LEGGE n.10/1991	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
D.P.R. 412/93 D.P.R. 551/99	Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione della legge 10/91.

D.Lgs. n.192 19/08/05	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
D.Lgs. 29/12/2006 n.311	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D.P.R. n.59 02/04/2009	Regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 1, lettere a) e b), del D.Lgs. 19/08/2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
D.M. 26/06/2009	Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
Reg reg liguria n.1 del 22/01/09	– verifica della trasmittanza termica delle strutture
L.R. n.22/2007 con integrazioni del 2009	Legge regionale in materia di contenimento dei consumi energetici
	- Regolamento Edilizio Comune Vado Ligure (ultima revisione generale approvata con Deliberazione consiliare n.77 del 21/12/2010).
UN - VVF	Norme UNI coordinate VVF sugli Impianti Antincendio.
UNI 11292/08	Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio. Caratteristiche costruttive e funzionali
UNI 10779-07	Impianti di estinzione incendi – Reti idranti – Progettazione, installazione ed esercizio
D.M. 16/02/1982	Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi
D.M. 30/11/1983	Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
D.P.R. 29/07/1982 n. 577	Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione incendi e di vigilanza antincendio
D.P.R. 12/01/1998 n. 37	Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi
D.M. 04/05/1998	Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi, resi dai Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco
D.M. 09/05/2007	Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio
D.M. 01/02/1986	Norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili
Lettera - circolare prot. n. P713/4108 del 25 luglio 2000	Oggetto: Parcamento di motocicli e ciclomotori all'interno di autorimesse

Lettera - circolare prot. n. P267/4108 del 26 Febbraio 1997	D.M. 1 Febbraio 1986 - Richiesta chiarimenti
D.M. 16/05/1987 n.246	Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione
Circolare del M.I. n.32 del 26/03/1965	Norme per ascensori e montacarichi in servizio privato. Protezione antincendio
Lettera circolare del 20/10/98 del M.I.	Ascensori elettrici con macchinario installato all'interno del vano corsa – Ammissibilità ai fini della prevenzione incendi
D.P.R. 30/04/1999, n. 162	Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio
D.M. 15/09/2005	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
Lettera circolare n. P157/4135 sott.9 del 05/02/2008 del M.I.	D.M.15/09/2005 Chiarimenti in merito alle caratteristiche del vano corsa a prova do fumo, del vano corsa per ascensore antincendio e del vano corsa per ascensore di soccorso
Lettera circolare n. P2711 del 06/04/2009 del M.I.	Porte di piano degli ascensori resistenti al fuoco
D.M.23/07/2009	Miglioramento della sicurezza degli impianti ascensoristici anteriori alla direttiva CE 95/16/CE
D.M.03/11/2004	Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio
Lettera circolare M.I. n. P5483 del 08/05/2008	Porte installate su uscite di piano e lungo vie di esodo. Richiesta di chiarimenti normativi
Lettera circolare M.I. n. P720 /4122 sott. 54/9 del 09/05/2008	Porte scorrevoli orizzontalmente munite di dispositivi automatici di apertura a sicurezza ridondante. Chiarimento
Lettera circolare Ministero dell'Interno n. P	Chiarimenti ed indirizzi applicativi in merito a D.M. 12/04/96

1143/4134 del 11 giugno 1996	
Lettera circolare Ministero dell'Interno n. P 1275/4134 del 30 novembre 2000	Chiarimenti in merito a D.M. 12/04/96
Circolare n. 68 del 25/11/1969	Norme di sicurezza per impianti termici a gas di rete
Norma UNI 11292/08	Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio. Caratteristiche costruttive e funzionali
Norma UNI EN 671-1/03	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide
Norma UNI EN 671-2/03	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili
Norma UNI EN 671-3/03	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili
Norma UNI EN 14540/06	Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi
Norma UNI 9487/06	Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa
Norma UNI EN 3 (1-2-3-4-5-6)	Estintori d’incendio portatili
Norma UNI EN 54 (1-2-3-4-5-7-11)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio

2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE

2.1 - IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

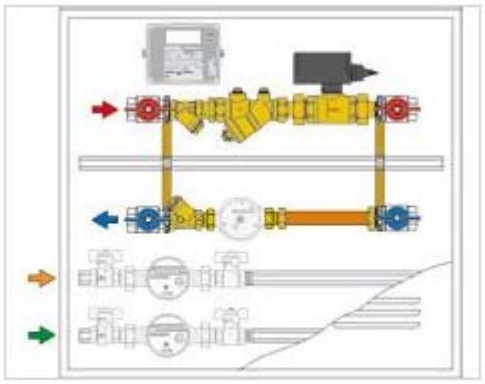
generalità

Trattasi di impianto centralizzato con produzione di calore in centrale termica e contabilizzazione dei consumi mediante appositi contacalorie installati in prossimità dei singoli alloggi. I contacalorie previsti invieranno i dati di lettura al concentratore condominiale per i calcoli di competenza a carico dell'amministratore.

Il calore prodotto in centrale termica mediante generatori di calore del tipo a condensazione verrà distribuito alle colonne montanti dei fabbricati con sviluppo a torre tramite rete di tubazioni in acciaio posate a soffitto del piano interrato adibito ad autorimessa. Le colonne montanti in acciaio nero coibentate verranno staffate all'interno dei cavedi principali posizionati in prossimità del vano scale dei fabbricati a torre dai quali si prevedono le singole derivazioni per ciascun alloggio.

Le tubazioni di derivazione dalle colonne montanti si attesteranno su apposite cassette (modulo d'utenza) per la contabilizzazione dell'energia;.

A valle dei moduli d'utenza le tubazioni di ingresso ai singoli alloggi saranno del tipo in rame sino al collegamento al collettore complanare e da questo in rame fino al radiatore del servizio igienico e in pex per la distribuzione ai pavimenti radianti.



Cassetta contabilizzatore



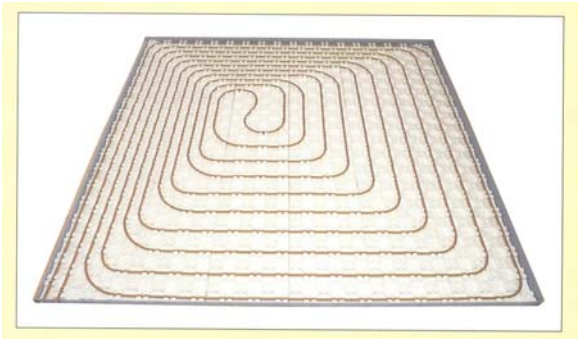
sistema centralizzato

Dovranno essere rispettate le norme contro l'inquinamento atmosferico espresse nella parte quinta del D.Lgs. 152 del 03/04/2006 ("Norme in materia ambientale – Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera") e le norme di sicurezza per le centrali termiche emanate dal Ministero dell'Interno, Direzione Generale dei Servizi Antincendio e della Protezione Civica, "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione" D.M. 1.12.1975 e "Specificazioni tecniche relative" emanate dall'ex Associazione Nazionale Controllo Combustione oggi ISPESL (Raccolta R-rev.2009); inoltre dovranno essere rispettati il D.M. n.37/2008 relativo a

disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici, nonché il D.M.12/04/1996 per impianti termici alimentati da combustibili gassosi di potenzialità termica superiore a 35 kW e/o la norma UNI 7129 relativa all'installazione di impianti termici a gas di potenzialità non maggiore di 35 kW.
Dovranno inoltre essere osservate tutte le condizioni costruttive necessarie per garantire il benessere termoigrometrico, la difesa da salti termici e l'eliminazione di condense.
Con riferimento alla Legge 10/91, al D.Lgs.192/05 e s.m.i., sopra citati, per la determinazione dell'energia necessaria per il riscaldamento invernale dell'edificio e per la produzione di acqua calda sanitaria, dei rendimenti e dell'energia necessaria al sistema edificio-impianto, dovranno essere rispettate tutte le norme tecniche vigenti, in particolare le UNI TS 11300.
Affinché questo avvenga devono essere verificate anche le norme riportate nello specifico capitolo.

L'impianto di riscaldamento dovrà assicurare nei locali riscaldati la temperatura di benessere, stabilita attualmente in 20°C (tolleranza +1°C), secondo la Legge 9 gennaio 1991 n. 10 (e successivi decreti d'attuazione), misurata al centro del locale ed all'altezza di 1,5 m. e ciò fino ad una temperatura minima esterna e per un numero di giorni della stagione invernale, parimenti stabiliti dalla legislazione predetta, e per un numero di ore giornaliere stabilite dal D.P.R. n. 412/93.
Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate le prescrizioni vigenti concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo, ed il contenimento dei consumi energetici.

elementi scaldanti
L'impianto di riscaldamento delle stanze soggiorno, e camere dal letto degli appartamenti sarà del tipo a pavimento radiante ovvero costituito da tubazioni in polietilene reticolato (PE-Xa) installate sotto il massetto di posa per i pavimenti di finitura.
Per ogni appartamento è previsto un collettore di distribuzione incassato a parete, del tipo idoneo per la taratura delle portate di ciascun circuito e per la verifica dei salti termici.



pavimento radiante



collettore di distribuzione

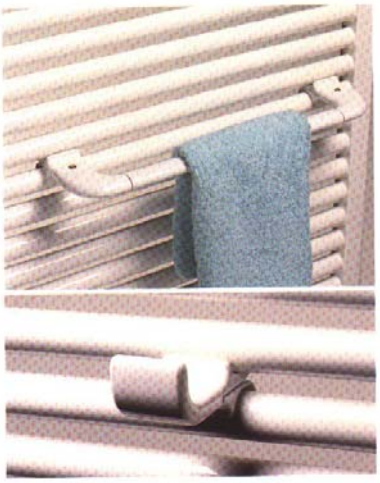
La temperatura dell'acqua all'interno dell'impianto radiante sarà contenuta entro i valori stabiliti in progetto; il valore dei 45 °C non sarà mai comunque superato tramite il controllo di due appositi termostati di blocco onde evitare che si formino cavillature all'interno del massetto.

La temperatura superficiale del pavimento all'interno degli ambienti durante la stagione invernale dovrà essere sempre inferiore ai 30°C;.
L'erogazione di acqua all'interno di ogni serpentina sarà gestita dal sistema di regolazione con termostato ambiente che verificherà in ogni ambiente la temperatura interna ed eventualmente agirà sulla testina elettrotermica del circuito del locale.

Si prevede la fornitura e posa in opera di pavimento radiante secondo le indicazioni costruttive riportate all'interno del progetto e seguendo scrupolosamente le istruzioni di installazione dettate dalla ditta fornitrice del materiale.
La posa in opera si ritiene comprensiva di:
- foglio barriera al vapore in polietilene sp. 0,5mm;
- isolante in polistirene (30 kg/mc) con incollato disegno per la posa passo 5;
- tubo in polietilene reticolato PE-Xa diametro 17x2, con barriera all'ossigeno certificato, in rotoli da 120, 240 e 600 mt, per circuito pannelli e posato senza giunzioni;
- noleggio attrezzatura per il montaggio;
- fascia perimetrale con superficie adesiva;
- giunti di dilatazione con profili adesivi e guaine di protezione per il passaggio dei tubi;
- operazioni di sfiato aria e prova di tenuta dell'impianto;
- massetto con cemento fluidificato mediante additivo (vedi preparazione e posa del massetto su elaborati grafici) posato finito per consentire la successiva posa di pavimentazione;

Saranno inoltre da valutare attentamente le seguenti operazioni:
- coordinamento di operazioni di asciugatura naturale e controllata del massetto;
- taratura dell'impianto, durante la stagione invernale e dopo che risultano completate tutte le restanti opere (murature, intonaci, pavimenti, serramenti, isolamenti, ecc.) relative al fabbricato in oggetto

Fanno eccezione i radiatori dei servizi igienici che saranno del tipo "termoarredo" ovvero in acciaio tubolare verniciato del colore a scelta della D.L. tipo AGIS modello BAGNOLUX-SIMPLEX.



Le batterie saranno poste in opera con una leggera pendenza, al fine di favorire l'eliminazione dell'aria.
Questa avverrà attraverso apposite valvoline manuali di sfogo aria poste nella parte più alta.
I collegamenti idraulici saranno posti nella parte inferiore del corpo scaldante, in maniera contrapposta o da un unico lato del radiatore uno in alto e uno in basso.

<u>Regolazione della temperatura</u>
La regolazione avverrà in modo centralizzato nella centrale termica con sonda climatica esterna che agirà sulla temperatura di mandata della caldaia, e nel singolo ambiente con termostato ambiente che agisce direttamente sulle testine elettrotermiche del circuito di stanza. Inoltre per ogni appartamento è

previsto un cronotermostato posto in ambiente, collocato in locale *soggiorno*, o in locale frequentato che permetterà la regolazione della temperatura con programma giornaliero/settimanale.

Circolazione dell'acqua
La circolazione dell'acqua nei circuiti di riscaldamento sarà assicurata da elettropompe gemellari a portata variabile del tipo in classe A installate in centrale termica. La portata dell'acqua sarà determinata in base al fabbisogno termico degli ambienti ed alle perdite di carico delle tubazioni, tenendo conto del salto termico tra andata e ritorno.

