



CITTÀ DI MONCALIERI

Area Territorio e Infrastrutture – Settore Gestione Infrastrutture

Tel. 011/6401.207 - fax 011/6401.334

**SPERIMENTAZIONE DI INTERVENTI
DI SOCIAL HOUSING TRAMITE CASI PILOTA.**

RISTRUTTURAZIONE VIA SALUZZO N. 18 - MONCALIERI (TO)



PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

RELAZIONE IMPIANTI TERMICI

Moncalieri, MAGGIO 2010

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ing. Matteo TRICARICO

IL PROGETTISTA

ing. Matteo TRICARICO

I COLLABORATORI

Geom. Dario VIOLA

Geom. Girolamo FICI

P.I. Domenico USAI

Arch. Lucia F. SPRIANO

INDICE

1.	Premessa generale.....	5
2.	Prime indicazioni di progetto	7
3.	Verifiche e prove preliminari dell'impianto	8
4.	Normative di riferimento	9
5.	Dati tecnici di progetto principali.....	13
6.	Campionature generali.....	14
7.	Centrale Termica	14
8.	Generatore di calore.....	16
9.	Valvola d'intercettazione combustibile e Valvola di sicurezza.....	16
10.	Valvola di carico automatico.....	17
11.	Impianto a radiatori	17
12.	Impianto a pannelli radianti.....	18
13.	Tubazioni.....	19
14.	Isolamento tubazioni.....	20
15.	Valvolame.....	20
16.	Giunzioni	20
16.1.	Compensazione delle dilatazioni termiche	21
16.2.	Staffaggi.....	21
17.	Scavi ed assistenze murarie	21
18.	Responsabilità della ditta appaltatrice	22
19.	Garanzia.....	23
20.	Dati generali distribuzione impianti:	24

1. Premessa generale

L'edificio oggetto dell'intervento di ristrutturazione è di proprietà Comunale, sito in via Saluzzo n.18 a Moncalieri (TO), a seguito di accertamento presso l'Ufficio Patrimonio Comunale, come risulta dalla Deliberazione del C.C. n. 107 del 06 aprile 1973, avente ad oggetto l'Acquisto edificio dalla GESCAL, e pertanto non è necessario attivare procedure di acquisizione.

Nella redazione della progettazione di recupero/ristrutturazione edilizia, l'ufficio tecnico ha proceduto per fasi, optando, per un primo momento, ad effettuare indagini preliminari sull'esistente in modo da poter determinare specifiche scelte strutturali ed architettoniche, scaturite in una progettazione di livello definitivo. Nel proseguire e approfondire tali analisi mediante indagini stratigrafiche e sondaggi anche distruttivi, finalizzati alla conoscenza particolareggiata sia delle strutture nascoste, quali fondazioni, sia di quelle in elevazione, murature esterne, pilastrature e solai, è stato necessario valutare con attenzione le scelte strutturali, architettoniche ed urbanistiche del progetto.

L'edificio, nella sua sagoma attuale, risulta essere una somma di evoluzioni determinate da ampliamenti, chiusure perimetrali, sopraelevazioni, eseguite in tempi differenti e con metodologie strutturali diverse: è presente in parte un sistema strutturale puntiforme su pilastri e plinti, in parte è presente una fondazione continua con pilastri in elevazione e, inoltre, è presente una porzione di edificio realizzato in muratura perimetrale portante strutturalmente sottodimensionata.

Di fronte a questa diversità di sistemi strutturali, dovendo per ognuno identificare metodologie di recupero differenti per garantire la ristrutturazione ed il consolidamento, al fine di ottenere un manufatto idoneo e rispondente a tutte le normative vigenti: normative igienico-sanitarie, normative sull'eliminazione delle barriere architettoniche, normative sulle strutture metalliche e in c.a. e antisismiche, normative sul recupero e risparmio energetico, normative di rispetto acustico, ecc. E' stato valutata la necessità di demolire e ricostruire completamente il fabbricato.

L'edificio quindi di nuova realizzazione, dovrà rispettare sia i parametri indicati nel bando della Regione Piemonte, sia le normative igienico sanitarie vigenti. Le distribuzioni interne sono vincolate dalle dimensioni del fabbricato, dai relativi affacci e dalla necessità di garantire luce / aria ai locali principali tale da rendere alcuni servizi igienici ciechi ma areati forzatamente.

L'intervento ha per oggetto tutte le opere, prestazioni e forniture necessarie per la fornitura in opera degli impianti tecnologici a servizio di n. 8 nuovi alloggi mono e bi-locali aventi standard minimi stabiliti dal bando regionale, una di queste unità abitative sarà assegnata a un custode che potrà svolgere attività di controllo e di piccole manutenzioni. Sarà previsto inoltre un locale polifunzionale con annessi bagni e docce a favore della borgata, e una zona lavanderia da destinare agli abitanti della Social Housing.

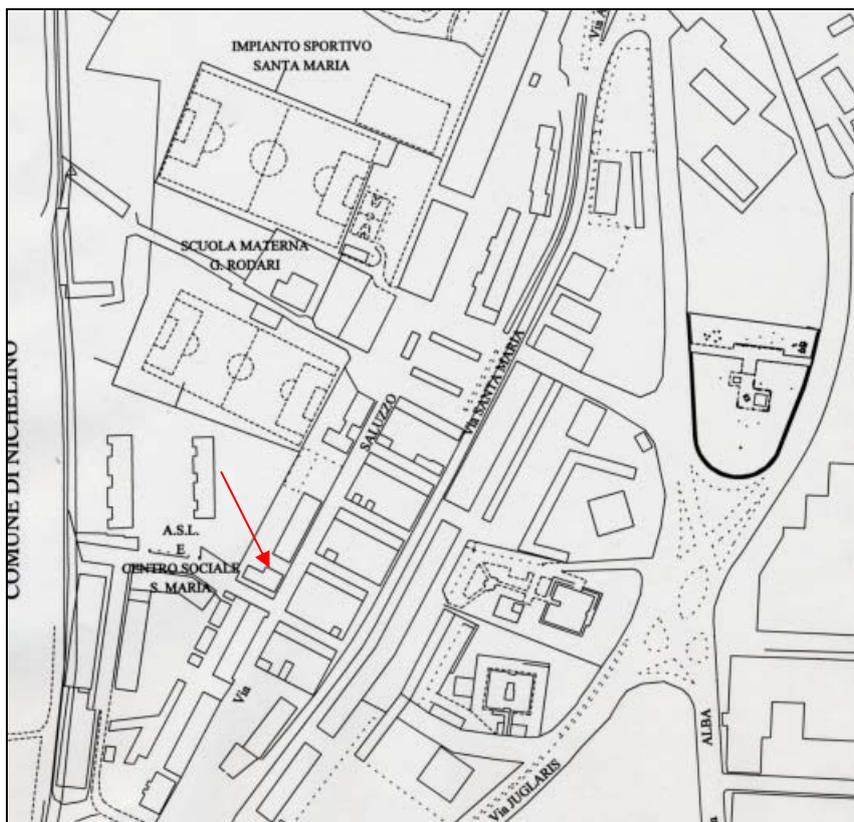
Attualmente il fabbricato si presenta in un corpo unico a forma rettangolare, con n. 2 piani fuori terra ognuno di circa mq. 200 ed un piano nell'interrato. Le condizioni manutentive precarie lo hanno reso impiantisticamente vetusto ed inagibile, quindi libero da persone e non utilizzato. In precedenza l'edificio era occupato al piano terreno da un centro sociale per anziani e da uffici dell'A.S.L. di zona, mentre il piano primo era occupato da uffici ed ambulatori dell'A.S.L. di zona.

Il nuovo edificio vedrà quindi modificati gli attuali parametri geometrici, che andiamo a raggruppare e sintetizzare nella tabella seguente:

DATI GEOMETRICI INERENTI TUTTO L'EDIFICIO:

Superficie totale del lotto (comprese aree coperte)	m ²	485
Superficie coperta in progetto	m ²	220
Superficie libera in progetto	m ²	265
Piani fuori terra	n.	2
H. massima edificio	m.	6,75
Volume riscaldato totale in progetto	m ³	1734

Si evidenzia nella pianta sotto riportata dove l'Edificio oggetto dei lavori si colloca nella Borgata di S. Maria:



2. Prime indicazioni di progetto

La presente relazione è parte integrante della fase definitivo/esecutiva di progettazione, in qualità di allegato obbligatorio della dichiarazione di conformità che la ditta esecutrice degli impianti, dovrà consegnare al termine dei lavori.

