



COMUNE DI PADOVA

Settore Lavori Pubblici



PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE

AMBITO: **ARCELLA**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi

Elaborato: Relazione generale impianti meccanici

RUP: Ing. Nichele Emanuele

Capo Settore: Ing. Nichele Emanuele

Progettisti: Arch. Domenico Lo Bosco



RELAZIONE

23

Codice intervento n° A3


CUP

importo complessivo: € 5'103'000,00

data: Febbraio 2021


CODICE

A 3

	COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE GU N. 285 DEL 16-11-2020 QUARTIERE ARCELLA CONFIGLIACCHI VIA GUIDO RENI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA IMPIANTI MECCANICI <u>RELAZIONE TECNICA</u>	A3_REL_18_SDP-REL_23_00
			A3_REL_19_RELAZIONE TECNICA GENERALE - IMPIANTI MECCANICI_SDP- REL_23_00.doc

SOMMARIO

1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
2	IMPIANTI MECCANICI	5
2.1	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE ESTIVA E RISCALDAMENTO INVERNALE	5
2.2	IMPIANTO CONVOGLIAMENTO SCARICHI CONDENZA	7
2.3	IMPIANTO IDRICO SANITARIO	8
2.4	IMPIANTO DI CONVOGLIAMENTO SCARICHI	8
2.5	IMPIANTO ESTRAZIONE ARIA BAGNI CIECHI	9

	COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE GU N. 285 DEL 16-11-2020 QUARTIERE ARCELLA CONFIGLIACCHI VIA GUIDO RENI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA IMPIANTI MECCANICI <u>RELAZIONE TECNICA</u>	A3_REL_18_SDP-REL_23_00
			A3_REL_19_RELAZIONE TECNICA GENERALE - IMPIANTI MECCANICI_SDP- REL_23_00.doc

1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO


Gli impianti dovranno essere progettati per rispettare tutte le disposizioni legislative e normative ad essi applicabili (dove esse appaiono carenti si farà eventualmente riferimento alle normative vigenti negli stati membri della Comunità Europea).

Qualora per particolari esigenze, non potessero essere integralmente rispettate le prescrizioni normative in vigore, dovrà essere prodotta adeguata documentazione che dimostri che comunque gli impianti sono realizzati a perfetta regola d'arte, in ottemperanza alla Legge n. 186 del 01.03.1968.


Durante il periodo di costruzione e di gestione dell'opera eventuali nuove prescrizioni di Legge e/o Norma verranno tempestivamente monitorate e segnalate affinché, dopo la loro discussione, approvazione ed accettazione, possano eventualmente essere recepite nei progetti e realizzate.

Gli impianti, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento dell'esecuzione dei lavori stessi, in particolare:

- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali dello Stato cogenti;
- Normative, Leggi e Circolari dell'Unione Europea;
- Normative e Regolamenti regionali o comunali cogenti;
- Normative e Circolari emanate dal Ministero dell'Interno;
- Normative e Circolari emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici;
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco, prescrizioni e raccomandazioni del locale comando competente per territorio;
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche emanati in corso d'opera;
- Prescrizioni e raccomandazioni della A.S.L. competente per territorio;
- Normative I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.), UNI, UNI-EN, UNI-CIG, C.E.I.;
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ente erogante combustibile;
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ente erogante energia elettrica;
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ente erogante servizio Telefonico;
- In particolare gli impianti sono stati progettati rispondenti alla seguente normativa cogente e testi correlati:
- Legge 13 Luglio 1966 n. 615, provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e successivi regolamenti di esecuzione;
- D.M. 22 Gennaio 2008, n. 37: 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. (GU n. 61 del 12-3-2008)
- D.M. 6-04-2004, n. 174 - 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;
- Con Decreto 7 gennaio 1999 "Codificazione del colore per l'identificazione delle bombole per gas trasportabili";
- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81: Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

	COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE <small>GU N. 285 DEL 16-11-2020</small> QUARTIERE ARCELLA CONFIGLIACCHI VIA GUIDO RENI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA IMPIANTI MECCANICI <u>RELAZIONE TECNICA</u>	A3_REL_18_SDP-REL_23_00
			<small>A3_REL_19_RELAZIONE TECNICA GENERALE - IMPIANTI MECCANICI_SDP- REL_23_00.doc</small>