Modalità di posa del pavimento radiante
Al momento della posa dell'impianto a pavimento dovranno essere rispettati i seguenti requisiti:
- ultimati i lavori di intonacatura delle pareti;
- essere possibile la chiusura di serramenti in modo da evitare correnti d'aria, ingresso di acqua e irraggiamento solare diretto;
- il solaio portante (sottofondo) deve essere sufficientemente compatto e asciutto;
- per superfici a contatto col terreno o con parti umide deve essere prevista una barriera vapore posata prima del materassino isolante;
- la centrale termica deve poter essere messa in funzione per poter eseguire l'asciugatura controllata del massetto;
- i collettori e i raccordi ad essi devono essere già installati prima della posa dell'isolamento;
- la temperatura ambiente per la posa delle tubazioni in pe-x non dovrà scendere sotto 0°C.

Tutte le pareti laterali, colonne ed elementi in muratura alle quali andrà addossato il materassino isolante dovranno essere dotate di banda perimetrale.
La posa dei profili per giunti di dilatazione deve avvenire prima di quella dei tubi; i giunti di dilatazione dovranno interrompere non solo il massetto ma anche il rivestimento del pavimento.
Prima della posa dei tubi, segnare preventivamente sul materassino isolante il tracciato dei vari anelli con un pennarello.
Il tubo sarà posato ad una distanza dalle pareti di almeno 50mm e a 200mm da caminetti, stufe o dal bordo del giroscale.
La pressione di prova deve essere mantenuta e controllata tramite manometro installato provvisoriamente al collettore, per tutta la durata dei lavori di posa del massetto.

Formazione del massetto
La posa dell'impasto dovrebbe possibilmente avvenire con temperature non inferiori a 5°c e con stesura parallela ai tubi dell'impianto a pavimento.
l'impasto deve essere distribuito uniformemente e con la massima cura.
Verificare le dosi consigliate dalla ditta fornitrice dei materiali facendo molta attenzione a non aggiungere acqua oltre alle dosi prescritte.
L'asciugatura del massetto dovrà essere assolutamente eseguita prima della posa dei rivestimenti. nel caso di posa dei rivestimenti direttamente in letto di malta l'asciugatura sarà portata in ogni caso a termine prima di chiudere le fughe del rivestimento.
L'asciugatura si potrà realizzare in due modi oltre al controllo finale:

-asciugatura naturale: subito dopo la posa deve essere mantenuta una temperatura non inferiore a 5°c per almeno 3 giorni; in seguito il massetto deve essere lasciato asciugare per almeno 21 giorni;
-asciugatura con riscaldamento controllato: i circuiti dell'impianto a pavimento dovranno essere riempiti, disareati e tarati con la portata stabilita dal progetto esecutivo affinchè il calore venga uniformemente distribuito al massetto; la temperatura di mandata dovrà essere dapprima portata a 25°c e deve essere mantenuta per 3 giorni. poi la temperatura di mandata sarà innalzata fino alla temperatura di progetto e mantenuta per 4 giorni.
-controllo finale: la posa del rivestimento deve avvenire subito dopo il processo di asciugatura. è a responsabilità del posatore o del fornitore stabilire se l'umidità del massetto è idonea alla posa dei rivestimenti.
Il grado di umidità dovrà essere misurato con strumenti specifici (es. igrometro a carburo).
Quanto esposto è valido per gli impianti a pavimento calcolati e posati secondo le norme en 1264, in particolare secondo en 1264 parte 4 e din 18560 parte 1 e 2. il tipo di impianto a pavimento preso in considerazione è quello di tipo a1 dalla normativa din 18560 parte 2.
Per tutte le operazioni descritte riguardanti l'impianto in generale e la realizzazione del massetto in particolare, si precisa che tali opere sono a cura e responsabilità esclusiva dell'impresa, la quale dovrà osservare scrupolosamente le istruzioni dettate dalla ditta fornitrice dei materiali.

Posa dei restanti impianti
Tutte le tubazioni per gli impianti sanitari, impianti elettrici e altre tubazioni si considerano posate sotto al livello inferiore dell'isolante e già ricoperte da una gettata, in modo da ottenere una superficie liscia e piana.
Qualora questa soluzione non fosse praticabile sarà necessario accordarsi preventivamente con gli artigiani interessati, in modo che la posa dei tubi per gli impianti sanitario ed elettrico avvenga sottotraccia a parete.

Sequenza operazioni di cantiere:
- inizio lavori;
- accordo con committente e posatore dei rivestimenti per la disposizione dei rivestimenti, posizione delle soglie delle porte e di eventuali giunti di dilatazione, e data presunta per la posa;
- accordo con l'elettricista e l'installatore per la posa delle condutture elettriche e idrauliche sotto al livello utilizzato per l'impianto a pavimento o nelle pareti (vedi nota "posa dei restanti impianti").
Verifiche preliminari:
- rispondenza tra pianta utilizzata per il progetto e la costruzione reale;
- altezza ed uniformità della caldana per la scelta dello spessore dell'isolante;
- completamento della centrale termica anche provvisorio per l'asciugatura controllata con riscaldamento del massetto;
- verifica del montaggio dei serramenti ed eventuale realizzazione di una chiusura provvisoria, ma a prova di aria e irraggiamento solare diretto;
- montaggio di collettori e raccordo idraulico alla centrale termica;
- realizzazione del massetto (isolante) per impianti;
- verifica di asciugatura, planarità, omogeneità e pulizia delle superfici di posa per il materassino isolante;

- realizzazione di intonaci sulle pareti;
- verifica della necessità ed eventuale posa di foglio di polietilene come barriera a vapore in caso di contatto con superfici umide (es. contro terreno);
- posa di bande perimetrali, isolamento, giunti di dilatazione, tubazioni dei circuiti radianti (vedi nota "posa dell'impianto a pavimento");
- allacciamento idraulico dei circuiti al collettore;
- accurato sfiato e messa in pressione dell'impianto;
- taratura dei circuiti secondo i dati di progetto;
- posa di eventuale rete elettrosaldata;
- realizzazione del massetto radiante (vedi nota "preparazione e posa del massetto");
- prima asciugatura del massetto;
- asciugatura controllata del massetto;
- eventuale completamento dell'impianto elettrico;
- posa dei rivestimenti senza punti di saldatura con i pavimenti di altri locali o con le pareti.

Prescrizioni radiatori

Nei bagni se indicato negli elaborati grafici di progetto saranno posati radiatori del tipo termoarredo per servizi igienici. Lo spessore del materiale (sia collettori che tubi) non dovrà essere inferiore a 1,5 mm.
I radiatori saranno protetti per fosfatazione e verniciatura esterna ad elettroforesi o sistema equivalente.
Saranno completi di mensole di sostegno, tappi, riduzioni, guarnizioni, manicotti di collegamento (se necessari per il collegamento di più radiatori) e quanto altro necessario al montaggio.
Dovranno essere costruiti per una pressione di esercizio non inferiore a 7 Kg/cmq.
Dovranno essere documentate le emissioni termiche specifiche (rese) valutate secondo le norme UNI-EN 442.

Rete di distribuzione dalle caldaie ai corpi scaldanti

Dovranno essere impiegati tubi in acciaio di qualità in accordo con almeno una delle seguenti norme:
ACCIAIO ST 37
Norme DIN 17100 per la qualità, DIN 1626 Parte 3 per le dimensioni e le proprietà.
ACCIAIO FE 360 -330
Norma UNI 10255
La rispondenza dei materiali ai requisiti sopra descritti dovrà essere dimostrata a cura dell'Appaltatore con la fornitura dei seguenti certificati:
- DIN 50049/3.1B
- EN 10204

Il diametro delle tubazioni dovrà essere in accordo con la tabella UNI10255 serie media.

La distribuzione del calore avverrà mediante tubazioni in acciaio per la parte all'interno della cnetrale termica, per le distribuzioni a soffitto della zona autorimessa al piano interrato e per le distribuzioni verticali in cavedio in prossimità dei vani scala delle torri appartamenti, fino alle cassette di contabilizzazione dei singoli appartamenti. Dalle cassette ai collettori complanari dell'appartamento

saranno rame precoibentato, così pure saranno in rame le tubazioni dal collettore al radiatore, mentre saranno in pex le tubazioni dal collettore al pavimenti radianti.
Le tubazioni saranno tutte rivestite con lana di vetro o guaina, negli spessori previsti dalla normativa, e con finitura in PVC per le parti di distribuzione a vista
Le tubazioni saranno posate sotto il pavimento o sottotraccia nei muri, e dovranno avere un percorso tale da assorbire le dilatazioni. Le tubazioni saranno ovunque installate in modo tale da evitare punti alti lungo la linea.
Ove ciò non fosse possibile dovrà essere prevista l'installazione di barilotti intercettabili e di valvoline manuali per lo sfiato dell'aria.
Le reti orizzontali di distribuzione interna degli alloggi partiranno dai collettori complanari, intercettabili mediante rubinetti a sfera a passaggio totale, alloggiati in un apposito vano ricavato nello spessore di un muro, ubicato possibilmente in posizione baricentrica rispetto ai corpi scaldanti e chiuso da apposito telaietto metallico con sportello frontale asportabile.
Il vano del collettore dovrà essere sovradimensionato in modo da consentire un'agevole sostituzione, in ogni momento, delle parti meccaniche in esso contenute.
Ciascun collegamento tra i collettori ed i corpi scaldanti dovrà essere realizzato con un unico tratto di tubo, senza saldature intermedie,
La posa delle tubazioni dovrà essere eseguita in modo da evitare contropendenze e punti alti non sfiatabili. Al fine di evitare schiacciamenti o perforazioni non volute, tutte le tubazioni, oltre che essere rivestite di materiale isolante avente caratteristiche termiche e spessori secondo D.P.R. 412/93, dovranno essere protette da uno strato di calcestruzzo.

Campioni e verifiche
Nel rispetto dei tempi di esecuzione delle opere la ditta aggiudicataria dovrà presentare alla D.L. il campionario delle caldaie in batteria, delle condutture, delle saracinesche, delle valvole, dei corpi scaldanti e dei componenti dell'impianto a pavimento quali tubazioni, tipologia di pannelli, e controlli elettronici che intende impiegare nella costruzione dell'impianto. Resta esplicitamente inteso che l'impresa è obbligata ad eseguire le opere in modo conforme alle prescrizioni di campioni ciò non esonera l'Impresa appaltatrice dall'obbligo di sostituire ad ogni richiesta quei materiali che, pur risultanti conformi ai campioni depositati, non siano corrispondenti alle prescrizioni di capitolato.
Durante l'esecuzione delle opere e comunque prima della loro ultimazione si dovranno effettuare le seguenti verifiche e prove preliminari:

a) verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto quantitativamente e qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni e ai disegni contrattuali e ai disegni esecutivi;
b) prove preliminare di tenuta a freddo e successiva prova a caldo da eseguire secondo le modalità indicate nel successivi capitoli di prescrizioni ed oneri.
c) La prova di circolazione verrà effettuata, con l'impianto alla temperatura scelta dalla D.L. sulla base degli elementi di progetto, verificando che in tutti gli elementi avvenga una regolare distribuzione dell'acqua calda alle temperature previste.

La verifica e le prove preliminari di cui sopra saranno eseguite dalla D.L. in contraddittorio con l'Appaltatore e dei risultati ottenuti dovrà essere compilato un regolare verbale. Si intende che nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane

responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito anche dopo il collaudo e fino alla scadenza del periodo di garanzia che s'intende al termine della stagione invernale successiva al rilascio del certificato di regolare funzionamento o collaudo dell'impianto.
Pertanto fino al termine di tale periodo l'Impresa appaltatrice dovrà riparare tempestivamente, a sua cura e spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero nell'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali impiegati o per difetto di montaggio e di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia e negligenza di chi ne fa uso.
Curare la coibentazione delle tubazioni, considerare le deformazioni dei prodotti e gli eventuali staffaggi così come indicato dalla casa produttrice.

2.2 - IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Secondo quanto disposto dal Regolamento Edilizio comunale all'art. 63, è obbligatorio prevedere per ogni nuovo edificio residenziale l'allaccio al civico acquedotto (ove esso esista).
Sempre il suddetto Regolamento Edilizio prescrive il rispetto, per gli edifici di nuova costruzione, delle seguenti disposizioni:

- obbligo di adottare dispositivi di regolazione del flusso di acqua dalle cassette di scarico dei servizi igienici;
- obbligo di installazione di rompigetto areati;
- obbligo di utilizzo delle acque meteoriche per l'irrigazione del verde pertinenziale e per la pulizia dei cortili e dei passaggi.

Tutto ciò premesso, All'interno del fabbricato in oggetto è prevista una rete di distribuzione acqua sanitaria a servizio delle attività servizi alla persona/attività commerciali del piano rialzato ed a servizio degli appartamenti dei piani dal primo all'ultimo delle due torri residenziali.
Sulla linea di adduzione esterna interrata, sono previsti anche pozzetti che costituiscono la dotazione minima dell'impianto di irrigazione delle aree verdi. Il sistema di irrigazione dovrà prelevare acqua da un serbatoio interrato di raccolta delle acque piovane dai tetti del fabbricato.