Il presente documento servirà inoltre quale base di lavoro per ogni futura modifica degli impianti stessi; di conseguenza dovrà essere costantemente aggiornato all'evolvere di questi, dovrà essere completato di tutte le informazioni, documentazioni, prescrizioni di posa e di manutenzione delle varie apparecchiature installate a seguito dei lavori.

Come detto, l'edificio di nuova realizzazione sarà anche oggetto di cambiamento di destinazione d'uso, da edificio ad uso sanitario ambulatoriale, diventerà una casa di civile abitazione. Tutti gli impianti attualmente esistenti verranno smantellati durante la demolizione delle parti murarie e saranno interamente realizzati nuovi. Nell'esecuzione degli impianti dovranno essere rispettate le normative vigenti e le prescrizioni di progetto, realizzati e terminati in ogni loro dettaglio.

In particolare si dovranno realizzare le seguenti macro lavorazioni:

- fornitura e posa della nuova centrale termica per la produzione dei fluidi per il riscaldamento e la produzione dell'acqua calda sanitaria;
- fornitura e posa della canna fumaria a servizio del generatore di calore;
- fornitura e posa in opera dell'impianto per la produzione dell'acqua calda sanitaria misto a gas metano e pannelli solari termici all'interno del locale tecnologico;
- fornitura e posa di rete di distribuzione impianto di riscaldamento interno agli alloggi con pavimento radiante;
- fornitura e posa di rete di distribuzione impianto di riscaldamento parti comuni e locale polifunzionale con radiatori;
- fornitura e posa in opera della rete di adduzione del gas metano a servizio delle cucine interne agli alloggi e della caldaia all'interno del locale tecnologico;
- trasporto dei materiali di risulta alle pubbliche discariche.

Tutti i nuovi impianti e gli interventi da eseguire, dovranno essere realizzati e terminati in ogni loro dettaglio. I lavori dovranno essere eseguiti secondo le Norme CEI vigenti e secondo il DPR 547/1955 "Prevenzione infortuni ed igiene del lavoro"; al termine di essi, la Ditta installatrice si impegnerà a produrre la "Dichiarazione di conformità dei lavori effettuati", compilata secondo la D.L. 37/08 e s.m.i., completa dei seguenti allegati:

- copia del progetto timbrata e firmata, contenente le eventuali modifiche concordate, approvate ed apportate dal progettista;
- relazione tecnica sui materiali installati, completa di tutte le schede tecniche a corredo;
- copia certificato rilasciato dalla CC.I.AA.

Nell'esecuzione dei lavori dovranno essere rigorosamente applicate, a cura e responsabilità della Ditta appaltatrice, oltre alle norme di legge esistenti in materia di "Prevenzione infortuni" e di "Igiene del Lavoro", le prescrizioni impartite da "Ispettorato del Lavoro", da "Direzione Lavori" o da qualsiasi altro ente od autorità competente.

La Ditta appaltatrice è tenuta, quindi, a predisporre i relativi apprestamenti e cautele antinfortunistiche, ad uniformarsi scrupolosamente a qualsiasi altra norma che possa essere successivamente emanata in merito ed assumere la piena responsabilità del suo operato, in caso che contravvenga a tali norme. La Ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio o dai propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

I suddetti impianti saranno comprensivi di apparecchiature di intercettazione, sezionamento e scarico, di componenti utilizzatori ed accessori, secondo i criteri, le definizioni ed i limiti forniti nelle descrizioni specifiche riportate nella presente Relazione Tecnica e dalle eventuali indicazioni che la Direzione Lavori trasmetterà all'impresa durante il corso dei lavori, affinché tutto sia perfettamente funzionante e collaudabile in ogni sua parte.

Obiettivo del progetto è quello di realizzare un impianto elettrico che soddisfi le seguenti principali esigenze tecniche:

- facilità di gestione e manutenzione
- flessibilità di utilizzo
- elevati livelli di affidabilità nell'uso
- elevati livelli di sicurezza nell'uso

Al termine dei lavori la Ditta Appaltatrice dovrà produrre alla Committenza tutta la documentazione, preliminare e definitiva, necessaria per la richiesta di attivazione della fornitura di gas metano da parte dell'ente gestore ai sensi della Delibera AEG 40/04 e s.m.i.

3. Verifiche e prove preliminari dell'impianto

Durante l'esecuzione dei lavori, in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si devono effettuare le verifiche e le prove preliminari di seguito elencate:

- prove idrauliche a freddo, distribuzione di acqua calda e fredda, prima della realizzazione dei massetti tutto l'impianto dovrà essere messo in pressione 1,5 volte la pressione nominale di esercizio per un tempo definito con la D.L. a verificare regolare tenuta dello stesso e verificare che non ci siano perdite;
- prova di circolazione e coibentazione della rete di distribuzione di acqua calda senza erogazione;
- prova di erogazione circuito acqua fredda ed acqua calda;
- un controllo visivo, con eventuale sostituzione in caso di evidente danneggiamento di tutte le coibentazioni, coppelle o guaine a tutela delle tubazioni di distribuzione dei fluidi caldi affinché si garantisca il rispetto delle condizioni di funzionalità stabilite per legge.
- verifica delle dilatazioni elementi impianto, controllo delle deformazioni o fughe;
- verifica del raggiungimento differenza di temperatura tra fluido in partenza ed in ritorno dalle utenze;
- verifica dell'efficienza delle coibentazioni tubazioni;
- verifiche come da norma UNI 7129 sulle tubazioni di adduzione gas;

Le verifiche e prove preliminari di cui sopra, dovranno essere eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con la Ditta appaltatrice e di esse e dei risultati ottenuti si dovrà compilare regolare verbale.

Si intende che nonostante le verifiche e le prove preliminari, la Ditta appaltatrice rimane responsabile delle deficienze che abbiano riscontrato in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

Nel corso delle verifiche, la Direzione Lavori si limiterà al solo controllo delle operazioni, per cui si intendono a carico della Ditta installatrice le predisposizioni necessarie, l'eventuale mano d'opera in aiuto e tutte le apparecchiature occorrenti per le misurazioni. Dette apparecchiature devono essere perfettamente tarate e sufficientemente sensibili: la Direzione Lavori si riserva la facoltà di controllare la validità delle apparecchiature suddette.

4. Normative di riferimento

Le opere dovranno essere eseguite dalla Ditta appaltatrice nel rispetto delle Leggi, Norme e Regolamenti vigenti in materia durante il periodo di prestazione dell'opera; sono dunque inclusi nell'obbligo di rispetto anche quei provvedimenti di carattere locale, straordinario o, comunque, entrati in vigore dopo la stipula del contratto.

Tutti i materiali da impiegare nell'impianto devono essere della migliore qualità, ben lavorati, corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, secondo quanto indicato nella Legge 5/3/90 n°46 e conformi alle norme UNI di ogni settore specifico.

Si riporta qui di seguito a titolo esemplificativo e non esaustivo, la normativa tecnica e legislativa cui si è fatto riferimento nella stesura del presente progetto e che dovranno essere rispettate nell'esecuzione delle opere:

- **Legge n. 373 del 30 aprile 1976**, Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici;
- **D.P.R. n. 1052 del 28 giugno 1977**, Regolamento di esecuzione alla Legge 30 aprile 1976, n. 373, relativa al consumo energetico per usi termici negli edifici;
- **Legge n. 10 del 09 gennaio 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. n. 412 del 26 agosto 1993**, 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 dell'art. 4, comma 4, della legge 9/1/1991, n. 10;
- **D.M. 06 agosto 1994**, Recepimento delle norme UNI attuative del D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993, recante il regolamento per il contenimento dei consumi di energia degli impianti termici degli edifici, e rettifica del valore limite del fabbisogno energetico normalizzato;
- **D.P.R. n. 660 del 15 novembre 1996**, Regolamento per l'attuazione della direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi;
- **D.P.R. n. 551 del 21 dicembre 1999**, Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia;
- **Legge n. 39 del 1 marzo 2002**, Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alla CE – Legge Comunitaria 2001;
- **D.M. 27 luglio 2005**, Regolamento di attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (articolo 4, commi 1 e 2), recante: «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. Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005**, Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- **D. Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006**, Disposizioni correttive ed integrative al D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