- Legge 1 marzo 1968 n. 186, del Decreto del Presidente della Repubblica n. 547 del 27 aprile 1955. Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e successivi aggiornamenti;
- D.M. 1 dicembre 1975, norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti;
- Leggi 9 gennaio 1991 n. 9 e n. 10, norme per l'attuazione del piano energetico nazionale;
- D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 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 L. 9 gennaio 1991, n. 10
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 192, attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- Decreto Legislativo 29 dicembre 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;
- Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 258 "Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale";
- Decreto 24 maggio 1988 n. 236, attuazione della Direttiva CEE n.80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16 aprile 1987 n. 183;
- D.P.C.M. 1 marzo 1991, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.P.C.M. 5/12/97 – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- D.M. 12 aprile 1996, Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;
- Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n. 81: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Regione del Veneto Delibera n. 1887 del 27 maggio 1997 OGGETTO: Revisione circolare regionale n. 38/87: "Criteri generali di valutazione dei nuovi insediamenti produttivi e del terziario";
- Circolare del Ministero dell'Interno n° 24 MI.SA. del 26/1/1993. Impianti di protezione attiva antincendio;
- Legge n. 46 del 5/3/1990 Norme per la sicurezza degli impianti
- D.P.R. n. 447 - Regolamento di attuazione della Legge n° 46 del 5/3/1990 in materia di sicurezza degli impianti.
- Norma UNI 10339 del giugno 1995: Impianti aeraulici a fini di benessere; Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- Norma UNI 7357-74 del dicembre 1976: impianto di riscaldamento ad acqua calda, regole per il calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici;
- Norma UNI 9182 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua calda e fredda;
- Norma UNI 12056- 01 Edilizia - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici;

	COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE <small>GU N. 285 DEL 16-11-2020</small> QUARTIERE ARCELLA CONFIGLIACCHI VIA GUIDO RENI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA IMPIANTI MECCANICI <u>RELAZIONE TECNICA</u>	A3_REL_18_SDP-REL_23_00
			<small>A3_REL_19_RELAZIONE TECNICA GENERALE - IMPIANTI MECCANICI_SDP- REL_23_00.doc</small>

- Norma UNI EN 832-01 Prestazione termica degli edifici Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento-Edifici residenziali;
- Norma UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici;
- Norma UNI 10351 Materiale da costruzione – Valori della conduttività termica e permeabilità al vapore;
- Norma UNI 10376 Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici;
- Norma UNI TS 11300 "Prestazioni energetiche degli edifici;
- Norma UNI EN 15316 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto;
- Norma UNI 10779 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio;
- Norma UNI 802: Apparecchiature per estinzione incendi - Prospetto di tipi unificati
- Norma UNI 8863: Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato filettabili secondo UNI-ISO 7.1;
- Norma UNI EN 12201:2012 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione – Polietilene;
- Norma UNI 9485: Apparecchiature per estinzione incendi
- Norma UNI 9486: Apparecchiature per estinzione incendi
- Norma UNI 9487: Apparecchiature per estinzione incendi
- Norma UNI EN 671: Sistemi fissi di estinzione incendi

E alla seguente normativa internazionale (qualora la norma italiana sia assente):

- D.I.N. (Deutsche Industrie Normen) – Germany;
- I.S.O. (International Standards Organization) – England;
- B.S.I. (British Standards Institution) – England;
- A.S.H.R.A.E. (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc.) - U.S.A.;
- A.S.A. (Acoustical Society of America) - U.S.A.;
- A.S.T.M. (American Society for Testing and Materials) - U.S.A.;
- E.N. (European Norm).
- Nella realizzazione delle opere dovranno essere altresì considerate le opere normative, le circolari e le emanazioni vigenti all'atto della esecuzione delle stesse.

	COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE GU N. 285 DEL 16-11-2020 QUARTIERE ARCELLA CONFIGLIACCHI VIA GUIDO RENI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA IMPIANTI MECCANICI <u>RELAZIONE TECNICA</u>	A3_REL_18_SDP-REL_23_00
			A3_REL_19_RELAZIONE TECNICA GENERALE - IMPIANTI MECCANICI_SDP- REL_23_00.doc

2 IMPIANTI MECCANICI

2.1 IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE ESTIVA E RISCALDAMENTO INVERNALE

L'edificio Ex Coni è composto da tre piani che ospiteranno attività quali: sale letture, caffè, aule didattiche e coworking. L'intero edificio sarà climatizzato attraverso un impianto ad espansione diretta. Dove necessario l'impianto sarà integrato per avere una ventilazione meccanica controllata, dotata di recuperatori a flussi incrociati. Il sistema a espansione diretta, posto in centrale termica, sarà alimentato da una doppia fonte: un campo di sonde geotermico e le motocondensanti esterne per coprire i fabbisogni in eccesso richiesti.