Trattasi quindi di impianto centralizzato con approvvigionamento di acqua fredda da rete pubblica stradale e con produzione di acqua calda sanitaria in centrale termica e contabilizzazione dei litri consumati mediante appositi contalitri installati in prossimità dei singoli alloggi. I contalitri previsti, del tipo ad impulsi, invieranno i dati di lettura al concentratore condominiale per i calcoli di competenza a carico dell'amministratore.

L'approvvigionamento dell'acqua potabile avverrà dall'acquedotto pubblico con derivazione eseguita a cura dell'Azienda erogatrice alla quale si collegherà la tubazione di adduzione al fabbricato. Tale collegamento sarà realizzato entro un manufatto in cemento interrato o in apposita nicchia a parete completo di coperchio di chiusura, posizionato come da indicazioni della Direzione Lavori, (escluso dalle presenti opere) dal quale saranno alimentati i singoli contatori degli alloggi o delle attività commerciali.

L'alimentazione idrica ai pozzetti interrati per utilizzi esterni ed al pilozzo o trugolo che sarà installato nel locale autorimessa sarà derivata da un contatore idrico ad uso condominiale.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali dell'impianto si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto, rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti facendo riferimento alla UNI 9182:
Le reti di distribuzione dell'acqua dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:
- le tubazioni dovranno possedere adeguati organi di intercettazione per la chiusura dell'alimentazione ad ogni singola utenza; tali valvole saranno racchiuse nella cassetta ad incasso che contiene i contatori idrici di ogni alloggio o attività. inoltre dovrà essere prevista un'intercettazione generale ed una per ogni torre alloggi;
- le tubazioni dovranno essere posate ad una distanza dalle pareti sufficiente da permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione dovrà permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non dovrà avvenire al di sopra di quadri ed apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua e all'interno di locali dove sono presenti sostanze inquinanti.
- Inoltre i tubi dell'acqua fredda dovranno correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda.
- Nella posa incassata delle tubazioni, queste ultime dovranno essere rivestite con materiale isolante dello spessore minimo di 1 cm sia le tubazioni di acqua fredda (anticondensa) che quelle di acqua calda (contro le dispersioni di calore).
- la posa interrata dei tubi dovrà essere a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore dovrà essere sempre al disopra del punto più alto dei tubi di scarico:
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi dovranno scorrere all'interno di i controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo dovrà resistere ad eventuali azioni chimicamente aggressive.
- Sulla sommità di ogni colonna verrà sempre installato un adeguato ammortizzatore dei colpi d'ariete
- ognuno delle due torri sarà dotata in centrale di specifico e proprio riduttore di pressione, per regolare ed eventualmente contenere la pressione proveniente dall'acquedotto
- tubazioni poste ad attraversare eventuali giunti strutturali dovranno essere studiate affinché sopportino l'eventuale movimento del giunto sia come da dilatazione termica che dovuta ad evento sismico.

Nella realizzazione dell'impianto si dovranno inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere UNI 9182 appendice V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9 gennaio 1989 e D.M. n. 236 del 14 giugno 1989) qualora previsti.

Nei locali da bagno saranno da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari da parte dell'impianto elettrico) così come indicato nella CEI 64-8/7 sez. 701.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità in fase di esecuzione si devono adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare la velocità di scorrimento dell'acqua previste e limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo.
La derivazione dal contatore dell'Azienda erogatrice sarà effettuata mediante tubazione in polietilene ad alta densità PN 12.5, con marchio di conformità I.I.P., secondo UNI 10910, completa di raccordi e pezzi speciali; tale tubazione sarà posizionata alla profondità di almeno 60 cm. dal piano di calpestio, su un letto di sabbia di fiume, a meno che non attraversino tratti carrabili, nel qual caso saranno poste entro tubo di PVC protette superiormente anche da un getto di calcestruzzo.
All'interno dell'edificio, la distribuzione principale insieme alle colonne montanti sarà realizzata in acciaio zincato coibentato, sino alle derivazioni per i singoli appartamenti o alloggi (cassette ad incasso di contabilizzazione), a valle delle quali la distribuzione capillare alle singole utenze sarà realizzata sotto pavimento e sotto traccia con tubazioni del tipo multistrato (tipo MEPLA) con alluminio interno e coibentate esternamente. con raccordi in ottone a pressare coibentato esternamente e posato sottotraccia



tubazioni idriche multistrato (tipo Mepla)

Ogni servizio igienico sarà dotato di cassetta da incasso a parete con coperchio, nel quale saranno installati collettori con singola partenza di acqua calda e fredda sanitaria per ogni singolo apparecchio, dotate di intercettazione. Ogni partenza per ogni singolo punto di alimentazione sarà realizzato con tubazione in multistrato preisolato in unico tratto senza giunzioni intermedie. È prevista l'installazione sui miscelatori di lavelli, lavabi, bidet, pilozzi e sull'alimentazione idrica delle cassette di scarico dei water, di valvolina d'intercettazione con filtro.
Tutti gli impianti sopra descritti dovranno essere eseguiti in conformità alla norma UNI 9182/87 e FA-1 del 9/93 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda; criteri di progettazione, collaudo e gestione".

Portate
Le colonne montanti dell'acqua fredda dovranno avere sezione dimensionate mediante calcolo dettagliato che tenga conto di tutte le perdite di carico e delle prescrizioni elencate in seguito.
I dimensionamenti saranno realizzati come da progetto e secondo le norme vigenti (UNI9182-08).

Tubazioni interne dimensionate per i seguenti valori minimi di portata dei vari rubinetti, valutati per la sola acqua fredda e considerando la contemporaneità di due apparecchi nello stesso locale più altri due utilizzatori nello stesso appartamento:

- -vasca da bagno 0,20 l/sec.
- -lavabo 0,10 l/sec.
- - bidè 0,10 l/sec.

- - vaso da cassetta 0,10 l/sec.
- - lavello 0,20 l/sec.
- - lavatrice-lavastoviglie 0,20 l/sec.
- - doccia 0,15 l/sec.
- - portagomma 0,40 l/sec.

Le tubazioni dell'acqua calda, salvo sensibili maggiori perdite di carico avranno lo stesso dimensionamento delle corrispondenti tubazioni previste per l'acqua fredda.

Tubazioni interrate
Tutte le tubazioni passanti in sottosuolo dovranno essere in polietilene debitamente dimensionate.
Le tubazioni per adduzione di acqua potabile composte da tubazioni in PE80 (PE100) di colore nero con banda di coestrusione blu del diametro nominale esterno in tutto rispondenti alla norma UNI EN 12201 con marchio di conformità rilasciato da un organismo di certificazione accreditato secondo EN 45011 e prodotti da azienda in possesso della certificazione di qualità aziendale secondo UNI EN ISO 9001:2000 rilasciata da ente accreditato secondo EN 45012.
Per il collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4". Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

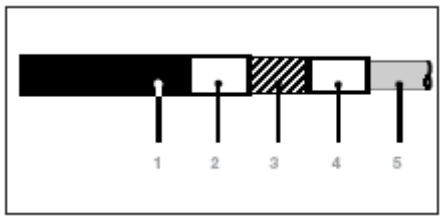
Tubazioni di distribuzione generale, montanti e distribuzioni interne agli alloggi
Per la realizzazione degli impianti di adduzione idrica a soffitto dei locali autorimessa e delle colonne montanti nei cavedi prossimi ai vani scale delle torri di appartamenti, le distribuzioni dell'impianto idrico verranno realizzate con tubazioni in acciaio zincato UNI 10255 serie media, coibentate in guaina di spessore 10 mm per l'acqua fredda e di spessore conforme alla norma per l'acqua calda. Per i tratti di distribuzione in vista, la coibentazione sarà dotata di finitura esterna in film di PVC. Il tratto in acciaio zincato si attesterà ai collettori di contabilizzazione in cassetta da incasso a parete poste nell'are di sbarco delle scale, in prossimità di ogni ingresso agli appartamenti.

Dal contabilizzatore di calore si prevedono tubazioni in multistrato con raccordi a pressare secondo la tecnica "pressfitting". Il tubo multistrato è un sistema che si compone di tubo multistrato (PE-HD , alluminio, PE-Xb) e di raccordi pressfitting



Il tubo multistrato unisce in modo superlativo le caratteristiche del materiale sintetico con quelle del metallo che ne compone l'anima centrale. Ecco le caratteristiche principali del tubo multistrato:

Caratteristiche tipicamente "plastiche"- La leggerezza e la maneggevolezza che si traducono in rapidità di posa. L'elevatissima resistenza alla corrosione interna e ai raggi ultravioletti. La flessibilità del tubo che riduce allo stretto necessario per l'impiego dei raccordi.
Caratteristiche tipicamente "metalliche - La stabilità di forma. L'impermeabilità alla diffusione di ossigeno. La dilatazione molto contenuta con valori molto simili a quelli del metallo.
Le caratteristiche saranno:



1) Struttura del tubo multistrato
2) strato esterno protettivo in polietilene ad alta densità in PE-HD
3) strato legante
4) strato intermedio in alluminio saldato longitudinalmente
5) 4 strato legante
6) 5 strato interno in polietilene reticolato PE-Xb

La lavorazione sarà effettuata pressando direttamente il tubo sul raccordo con le apposite attrezzature omologate dal produttore del sistema.
Le istruzioni di montaggio Geberit dovranno essere scrupolosamente osservate (vedi documentazione tecnica Geberit Mepla).
caratteristiche
- conduttività termica 0.43 W/m/K
- coefficiente di dilatazione termica 0.026 mm/K/m
- temperatura di esercizio 0 - 70 °C
- temperatura di punta 95°C (150 ore anno / 50 anni)
- pressione di esercizio 10 bar
- Raccorderia in ottone stampato, con O-Ring in EPDM e rondella in PE-LD anti elettrocorrosione
- Raccorderia in PVDF (fluoruro di polivinilide) con O-Ring in EPDM

Le tubazioni,che attraversano pareti e/o solai con caratteristiche di resistenza al fuoco REI da garantire, saranno dotate di dispositivo antifiamma certificato affinché in caso di incendio si occluda la sezione del tubo.

Apparecchi igienico sanitari e rubinetti

E' prevista la fornitura e messa in opera di tutte le apparecchiature igienico sanitarie indicate nei disegni di progetto. Tali apparecchiature dovranno essere dei seguenti tipi e sempre di prima scelta.

Marche

-Tutte le rubinetterie saranno della Ditta DOLOMITE - mod. NADIR o equivalenti. In alternativa IDEAL STANDARD mod. CERAMIX 2000
- Tutti i sanitari saranno della Ditta DOLOMITE – mod. CLODIA o equivalenti, o in alternativa IDEAL STANDARD mod CANTICA.
- Tutti i sanitari saranno forniti di colore bianco.
- Tutti i truogoli relativi ai corselli box saranno della Ditta SCALA .
- Tutte le vasche da bagno saranno in metacrilato posate su propri sostegni e dotate di pannello frontale e laterale amovibile, ditta DOLOMITE, colore bianco o in alternativa ditta IDEAL STANDARD mod ACTIVE.
- Tutte le cassette di cacciata saranno della Ditta GEBERIT modello 110.700, 10 litri , o similare con tecnologia twico con doppia cacciata.

N.B.: Dall'Appalto è esclusa la fornitura e posa di accessori da bagno, (porta carta, bicchieri, asciugamani, teli, specchi, plafoniere, mobili vari, porta scopino, cappa cucina, mobiletti sottolavello in cucina, ecc.).

Vasche da bagno
Tipo rettangolare in metacrilato bianco posate su propri sostegni e dotate di pannello frontale e laterale amovibile; ditta DOLOMITE, colore bianco; dimensioni 170x70 e 160x70 munita di gruppo miscelatore esterno monocomando ad incasso; completa di piletta di scarico con tappo e sifone di scarico. (rubinetterie Ditta Dolomite - modello Nadir o similare) In alternativa IDEAL STANDARD mod ACTIVE con rubinetteria IDEAL STANDARD mod CERAMIX 2000

Vasi all'inglese
Vasi con scarichi a pavimento in porcellana vetrificata di prima scelta bianco muniti di sedili con coperchio bianco completo di cassetta di cacciata esterna a zaino da 6/9 lt o da incasso in plastica. Tipo GEBERIT o similare, completa di doppio pulsante a "premere", valvola a galleggiante, tubo di adduzione acqua con rubinetto di intercettazione e cannucce in ottone cromato tra cassetta ed il punto di incasso (ceramica ditta Dolomite – mod. CLODIA in alternativa IDEAL STANDARD mod CANTICA).

Lavabi
Lavabo di porcellana vetrificata (modello cm. 65 o cm. 60) munito di colonna, di gruppo miscelatore monocomando, di piletta di scarico 1" 1/4 con tappo a saltarello, di sifone a bottiglia, di rubinetti d'intercettazione sottolavabo in ottone cromato da 1/2 e cannucce cromate di tipo rigido (ceramica Ditta Dolomite – mod. CLODIA e rubinetteria Ditta Dolomite – mod. NADIR o in alternativa IDEAL STANDARD mod CANTICA e rubinetteria IDEAL STANDARD mod. CERAMIX 2000).