- **D. Lgs n. 115 del 30 maggio 2008**, Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE;
- **Legge n. 133 del 6 agosto 2008**, Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 25 giugno 2008, n. 112, recante disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributaria;
- **D.P.R. n.59 del 2 aprile 2009**, Regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- **D.M. 26 giugno 2009**, Linee guida nazionali per la certificazione energetica edifici.
- **D.C.R. n. 98-1247 del 11 gennaio 2007**, Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria. Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento;
- **Legge Regionale n. 13 del 28 maggio 2007**, Disposizioni in materia di rendimento energetico in edilizia;
- **D.G.R. n. 35-9702 del 30 settembre 2008**, Disposizioni attuative della Legge Regionale 28 maggio 2007 n. 13 in materia di impianti termici ai sensi dell'art. 21, comma 1, lettere h), i), j), k), l), m), ed o);
- **D.G.R. n. 43-11965 del 4 agosto 2009**, Disposizioni attuative della Legge Regionale 28 maggio 2007 n. 13 in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'art. 6 e dell'art. 21, comma 1, lettere d), e) ed f);
- **Legge 13 luglio 1966 n° 615**, Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico;

Legge 05/05/1990 n° 46	Norme per la sicurezza degli impianti.
D.P.R. 06/12/1991 n° 447	Regolamento di attuazione della Legge n. 46/1990.
D. Legge 22/01/2008 n° 37	Norme per la sicurezza degli impianti.
D. Dirett. 19 maggio 2010	Modifica moduli D.L. n. 37/2008 certificazione impianti.
Legge 01/03/1968 n° 186	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
D.Lgs. 09/04/2008 n° 81	Direttive in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.Lgs. 03/08/2009 n° 106	Disposizioni integrative e correttive del Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Circ. 23/12/82 – n° 43267	Associazione Nazionale per il Controllo della Combustione - D.M. 1.12.1975. Titolo II. Raccolta "R". Ed. giugno 1982. Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del D.M. 1.12.1975 riguardante le norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.
D.P.R. 22/12/70 n° 1391	Regolamento di esecuzione legge 13/07/66 relativamente al settore degli impianti termici.
D.M. 1/12/75	Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e circolari successive, in particolare Cap. R3F Ed. 99.9 inerente agli impianti di riscaldamento ad acqua calda con Generatori di calore di tipo Modulare.
D.M. 12/04/96	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
Legge 6-12-71 n° 1083	Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.

- Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano per gli impianti elettrici, nella versione più aggiornata (richiamate dalla Legge 186/68);
- Norme emanate dall'A.N.C.C., dal Corpo Nazionale V.V.F, dall'Ufficio d'Igiene, dal C.E.I., e da tutte le disposizioni legislative in materia.
- Capitolato-Programma Tipo per impianti elettrici di cui al Decreto 12-12-1962, edito dall'Istituto Poligrafico dello Stato, ultima edizione.
- **D.P.R. 29-03-1956 n. 303** norme generali per l'igiene del lavoro;
- **D.M. 27-9-65** determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi;
- **Legge 18-7-80 n° 406** disposizioni per la prevenzione incendi;
- **D.M. 16-2-82** modificazioni del **D.M. 27-9-65** concernenti la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi;
- **D.M. 29-7-82 n° 577** approvazione del regolamento che concerne l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendio;
- **Norma UNI 1264** Impianti a pannelli radianti a pavimento;
- **Norma UNI 10339** Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti.
- **Norma UNI 13452** Influenza dei materiali sull'acqua destinata al consumo umano- - Materiali organici – Determinazione del colore e della torbidità dell'acqua nelle reti di tubazioni – Metodo di prova.
- **Norma UNI 7129** Impianti a gas per uso domestico alimentati d rete di distribuzione. Progettazione, installazione e manutenzione;

- **Norma UNI 10339** Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti;
- **Norma UNI 10380** *Illuminazione di interni con luce artificiale*;
- **CEI 64-8** impianti elettrici utilizzatori;
- **CEI 64-14** verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- **Norme UNI e CEI** per ogni categoria d'impianto

Gli ambienti pubblici costituiscono ambienti di lavoro ai quali si applicano integralmente le disposizioni vigenti in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro, **D.P.R. 547/55** e successive modificazioni ed integrazioni.

5. Dati tecnici di progetto principali

DATI TERMOIGROMETRICI ESTERNI:

Inverno	T = - 8°C (UNI 5364 e s.m.)
	U.R.= 80%

DATI TERMOIGROMETRICI INTERNI:

Inverno	T = 20°C + 2°C
	U.R.= ca. 45% (non controllata)

ALLACCIAMENTI ALLE RETI ESTERNE O INTERNE:

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO:	da acquedotto, n. 1 nuovo allaccio;
IMPIANTO FOGNARIO:	fognatura comunale, allaccio esistente;
IMPIANTO GAS METANO	da rete pubblica, n. 2 nuovi allacci (P. max 20 mbar)
ENERGIA ELETTRICA	Da ente gestore (ENEL), n. 1 nuovo allaccio 400 V / 3F+N / 50 Hz, P. max 35 kW

FLUIDI DISTRIBUITI (temperature corrispondenti alla condizione esterne di progetto)

Acqua calda dal generatore di calore	T = 75/65°C
Acqua calda circuito radiatori	T = 75/65°C
Acqua calda circuito pannelli radianti	T = 40/30°C
Acqua calda sanitaria	T = 48°C
Acqua fredda sanitaria	T = 8 ÷ 15°C

RICAMBI D'ARIA

Servizi igienici *	2vol/h (naturale/forzato)
Cucine	1vol/h (naturale)
Altri locali	0,5 vol/h (naturale)

** nei servizio igienici con aerazione forzata, si dovrà predisporre un estrattore che garantisca l'estrazione di almeno 10 volte i m³ del locale.*

L'espansione degli impianti sarà del tipo a vaso chiuso con l'utilizzo di vasi a membrana a precarica d'azoto di cui sono dotate le caldaie murali; il riempimento dell'impianto avverrà manualmente mediante l'apposito rubinetto presente sulle caldaie. La circolazione dell'impianto avverrà mediante la pompa centrifuga singola in dotazione alla caldaia.

La regolazione della temperatura in ambiente sarà realizzata mediante cronotermostato programmabile settimanalmente agente sulle valvole di zona (una per ogni alloggio) e di valvole termostatiche nei radiatori.

Il posizionamento delle varie apparecchiature si evince dalle tavole di progetto allegate.

6. Campionature generali

L'Impresa prima dell'inizio di ogni intervento dovrà presentare la documentazione completa e dettagliata degli impianti manufatti, opere ed apparecchiature che si intendono fornire e posare costituita da pubblicazioni delle ditte fornitrici illustranti: tipologie, particolarità, materiali adottati, sistemi di funzionamento, ecc...; ivi compresi i certificati di idoneità, secondo le normative vigenti, per ogni categoria dei materiali che si intende posare in opera;

Tale documentazione dovrà tenere conto delle voci di elenco prezzi allegate al Capitolato speciale d'appalto e del progetto fornito dalla D.L.

La Direzione Lavori richiederà alla Ditta Appaltatrice con oneri economici, a carico di quest'ultima, cataloghi e campionature da installare.

Tutti i componenti dell'impianto termico, utilizzati negli impianti dovranno essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle Norme VV. F., ISPEL e CEI. I materiali costruiti secondo le Norme e, nonché nel rispetto della Legislazione tecnica vigente in materia di sicurezza, saranno considerati a regola d'arte.

Si intenderanno altresì costruiti a regola d'arte i materiali ed i componenti termici dotati di certificati o attestati di conformità alle Norme previste.

L'Impresa assuntrice dei lavori al termine degli stessi dovrà eseguire tutte le denunce agli organi competenti previste per ogni singolo impianto (A.S.L. o I.S.P.E.S.L. per impianti a pressione) e provvedere per i relativi collaudi; dovrà inoltre consegnare la Dichiarazione di Conformità per ogni unità immobiliare e per i servizi comuni, completa di tutti gli allegati di legge.

Durante l'esecuzione dei lavori la Ditta Appaltatrice dovrà tenere aggiornati i disegni di tutti gli impianti installati. La Ditta Appaltatrice dovrà consegnare alla Committenza o Ente Appaltante, ad impianti ultimati e prima dei collaudi definitivi:

- I cataloghi di tutti i materiali e delle apparecchiature installate;
- Istruzioni dattiloscritte, ben chiare e particolareggiate, per il funzionamento degli impianti (manuali di manutenzione ed esercizio degli impianti);
- Istruzioni dattiloscritte per la manutenzione delle varie apparecchiature che costituiscono gli impianti;
- Certificazioni e verbali di collaudo con rispondenza delle apparecchiature alle relative norme italiane (marchi nazionali o marcatura "CE");
- Uno schema generale che rappresenti in modo chiaro e completo particolari di ogni singolo impianto in esecuzione "as built".

