

Sistema socio-sanitario	Dipartimento Amministrativo Controllo, Affari Generali e Legali
 Regione Lombardia	UOC Gestione del Patrimonio e Progetti di Investimento
ATS Milano Città Metropolitana	Corso Italia, 19 - 20122 Milano
	Tel.: 02.85782418 - Fax: 02.85782439
	E-mail - tecnicopatrimoniale@ats-milano.it

INDIRIZZO
Via Livigno n.3 - Municipio 9 - Milano

TITOLO
MANUTENZIONE STRAORDINARIA (art. 3, comma 1, lettera b del D.P.R. n. 380/2001)

COMMITTENTE	RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
ATS della Città Metropolitana di Milano, nella persona del Direttore Generale: Dott. Walter Bergamaschi	Architetto Michela Paris

PROGETTISTA	DIRETTORE LAVORI	IMPRESA AFFIDATARIA
Ing. DOMENICO GABRIELE SERTEC ENGINEERING CONSULTING srl <small>31 Strada Provinciale 222 10010 Lonzè (TO) TEL. 0125.1970499 FAX 0125.564014 e-mail: info.sertec@ilquadrifoglio.to.it</small>  www.sertec-engineering.it	Architetto Lorenzo Santambrogio 	

AMBITO	OGGETTO	NUMERO
IMM	RELAZIONE IMPIANTI FLUIDO MECCANICI	F

DESCR. AMBITO	Impianti fluidomeccanici
---------------	--------------------------

LIVELLO PROG.	Progetto esecutivo
---------------	--------------------

DATA	07/08/2020	SCALA	-
------	------------	-------	---

REVISIONI					
REV.	DATA	DESCRIZIONE EMISSIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
E	.../.../.....	...	...	...	...
D	.../.../.....	...	...	...	...
C	.../.../.....	...	...	...	...
B	.../.../.....	...	...	...	...
A	07/08/2020	Consegna progetto esecutivo	A.B.	L.V.	D.G.

FORMATO	A4	CTB	IL_QUADRIF.ctb
---------	----	-----	----------------

NOME FILE	Elab.F_Relazione_fluidomeccanici
-----------	----------------------------------

A norma delle vigenti leggi sul diritto d'autore, il presente disegno non può essere riprodotto ne' divulgato a terzi senza il consenso di ATS Milano.
--



INDICE

1	Descrizione dell'intervento	2
2	Interventi di coibentazione previsti	3
3	Impianto di riscaldamento e condizionamento	4
3.1	Descrizione dell'impianto di nuova realizzazione	4
3.2	Scelta della taglia del generatore	7
3.2.1	Condizioni di progetto	7
3.2.2	Risultati del calcolo	7
3.3	Dimensionamento dei componenti dell'impianto	8
3.3.1	Calcolo di dimensionamento dei corpi scaldanti	8
3.1.1.	Dimensionamento tubazioni	9
3.1.2.	Dimensionamento collettori	11
3.1.3.	Collegamento tra collettori e centrale termica	11
3.1.4.	Scelta dell'elettropompa di circolazione	11
4	Impianto di aria primaria a recupero di calore	12
5	Impianto idrico sanitario	14
3.2.	Descrizione impianto	14
3.2.1.	Reti di adduzione e condizioni di progetto	14
3.2.2.	Reti di scarico e condizioni di progetto	15
6	Interventi minori	19
7	Allegati	19

Prefazione

Il presente documento illustra in maniera sintetica e non esaustiva la scelta e i calcoli di dimensionamento dei principali componenti impiantistici previsti per gli interventi di seguito descritti.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati grafici e in allegato alla presente relazione.

1 Descrizione dell'intervento

L'intervento oggetto della presente relazione interessa principalmente la riqualificazione del sistema di climatizzazione e il rifacimento dei servizi igienici presenti nel secondo piano del palazzo uffici situ a Milano Via Livigno n.3 di proprietà ATS della Città Metropolitana di Milano.

Sono presenti anche piccole opere di demolizione e di risistemazione degli impianti che verranno maggiormente descritti nel paragrafo "Interventi minori" a cui si rimanda.