Bidet
Monoforo munito di gruppo miscelatore monocomando, piletta di scarico 1"1"1/4 con chiusura a salterello, sifone cromato e di rubinetti d'intercettazione sotto bidè in ottone cromato con cannucce di collegamento.
(ceramica Ditta Dolomite – mod. Clodia e rubinetteria Ditta Dolomite - mod. Nadir monocomando o in alternativa IDEAL STANDARD mod CANTICA e rubinetteria IDEAL STANDARD mod. CERAMIX 2000)

Piatto doccia
Modelli in ceramica, dimensioni 72x72 o 80x80; completi di gruppo miscelatore monocomando ad incasso in ottone cromato con rosone e soffione; piletta di scarico diametro 1 e 1/4 con sifone ed ogni altra occorrenza per il completamento del lavoro ed il funzionamento dell'installazione.
(ceramica marca Ditta Dolomite – mod. Clodia o similare e rubinetteria Ditta Dolomite – mod. Nadir o in alternativa IDEAL STANDARD e rubinetteria IDEAL STANDARD mod. CERAMIX 2000)

Trugoli o pilozzi

Nei corselli box ai piani interrati è prevista per ogn' uno l'installazione di truogoli o pilozze ad uso condominiale , mod. PERSIA della ditta DOLOMITE, forniti di rubinetterie tradizionale (solo per acqua fredda) completo di tappo in gomma e muniti di sifone e dotati di supporti in muratura.

Personalizzazione alloggio

Premesso che per i sanitari e relativi accessori di capitolato è previsto il colore bianco, la Committente o societò appaltante può richiedere l'installazione di sanitari colorati riconoscendo quale extra costo esclusivamente la differenza dei prezzi di listino in vigore risultante tra sanitari bianchi e colorati.
E' facoltà della Committente di personalizzare ulteriormente le singole stanze da bagno, richiedendo l'installazione di altri modelli del catalogo DOLOMITE, fermo restando che il mod. CLODIA è assunto quale riferimento per la determinazione dell'eventuale extra costo, da individuare confrontando i prezzi di listino del prodotto di Descrizione delle opere con quelli del prodotto scelto in alternativa.
E' facoltà della D.L., sentito il Committente, di richiedere l'installazione, senza alcun extra costo, di sanitari DOLOMITE di dimensioni più contenute, rispetto al modello CLODIA nelle stanze da bagno ove la corretta fruizione dei sanitari previsti a progetto risultasse pregiudicata.
Nel caso di diversa scelta dei sanitari rispetto a quelle di capitolato l'Impresa dovrà tener conto della particolare posizione dell'attacco di scarico e degli attacchi dei nuovi sanitari.
Nella zona commerciale e negli altri casi richiesti dalla normativa in vigore, dovranno essere predisposti bagni con apparecchiature dimensionate per l'uso da parte delle persone disabili.

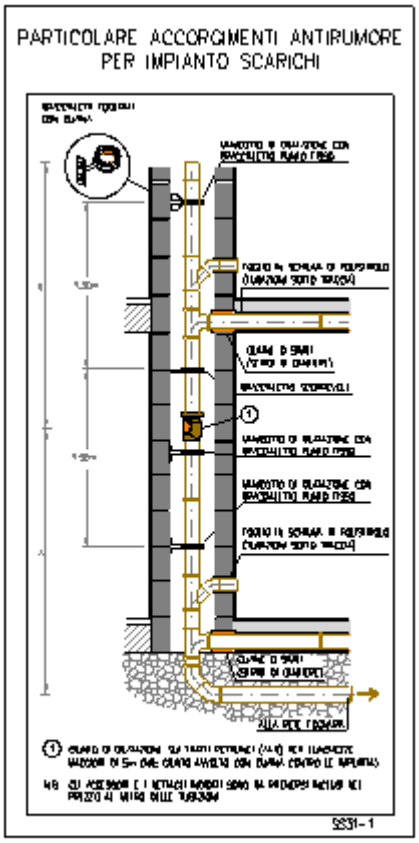
2.3 - IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE E VENTILAZIONE SECONDARIA

All'interno del fabbricato in oggetto è prevista una rete di raccolta e drenaggio delle acque di scarico acque nere a servizio della zona attività alla persona/commerciale del piano rialzato e a servizio delle abitazioni delle due torri.

Per impianto di scarico delle acque nere, si intende l'insieme delle tubazioni, condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo interno al fabbricato ai pozzetti situati immediatamente all'esterno del fabbricato stesso.
Le acque di cucina saranno invece drenate con tubazioni indipendenti da quelle di scarico delle acque nere e si attesteranno all'esterno in pozzetti separatori di grassi per poi confluire alla rete fognaria esterna generale.
Allo stesso modo le acque di scarico delle lavatrici verranno convogliate, mediante colonne e collettori indipendenti, all'esterno dell'edificio in pozzetti degrassatori diversi da quelli delle cucine; da qui saranno inviate alla rete fognaria esterna generale.
Fanno parte delle presenti opere tutti gli apparecchi e le tubazioni fino a metri 1 al di fuori del fabbricato; restano esclusi i pozzetti e le reti esterne se non quelli a base colonna.
Le colonne di scarico delle acque, sia quelle nere dei servizi igienici, sia quelle delle cucine e le colonne dell'impianto di ventilazione secondaria saranno realizzate in PeAD (polietilene alta densità); tutte le calate si intendono poste in opera sottotraccia o in cavedi predisposti comprese le staffature di

sostegno (secondo le indicazioni della casa produttrice), le giunzioni con le relative prestazioni, nonché le eventuali protezioni in lamiera zincata preverniciata (o comunque secondo quanto previsto nel progetto) nei tratti a vista.
Saranno compresi tutti i necessari accorgimenti "antirumore" per la posa degli impianti di scarico nel rispetto della normativa acustica vigente ed, in particolare, nel rispetto delle prescrizioni progettuali.

La ventilazione primaria sarà realizzata dalla stessa colonna di scarico (prolungata fin sopra il coperto), mentre la ventilazione secondaria sarà realizzata mediante colonna parallela a quella di scarico, collegata a quest'ultima alla base e in sommità, nonché tramite connessioni sussidiarie, come previsto dalla norma UNI EN 12056. Il diametro della colonna di ventilazione secondaria è determinato in base a quanto previsto dalla Appendice F della suddetta norma.
Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali, rispettando la Norma UNI EN 12056 e le prescrizioni seguenti:



accorgimenti antirumore

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:
- i tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati devono rispondere alla UNI 7443 FA 178;
- i tubi in PVC per condotte interrate devono rispondere alla UNI 7447;
- i tubi di polietilene ad alta densità (Pead) per condotte interrate devono rispondere alla UNI 7613;
- i tubi di polipropilene (PP) devono rispondere alla UNI 8319;
- i tubi di polietilene ad alta densità (Pead) per condotte all'interno dei fabbricati devono rispondere
alla UNI 8451.

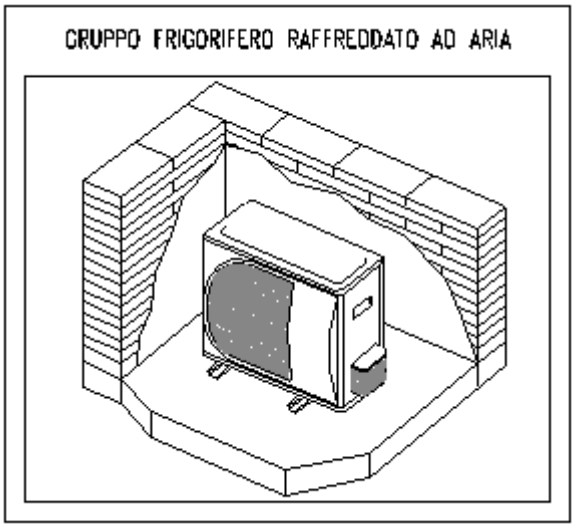
2) Per gli altri componenti, i materiali di cui sono costituiti, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90°C circa;
e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
g) resistenza agli urti accidentali;
h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;

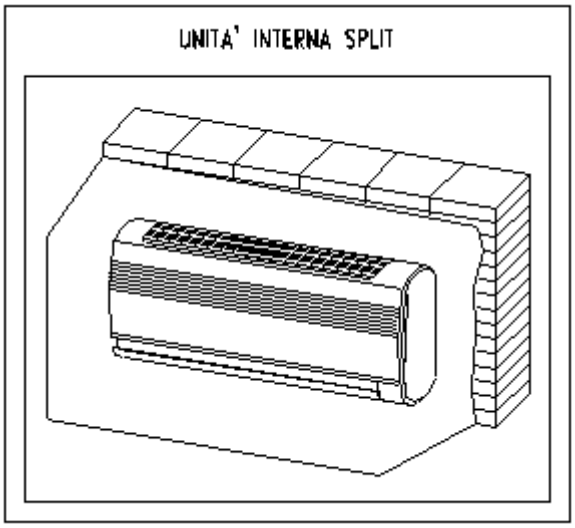
l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati.
Le tubazioni orizzontali e verticali dovranno essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta.
I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T.
I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza dello spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella UNI EN 12056.
Le colonne di ventilazione secondaria saranno raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm. più elevata dal bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio, saranno raccordate al di sotto del più basso raccordo di scarico e saranno previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno una ogni piano.
I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalla copertura devono essere a non meno di 0,15 m. dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m. per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m. da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m. dal bordo più alto della finestra.
Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm.
La loro posizione deve essere:
- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45 gradi;
- ogni 15 m. di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm. ed ogni 30 m. per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
Le ispezioni devono essere accessibili ad avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia.
I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, duraturi nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione ed inoltre: quelle verticali almeno ogni 2,5 m. e quelle orizzontali ogni 0.5 m. per diametri fino a 50 mm., ogni 0.8 m. per diametri fino a 100 mm., ogni 1.00 m. per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

Gli attraversamenti delle pareti, a seconda della loro collocazione, possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo (vedi particolari costruttivi “antirumore”).

2.4 - PREDISPOSIZIONE AL CONDIZIONAMENTO DELLE ABITAZIONI (IMPIANTO SPLIT)

A servizio dei locali soggiorno, camere da letto e simili, è prevista la possibilità di climatizzare gli ambienti, contro i carichi termici estivi, mediante la predisposizione di un impianto “split” a parete alto, ad espansione diretta di liquido refrigerante.
La predisposizione prevede la messa in opera di due condotti in rame precoibentato, del diametro indicato negli elaborati grafici, che chiuderanno il circuito unità interna – unità esterna, la posa delle linee elettriche di segnale e di potenza, e la posa di una tubazione in PEAD che drenerà all’esterno la formazione di condensa dall’unità interna al pozzetto pluviale più vicino a quota pavimento piano terra.
Il lavoro di predisposizione sarà ultimato mediante l’applicazione di coperchi in plastica a filo parete, in prossimità della futura installazione di ogni unità interna split, per nascondere i due tubi di rame, quello della condensa e i cavi elettrici; in esterno, invece, una scatola in plastica IP55, posizionata in prossimità del gruppo motocondensante, racchiuderà l’arrivo dei cavi elettrici di predisposizione, mentre le tubazioni in rame precoibentato resteranno in vista, raccolte tra loro con sufficiente lunghezza per il futuro collegamento all’apparecchiatura refrigerante.





Le tubazioni predisposte per il collegamento tra le unità interne e le unità frigorifere esterne verranno posizionate in modo tale da non superare le distanze massime consentite dalla casa costruttrice per le tubazioni di fluido refrigerante.
Per l’installazione attenersi scrupolosamente ai materiali ed alle norme dettate dalla casa costruttrice.

2.5 - IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE VRF PER ATTIVITA' COMMERCIALI

A servizio dei locali servizi alla persona/attività commerciali, è prevista la predisposizione per un impianto di climatizzazione in pompa di calore tipo VRF per il raffrescamento contro i carichi termici estivi e il riscaldamento invernale.
Il sistema previsto è del tipo con unità esterna in pompa di calore funzionante con gas refrigerante R407C posata sul coperto della zona in apposita area tecnica, e diverse unità interne, posate a pavimento e soffitto, con batterie ad espansione diretta di liquido refrigerante.



Sistema multisplit con unità esterna e diverse tipologia di unità interne

In particolare, è prevista la predisposizione per ogni attività del piano rialzato, per la fornitura e posa in opera di impianto pompa di calore tipo VRF, a servizio delle diverse attività, composto da:
- n. 1 unità esterna pompa di calore con uno o più compressori scroll alimentati da inverter e funzionanti con refrigerante R-407C, o R410a da installarsi in esterno in posizione che sarà definita in progetto, compresa di basamento e piedi di appoggio antivibranti;
- più unità interne a seconda dell'attività, da installarsi a pavimento/soffitto, in posizione adeguata e conforme al layout distributivo delle singole attività.
- comandi a parete o telecomandi, da posarsi a parete in posizione da definire in progetto, inclusi collegamenti elettrici alle unità interne comandate;

- n.1 timer settimanale, da posarsi a parete in posizione da definire progetto, inclusi collegamenti elettrici;
- fornitura e posa in opera di giunti di derivazione, collettori di distribuzione e di tubazioni in rame coibentato, spessore 1mm, del tipo indicato dalla casa costruttrice delle macchine, posate entro canalette in plastica del tipo per impianti elettrici, con modalità, diametri e percorsi da definire in progetto, dalle unità interne fino all'unità esterna;
- operazioni di giunzione con saldatura con brasatura forte, di lavaggio in atmosfera d'azoto, di vuoto con fornitura e carica di gas refrigerante nelle quantità indicate dalla casa costruttrice;
- fornitura e posa in opera di rete di tubazioni in PEAD per scarico condensa (con innesti a manico di ombrello per cassette da controsoffitto) a servizio di ciascuna apparecchiatura, con modalità, diametri e percorsi indicati come da progetto, fino all'innesto con il punto di scarico indicato;
- collegamenti elettrici di tutte le apparecchiature fra loro e il quadro elettrico predisposto, mediante fornitura e posa in opera di cavi elettrici di sezione indicata dagli schemi di installazione, di canalette da posare sotto traccia, sotto pavimento o staffate in controsoffitto;
- Avviamento del sistema eseguito da personale specializzato e rilascio del modulo di avvenuto avviamento.
- Operazioni di indirizzamento delle codifiche unità interne, esterne.