Figura 1 – Sistema di ventilazione meccanica

L'impianto geotermico sarà composto da circa 8 pozzi geotermici verticali dotati di sonde a circuito chiuso, un gruppo di pompaggio e scambiatori di calore. I pozzi geotermici avranno profondità utile di 100 m e al loro interno è inserita una sonda ad U per la circolazione del fluido termovettore che estrae il calore dal sottosuolo. I pozzi saranno realizzati nelle aree verdi comprese tra l'edificio e la strada. Sono distanziati tra loro circa 7/8 m per evitare interferenze reciproche sui flussi termici nel sottosuolo. Le tubazioni di collegamento delle sonde sono posate entro trincea nel terreno fino a raggiungere il locale tecnico dove sono ubicati i gruppi di pompaggio e gli scambiatori di calore. A salvaguardia del circuito acqua-unità condensante saranno posti degli scambiatori sacrificali per facilitare la manutenzione e garantire il corretto funzionamento nel tempo.

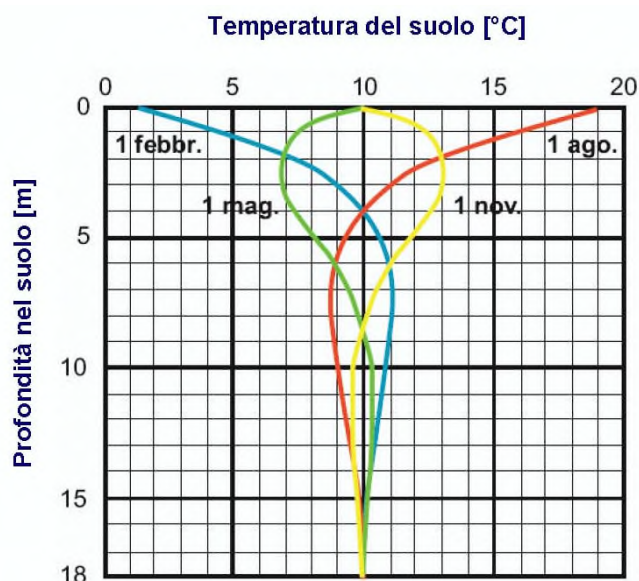
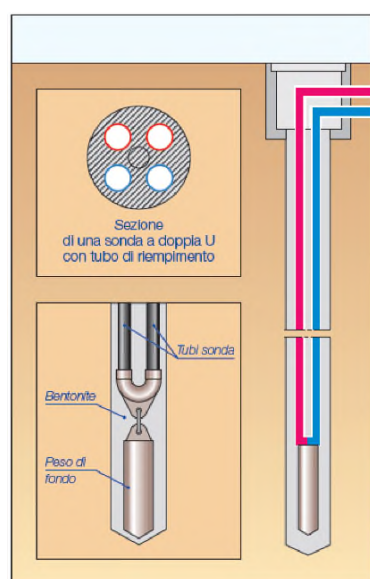


Figura 2 – Sonda verticale geotermica e andamento temperature terreno

Le unità di generazione interne saranno del tipo:

- condensante ad acqua per la parte di circuito collegato al campo di sonde geotermico
- condensante ad aria esterna per la parte di circuito collegato alle unità esterne

Ciascuna unità motocondensante è composta da compressore e batteria di scambio in grado di funzionare indifferentemente da condensatore e da evaporatore. Ad essa sono collegate, mediante tubazioni in rame decapato preisolato, una serie di unità interne dotate di ventilatore, batteria di scambio, valvola termostatica elettronica, valvola di deviazione a cassetto e pompa di rilancio scarico condensa. Quando le unità interne lavorano in raffreddamento, il sistema si comporta con l'unità esterna che funge da condensatore e quelle interne da evaporatore. Diversamente nel caso invernale le unità interne lavorano in riscaldamento, il sistema si comporta con l'unità esterna che funge da evaporatore e quelle interne da condensatore.

La regolazione della portata volumetrica del refrigerante viene fatta variando, con un inverter, il numero di giri del compressore, in base al segnale di ritorno dalle valvole, se le valvole tendono a chiudere, il numero di giri diminuisce, riducendo la portata in tutto il circuito; il contrario se le valvole tendono ad aprire.

Il comando all'inverter viene dato mettendo in parallelo i segnali delle termostatiche affinché il numero di giri del compressore, quindi la portata di refrigerante, sia regolata in modo da tenere in totale apertura almeno una valvola delle unità interne, generalmente quella dell'unità a maggior carico, garantendo le prestazioni volute con la minor portata di refrigerante possibile. Si ottiene, pertanto, un'ottimizzazione dell'efficienza energetica, riducendo la portata di refrigerante e migliorando le pressioni di condensazione e di evaporazione.