Gli impianti in progetto si intendono realizzati secondo la migliore tecnica impiantistica, per essere consegnati all'Utente eseguiti secondo la "regola d'arte", così come prescritto dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Gli impianti tecnologici di seguito descritti ed oggetto di intervento sono:

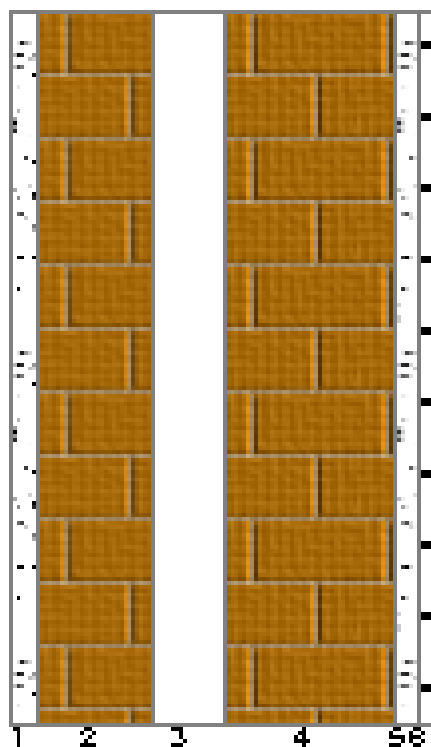
- Impianti di riscaldamento;
- Impianti di condizionamento;
- Impianti idrico-sanitari;



Vista globale del fabbricato da via Livigno – lato est

2 Interventi di coibentazione previsti

L'intervento non prevede importanti interventi di coibentazione o riqualificazioni dell'involucro dell'edificio che presenta attualmente una muratura esterna costituita da due paramenti di mattoni separati da intercapedine di aria non ventilata.



Si riportano di seguito le dimensioni della stratigrafia ipotizzata.

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80,00	0,250	0,320	600	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata $Av < 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	50,00	0,278	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Malta di gesso con inerti	15,00	0,290	0,052	600	1,00	10
6	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Limitatamente agli imbotti dei vani finestra e delle nicchie saranno applicati degli isolanti in aerogel accoppiato con cartongesso delle seguenti caratteristiche:

Spessore: 20 mm;

Conducibilità: 0,015 W/mK.

Si rimanda agli elaborati grafici architettonici di dettaglio per maggiori indicazioni.

3 Impianto di riscaldamento e condizionamento

3.1 Descrizione dell'impianto di nuova realizzazione

L'impianto di condizionamento sarà del tipo a ventilconvettori per tutti i locali esclusi i servizi igienici dove verranno installati dei radiatori in acciaio tubolari.

Si prevede di separare il condizionamento del piano secondo dai dagli altri piani attraverso un impianto autonomo. La produzione del calore e del raffrescamento avverrà attraverso dei sistemi in pompa di calore reversibile ad alta efficienza di classe A. Si evidenzia che la pompa di calore dovrà essere provvista di almeno due compressori ad inverter o in alternativa due compressori a taglio di fase e dovrà avere idonee caratteristiche di silenziosità.

La distribuzione interna del fluido sarà del tipo a ragno con collettore di zona ed avverrà a mezzo di idonee tubazioni in multistrato o in acciaio opportunamente isolate. Lo schema della rete di distribuzione è allegato al progetto definitivo dell'impianto.

I radiatori saranno in acciaio, installati a parete e dotati di valvola termostattizzabile a testa termostatica per la regolazione di ogni singolo corpo scaldante.



I ventilconvettori installati a parete in corrispondenza dei sottofinestra saranno a due tubi con comandi a bordo e saranno comprensivi di valvola deviatrice on/off. La regolazione dell'impianto avverrà mediante cronotermostati ambiente muniti di display posti nei locali e negli antibagno.

I ventilo che funzionano durante l'estate saranno provvisti di scarico di condensa.

La tipologia di ventilo sono quelli di serie compatta o in alternativa di veltilradiator per un'idonea installazione sottofinestra. Si evidenzia che i ventilo collocati negli uffici saranno con scocca colorata o serigrafata.



Tipologia di ventilconvettori da inserire negli uffici



Tipologia di ventilconvettori da inserire lungo i corridoi

La raccolta della condensa dai ventilconvettori sarà realizzata con tubazioni in materiale plastico di adeguato diametro ed ogni scarico sarà provvisto di sifone. Le colonne principali di scarico saranno collocate lungo la facciata esterna del fabbricato e convogliate verso le vasche delle aiuole ubicate nelle piano seminterrato.



Vasche verdi in cui verranno scaricate le acque di condensa dei piani superiori.



Vista globale della facciata in cui verranno collocati i pluviali.

Infine è previsto un impianto di rinnovo d'aria con recupero di calore nei locali in cui non è possibile realizzare un'adeguata ventilazione naturale mediante le aperture finestrate.



Illustrazione del locale open uffici open space con insufficie

3.2 Scelta della taglia del generatore

Per il dimensionamento della taglia della Pompa di Calore sono stati effettuati i calcoli secondo la UNI 12831 per il calcolo invernale e al metodo Carrier -Pizzetti per il calcolo estivo sulla base delle temperature di progetto estive riportate sulle norme UNI 10339, UNI 10349 parte -1.