2.6 - ASPIRATORI PER BAGNI CIECHI

Ogni bagno cieco sarà dotato di aspiratore elettrico a pale, centrifugo od elicoidale, collegato alla propria canna di esalazione; con timer elettrico incorporato regolabile 5 - 20 minuti, classe II (doppio isolamento), conforme alla soppressione dei radiodisturbi D.M. 10/04/1984.
Alimentazione con cavo a spina comandato contemporaneamente all'accensione della luce del vano, oppure con autonomo interruttore posto all'interno del bagno a scelta della D.L..
Aspiratori vortice modelli MT, OPTIMAL TIMER, RECORD TIMER da scegliere in funzione della cubatura del locale, affinché siano assicurati 12 ricambi d'aria ogni ora; tipo a scelta della D.L. (vedere art. 9.2.7).
Inoltre a servizio delle cappe di cucina vi saranno canne di ventilazione in PVC pesante singole ed indipendenti complete di pezzi speciali e raccogli condensa.

2.7 - SISTEMA CENTRALIZZATO DI PRODUZIONE CALORE (CENTRALE TERMICA)

Secondo quanto riportato nel Regolamento Edilizio comunale all’art. 61, gli edifici di nuova costruzione devono rispettare le seguenti disposizioni:

- è obbligatorio l’impiego di sistemi di produzione di calore ad alto rendimento, tranne nel caso di impianti collegati ad una rete di TLR o dove previste pompe di calore (comma 5);
- negli edifici con più di 4 unità abitative occorre prevedere impianti centralizzati (tranne nel caso di impianti collegati ad una rete di TLR o dove previste pompe di calore) e sistemi di contabilizzazione individuale (comma 6);

- è obbligatoria l'installazione di sistemi di regolazione locali (comma 7).

Si raccomanda, infine, l'utilizzo di sistemi a bassa temperatura per il riscaldamento invernale (in particolare nelle strutture di carattere produttivo) come riportato sempre all'art. 61 – comma 10.

Tutto ciò premesso, la produzione dell'energia termica per l'alimentazione dei circuiti di riscaldamento, avverrà mediante n.2 generatori termici modulanti a condensazione - Low NOx - Pluribruciatore - costituiti da più elementi termici preassemblati privi di intercettazione idraulica, adatti per funzionamento in temperatura scorrevole profonda, a gas naturale o GPL marca UNICAL MODULEX o similari posati nel locale centrale termica posto in apposito locale al piano interrato del fabbricato. I generatori saranno costituiti da:

- Classe di rendimento """" secondo dir. CEE 92/42 e quindi superiore a 93 + 2logPn alla potenza nominale;
- - Ogni elemento termico in pressofusione di alluminio/magnesio/silicio, è costituito da camera di combustione con bruciatore, ventilatore modulante, valvola gas, dispositivo di accensione e controllo fiamma, sensore di controllo temperatura e proprio termostato di sicurezza;
- - Coibentazione integrale con lana sintetica anallergica.
- - Bruciatori a premiscelazione totale modulante con combustore in "spugna metallica" ad irraggiamento. Premiscelazione in anticamera di combustione con valvola clapet antireflusso.
- Sistema elettronico di gestione delle funzioni, temperature, e ore di funzionamento per caldaie in cascata;
- KIT ISPESL MODULEX (comprendente kit tronchetto ispesl, termometro, manometro, pressostato, termostato di sicurezza, pozzetto termometrico, filtro ad Y), rampa gas a norme linee collegamenti elettrici;



caldaia modulex a condens.



particolare interno caldaia

aventi ciascuna caldaia le seguenti caratteristiche:

- modulazione 12-192 kW corrispondenti a potenza termica minima e nominale sul P.C.I.
- Potenza utile nominale (con temperature di sistema 50/30°C) 192,4kW

- Potenza utile nominale (con temperature di sistema 80/60°C) 187,4kW
- temperatura max fumi con t caldaia 80/60°C: 84°C
- Rendimento al 100% del carico in condensazione: 100,2
- Rendimento al 30% del carico in condensazione: 106,8
- Rendimento al 100% del carico senza condensazione: 97,7
- Rendimento al 30% del carico senza condensazione: 93,6

Completano la centrale, i camini in acciaio inox a doppia camicia con isolamento in lana basaltica interposto, con garanzia di tenuta dei fumi, il collegamento della caldaia al camino realizzato con canale da fumo in acciaio inox a doppia camicia con isolamento interposto, gli organi di sicurezza e funzionamento della caldaia, previsti dalle ultime indicazioni della Raccolta R 2005, quali valvole di sicurezza, pressostati, manometri, termometri, elettropompe di circolazione, intercettazioni nonché un sistema di regolazione della temperatura di mandata con compensazione esterna (regolazione climatica mediante sistema di regolazione digitale generale).

Le tubazioni dell'impianto termico sono previste in acciaio nero mannessmann ss tipo UNI EN 10255 serie media rivestite all'interno della centrale con lana di vetro e finitura esterna in PVC, mentre all'esterno con finitura estera in lamierino d'alluminio sp 6/10 mm.

In centrale termica sarà presente anche un sistema di produzione acqua calda sanitaria a servizio delle utenze dell'edificio.
Sarà prevista la fornitura e la posa in opera di un accumulatore per acqua calda sanitaria, di capacità pari a 3000 litri, di tipo serbatoio cilindrico verticale, eseguito in lamiera di acciaio zincato tipo ZANI serie BSI-X o similare e corredato di:

- piedi di appoggio in profilati di ferro zincato;
- scambiatore di calore estraibile a fascio tubiero in acciaio inox;
- doppio scambiatore di calore estraibile in fascio tubiero in acciaio inox per collegamento al sistema solare di riscaldamento dell'acqua calda sanitaria
- attacchi di entrata e di uscita acqua sanitaria;
- rubinetto di scarico 1/2";
- attacco termostato e termometro;
- isolamento esterno realizzato con poliuretano rigido spessore 30mm finito esternamente con SCAI colore aragosta RAL2002.

Uno dei due scambiatori di calore sarà alimentato dall'acqua calda di caldaia mediante linea dedicata dal collettore di C.T. e relativo pompaggio termostatato, mentre l'altro sarà alimentato da impianto solare termico, meglio descritto nello specifico capitolo.

Le tubazioni dell'impianto idrico all'interno della centrale sono previste in acciaio zincato mannessmann ss tipo UNI10255 serie media rivestite con guaina di materiale espanso (classe 1 di resistenza al fuoco) e finitura esterna in PVC.

2.8 - SISTEMA SOLARE PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

Negli edifici di nuova costruzione la normativa regionale (Legge Regionale n.22/2007 modificata nel 2009) ed il Regolamento Edilizio comunale prescrivono l'obbligo d'installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria, la cui copertura del fabbisogno annuo non deve essere inferiore al 50%.
E' quindi previsto un sistema di integrazione calore per la produzione di acqua calda sanitaria di tipo solare termico costituito da:
- collettori piani a 2 attacchi, realizzati in conformità alla UNI EN 12975. Costituiti da speciale vetro temprato ad alta trasmissione solare, assorbitore altamente selettivo ed isolamento con lana minerale (spessore 50 mm). Alta resistenza alle condizioni atmosferiche, involucro di contenimento in alluminio, ottima maneggevolezza grazie al peso contenuto.
Caratteristiche del collettore:

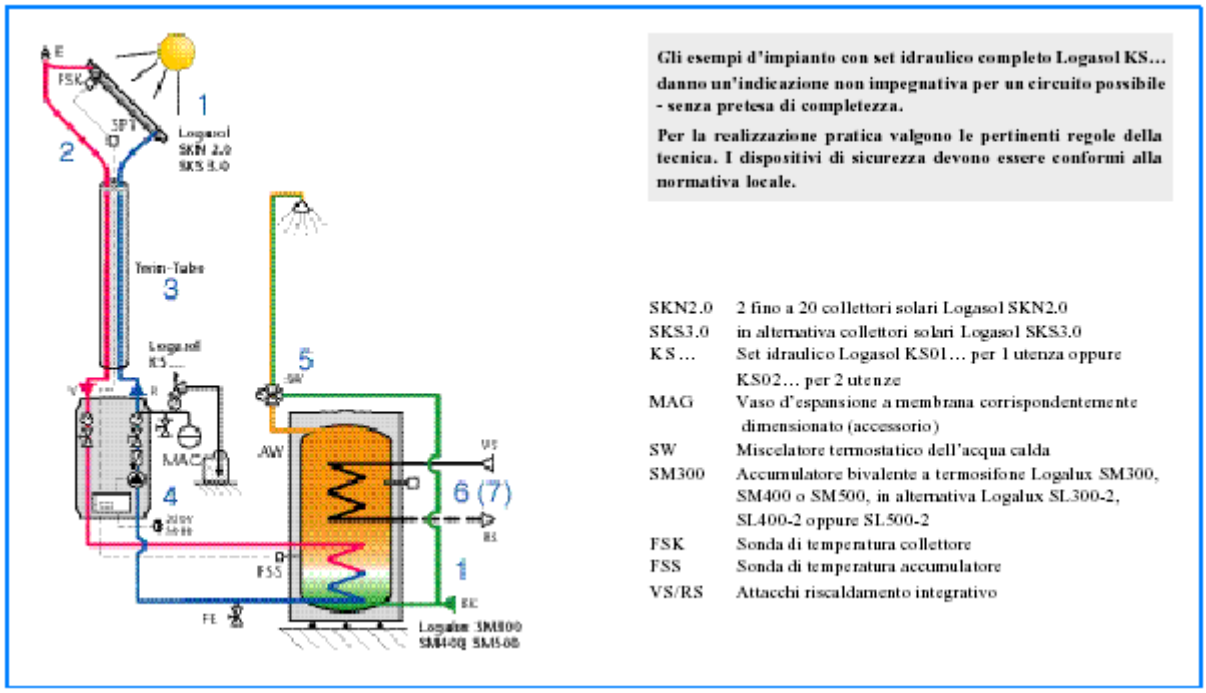
- Superficie lorda: 2,055 m²
- Superficie di apertura: 1,852 m²
- Diametro attacchi di collegamento: 22 mm
- Massima pressione di esercizio: 6 bar
- Massima temperatura di stagnazione: 201 °C
- η0 (rif. superficie di apertura), in accordo alla EN 12975: 0,752
- Volume di fluido nel collettore: 1 litro
- Isolamento lana minerale: (spessore 50mm)
- Peso collettore vuoto: 37 kg

- pompa di circolazione completa di valvole di intercettazione, termometro e connessione al gruppo di sicurezza, valvola di sicurezza, vaso di espansione, kit di collegamento; centralina di regolazione, comprensiva di sonde temperatura per Collettore e per Unità Bollitore, regolatore differenziale di temperatura con funzioni supplementari e opzionali, controllo delle funzioni, contatore di ore di esercizio della pompa solare, funzione collettore tubolare e bilancio di quantità termica, ingressi: per sonde temperatura Pt1000 uscite: 2 relais con uscita in tensione Alimentazione: 220 ... 240 V; il montaggio sul coperto su apposite staffe per tetto inclinato o per coperti piani, collegamento alle tubazioni, posizionamento delle sonde di temperatura, raccordi di collegamento di più pannelli riempimento e prova dell'impianto, assistenze murarie e quant'altro per rendere l'opera funzionante secondo le sue potenze nominali.
- bollitore solare abbinato ai pannelli sarà del tipo integrato smaltiflonato con scambiatore estraibile per produzione acqua calda sanitaria di tipo cilindrico verticale, eseguito in acciaio al carbonio e scambiatore in inox con trattamento di vidroflonatura (alimentare) e scambiatore estraibile in acciaio inox o similare e corredato di:

- - piedi di appoggio in profilati di acciaio al carbonio;
- - doppia serpentina in acciaio inox di tipo estraibile;
- - attacchi di entrata e di uscita completi di flangia e controflange;
- - rubinetto di scarico 1/2";
- - attacco manometro e termometro;

- o - isolamento esterno realizzato con poliuretano morbido spessore di almeno 40mm finito esternamente in skay;
- o - condizioni di esercizio scambiatore 12bar / 99 °C;
- o - condizioni di esercizio accumulo 8 bar / 99 °C;

incluso ogni accessorio di posa, collegamenti alle tubazioni, assistenze murarie ed ogni altro onere.
- tubazioni in rame ricotto trafilato, stato fisico R220 secondo UNI EN 1057, con residui carboniosi inferiori a 0,05 mg/dm2, disossidata al fosforo Cu-DHP (Cu: 99.90% min. - P: 0,015% – 0,040%) secondo UNI EN 1412, con marchio Zetaesse GIRASOLE per la realizzazione del circuito di alimentazione collettori solari, adatte a temperatura maggiori di 160° C e messe in opera secondo le specifiche tecniche del costruttore.



schema funzionale impianto solare

l'utilizzo dell'energia solare consente di salvaguardare l'ambiente e di ottenere risparmi energetici. Si può considerare che un' adeguata superficie di pannelli solari, nella zona di Vado Ligure, possa soddisfare anche il 55-60% della richiesta energetica annua per la produzione di acqua calda sanitaria.