Le eventuali indicazioni di marchi commerciali per alcune forniture non sono prescrittive; tuttavia tali forniture non potranno essere sostituite con altre di qualità, durata e valore commerciale inferiori, e comunque solo previo parere positivo della Direzione Lavori, ciò esclusivamente per garantire il medesimo livello di prestazioni.

Le campionature di provviste per opere di finitura dovranno essere **approvate con appositi verbali di accettazione** da parte della Direzione Lavori prima della fornitura e ancor più prima della messa in opera.

Quando la Direzione Lavori avrà rifiutato qualche provvista, perché non ritenuta idonea ai lavori, la Ditta appaltatrice dovrà sostituirla a suo onere con altra che risponda ai requisiti voluti; i materiali rifiutati dovranno essere **immediatamente allontanati** dal cantiere a sua cura e spese.

7. Centrale Termica

La centrale termica sarà ubicata nei locali al piano seminterrato dell'edificio, con accesso dalle scale di collegamento ai piani, la caldaia, del tipo a condensazione, sarà alimentata con gas metano dalla rete pubblica. L'alimentazione del gas dal contatore esistente sarà dimessa e verranno attivate n.2

nuovi allacciamenti: uno a servizio delle cucine interne agli alloggi ed uno a servizio della centrale tecnologica. Le adduzioni di gas metano, dovranno essere complete di tutti gli organi di intercettazione manuale ed automatica previsti dalle vigenti normative in materia.

Le due adduzioni di gas, separate da contatore dell'ente gestore, posizionate in nicchia ancora da definire come ubicazione, saranno intercettate da una valvola per le operazioni di manutenzione ed un'elettrovalvola a riarmo manuale azionata da n. 2 centraline di rilevazione fughe gas finalizzate a garantire maggior sicurezza agli occupanti del fabbricato.

La centrale termica sarà quindi dotata di un impianto di rivelazione gas autonomo, in grado di intercettare l'afflusso del combustibile, mediante un'elettrovalvola esterna, nel caso in cui si verifichi la concentrazione limite del gas all'interno della centrale.

La centrale termica e le cucine sono state progettate per rispondere in modo completo alle richieste normative imposte per questo tipo di attività dal D.M. 12/04/96, recante le norme di prevenzione incendi per impianti termici alimentati a gas.

La potenza termica che la centrale dovrà fornire per la copertura del fabbisogno per il riscaldamento e la produzione dell'acqua calda sanitaria a servizio dell'edificio è inferiore a 116 kWt.

In relazione al fatto che gli impianti di distribuzione del calore all'interno del fabbricato prevedono, per quanto possibile, l'adozione di un sistema alimentato in bassa temperatura (pannelli radianti) è stata prevista l'adozione di un gruppo termico modulare del tipo a condensazione, in acciaio, dotato di bruciatori modulanti e di un sistema di regolazione in cascata degli stessi in grado di adattarsi, in maniera automatica, al carico istantaneamente richiesto dal sistema.

In base alla potenza installata all'interno della centrale termica l'attività non risulta soggetta a controllo da parte dei VVF ed in questo senso non sarà, dunque, oggetto di specifica richiesta di parere di conformità.

L'espulsione dei gas di combustione avviene tramite un camino costituito da un condotto in acciaio inossidabile a doppia parete coibentata sfociante almeno m. 1,00 al di sopra della copertura. Il diametro interno della canna fumaria è di 150 mm, quello esterno 200 mm.

All'interno della centrale termica è presente il collettore di distribuzione dell'acqua calda che alimenta i seguenti circuiti:

- Circuito alimentazione pannelli radianti;
- Circuito di alimentazione radiatori;
- Circuito alimentazione ausiliario bollitore acqua calda sanitaria;

Ogni circuito è dotato di proprio circolatore e delle apparecchiature per l'intercettazione e la regolazione del fluido caldo inviato al circuito stesso.

La tipologia dell'impianto è differenziata secondo la destinazione d'uso dei diversi ambienti:

- alloggi di civile abitazione: impianto di riscaldamento a pannelli radianti;
- locali comuni: impianto di riscaldamento a radiatori;

L'impianto termico, risulta quindi essere essenzialmente costituito da:

- centrale di produzione del fluido caldo per impianto di riscaldamento e impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria a servizio dell'edificio;
- rete di distribuzione gas metano;
- rete di distribuzione e dagli elementi terminali necessari per il riscaldamento degli alloggi e locali comuni a servizio dell'edificio;

L'espansione degli impianti sarà del tipo a vaso chiuso con l'utilizzo di vasi a membrana a precarica d'azoto di cui sono dotate le caldaie murali; il riempimento dell'impianto avverrà manualmente mediante l'apposito rubinetto presente sulle caldaie. La circolazione dell'impianto avverrà mediante la pompa centrifuga singola in dotazione alla caldaia.

La regolazione della temperatura in ambiente sarà realizzata mediante cronotermostato programmabile settimanalmente agente sulle valvole di zona (una per ogni alloggio) e di valvole termostatiche nei radiatori. Il cronotermostato sarà alimentato a batteria ed avrà campo di utilizzo da +8°C a +40°C, differenziale $K=\pm 0,25$. La posizione verrà definita in sede di D.L. e comunque dovrà essere tale da non subire l'influenza della radiazione solare o di altro carico endogeno presente all'interno dei locali.

Tutte le apparecchiature di controllo e sicurezza, i componenti e gli accessori dovranno essere omologati e forniti di relativo certificato. Al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto della legislazione tecnica vigente in materia, la documentazione originale attinente all'omologazione dei materiali e la documentazione necessaria per la denuncia impianti all'AEEG, es. Allegato "I" ecc.

Il posizionamento delle varie apparecchiature si evince dalle tavole di progetto allegate.

8. Generatore di calore

Il generatore di calore avrà potenzialità nominale pari a 50 kW, sarà del tipo a condensazione, e dovrà essere adatto per funzionamento con gas metano. Esso dovrà essere dotato di certificazione CE, completo di rampa gas a norme CE, di kit di scarico fumi al di sopra della copertura e di un quadro di regolazione digitale per il funzionamento con temperatura acqua in mandata proporzionale ridotta in funzione delle condizioni climatiche esterne.

Il sistema per la gestione in cascata dei bruciatori del gruppo termico (se previsto dalla tipologia scelta) è compreso nella fornitura del generatore di calore ed in esso integrato. Tale sistema è in grado, con apposita scheda di espansione, di gestire anche i circuiti secondari (circolatore caldaia, circolatore pannelli radianti, circolatore radiatori e circolatore acqua calda sanitaria). L'intero gruppo termico disporrà di sensori di controllo temperatura globali sui collettori di mandata e ritorno.

I bruciatori saranno di tipo ceramico a premiscelazione totale con testata metallica ad irraggiamento, con accensione di tipo elettronico ad incandescenza e controllo di fiamma a ionizzazione. La premiscelazione avverrà in anticamera di combustione. L'apparecchio sarà dotato di otturatore antiriflusso gas combustibili per la separazione dalla camera di combustione.

L'aria comburente necessaria al funzionamento del generatore potrà essere prelevata direttamente nel locale di installazione o all'esterno dello stesso.

Nel locale dove sarà installata la caldaia si dovrà garantire l'aerazione naturale mediante n. 1 bocca di lupo a raso con la soletta affinché non si formino sacche di gas all'interno del locale.

9. Valvola d'intercettazione combustibile e Valvola di sicurezza

La valvola di intercettazione del combustibile dovrà essere del tipo non asservito da energia esterna secondo quanto prescritto dalla normativa I.S.P.E.S.L., in particolare dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Corpo in bronzo con attacchi flangiati;
- Pozzetto per elemento sensibile installato sulla tubazione di mandata;
- Diametro della sezione di passaggio 25 mm (1");
- Temperatura di taratura 98 °C;
- Temperatura massima lato valvola 85 °C

Il montaggio della valvola di intercettazione andrà realizzato sulla tubazione di adduzione del combustibile. L'elemento sensibile dovrà essere installato sulla tubazione di mandata del generatore ad una distanza inferiore a 0.5 mt dallo stacco di uscita dell'acqua calda.

L'elemento sensibile dopo l'installazione dovrà essere piombato nella sede del pozzetto.