3.2.1 Condizioni di progetto

Le condizioni di progetto per gli impianti di climatizzazione sono nel seguito precisate.

Localizzazione

Milano (MI)

Zona climatica E

Gradi giorno 2404

Condizioni termoigrometriche dell'aria esterna

Temperatura inverno= - 5,0°C;

Temperatura massima estate= 31,9°C

Escursione termica giornaliera = 12,0°C

U.R. inverno = 80,0 %;

U.R. estate = 48,0 %

3.2.2 Risultati del calcolo

Zona	Descrizione	V	Φ_{tr}	Φ_{ve}	Φ_{hl}	$\Phi_{hl}(+5\%)$
		[m³]	[W]	[W]	[W]	[W]
1	Uffici con ventilazione naturale	1379,9	16278	13492	29770	31259
2	Uffici con ventilazione meccanizzata	447,9	6012	2767	8779	9217
3	Bagni	135,7	5010	9046	14056	14759

TOT

52605

55235

Zona	Q _{lrr}	Q _{Tr}	Q _v	Q _c	Q _{gl,sen}	Q _{gl,lat}	Q _{gl}	Q _c	Q _{gl,sen}	Q _{gl,lat}	Q _{gl}
	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
Uffici con ventilazione naturale	757	7416	7634	14655	23288	7173	30462	14655	23288	7173	30462
Uffici con ventilazione meccanizzata	0	3038	974	3552	6360	1204	7564	3552	6360	1204	7564

TOT

29648

8377

38026

nuovo radiatore sia almeno pari a quella calcolata. Una volta ottenuta la potenzialità di ogni singolo corpo scaldante si è proceduto andando ad individuare la portata richiesta e quindi il diametro delle tubazioni di collegamento.

3.1.1. Dimensionamento tubazioni

DA COLLETTORE A CORPO SCALDANTE

La rete di distribuzione interna, del tipo a ragno, verrà realizzata in materiale multistrato. Si riporta di seguito una tabella contenente le caratteristiche delle tubazioni dato il loro diametro. Attraverso i dati ivi contenuti e assicurandosi che le velocità all'interno delle tubazioni siano quelle indicate nella Tabella 2 sono stati dimensionati i tratti di tubazione. I diametri ottenuti sono riportati negli elaborati grafici.

Tabella 1: *Perdite di carico continue tubi multistrato. Temperatura dell'acqua 80°C*