2.9 - ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE

Negli edifici di nuova costruzione il Regolamento Edilizio comunale, come riportato all'art. 61, prescrive l'obbligo d'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (es. moduli fotovoltaici), con una copertura nella produzione di energia elettrica non inferiore a 1 kW

per ciascuna unità abitativa. Ciò viene previsto e descritto più ampiamente nel capitolato degli impianti elettrici

2.10 - OPERE DI PREVENZIONE INCENDI

Al fine di proteggere gli occupanti e la struttura dal fumo e dal fuoco, sono state previste alcune opere di prevenzione incendi.
Per quanto riguarda gli impianti, è previsto un impianto di spegnimento ad acqua costituito principalmente da un sistema di stoccaggio e pressurizzazione al piano interrato del fabbricato e da una rete di distribuzione interna realizzata in acciaio zincato con colonne montanti in corrispondenza dei cavedi dei vani scala e idranti UNI45 o naspi UNI25 per ogni piano dei due edifici a torre, e idranti a parete UNI45 per le attività commerciali e per la autorimessa interrata.
La eventuale parte di distribuzione interrata verrà realizzata mediante tubazioni in polietilene ad alta densità PN16 PE100 SDR11 di tipo coestruso con righe blu, termosaldate di testa, o con manicotto elettrico con flangiature nei punti di intercettazione della linea con saracinesche e collegamento con tubazioni in acciaio.
Nel valore della posa in opera delle tubazioni è compreso ogni onere per pezzi speciali, manicotti, controflange e oneri per la realizzazione dello scavo incluso il taglio di eventuali parti di asfalto, la rimozione di stabilizzato o la rimozione di pavimentazioni esterne o interne, posa in opera alla profondità indicata negli elaborati di progetto con formazione del piano di posa mediante la fornitura e la preparazione di un letto di sabbia dello spessore minimo di cm 10, il rinfianco con sabbia fine e asciutta dello spessore di cm 15 + 1/10 del diametro del tubo ed il ricoprimento con 10 cm di sabbia e nastro di segnalazione della presenza della tubazioni nonché il ripristino al finito del terreno, dello stabilizzato, delle pavimentazioni e delle parti asfaltate.
Sono altresì inclusi gli oneri per la realizzazione di fori sulle murature sia interne sia esterne, compresa la realizzazione di interventi specifici per evitare infiltrazioni di acqua dall'esterno anche con resine epossidiche, nonchè l'occorrente alla posa e quant'altro per dare l'opera installata a regola d'arte.
Per permettere operazioni di manutenzione alla linea esterna, sono previste, in pozzetti interrati in cls, o in vista all’interno del garage apposite saracinesche in ghisa che dovranno essere mantenute normalmente aperte.
Nel tratto di distribuzione esterna sono previsti n.2 attacchi motopompa VV.F: UNI70 di diametro 2”1/2 uno per ogni colonna montante in corrispondenza delle torri appartamenti, completi di armadio di contenimento dei relativi accessori staffati a parete, che permetteranno un eventuale intervento da parte del comando provinciale dei VV.F.

I tratti da posare in vista al piano interrato e tutte le colonne montanti saranno invece realizzati mediante tubazioni in acciaio zincato Mannessmann SS UNI10255 con raccordi filettati staffati a parete o a soffitto con bracciali zincati e barra filettata fissata con tasselli ad espansione. Tutte le tubazioni posate in vista dovranno essere verniciate di colore rosso.

All'interno dell'edificio, a protezione dello stesso, sono previsti idranti del tipo UNI 45 o naspi UNI 20 in numero di almeno uno per ogni corpo scala, (norma UNI 10779). Il posizionamento degli idranti è tale da coprire con il getto d'acqua l'intera superficie del piano.
A protezione delle attività commerciali al piano rialzato sono previsti idranti a parete UNI45 alloggiati in apposite cassette da incasso.
L'impianto di spegnimento incendi sarà quindi costituito da:

- stoccaggio antincendio costituito da vasca in calcestruzzo ubicata al piano interrato;
- gruppo di pressurizzazione antincendio costituito da elettropompa e pompa pilota;
- idranti interni ed esterni del tipo UNI45 segnalati da appositi cartelli dotati di manichetta e lancia in ottone a tre posizioni, getto chiuso, pieno e frazionato. Ciascuna manichetta è costituita da un tratto di tubazione flessibile avente lungh. di 25 mt..Ciascuna bocca sarà in grado di erogare una portata di almeno 120 l/min. con una pressione minima di 1,5 bar;
- attacchi motopompa VV.F UNI70 segnalati da cartelli e dotati di cassetta contenente l'idrante posta in posizione ben visibile e munita di portello di vetro trasparente;
- rete di distribuzione acqua interna ed esterna realizzata per la parte esterna in polietilene e per la parte interna con tubazioni in acciaio zincato UNI10255 verniciate di rosso.

Nel locale tecnico ubicato al piano interrato a quota dell'autorimessa, verrà installato un gruppo di pressurizzazione costituito da un gruppo pompe di tipo centrifugo multistadio, corredato di quadri elettrici di comando protezione e controllo, e di tutti gli accessori previsti dalle norme UNI 9490 e UNI10779.
In particolare il gruppo di pressurizzazione antincendio sarà di tipo elettrico a norme UNI e composto da:

- n. 1 pompa primaria del tipo centrifuga monogirante normalizzata ad asse orizzontale di tipo base-giunto con aspirazione assiale e mandata radiale secondo DIN 24255 con cuscinetti ed albero motore lubrificati, collegamento pompa-motore con giunto elastico e tenuta a baderna montata su basamento;
- motore elettrico asincrono trifase per pompa primaria 1 di tipo chiuso auto ventilato esternamente con rotore a gabbia;
- corpo pompa in ghisa GG25, girante in ghisa GG25, albero in acciaio C40, tenuta meccanica carburo di silice/grafite, camicia albero in acciaio inox
- n. 1 elettropompa di mantenimento centrifuga con corpo pompa, girante ed albero in acciaio inox AISI 304 ad asse verticale od orizzontale con motore normalizzato di tipo chiuso ventilato esternamente;
- quadri di comando, uno per ogni pompa completi di apparecchiature e cablaggi e collegamenti e linee elettriche di collegamento delle apparecchiature;
- nonché collettore di mandata in acciaio inox AISI 304, valvole di intercettazione e valvole di ritegno ispezionabili per ogni pompa sulla mandata, circuiti di prova manuale, serbatoi a membrana di espansione con valvola, pressostati differenziali per il funzionamento automatico, un manometro su ogni ramo di mandata delle pompe, circuito diaframmatici, una valvola di sovra pressione per ogni pompa, una valvola di intercettazione posta sulla aspirazione di ogni pompa, mano vuotometro posto sulla aspirazione di ogni pompa, manometri previsti dalla normativa, tronchetti per attacco misuratore di portata e circuito

diaframmatici, circuito diaframmatico di collegamento al serbatoio, valvole di ritegno ispezionabili, giunti antivibranti per ogni pompa, tutti gli accessori per il montaggio del gruppo sopra battente e per il collegamento al serbatoio sopraelevato, tubazioni e collegamenti tra serbatoi di stoccaggio ed i componenti del gruppo di pompaggio e tra il gruppo e la linea di alimentazione dell'impianto.

Il gruppo dovrà essere fornito di ogni accessorio necessario per il corretto funzionamento al fine di rendere il tutto installato a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Non potendo quindi disporre di un approvvigionamento idrico atto a garantire con certezza la portata necessaria alle bocchette di erogazione degli idranti, l'impianto è dotato oltre che di un sistema di pressurizzazione, di una riserva idrica costituita da un serbatoio in calcestruzzo ricavato nella struttura del piano interrato.
L'impianto così dimensionato e dotato di pressurizzazione e stoccaggio potrà garantire la portata d'acqua richiesta dalla normativa per un tempo adeguato.

Ogni idrante sarà dotato di relativo cartello di segnalazione della presenza dell'idrante, così pure saranno segnalati da appositi cartelli gli estintori e le vie di fuga.



estintore a polvere



– lancia per idrante

All'interno del fabbricato sono inoltre previsti, in numero adeguato di estintori a polvere con caratteristiche di spegnimento 13A o 89B e specifica cartellonistica per raggiungere le uscite e per le norme di comportamento in caso d'incendio.

2.11 - IMPIANTO DI ADDUZIONE GAS METANO PER CENTRALE TERMICA

Nell'intervento in oggetto si prevede di alimentare le apparecchiature di centrale termica mediante una linea interrata di adduzione gas metano.

Per impianto di adduzione del gas metano si intende l'insieme di dispositivi, tubazioni, valvole, ecc. che servono a fornire il combustibile agli apparecchi utilizzatori (bruciatori caldaie).

L'impianto previsto si svilupperà partendo dal contatore (punto di consegna dell'Azienda erogatrice) alloggiato entro apposito contenitore aerato posto esternamente all'edificio, in una posizione che sarà indicata dalla Direzione Lavori in accordo con la Società distributrice del gas.
La linea di adduzione, in partenza dal contatore, sarà realizzata mediante tubazione in polietilene posata interrata fino alla parete esterna della centrale termica; la risalita da terreno sarà realizzata in acciaio zincato verniciato di colore giallo o di altro colore a scelta della D.L., del diametro indicato sui disegni di progetto, e sarà posata staffata a parete a vista.
In partenza dal contatore la tubazione sarà in acciaio zincato e collegata mediante giunto flessibile in acciaio inox; per la posa interrata si farà uso di tronchetti in acciaio zincato rivestito in polietilene e di giunti dielettrici come richiesto dalla specifica normativa.

Il tubo di polietilene (PE) dovrà avere caratteristiche qualitative e dimensionali secondo UNI-ISO 4437/88, con giunzioni miste polietilene-acciaio eseguite mediante raccordi metallici filettati o saldati; l'interramento deve risultare ad una profondità non inferiore a 60 cm. dal piano di calpestio, su un letto di sabbia di fiume dello spessore di 10cm (sia sopra che sotto la tubazione), a meno che non attraversino tratti carrabili, nel qual caso saranno poste entro tubo di PVC protette superiormente anche da un getto di calcestruzzo.
In particolare:
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico ;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni chimicamente aggressive, l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza.
All'uscita del terreno il tubo deve essere:
- in acciaio zincato senza saldature longitudinali con caratteristiche qualitative e dimensionali secondo norma UNI 8863/87 serie leggera e raccordi filettati secondo norma UNI 1307/1 o saldati di testa per fusione;
- dovrà essere evitato in ogni caso il contatto della tubazione metallica con materiale avente effetto corrosivo ed in particolare con gesso;
- in corrispondenza degli attraversamenti delle murature le tubazioni saranno poste dentro tubo protettivo esterno in materiale resistente al fuoco, sigillato in corrispondenza della parte interna del locale.
Prima di attraversare la parete della centrale termica la tubazione del gas in acciaio zincato sarà dotata di idonea valvola per l'intercettazione generale; l'attraversamento della parete avverrà mediante controtubo in acciaio di diametro conforme alla normativa con parte interna sigillata per evitare l'ingresso di eventuali fughe di gas.
Ogni apparecchiatura di C.T. sarà collegata mediante valvola di intercettazione e giunto flessibile in acciaio inox.

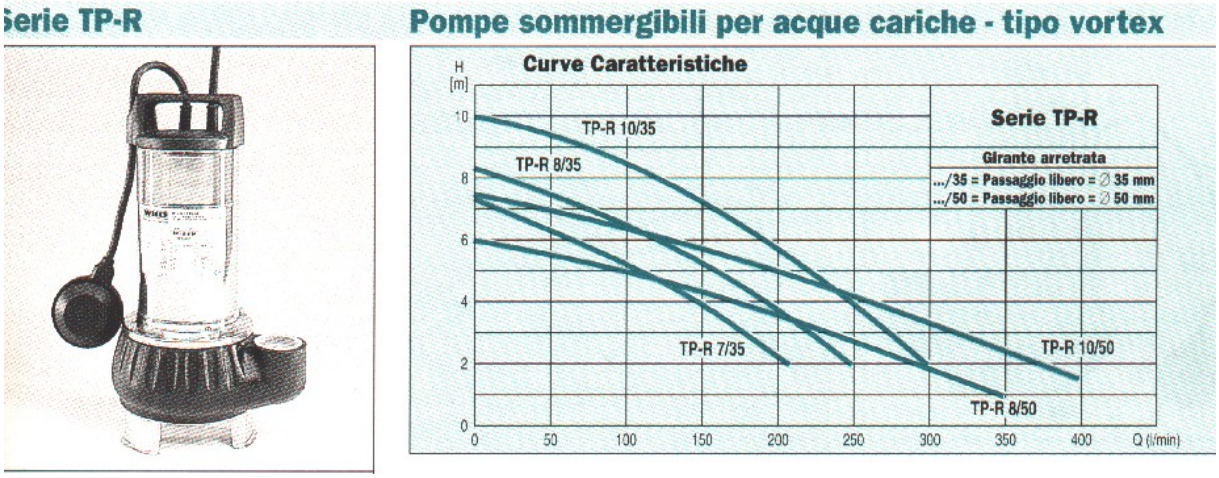
L'impiantistica sopra descritta, dovrà rispettare, oltre alla Legge 37/08 e D.P.R. 447/91 relativo alla sicurezza, il D.M. 7 giungo 1973 "Approvazione e pubblicazione di tabelle UNI-CIG" di cui alla Legge 6.12.1971 n. 1083, ed in particolare la norma per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile DM 12/04/06 (Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi) ed altre dalla stessa richiamate.