Ogni generatore sarà munito di una valvola di sicurezza avente le seguenti caratteristiche.

Tipo a molla e membrana con corpo in ottone qualificate e tarate a norme ISPEL.

Pressione di taratura	2.7 bar
Diametro della sezione dell'orifizio	15 mm (1/2")
Sovrapressione di taratura	10%

Ogni valvola dovrà essere accompagnata da certificato di omologazione riportante il numero della valvola e della data di omologazione.

Le valvole di sicurezza andranno montate sulla tubazione di mandata dei generatori ad una distanza inferiore ad 1 mt dalla flangia di uscita del generatore di calore.

La sezione di scarico della valvola deve essere convogliata in modo da non recare danno alle persone in caso di intervento.

10. Valvola di carico automatico

Sulla tubazione di carico dall'acquedotto dovrà essere installato un dispositivo di carico automatico con le seguenti caratteristiche:

- Corpo in ottone con tenute in gomma e polietilene;
- Campo di regolazione della pressione tra 0.5 e 3 bar;
- Filtro e valvola di ritegno

Bisognerà predisporre inoltre un riduttore di pressione e di manometro di controllo.

11. Impianto a radiatori

I radiatori previsti sono del tipo in ghisa a piastra dotati di valvola termostatica a bassa inerzia termica, dovranno avere altezza e numero di elementi compatibile coi luoghi di installazione, fissati in opportune nicchie o a parete, mediante mensole come indicato e previsto nel progetto.

Tutti i radiatori dovranno essere dotati di valvola termostatica, detentore, riduzioni, tappi, nipples, valvolina di sfiato, mensole a tassello in numero adeguato al loro sostegno e di quant'altro necessario per dare l'opera finita e funzionale in ogni sua parte.

I radiatori devono essere distanziati da pavimento non meno di cm 10 e dalla struttura verticale di appoggio di almeno cm 3. In caso di installazione in nicchia occorre uno spazio vuoto minimo di cm. 10 sia nella parte inferiore che nella parte superiore di cm 20 nelle parti laterali a consentire una corretta manutenzione. I radiatori di lunghezza > a cm. 90 ed altezza > a cm. 100 devono avere attacchi contrapposti ed a croce. I radiatori con più di 15 elementi dovranno essere collegati in contrapposizione.

Il processo di finitura, in stabilimento, dovrà essere del tipo a doppia verniciatura (ad immersione-elettroforesi ed applicazione elettrostatica finale di polvere epossidica) e la scelta della colorazione dovrà essere concordata con la D.L. architettonica e potrà essere differente nelle diverse tipologie di locale.

Il dimensionamento dei radiatori dovrà esser eseguito, sulla base delle potenze indicate sui disegni di progetto, secondo la norma UNI-EN 442 in corrispondenza di $\Delta T=50^{\circ}C$.

La composizione e la conformazione dei radiatori dovrà esser scelta con particolare riguardo alle problematiche di igiene e sicurezza (assenza di spigoli vivi etc. ...).

Le reti di distribuzione a servizio dei radiatori saranno realizzate in tubo di acciaio mannesmann coibentato con gli spessori di legge passante nei sottofondi dei pavimenti, nelle pareti e, a vista, nel vano tecnico al di sotto del piano terreno dell' edificio.

12. Impianto a pannelli radianti

L'impianto di riscaldamento a pannelli radianti dovrà funzionare con acqua a bassa temperatura (ca. 40°C), con una pressione massima di 3 bar; e dovrà essere realizzato secondo la Normativa DIN 4725 e collaudato secondo Norma DIN REG. n5d008.

Il sistema a pavimento dovrà soddisfare il fabbisogno termico di calcolo degli ambienti tenendo conto delle dispersioni di calcolo delle diverse zone, tramite una progettazione differenziata dei circuiti di riscaldamento locale per locale e all'interno di uno stesso locale. La distribuzione della tubazione sarà a chiocciola, con diversi interassi in funzione del fabbisogno termico delle singole zone. La temperatura superficiale del pavimento dovrà essere adatta al benessere fisiologico delle persone.

La tubazione dovrà essere preferibilmente in polietilene reticolato ad alta pressione, con un'elevata resistenza all'usura, all'urto ed al calore. La tubazione dovrà essere protetta da una barriera contro la diffusione dell'ossigeno tramite una pellicola polimerica pluristrato saldata al tubo di base conformemente alla Normativa DIN 4726.

La tubazione dovrà possedere buone proprietà elastiche al fine di evitare danni al materiale in seguito a brusche piegature.

Tutti gli accessori dovranno essere tra loro compatibili ed il sistema dovrà essere dotato di una regolazione climatica con sonda ambiente.

Descrizione dei materiali componenti l'impianto a pannelli radianti:

- cartone nervato per la protezione dell'isolamento termico dall'umidità del getto, di spessore 2 mm,
- striscia perimetrale in fibra di canapa imputrescibile, di altezza minima cm 10,
- foglio di polietilene con funzione anticondensa o altro sistema equivalente,
- sistema per fissaggio del tubo costituito da barre di fissaggio con banda autoadesiva o altro sistema equivalente,
- tubo in polietilene reticolato PE-Xa 14x2 con barriera all'ossigeno suddiviso in circuiti di adeguato diametro e lunghezza (l'interasse del tubo è variabile da 10 cm a 20 cm);
- giunti di dilatazione da prevedere in funzione della dimensione massima dei pannelli radianti,
- additivo liquido per formazione del massetto (il massetto deve ricoprire la generatrice superiore dei tubi di uno spessore idoneo a garantire la resistenza meccanica necessaria e comunque non inferiore a 6,0 cm),
- collettori di distribuzione e relativi armadi per incasso in parete,
- staffe di fissaggio,
- valvole di mandata e ritorno per ogni collettore,
- detentori di ritorno,
- valvole manuali di sfogo aria,
- termometri.

Ciascun circuito non dovrà avere una lunghezza superiore a 200m. La lunghezza ovviamente dipende dal diametro e dalla portata in gioco. I tubi da impiegarsi e da posarsi sulle apposite guide predisposte sul pannello isolante dovranno essere del tipo sopra indicato, con geometrie diverse come indicato nella planimetria di progetto.

Indipendentemente dall'utilizzo delle tubazioni con barriera antiossigeno o meno, risulta necessario aggiungere all'acqua dell'impianto in realizzazione un additivo anti alghe nella misura di almeno un litro ogni 200 litri di acqua.

Il sistema sarà completo di collettori compatti in ottone fuso, uno per alloggio, staffe disassate con gommini antivibrazioni con attacchi da 1" e derivazioni da 3/4", il distributore di ritorno dovrà essere completo di valvole di intercettazione predisposte per comando elettrotermico da parte di sonde di temperatura ambiente (una per locale, eccetto i servizi igienici). Il collettore di mandata dovrà essere completo di valvole di prerogolazione di precisione, di misuratori di portata, coppia di valvole a sfera, due termometri, due valvole di scarico con portagomma, due valvole di sfogo aria e cassetta da incasso.

Il sistema nel suo complesso dovrà essere dotato di garanzia totale della durata di almeno 10 anni contro i danni derivati da difetti dell'impianto di riscaldamento a pavimento.

La temperatura ambiente dovrà essere regolata direttamente sulla valvola miscelatrice installata sul collettore alloggio tramite cronotermostato programmabile posizionato a 1,40m da pavimento, in pareti non perimetrali e non sopra particolari fonti di calore (vedi elaborato di progetto).

Prima della copertura con il cemento i circuiti di riscaldamento devono essere verificati per accertarsi che non ci siano perdite. La verifica dovrà essere effettuata con acqua ad almeno due volte la pressione prevista di esercizio ma comunque non inferiore a 6 bar.

L'allacciamento di ciascun collettore alloggio, al collettore di centrale termica, dovrà essere effettuata con tubazione in acciaio verniciata e coibentata (con spessori definiti dalla legge), posata a pavimento o staffata nel vano tecnico.

13. Tubazioni

Tutte le tubazioni dell'acqua calda, in acciaio o in rame, dovranno essere opportunamente coibentate come previsto dalle normative vigenti in materia.

Per lo spessore delle coibentazioni ci si atterrà a quanto richiesto nel D.P.R. n. 1052/77 e s.m.i.

W/m °C	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
0.03	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Bisognerà garantire la continuità dell'isolante anche in corrispondenza degli attraversamenti con le murature esistente.