Le unità interne ad espansione diretta compariranno installate in ogni ambiente, ad eccezione dei servizi igienici, ove sarà prevista l'installazione di radiatori/scalda salviette elettrici dotati di una propria regolazione elettronica indipendente.


	COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE GU N. 285 DEL 16-11-2020 QUARTIERE ARCELLA CONFIGLIACCHI VIA GUIDO RENI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA IMPIANTI MECCANICI <u>RELAZIONE TECNICA</u>	A3_REL_18_SDP-REL_23_00
			A3_REL_19_RELAZIONE TECNICA GENERALE - IMPIANTI MECCANICI_SDP- REL_23_00.doc



Figura 3 – Unità interne VRV



Figura 4 – Scaldasalviette per servizi igienici

La regolazione delle unità interne avverrà tramite sistema di controllo a filo, esso garantirà una regolazione indipendente ad ogni singolo locale ai carichi estivi/invernali che gravano all'interno dello stesso.



Figura 5 – Unità motocondensante idronica e motocondensate ad aria


2.2 IMPIANTO CONVOGLIAMENTO SCARICHI CONDENSA

Con il nome generico di scarichi condensa si indicano le tubazioni in cui scorrono le acque bianche di condensa dalle apparecchiature costituenti il sistema ad espansione diretta.

Le tubazioni destinate alla raccolta delle acque bianche di condensa verranno convogliate in un'unica tubazione che giungerà, tramite percorso in controsoffitto, al servizio igienico più vicino, per venir poi confluite alla rete di scarico già esistente. Sarà presente dove necessario una pompa a bordo macchina per lo scarico condensa oppure una pompa esterna nel caso sia necessario far correre le tubazioni in controsoffitto ad una quota più alta delle unità interne.

La rete di scarico corrisponderà ai seguenti requisiti:

- allontanare rapidamente le acque di condensa per le vie più brevi, senza che si formino sedimentazioni di materie putrescibili od incrostazioni;

	COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE GU N. 285 DEL 16-11-2020 QUARTIERE ARCELLA CONFIGLIACCHI VIA GUIDO RENI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA IMPIANTI MECCANICI <u>RELAZIONE TECNICA</u>	A3_REL_18_SDP-REL_23_00
			A3_REL_19_RELAZIONE TECNICA GENERALE - IMPIANTI MECCANICI_SDP- REL_23_00.doc

- garantire la perfetta tenuta con materiale di giunzione dotato di proprietà plastiche allo scopo di consentire un conveniente grado di scorrevolezza del giunto in caso di variazioni termiche e di possibili assestamenti del fabbricato.

Le tubazioni di scarico acque bianche di condensa polietilene ad alta densità (PE-HD), conformi alle vigenti normative, e contrassegnati con il marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici dell'11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme vigenti.

2.3 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

L'impianto idraulico sanitario andrà a servire i bagni realizzati nell'edificio in oggetto.

La produzione dell'acqua calda sanitaria avverrà mediante kit idronici installati all'interno delle centrali termiche, alimentati direttamente dalle unità in pompa di calore. Per la distribuzione dell'acqua sanitaria alle singole utenze è stata prevista l'installazione di collettori di distribuzione che andranno a servire i servizi igienici.

Le tubazioni di distribuzione dell'acqua sanitaria saranno in multistrato ed avranno percorso previsto sotto traccia. Queste dovranno essere opportunamente coibentate, in particolare le tubazioni contenenti acqua calda, le caratteristiche dell'isolamento e gli spessori dovranno essere conformi al D.P.R. 412 del 26 agosto 1993.

2.4 IMPIANTO DI CONVOGLIAMENTO SCARICHI

Con il nome generico di scarichi, si indicano le tubazioni in cui scorrono tutte le acque di rifiuto.