Verifiche

Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione degli impianti del gas, procederà come segue:
- verificherà l'insieme dell'impianto a livello di progetto per accertarsi che vi sia la dichiarazione di conformità alla legislazione antincendio ed alla legislazione relativa alla sicurezza (legge 1083 del 6 dicembre 1971, legge 46 del 12 marzo 1990 e D.P.R. 447 del 6 dicembre 1991);
- verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG rese vincolanti dai decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1083 e della legge 46 e per la componentistica non soggetta a decreto la sua rispondenza alle norme UNI questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI;
- per alcuni componenti la presentazione della dichiarazione di conformità è resa obbligatoria dai precitati decreti e può essere sostituita dai marchi IMQ e/o CE;
- verificherà in corso d'opera ed a fine opera che vengano eseguiti i controlli ed i collaudi di tenuta, pressione, ecc. previsti dalla legislazione vigente e dalle norme tecniche rese vincolanti con i decreti sopracitati;
- si farà rilasciare alla fine dei lavori la Dichiarazione di Conformità dell'impianto gas alla regola d'arte, come richiesto dalla L. 37/08.

2.12 - IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ACQUE DI DRENAGGIO DAL PIANO INTERRATO

A servizio del piano interrato adibito ad autorimessa è prevista una rete di drenaggio delle acque meteoriche ed una alimentazione acqua sanitaria per un pilozzo ad uso condominiale.
La rete di drenaggio sarà costituita da:
- caditoie carrabili in ghisa da posare in ogni posto auto e nelle corsie centrali;
- griglie in acciaio carrabili ubicate ai piedi di ogni rampa di accesso al garage;
- tubazioni di collegamento delle caditoie e delle griglie in PEAD (polietilene ad alta densità) posate sotto pavimento con una pendenza del 0.5%;
- pozzetto di raccolta delle acque drenate avente dimensioni minime 1,0x1,0x0.7mt dotato di coperchio carrabile e sollevabile per ispezione alle pompe;
- elettropompe di sollevamento acqua di tipo sommerso marca WILO mod. TP-R o similare



Le elettropompe (di competenza della progettazione in oggetto) avranno il compito di sollevare l'acqua drenata ed inviarla, attraverso una tubazione in acciaio ad un pozzetto esterno dotato di separatore di grassi per acque di autorimesse.

2.13 - ALLACCIAMENTI

Gli allacciamenti alle utenze sono a carico dell'Impresa, se non eseguiti dalle ditte erogatrici in conformità a quanto stabilito nel presente contratto.
N.B.: si precisa che non sono a carico dell'Impresa solo i pagamenti dei diritti di allaccio sia di tipo condominiale che individuale relativi a tutte le utenze.
Gli allacciamenti compresi nell'appalto sono intesi fino ai punti di allaccio con le linee esistenti anche se esterne al lotto, ma comunque in adiacenza al lotto.

2.14 - OPERE ESTERNE

Sono comprese tutte le opere esterne relative al fabbricato, ognuno per la parte di propria competenza, e tutte le opere di urbanizzazione racchiuse nel perimetro dell'appalto evidenziato nella tavola di planimetria generale, compreso gli allacci sino alle utenze esistenti anche se esterne al lotto.
Esse comprendono a titolo riassuntivo e non esclusivo:

- opere di preparazione d'area e fondazione
- demolizione di manufatti esistenti
- intercettazione, spostamento e ripristini di eventuali utenze preesistenti nel lotto
- collegamenti alle reti di utenza esistenti posti fuori dai confini del lotto, compreso ripristini stradali da effettuarsi come da richieste del comune
- ripristino di eventuali muri di confine sia a secco che in cemento armato e eventuali recinzioni
- le zoccolature ed i marciapiedi intorno agli edifici
- le scale esterne pubbliche e private
- percorsi pedonali condominiali e pubblici

- le bordure ed i cordoli per le aiuole
- i divisori tra i giardini e tra terrazzi (muro con sovrastante ringhiera o cancellata) come da disegni e/o disposizioni D.L.
- griglie per areazione intercapedine, per le caditoie e la raccolta dell'acqua piovana della viabilità e dei giardini privati
- impianti fognari; diramazioni linea ENEL, TELECOM, GAS, ACQUA completi di pozzetti e quanto altro occorra in conformità alle prescrizioni degli Enti erogatori
- illuminazione esterna pubblica e privata
- messa a dimora di terreno vegetale nei giardini e nelle aiuole pubblici e privati (spessore cm. 30).
- ringhiere in ferro zincato a caldo e colorate
- la viabilità veicolare pubblica del piano e i raccordi con la viabilità esistente dovranno essere eseguiti adottando le seguenti lavorazioni
- sottofondo con tout venant di cava (pezzatura max 300) dello spess. max di cm. 55, stabilizzato di cava (granulometria max 30) spess. cm. 20.
- strato di collegamento binder formato con conglomerato bituminoso da pietrischetto e sabbia dello spess. cm. 7;
- strato di usura costituito da conglomerato bituminoso di graniglia e sabbia previa passata bitume a caldo dello spess. cm 3;
- Ogni strato delle lavorazioni precedentemente descritta dovrà essere debitamente rullato prima dell'applicazione del successivo. Strada eseguita con pendenze verso le canalette alla francese;
- I raccordi con la viabilità pubblica o privata esistente dovranno essere eseguiti come da indicazioni degli enti comunali e della D.L. e secondo i dettami della legge sulle barriere architettoniche così per i ripristini.
- Si dovranno dotare le parti pubbliche delle alberature ad essenza locale previste nei progetti, compreso la lavorazione del terreno, la concimazione, il livellamento, l’inerbimento e l’irrigazione .

3 - PRESCRIZIONI ED ONERI GENERALI

3.1 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti meccanici saranno della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, ed avranno le seguenti caratteristiche generali:

- saranno di ottima qualità;
- avranno piena rispondenza all'uso cui sono destinati;
- avranno piena rispondenza alle norme vigenti in materia, in particolare per quanto riguarda le prescrizioni inerenti il funzionamento, l'isolamento termico, la durabilità, ecc.;
- saranno dotati di marcatura CE; inoltre si richiede marchio di qualità italiano IMQ o equivalente straniero o autocertificazione rilasciata dal costruttore ove non esista il suddetto marchio;
- avranno dimensioni unificate secondo le tabelle CEI - UNEL in vigore;
- saranno privi di qualsiasi avaria o difetto.

Con sufficiente anticipo sull'inizio dei lavori è fatto obbligo all'Appaltatore presentare tutte le schede dei materiali per formali approvazioni da parte della Direzione Lavori
E' fatto obbligo all'Appaltatore di provvedersi nei termini contrattuali di tutti i materiali occorrenti alla realizzazione degli impianti; non sarà quindi ammessa la sostituzione di parti o componenti per sopravvenuta difficoltà di approvvigionamento.
La Direzione Lavori ha la facoltà di rifiutare i materiali che riterrà non idonei e di fare eseguire sui materiali da impiegare, presso il Laboratorio che indicherà, tutte le prove, analisi e constatazioni che riterrà del caso sempre a cura e spese dell'Appaltatore.
Nel caso in cui i materiali rifiutati siano stati ugualmente posti in opera, l'Appaltatore dovrà sostenere tutte le spese per la loro sostituzione compresi gli eventuali oneri per rifacimenti o ripristini di opere murarie, impianti, ecc.

3.2 - BUONE REGOLE DELL'ARTE

Gli impianti saranno 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. Ad esempio tutte le apparecchiature a parete avranno i lati verticali a piombo, saranno allineate (alla stessa distanza da soffitto o pavimento) e installate in posizioni facilmente accessibili.
Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di contratto.

3.3 - CORRISPONDENZA PROGETTO - ESECUZIONE

Gli impianti dovranno essere realizzati il più possibile in conformità al progetto; la Ditta, 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 della Committenza o della D.L.
Qualora la Ditta, avesse eseguito alcune modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della Committenza o D.L. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.
Qualora per l'esecuzione si dovessero rendere necessarie opere di dettaglio non meglio specificate sugli elaborati grafici, esse dovranno essere considerate ugualmente comprese nelle varie forniture, salvo che non si tratti di omissioni gravi o riguardanti grandi, intere apparecchiature.

3.4 - ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'INSTALLATORE

L'Appaltatore assume l'obbligo di portare a compimento i lavori oggetto dell'appalto anche se, in corso di esecuzione, dovessero intervenire variazioni nelle componenti dei costi.
Oltre a tutte le spese necessarie per realizzare quanto sopra, sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri qui di seguito indicati, che si intendono compensati nei prezzi dei lavori a misura indicati in computo metrico e ad elenco prezzi unitari:

a) tutte le spese di contratto come spese di registrazione del contratto, diritti e spese contrattuali, contributi a favore della Cassa per gli ingegneri ed architetti, ed ogni altra imposta inerente ai lavori, ivi compreso il pagamento di eventuali diritti dell'UTC, se ed in quanto dovuti ai sensi dei regolamenti comunali vigenti;
b) le spese per l'adozione di tutti i provvedimenti e di tutte le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità agli operai, alle persone addette ai lavori ed ai terzi, (DPR 547/55, DPR 164/56, DPR 303/56, DPR 673/82, D.lgs 626/94, D.lgs 242/96, DPR 277/96 D.lgs 493/96, DPR 459/96, D.lgs 494/96, D.lgs 81/2008, ecc....) nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati; ogni responsabilità ricadrà, pertanto, sull'Appaltatore, con pieno sollievo tanto dell'Appaltante quanto del personale da esso preposto alla direzione e sorveglianza;
c) le spese occorrenti per mantenere e rendere sicuro il transito ed effettuare le segnalazioni di legge, sia diurne che notturne, sulle strade e sulle aree interne alla proprietà in qualsiasi modo interessate dai lavori;
d) il risarcimento dei danni di ogni genere o il pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili, fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
e) le spese per esperienze, saggi, prelevamento, preparazione ed invio di campioni di materiali forniti dall'Appaltatore agli istituti autorizzati di prova indicati dalla società Appaltante, sia durante il corso dei lavori che durante le operazioni di collaudo. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nell'ufficio della Direzione dei Lavori o nel cantiere, munendoli di autentificazioni a firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantirne l'autenticità;

f) l'onere per custodire e conservare qualsiasi materiale di proprietà dell'Appaltante, in attesa della posa in opera e quindi, ultimati i lavori, l'onere di trasportare i materiali residuati nei magazzini o nei depositi che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori;
g) le spese per concessioni governative e quelle di licenze per la provvista e l'uso delle materie esplosive, come pure quelle occorrenti per la conservazione, il deposito e la custodia delle medesime e per gli allacciamenti idrici ed elettrici;
h) la fornitura, dal giorno della consegna dei lavori, sino a lavoro ultimato, di strumenti topografici, personale e mezzi d'opera per tracciamenti, rilievi, misurazioni e verifiche di ogni genere;
i) la redazione dei calcoli di stabilità di tutte le opere d'arte in legno, in cemento armato normale e precompresso e dei rinforzi delle solette in legno, da parte di professionista abilitato, nonché i relativi oneri. Detti calcoli di stabilità e disegni, riuniti in un progetto costruttivo delle opere, dovranno corrispondere ai tipi stabiliti dalla Direzione dei Lavori oltre che a tutte le vigenti disposizioni di legge e norme ministeriali in materia. Tali progetti (disegni e calcoli) saranno consegnati alla Direzione dei Lavori in n. 4 copie, unitamente a supporto digitale.
j) la manutenzione di tutte le opere eseguite in dipendenza dell'appalto, nel periodo che intercorrerà dalla data della loro ultimazione sino al collaudo definitivo. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite e quanto occorre per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato, rimanendo esclusi solamente i danni prodotti da forza maggiore e sempre che l'Appaltatore ne faccia regolare denuncia nei termini prescritti dalla legislazione;
k) oltre quanto prescritto al precedente comma e) relativamente alle prove dei materiali, saranno sottoposti alle prescritte prove, nell'officina di provenienza, anche le tubazioni, le coibentazioni, i pezzi speciali e gli apparecchi che l'Appaltatore fornirà. A tali prove presenzieranno i rappresentanti dell'Appaltante e l'Appaltatore sarà tenuto a rimborsare all'Appaltante le spese all'uopo sostenute;
l) per quanto concerne gli impianti termoidraulici, l'Appaltatore dovrà consegnare, al termine dei lavori, un fascicolo con la descrizione degli interventi di manutenzione da effettuare per un corretto funzionamento dell'impianto e le istruzioni per le eventuali manovre di emergenza;

Quando l'Appaltatore non adempia a tutti questi obblighi, l'Appaltante sarà in diritto – previo ultimo avviso dato per iscritto, e restando anche quest'ultimo senza effetto, entro il termine fissato nella notifica - di provvedere direttamente alla spesa necessaria, disponendo il dovuto pagamento a carico dell'Appaltatore ("Esecuzione in Danno"). In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'Appaltatore, essi saranno corrisposti dalla società Appaltante, in accordo con la DL, operando trattenute direttamente dalla contabilità dei lavori eseguiti.