Il percorso delle tubazioni di nuova posa sarà ad incasso, a parete, o sotto pavimento.

Le tubazioni del circuito di distribuzione principale, collettore principale e collettori di zona, saranno in acciaio saldabile tipo Mannesmann senza saldatura con le dimensioni indicate nelle relative tabelle.

Le tubazioni di mandata e ritorno dal collettore per i radiatori, dovranno essere realizzate in rame coibentato a norma D.P.R. 412/93 mediante polietilene espanso ad alta densità antischiacciamento, tubo di rame secondo norme UNI EN 1057. Tolleranze di lavorazione secondo norma UNI 6507-86 .

La tubazione di adduzione del gas metano dovrà essere realizzata dal punto di consegna sino al generatore di calore. Fuori terra la tubazione dovrà essere in acciaio zincato conforme UNI 8863.

Per l'accoppiamento tra la tubazione di polietilene e quella di acciaio si dovranno utilizzare appositi giunti di transizione.

Tutte le tubazioni e gli staffaggi in ferro nero dovranno essere puliti, dopo il montaggio, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore. Sarà facoltà della Committenza richiedere che gli staffaggi e le tubazioni siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L.

Tutte le tubazioni che saranno collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse (pompe di circolazione, ecc.) dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni). Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni unificati come da tabelle UNI.

14. Isolamento tubazioni

Tutte le tubazioni principali percorse da acqua calda dovranno essere isolate termicamente secondo quanto previsto dalla legislazione vigente (legge 10/91 e DPR 412/93), con spessori della tabella "1" proporzionati alla tabella "2" dell'art. 12 DPR 20 giugno 1977 n. 1052 eseguito con idonea barriera vapore e nastratura in P.V.C. Si dovrà garantire una conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,045 W/mK. Gli isolamenti di tipo comune a base di gomma sintetica espansa a cellule chiuse, tipo Armaflex, Termoflex o similare saranno permessi a condizione che venga applicato un rivestimento esterno in plastica rigida, in alternativa si potranno utilizzare coppelle di fibra di vetro o di poliuretano espanso estruso aventi analoghe caratteristiche di comportamento termico.

L'isolamento deve essere adatto a sopportare temperature fino a 175°C, e il rivestimento nei tratti esterni dovrà essere resistente agli UV, al gelo, agli agenti meteorici e alle beccate degli uccelli, sarà realizzato preferibilmente in lamierino di alluminio.

15. Valvolame

Il valvolame dovrà essere in ottone o in ghisa; il valvolame in ottone potrà essere usato fino al diametro DN 25 con attacchi filettati e dal diametro DN 32 al diametro DN 50 con attacchi flangiati. L'impiego del valvolame in ghisa è previsto per diametri superiori al DN 50; tutte le valvole, saracinesche, rubinetti ecc. devono essere adatti alle pressioni di esercizio.

Sulle reti di distribuzione, nei punti più alti, e dove occorre, dovranno essere previsti scarichi d'aria; nei punti più bassi scarichi d'acqua.

Per gli scarichi d'aria si adottano valvole automatiche a galleggiante; per gli scarichi d'acqua si adottano rubinetti a sfera, con scarico convogliato alla rete di raccolta prevista.

Le valvole di ritenuta in bronzo potranno essere del tipo a molla, per installazione verticale, o a clapet, per installazione sia orizzontale che verticale

I filtri raccoglitori di impurità saranno del tipo ad "Y" con corpo in bronzo; avranno l'elemento filtrante a cestello in acciaio inox, completamente estraibile. Avranno attacchi a manicotti filettati maschio e femmina, PN 10.

16. Giunzioni

I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura, raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

Tutte le tubazioni che saranno collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse (pompe di circolazione, ecc.) dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni). Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni unificati come da tabelle UNI.

16.1. Compensazione delle dilatazioni termiche

Le colonne ed i collettori dovranno avere opportuni manicotti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni.

Particolare attenzione andrà posta al problema delle dilatazioni dei tubi che devono essere assorbite secondo le indicazioni della casa fornitrice. Si dovrà garantire quindi che tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche. La tubazione dovrà avere libero scorrimento.

16.2. Staffaggi

Le tubazioni dovranno essere sostenute da apposite staffe e collari aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali e a 15 diametri per le verticali. Gli staffaggi a sostegno di tubazioni installate in vista, tali da garantire un buon effetto estetico.

Per le tubazioni di diametro maggiore a DN50, i supporti scorrevoli saranno del tipo a rullo; sia le guide, che gli appoggi scorrevoli, dovranno essere realizzati in modo tale da consentire il solo spostamento assiale ed impedire ogni spostamento laterale; dovranno, comunque, essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione o apparecchiature che possano originare delle flessioni.

Tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato saranno staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma, non saranno ammesse staffe ancorate su tubazioni o canali metallici.

Tutta la rete fognaria interna, si convoglierà nella rete fognaria unica principale esistente, in quanto la rete fognaria comunale è di tipo misto.

17. Scavi ed assistenze murarie

La Ditta Appaltatrice, prima di iniziare la posa dei propri impianti, con riferimento ai progetti esecutivi dovrà avere definito con la Direzione Lavori ed in tempo concordato con la stessa, tutte le opere di scavo e murarie da eseguirsi nei cortili e nei cantinati, nelle solette, nei muri portanti, nei cavedi nei cunicoli, ecc.. necessari per installazione degli impianti presentando i disegni costruttivi di dettaglio.

Tali opere non dovranno danneggiare le strutture degli edifici e dovranno essere approvate per iscritto dalla Direzione Lavori dietro la presentazione di disegni costruttivi su cui siano chiaramente precisate; qualora la Ditta Appaltatrice richieda successivamente ulteriori opere, dovute a dimenticanze o non corretta esecuzione dei disegni costruttivi, queste, se approvate, saranno a carico della stessa Ditta Appaltatrice, come pure le opere di ripristino. Rimane fermo che: *“la Ditta Appaltatrice è responsabile per qualsiasi rottura di servizi posti nel sottosuolo o nei cunicoli tecnologici”*.

Tutte le opere e gli oneri di assistenza edile per tutti gli impianti sono compresi e compensati nei prezzi unitari di elenco; a solo titolo esemplificativo, si elencano le seguenti prestazioni comprese negli anzidetti prezzi:

- scarico degli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture in c.a.;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti in calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e reinterri relativi a tubazioni o apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione Lavori.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'impresa e, se nel caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

18. Responsabilità della ditta appaltatrice

La Ditta appaltatrice dovrà fornire la più ampia garanzia per la realizzazione ed il funzionamento degli impianti. **La Ditta appaltatrice rimane interamente responsabile della realizzazione degli impianti.**

Resta pertanto stabilito che né la fornitura del progetto esecutivo, né l'accettazione dei materiali da utilizzare durante i lavori, potranno mai essere invocati dalla Ditta appaltatrice per eliminare od attenuare la propria responsabilità degli stessi.

La presente relazione tecnica, comprende tutte le indicazioni di massima necessarie per la fornitura, l'installazione e la messa in opera degli impianti, che dovranno essere consegnati completi e funzionanti in ogni loro parte, secondo le prescrizioni tecniche scritte ed impartite, nella migliore regola dell'arte.

Detto quanto sopra, gli impianti alla consegna dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento.

19. Garanzia

Oltre alle garanzie previste per Legge, una specifica ulteriore garanzia è fissata entro 12 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Per garanzia degli impianti si intende, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, i guasti e le imperfezioni che si manifestassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di eventuale.

Durante il periodo di durata della garanzia, l'ente appaltante si impegna a che tutti gli impianti non vengano modificati, riparati, o comunque alterati, da personale estraneo alla ditta appaltatrice. Interventi estranei faranno decadere i termini di garanzia degli impianti.

Sono a carico della Ditta tutte le opere murarie che si rendessero necessarie in seguito a guasti e riparazioni successive, qualora si dimostri che tali guasti sono a lei imputabili.

La ditta dovrà rispondere in proprio di ogni danno che possa derivare, per causa delle sue opere e/o del suo personale, ai propri dipendenti od a terze persone, informando di tutti gli infortuni la Direzione Lavori. Il materiale in cantiere, sia o no posto in opera, si intende sempre affidato al personale della Ditta sino alla consegna dell'impianto che avverrà all'atto dell'accettazione.