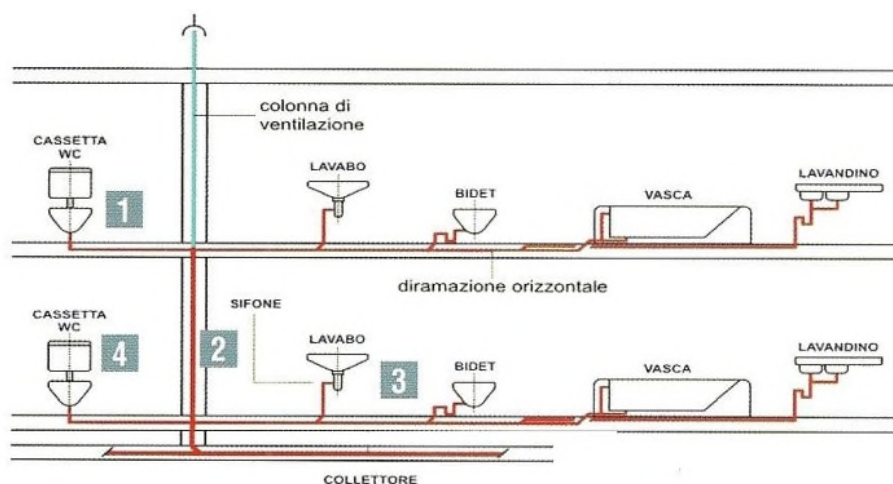
Si intende per rete di ventilazione di un impianto di scarico, il complesso delle colonne e delle diramazioni che assicurano la ventilazione naturale delle tubazioni di scarico, collegando le basi delle colonne di scarico ed i sifoni dei singoli apparecchi, con l'ambiente esterno sino ad un metro all'esterno dell'edificio.

La rete di scarico dovrà corrispondere ai seguenti requisiti:

- allontanare rapidamente le acque di rifiuto per le vie più brevi, senza che si formino sedimentazioni di materie putrescibili od incrostazioni;
- garantire la perfetta tenuta con materiale di giunzione dotato di proprietà plastiche allo scopo di consentire un conveniente grado di scorrevolezza del giunto in caso di variazioni termiche e di possibili assestamenti del fabbricato;
- impedire il passaggio di esalazioni dalle tubazioni agli ambienti.

Tutte le tubazioni di scarico per acque bionde non dovranno essere usate come reti di esalazione naturale delle reti di scarico delle acque nere.

Ogni colonna di scarico dovrà essere collegata ad un tubo esalatore che si prolunghi fino oltre la copertura dell'edificio, per assicurare l'esalazione dei gas della colonna stessa. Le colonne di ventilazione dovranno collegare le basi delle colonne di scarico e le diramazioni di ventilazione con le esalazioni delle colonne di scarico o direttamente con l'aria libera. Le diramazioni di ventilazione dovranno collegare i sifoni dei singoli apparecchi con le colonne di ventilazione.

**Figura 6 – Unità Schema ventilazione scarichi**

L'attacco della diramazione alla tubazione di scarico dovrà essere il più vicino possibile al sifone senza peraltro nuocere al buon funzionamento sia dell'apparecchio servito che del sifone.

Le tubazioni di ventilazione non dovranno mai essere utilizzate come tubazioni di scarico dell'acqua di qualsiasi natura, né essere destinate ad altro genere di ventilazione, aspirazione di fumo, esalazioni di odori da ambienti, e simili.

Le tubazioni di ventilazione saranno montate senza contropendenze. Le parti che fuoriescono dall'edificio saranno sormontate da un cappello di protezione.

La rete di scarico principale dell'edificio (colonne di scarico e ventilazione, collettori al piano terra) e la rete di scarico secondaria (distribuzione al piano), verranno realizzate con tubazioni di polietilene ad alta densità (Pead) UNI EN 1519-1/2001 e giunzioni a saldare UNI UNI EN 1519-1/2001 testa a testa o tramite manicotti elettrici. Ai piedi colonna ed in tutti i tratti ove sia necessario, sono previsti pozzetti o in alternativa raccordi di ispezione, come pure in tutto i tratti a controsoffitto dove la corretta posa in opera consiglia. La ventilazione primaria o parallela è assicurata dai torrini d'esalazione in copertura.

Ai piedi delle colonne di scarico e nei tratti in controsoffitto sarà previsto l'impiego di rivestimento fonoisolante.

2.5 IMPIANTO ESTRAZIONE ARIA BAGNI CIECHI

Per poter garantire la salubrità dell'aria all'interno dei servizi igienici ciechi verrà installato un ventilatore per estrazione aria forzata da canale. Il dimensionamento del ventilatore di estrazione aria verrà effettuato in relazione al numero minimo di ricambi d'aria del locale in cui l'impianto è installato al fine di abbassare il più possibile i livelli di inquinamento e ripulire l'aria dalle particelle dannose. I ventilatori da canale previsto saranno del tipo assiale, estrarrà l'aria dai bagni ciechi per mezzo di tubazioni in PVC e valvole di ventilazione poste in una finta trave. L'estrattore sarà azionato tramite interruttore a accensione luce.