3.5 - CONOSCENZA DELLE NORME DI APPALTO

L'Appaltatore è tenuto a presentare una dichiarazione dalla quale risulti la perfetta conoscenza delle norme generali e particolari che regolano l'appalto; di tutte le condizioni locali, nonché delle circostanze generali e particolari, che possono avere influito sulla determinazione dei prezzi e sulla

quantificazione dell'offerta presentata per assumere l'appalto, ivi compresa l'ubicazione dei fabbricati oggetto di intervento.

3.6 - OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME IN MATERIA DI APPALTO

L'appalto, oltre che dalle norme del presente Capitolato tecnico, è regolato da tutte le Leggi Statali e Regionali e relativi regolamenti, dalle Istruzioni Ministeriali vigenti, inerenti e conseguenti la materia di appalto e di esecuzione di opere, che l'appaltatore, con la firma del contratto, dichiara di conoscere integralmente impegnandosi all'osservanza delle stesse.
Poiché l'appalto riguarda interventi da eseguirsi anche sugli impianti di cui all'art. 1 della legge 22 gennaio 2008 n. 37, una particolare attenzione dovrà essere riservata, dall'appaltatore, al pieno rispetto delle condizioni previste dalla legge medesima, in ordine alla sicurezza degli impianti ed ai conseguenti adempimenti, se ed in quanto dovuti. Egli dovrà quindi:

a) essere in possesso dei requisiti tecnico professionali previsti, accertati e riconosciuti ai sensi degli articoli 3 e 4 della legge medesima per quanto attiene all'installazione, trasformazione e manutenzione degli impianti da eseguirsi;
b) rispettare le disposizioni di cui all'art. 5 per quanto concerne l'iter previsto per la progettazione degli impianti;
c) garantire l'utilizzazione di materiali costruiti a regola d'arte e comunque il rispetto delle previsioni dell'art. 6;
d) presentare la dichiarazione di conformità o di collaudo degli impianti così come prescritto dagli articoli 7 e 11 della legge 37/2008.

3.7 - DISCIPLINA NEI CANTIERI

Il personale dell'Impresa dovrà restare subordinato alla D.L. ed ai tecnici collaboratori.
Il D.L. avrà diritto di esigere l'allontanamento dal cantiere dei collaboratori o dipendenti dell'Appaltatore per loro insubordinazione, incapacità o grave violazione degli obblighi dipendenti dal contratto.
Le sopraddette attribuzioni del D.L. si intendono limitate all'inosservanza, da parte del personale dell'Impresa, delle prescrizioni della D.L. relative:

- all'idoneità dei materiali da impiegarsi per l'esecuzione degli impianti;
- alla rispondenza delle dimensioni dei manufatti ai tipi di progetto ed alle eventuali varianti;
- alla rispondenza alle norme di progetto e di contratto dei materiali, delle apparecchiature fornite e di quant'altro attiene la corretta esecuzione dell'opera finita;
- all'osservanza dei tipi di progetto per quanto riguarda l'ubicazione e le modalità esecutive dei manufatti;
- ai rilievi ed alla tenuta della contabilità.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese alla sorveglianza del cantiere affinché i lavori ad esso affidati non vengano manomessi; saranno quindi a suo carico i rifacimenti e gli indennizzi

relativi, sempre che le manomissioni o sottrazioni non risultassero in modo chiaro avvenute per mano di altre imprese addette ad altri lavori nel medesimo cantiere.
L'Appaltatore provvederà affinché l'accesso al cantiere sia vietato a tutte le persone non addette ai lavori e non ammessevi dalla Ditta degli stessi.
L'Appaltatore è comunque in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia a dalla negligenza dei suoi tecnici ed operai, nonché dalla malafede o dalla frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

3.8 - ULTIMAZIONE LAVORI

La visita di ultimazione dei lavori potrà comprendere, oltre le parti in vista, anche quelle non in vista, che sarà obbligo dell'assuntore di scoprire, a richiesta del D.L.
Se le opere dovessero risultare complete e perfette, si redigerà il relativo verbale.
Se, invece, risultasse la necessità di rifare o migliorare qualche opera per imperfetta esecuzione, l'Impresa dovrà eseguire i lavori che le verranno indicati e nel tempo prescritto, e solamente dopo la constatazione dell'effettivo perfezionamento delle opere, si redigerà il verbale di ultimazione dei lavori.
Entro venti giorni dalla visita di constatazione di ultimazione lavori, l'Impresa dovrà riconsegnare libere e nello stesso stato di fatto precedente, le aree consegnatele ad uso magazzino e deposito materiale.

3.9 - VERIFICHE E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio della relativa Dichiarazione di Conformità rilasciata dall'Impresa installatrice, sulla base della legge 37/08, l'Amministrazione appaltante ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non ha ancora avuto luogo.
In questo caso, la presa in consegna degli impianti da parte dalla società appaltante dovrà essere preceduta da una verifica iniziale degli stessi che abbia avuto esito favorevole.
Qualora la società appaltante, non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo (verifiche) definitivo, può disporre affinché, dopo il rilascio delle Dichiarazioni di Conformità dei lavori, si proceda alla verifica iniziale degli impianti.
E' facoltà della ditta appaltatrice di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica iniziale degli impianti abbia luogo.
Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti gli apparecchi, materiali, ecc. sia stato eseguito correttamente e secondo le buone regole dell'arte e che la qualità dei componenti impiegati non sia inferiore alle prescrizioni contrattuali.
La verifica accerterà inoltre che gli impianti siano in condizione di poter funzionare secondo le prescrizioni di progetto, che siano state rispettate le norme vigenti ed in particolare dovrà controllare:
Per verifiche e prove preliminari e di collaudo si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento delle

distribuzioni con relativa taratura, la taratura e messa a punto dei sistemi di regolazione automatica, il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste, etc.
Le verifiche saranno eseguite dalla Ditta installatrice in presenza della D.L..

- Prova a freddo delle tubazioni
Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo.
Tale prova deve essere eseguita ad una pressione non inferiore a 1.5 volte superiore a quella di esercizio, e mantenendola per almeno 24 ore.
La prova si riterrà positiva quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.
Dopo tale prova le tubazioni dovranno essere soffiate e lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei ecc.; tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

- Prova a caldo delle tubazioni
Non appena possibile si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua calda, ad una temperatura almeno pari a quella di regime, onde verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di verificare che non si siano deformazioni permanenti e che sussista la sufficienza e la efficienza dei sistemi di espansione.

- Verifica montaggio apparecchiature
Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, etc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, etc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente ai dati di progetto.

Oltre a quelle di cui sopra, la D.L. eseguirà tutte le prove e verifiche che riterrà opportune per controllare il corretto funzionamento degli impianti anche con riferimento alle prescrizioni e funzioni previste in progetto.
Le prove e verifiche preliminari saranno eseguite in contraddittorio fra la D.L. e la Ditta e verbalizzate.

3.10 - DOCUMENTAZIONE FINALE

Dopo l'ultimazione dei lavori, la Ditta installatrice dovrà provvedere a quanto segue:
1) consegnare alla Committenza tutte le documentazioni delle parti impiantistiche;
2) consegnare alla Committenza eventuali certificati di collaudo, da parte degli enti preposti delle parti impiantistiche;
3) redigere e consegnare alla Committenza gli aggiornamenti dei disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi, senza alcun onere aggiuntivo;
4) fornire alla Committenza la documentazione fotografica del cantiere; in particolare dovranno essere presentate fotografie stampate su carta formato min.10x15cm ove viene rappresentata

l'intera situazione impiantistica sottotraccia, a parete e a pavimento, e sottoterreno; NB: documentazione fotografica suddivisa per mesi di lavoro e per locali;

5) fornire alla Committenza i depliants illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di un anno;
6) rilasciare al termine dei lavori, la Dichiarazione di Conformità in ottemperanza alla Legge 37/08;
7) redigere e consegnare, nei tempi sufficienti per non avere ritardi nella consegna delle opere, tutta la documentazione necessaria per l'approvazione da parte degli enti ed autorità competenti (dichiarazioni per ISPESL, ASUL, CPI, ecc.);
8) La Ditta assuntrice ha l'obbligo di regidere ed inoltrare a proprie spese apposita denuncia ISPESL con riferimento a tutti gli impianti ricadenti in tale obbligo (es. Centrale Termica, Centrali aria compressa, Impianti vapore, ecc..); al termine dei lavori l'Impresa dovrà consegnare alla Committenza copia della documentazione ISPESL comprovandone l'avvenuta trasmissione all'Istituto competente.

Tutta la documentazione dovrà essere consegnata in quadruplice copia e su supporto informatico.

3.11 - COLLAUDO DELL'IMPIANTO

Il collaudo degli impianti dovrà essere fatto da un tecnico abilitato nominato dal Committente a cura e spese dell'Appaltatore e sotto la sorveglianza della D.L., con tutte le verifiche previste da disposizioni di legge presenti o che saranno emanate prima della sua conclusione.
Il collaudo effettuato anche per le verifiche di conformità alle norme della D.M.37/08 e alle specifiche normative vigenti dovrà essere eseguito entro 10 mesi dall'ultimazione dell'impianto. Il collaudatore dovrà redigere due copie del certificato di collaudo che andranno consegnate dalla D.L. e degli uffici pubblici preposti.
Nel rispetto attuativo del D.M37/08 l'Impresa provvederà al rilascio dei certificati attestanti la sicurezza degli impianti.

3.12 - RESPONSABILITÀ DELLA DITTA SUGLI IMPIANTI

La Ditta, con la firma del contratto, si assume la piena ed incondizionata responsabilità per tutti i materiali a piè d'opera ed in opera fino alla consegna finale alla società Appaltante (o alla consegna parziale anticipata, per quegli impianti o parte di essi eventualmente oggetto di consegna parziale anticipata).
Il Committente e la D.L. non risponderanno in alcun modo di furti, danneggiamenti o manomissioni a macchinari, materiali a piè d'opera o in opera o altro, che dovessero verificarsi in cantiere durante il corso dei lavori, fino alla consegna delle opere che avverrà dopo il collaudo.
La Ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire per tutti gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, per un periodo di anni 2 (due) decorrente dalla data della consegna ufficiale degli impianti al Committente.

Fino al termine di tale periodo, la Ditta assuntrice deve riparare tempestivamente, a sue spese, i guasti e le imperfezioni che si dovessero verificare negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali e per difetti di montaggio o funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che, a giudizio del Committente, non possano attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale della Proprietà stessa che ne fa uso.
Con la firma del contratto la Ditta riconosce essere a proprio carico, anche il risarcimento al Committente di tutti i danni, sia diretti che indiretti, che possano essere causati da guasti o anomalie funzionali degli impianti, fino alla fine del periodo di garanzia sopra definito.
Per quanto non contemplato nel presente Capitolato, si farà riferimento alle normative e/o consuetudini vigenti ed alle disposizioni del Codice Civile.

3.13 - ELENCO MARCHE

I materiali dovranno essere delle seguenti marche. Potranno essere usate marche diverse solo di pari qualità e con specifica autorizzazione della DL.

AUTOCLAVI BOLLITORI E SERBATOI	ZANI SICC
TRATTAMENTO ACQUE	CILLICHEMIE CULLIGAN
ELETTROPOMPE DI SOLLEVAMENTO	ZENIT FLIGHT WILO
ESTRATTORI E VENTILATORI	WOODS TCF SAGI
TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO	GEBERIT WAVIN
CASSETTE WC	GEBERIT KARIBA
POMPE	WILO KSB GRUNDFOSS
VALVOLE	CALEFFI KSB RBM
CONTA CALORIE/FRIGORIE	CALEFFI SIEMENS DANFOSS
SISTEMI SPLIT E MULTISPLIT	DAIKIN MITSUBISHI SANYO
RADIATORI	BIASI AGIS

	SIME
VENTILCONVETTORI	AERMEC SABIANA GALLETTI
APPARECCHI SANITARI	DOLOMITE IDEAL STANDARD POZZI
RUBINETTERIE	DOLOMITE IDEAL STANDARD GROHE HANSA
PANNELLI SOLARI	UNICAL VIESSMANN BUDERUS
GENERATORI DI CALORE A CONDENSAZIONE	UNICAL VIESSMANN BUDERUS ATAG