Al termine dei lavori la Ditta installatrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità di tutti gli impianti realizzati nel pieno rispetto della regola d'arte, redatta secondo le modalità specificate dal D.L. 37/08 e Legge 46/90 e dal suo Regolamento di Attuazione (D.P.R. 06/12/91, n. 447 e s.m.i.), secondo l'apposito modello di cui al D.M. 20/02/92. In particolare la dichiarazione di conformità dovrà essere prodotta in n°3 copie ed essere completa dei seguenti allegati:

- copia del progetto, contenente le eventuali modifiche concordate con la DL in fase di esecuzione dei lavori e controfirmate da tecnico abilitato;
- schede tecniche relative a tutte le apparecchiature e i materiali utilizzati;
- copia del certificato rilasciato dalla CC.I.AA.

Al termine dei lavori la Ditta installatrice dovrà produrre al Committente tutta la documentazione necessaria per la richiesta di attivazione della fornitura di gas metano ai sensi della Delibera AEG 40/04 e s.m.i., inoltre La Ditta appaltatrice dovrà produrre, al termine dei lavori, la relativa denuncia dell'impianto termico da presentare agli organi competenti, ISPESEL e V.V.F (se soggetti).

20. Dati generali distribuzione impianti:

Impianto pannelli radianti:

TUBAZIONI															
Tipo	Codice	n°	Dn	L [m]	D [mm]	V [m/s]	G [l/h]	PCd [daPa]	PCc [daPa]	PCt [daPa]	PCprg [daPa]	PS	TR	VL	nG
Tratto: radiante-1/546 - Tipologia: Principale - Pompa															
TB	AC.UNI8863.P	2	1.1/4"	10.00	34.4	1.11	3 718	849	0	849	4 441				
Tratto: MONT_2-1/449 - Tipologia: Principale - Bitubo - Colonna Montante															
TB	AC.UNI8863.P	2	1.1/4"	5.00	34.4	1.11	3 718	425	876	1 300	3 592	x			
PS	06.03	2	1.1/4"												
Tratto: ALLOGGIO_1-1/467 - Tipologia: Secondaria - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.P	2	1/2"	9.32	14.9	0.78	490	1 177	816	1 993	2 292	x	x	x	
PS	06.03	2	1/2"												
VL	Vz3.01.01.a	1	1/2"+3/4"						12						A
Tratto: ALLOGGIO_4-1/476 - Tipologia: Secondaria - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.P	2	1/2"	12.84	14.9	0.69	436	1 304	645	1 948	2 292	x	x	x	
PS	06.03	2	1/2"												
VL	Vz3.01.01.a	1	1/2"+3/4"						9						A
Tratto: ALLOGGIO_3-1/485 - Tipologia: Secondaria - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.P	2	1/2"	8.17	14.9	0.78	490	1 031	816	1 847	2 292	x	x	x	
PS	06.03	2	1/2"												
VL	Vz3.01.01.a	1	1/2"+3/4"						12						A
Tratto: ALLOGGIO_2-1/490 - Tipologia: Secondaria - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.P	2	1/2"	10.96	14.9	0.76	480	1 331	782	2 113	2 292	x	x	x	
PS	06.03	2	1/2"												
VL	Vz3.01.01.a	1	1/2"+3/4"						11						A
Tratto: MONTANTE-1/460 - Tipologia: Principale - Bitubo - Colonna Montante															
Tratto: ALLOGGIO_5-1/500 - Tipologia: Secondaria - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.P	2	1/2"	5.79	14.9	0.54	337	368	386	754	979	x	x	x	
PS	06.03	2	1/2"												
VL	Vz3.01.01.a	1	1/2"+3/4"						6						A
Tratto: ALLOGGIO_7-1/507 - Tipologia: Secondaria - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.P	2	3/4"	12.69	20.5	0.48	575	444	277	721	1 013	x	x	x	
PS	06.03	2	3/4"												
VL	Vz3.01.01.a	1	1/2"+3/4"						16						A
Tratto: INGRESSO-1/516 - Tipologia: Secondaria - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.P	2	1/2"	10.10	14.9	0.50	316	569	338	907	1 040	x	x	x	
PS	06.03	2	1/2"												
VL	Vz3.01.01.a	1	1/2"+3/4"						5						A
Tratto: ALLOGGIO_8-1/523 - Tipologia: Secondaria - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.P	2	3/4"	9.52	20.5	0.50	593	353	278	631	1 013	x	x		

PANNELLI RADIANTI											
Descrizione	Codice	I so I sm [m]	S Pz E [m²]-[W]	Dn D [-]-[mm]	Ladd Lcir [m]	VE [m/s]	GE [l/h]	PCd PCc [daPa]	PCt [daPa]	VALVOLA	
										Codice Dn	nG
Piano Terreno											
BAGNO-WC-1/11 so	PR01.001	0.05	1.75 172.15	16 14.0	0.75 35.06	0.13	73.95	132 19	150	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
BAGNO-WC-1/11 so	PR01.001	0.05	1.75 172.15	16 14.0	0.75 35.06	0.13	73.95	132 19	150	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
BAGNO-WC-1/3 so	PR01.001	0.05	1.08 110.64	16 14.0	2.70 21.60	0.21	115.83	192 44	236	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
BAGNO-WC-1/3 so	PR01.001	0.05	1.08 110.64	16 14.0	2.70 21.60	0.21	115.83	192 44	236	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
BAGNO-WC-1/6 so	PR01.001	0.05	1.55 156.47	16 14.0	3.29 31.00	0.20	109.57	247 40	287	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
BAGNO-WC-1/6 so	PR01.001	0.05	1.55 156.47	16 14.0	3.29 31.00	0.20	109.57	247 40	287	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
BAGNO-WC-1/8 so	PR01.001	0.05	1.50 152.11	16 14.0	8.36 29.96	0.22	122.55	326 50	376	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
BAGNO-WC-1/8 so	PR01.001	0.05	1.50 152.11	16 14.0	8.36 29.96	0.22	122.55	326 50	376	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CAMERA-Camera- 1/2	PR01.001	0.25	12.65 731.13	16 14.0	5.85 50.60	0.15	81.61	242 23	265	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CAMERA-Camera- 1/4	PR01.001	0.25	12.24 735.21	16 14.0	0.93 48.96	0.17	92.65	272 29	301	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CAMERA-Camera- 1/9	PR01.001	0.30	12.34 621.99	16 14.0	0.81 41.14	0.12	69.19	137 16	153	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CUCINA-Cucina- 1/1 so	PR01.001	0.10	4.47 441.96	16 14.0	1.74 44.72	0.16	88.57	233 26	260	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CUCINA-Cucina- 1/1 so	PR01.001	0.10	4.47 441.96	16 14.0	1.74 44.72	0.16	88.57	233 26	260	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CUCINA-Cucina- 1/12 so	PR01.001	0.15	3.60 322.95	16 14.0	2.60 24.00	0.16	87.79	130 26	156	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CUCINA-Cucina- 1/12 so	PR01.001	0.15	3.60 322.95	16 14.0	2.60 24.00	0.16	87.79	130 26	156	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CUCINA-Cucina- 1/5 so	PR01.001	0.05	5.58 556.83	16 14.0	2.81 111.56	0.11	62.07	309 13	322	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CUCINA-Cucina- 1/5 so	PR01.001	0.05	5.58 556.83	16 14.0	2.81 111.56	0.11	62.07	309 13	322	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CUCINA-Cucina- 1/7 so	PR01.001	0.30	10.86 626.99	16 14.0	0.05 36.19	0.22	122.64	325 51	375	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CUCINA-Cucina- 1/7 so	PR01.001	0.30	10.86 626.99	16 14.0	0.05 36.19	0.22	122.64	325 51	375	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
INGRESSO-Ingr.- 1/10	PR01.001	0.10	2.32 243.61	16 14.0	0.05 23.18	0.16	87.49	115 25	141	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
Piano Primo											
BAGNO-WC-1/15 so	PR01.001	0.05	0.92 93.93	16 14.0	2.80 18.34	0.19	104.09	138 36	174	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
BAGNO-WC-1/15 so	PR01.001	0.05	0.92 93.93	16 14.0	2.80 18.34	0.19	104.09	138 36	174	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
BAGNO-WC-1/18 so	PR01.001	0.05	1.50 150.59	16 14.0	5.10 29.92	0.18	99.65	211 33	244	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
BAGNO-WC-1/18 so	PR01.001	0.05	1.50 150.59	16 14.0	5.10 29.92	0.18	99.65	211 33	244	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A

PANNELLI RADIANTI											
Descrizione	Codice	I so I sm [m]	S Pz E [m²]-[W]	Dn D [-]-[mm]	Ladd Lcir [m]	VE [m/s]	GE [l/h]	PCd PCc [daPa]	Pct [daPa]	VALVOLA	
										Codice Dn	nG
BAGNO-WC-1/20 so	PR01.001	0.05	1.75 170.07	16 14.0	0.85 35.08	0.11	62.63	99 13	112	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
BAGNO-WC-1/20 so	PR01.001	0.05	1.75 170.07	16 14.0	0.85 35.08	0.11	62.63	99 13	112	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
BAGNO-WC-1/25 so	PR01.001	0.05	1.55 156.59	16 14.0	3.70 30.93	0.21	116.00	275 45	319	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
BAGNO-WC-1/25 so	PR01.001	0.05	1.55 156.59	16 14.0	3.70 30.93	0.21	116.00	275 45	319	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CAMERA-Camera- 1/13	PR01.001	0.30	13.15 665.27	16 14.0	4.40 43.84	0.13	74.52	177 20	196	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CAMERA-Camera- 1/17	PR01.001	0.20	13.11 796.25	16 14.0	4.25 65.53	0.13	72.67	247 18	264	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CAMERA-Camera- 1/24 so	PR01.001	0.30	6.26 386.77	16 14.0	1.20 20.86	0.25	136.61	236 63	299	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CAMERA-Camera- 1/24 so	PR01.001	0.30	6.26 386.77	16 14.0	1.20 20.86	0.25	136.61	236 63	299	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CUCINA-Cucina- 1/14	PR01.001	0.10	9.35 691.70	16 14.0	0.70 93.50	0.10	54.55	141 10	152	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CUCINA-Cucina- 1/16 so	PR01.001	0.15	6.88 568.21	16 14.0	1.19 45.87	0.16	86.58	228 27	254	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CUCINA-Cucina- 1/16 so	PR01.001	0.15	6.88 568.21	16 14.0	1.19 45.87	0.16	86.58	228 27	254	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CUCINA-Cucina- 1/21 so	PR01.001	0.15	10.30 607.54	16 14.0	4.65 68.67	0.08	43.13	86 6	92	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CUCINA-Cucina- 1/21 so	PR01.001	0.15	10.30 607.54	16 14.0	4.65 68.67	0.08	43.13	86 6	92	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
CUCINA-Cucina- 1/23	PR01.001	0.20	12.44 814.17	16 14.0	0.80 62.19	0.16	88.28	316 27	343	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
INGRESSO- Ingresso-1/19	PR01.001	0.30	4.35 273.70	16 14.0	2.40 14.50	0.23	129.42	161 55	216	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A
INGRESSO- Ingresso-1/22	PR01.001	0.30	2.32 149.18	16 14.0	1.74 7.75	0.19	104.08	61 36	97	Vz3.01.01.a 1/2"÷3/4"	A

contenuto acqua:	392lt	potenza utile generatore:	15.070W
numero circuiti radianti:	40	salto termico generatore:	4.3 °C
portata:	3.718lt/h	perdita di carico:	4.441 daPa

Impianto pannelli radianti:

contenuto acqua:	134lt	potenza utile generatore:	9.203W
numero circuiti radianti:	9	salto termico generatore:	13.4 °C
portata:	600lt/h	perdita di carico:	4.121 daPa

TUBAZIONI															
Tipo	Codice	n°	Dn	L [m]	D [mm]	V [m/s]	G [l/h]	PCd [daPa]	PCc [daPa]	PCt [daPa]	PCprg [daPa]	PS	TR	VL	nG
Tratto: terminali-2/552 - Tipologia: Principale - Pompa															
TB	AC.UNI8863.P	2	1/2"	10.0 0	14.9	0.96	600	1 770	0	1 770	4 121				
Tratto: LAVANDERIA-2/554 - Tipologia: Secondaria - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.P	2	3/8"	7.84	11.4	0.69	254	1 061	626	1 687	2 351	x			
PS	06.03	2	3/8"												
Tratto: LAVANDERIA_1-2/555 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.D	2	12 x 1.5	9.20	9.0	0.37	85	498	166	664	664	x	x		
PS	06.02	1	12 x 1.5												
PS	06.03	2	12 x 1.5												
Tratto: LAVANDERIA_2-2/557 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.D	2	12 x 1.5	8.90	9.0	0.38	86	494	171	664	664	x	x		
PS	06.02	1	12 x 1.5												
PS	06.03	2	12 x 1.5												
Tratto: SCALA_S-2/559 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.D	2	12 x 1.5	9.65	9.0	0.36	83	505	160	664	664	x	x		
PS	06.02	1	12 x 1.5												
PS	06.03	2	12 x 1.5												
Tratto: radiante-2/585 - Tipologia: Principale - Bitubo - Colonna Montante															
TB	AC.UNI8863.P	2	3/8"	5.00	11.4	0.94	346	1 212	0	1 212	2 350				
Tratto: POLIFUNZIONALE-2/588 - Tipologia: Secondaria - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.P	2	3/8"	6.70	11.4	0.52	189	523	347	870	1 138	x			
PS	06.03	2	3/8"												

TUBAZIONI															
Tipo	Codice	n°	Dn	L [m]	D [mm]	V [m/s]	G [l/h]	PCd [daPa]	PCc [daPa]	PCt [daPa]	PCprg [daPa]	PS	TR	VL	nG
Tratto: DOCCE-2/595 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.D	2	10 x 1.5	6.10	7.0	0.23	32	202	66	268	268	x	x		
PS	06.02	1	10 x 1.5												
PS	06.03	2	10 x 1.5												
Tratto: WC_H-2/597 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.D	2	10 x 1.5	3.38	7.0	0.29	40	165	103	268	268	x	x		
PS	06.03	2	10 x 1.5												
PS	06.02	1	10 x 1.5												
Tratto: POLIFUNZIONALE-2/602 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.D	2	12 x 1.5	7.80	9.0	0.24	55	198	70	268	268	x	x		
PS	06.03	2	12 x 1.5												
PS	06.02	1	12 x 1.5												
Tratto: radiante-2/618 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.D	2	12 x 1.5	5.86	9.0	0.27	62	180	87	268	268	x	x		
PS	06.03	2	12 x 1.5												
PS	06.02	1	12 x 1.5												
Tratto: TERMINALE-2/609 - Tipologia: Principale - Bitubo - Colonna Montante															
TB	AC.UNI8863.P	2	3/8"	0.00	11.4	0.43	156	0	0	0	1 138				
Tratto: POLIFUNZIONALE-2/613 - Tipologia: Secondaria - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.P	2	3/8"	5.95	11.4	0.43	156	327	237	564	1 138	x			
PS	06.03	2	3/8"												
Tratto: CORRIDOIO_P-2/614 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.D	2	10 x 1.5	6.75	7.0	0.34	47	433	141	574	574	x	x		
PS	06.03	2	10 x 1.5												
PS	06.02	1	10 x 1.5												
Tratto: SCALA_P-2/616 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.D	2	12 x 1.5	3.58	9.0	0.48	109	300	274	574	574	x	x		
PS	06.03	2	12 x 1.5												
PS	06.02	1	12 x 1.5												

N°	Descrizione	Codice	L * H * P [mm]	Pz [W]	G [l/h]	nM [n]	DETENTORE / VALVOLA		
							Codice	Dn	nG
Piano Seminterrato									
1	LAVANDERIA_1- Lavanderia-2/1	Rdm.C.03.03c	840*680*146	979	85	14			
2	LAVANDERIA_2- Lavanderia-2/2	Rdm.C.03.03c	780*680*146	921	86	13			
3	SCALA_S-Corridoio e Scala-2/3	Rdm.C.03.03c	1 020*680*146	1 146	83	17			
Piano Terreno									
4	DOCCE-Docce-2/4	Rdm.C.03.03c	660*680*146	661	32	11			
5	POLIFUNZIONALE- Locale Polif.-2/6	Rdm.C.03.03c	840*680*146	902	55	14			
6	SCALA_T-Ingresso e Scala-2/7	Rdm.C.03.03c	960*680*146	1 026	62	16			
7	WC_H-WC-H-2/5	Rdm.C.03.03c	1 020*680*146	959	40	17			
Piano Primo									
8	CORRIDOIO_P-Corridoio e Scale-2/8	Rdm.C.03.03c	960*680*146	962	47	16			
9	SCALA_P-Corridoio e Scale-2/9	Rdm.C.03.03c	1 500*680*146	1 647	109	25			