r = perdite di carico continue, mm c.a./m														G = portate, l/h					v = velocità, m/s																					
r	Oe	14	16	20	26	32	40	50	63	75	90	110	Oe	r	Oe	10	11,5	15	20	26	33	42	51	60	73	90	110	Oe	r											
2	G	27	39	80	176	358	684	1.317	2.230	3.467	5.904	10.421	G	2	G	0,09	0,10	0,13	0,16	0,19	0,22	0,26	0,30	0,34	0,39	0,46	G	2	G	0,09	0,10	0,13	0,16	0,19	0,22	0,26	0,30	0,34	0,39	0,46
4	G	40	58	120	261	532	1.017	1.957	3.314	5.152	8.773	15.485	G	4	G	0,14	0,16	0,19	0,23	0,28	0,33	0,39	0,45	0,51	0,58	0,68	G	4	G	0,14	0,16	0,19	0,23	0,28	0,33	0,39	0,45	0,51	0,58	0,68
6	G	50	73	151	329	671	1.282	2.467	4.178	6.495	11.060	19.523	G	6	G	0,18	0,20	0,24	0,29	0,35	0,42	0,49	0,57	0,64	0,73	0,85	G	6	G	0,18	0,20	0,24	0,29	0,35	0,42	0,49	0,57	0,64	0,73	0,85
8	G	59	86	178	388	791	1.511	2.908	4.925	7.656	13.036	23.011	G	8	G	0,21	0,23	0,28	0,34	0,41	0,49	0,58	0,67	0,75	0,87	1,00	G	8	G	0,21	0,23	0,28	0,34	0,41	0,49	0,58	0,67	0,75	0,87	1,00
10	G	67	98	202	441	899	1.716	3.303	5.595	8.697	14.809	26.141	G	10	G	0,24	0,26	0,32	0,39	0,47	0,56	0,66	0,76	0,85	0,98	1,14	G	10	G	0,24	0,26	0,32	0,39	0,47	0,56	0,66	0,76	0,85	0,98	1,14
12	G	75	109	224	489	997	1.905	3.666	6.209	9.652	16.435	29.011	G	12	G	0,26	0,29	0,35	0,43	0,52	0,62	0,73	0,84	0,95	1,09	1,27	G	12	G	0,26	0,29	0,35	0,43	0,52	0,62	0,73	0,84	0,95	1,09	1,27
14	G	81	119	245	534	1.089	2.080	4.003	6.781	10.540	17.949	31.682	G	14	G	0,29	0,32	0,38	0,47	0,57	0,68	0,80	0,92	1,04	1,19	1,38	G	14	G	0,29	0,32	0,38	0,47	0,57	0,68	0,80	0,92	1,04	1,19	1,38
16	G	88	128	264	577	1.176	2.245	4.321	7.318	11.376	19.372	34.195	G	16	G	0,31	0,34	0,42	0,51	0,62	0,73	0,87	1,00	1,12	1,29	1,49	G	16	G	0,31	0,34	0,42	0,51	0,62	0,73	0,87	1,00	1,12	1,29	1,49
18	G	94	137	283	617	1.257	2.402	4.621	7.828	12.168	20.721	36.575	G	18	G	0,33	0,37	0,44	0,55	0,66	0,78	0,93	1,06	1,20	1,38	1,60	G	18	G	0,33	0,37	0,44	0,55	0,66	0,78	0,93	1,06	1,20	1,38	1,60
20	G	100	146	300	655	1.335	2.551	4.908	8.314	12.923	22.007	38.845	G	20	G	0,35	0,39	0,47	0,58	0,70	0,83	0,98	1,13	1,27	1,46	1,70	G	20	G	0,35	0,39	0,47	0,58	0,70	0,83	0,98	1,13	1,27	1,46	1,70
22	G	105	154	317	692	1.410	2.693	5.183	8.779	13.647	23.238	41.019	G	22	G	0,37	0,41	0,50	0,61	0,74	0,87	1,04	1,19	1,34	1,54	1,79	G	22	G	0,37	0,41	0,50	0,61	0,74	0,87	1,04	1,19	1,34	1,54	1,79
24	G	111	162	333	727	1.482	2.831	5.447	9.227	14.342	24.423	43.110	G	24	G	0,39	0,43	0,52	0,64	0,78	0,92	1,09	1,25	1,41	1,62	1,88	G	24	G	0,39	0,43	0,52	0,64	0,78	0,92	1,09	1,25	1,41	1,62	1,88
26	G	116	169	349	761	1.551	2.963	5.702	9.658	15.014	25.566	45.128	G	26	G	0,41	0,45	0,55	0,67	0,81	0,96	1,14	1,31	1,47	1,70	1,97	G	26	G	0,41	0,45	0,55	0,67	0,81	0,96	1,14	1,31	1,47	1,70	1,97
28	G	121	177	364	794	1.618	3.091	5.949	10.076	15.663	26.672	47.080	G	28	G	0,43	0,47	0,57	0,70	0,85	1,00	1,19	1,37	1,54	1,77	2,06	G	28	G	0,43	0,47	0,57	0,70	0,85	1,00	1,19	1,37	1,54	1,77	2,06
30	G	126	184	378	826	1.684	3.216	6.188	10.481	16.293	27.744	48.973	G	30	G	0,45	0,49	0,59	0,73	0,88	1,04	1,24	1,43	1,60	1,84	2,14	G	30	G	0,45	0,49	0,59	0,73	0,88	1,04	1,24	1,43	1,60	1,84	2,14
35	G	137	201	413	902	1.839	3.512	6.758	11.447	17.793	30.299	53.483	G	35	G	0,49	0,54	0,65	0,80	0,96	1,14	1,35	1,56	1,75	2,01	2,34	G	35	G	0,49	0,54	0,65	0,80	0,96	1,14	1,35	1,56	1,75	2,01	2,34
40	G	148	217	446	974	1.984	3.790	7.294	12.354	19.204	32.702	57.723	G	40	G	0,52	0,58	0,70	0,86	1,04	1,23	1,46	1,68	1,89	2,17	2,52	G	40	G	0,52	0,58	0,70	0,86	1,04	1,23	1,46	1,68	1,89	2,17	2,52
45	G	159	232	477	1.041	2.123	4.054	7.801	13.214	20.541	34.978	61.742	G	45	G	0,56	0,62	0,75	0,92	1,11	1,32	1,56	1,80	2,02	2,32	2,70	G	45	G	0,56	0,62	0,75	0,92	1,11	1,32	1,56	1,80	2,02	2,32	2,70
50	G	169	246	507	1.106	2.254	4.306	8.285	14.034	21.816	37.149	65.573	G	50	G	0,60	0,66	0,80	0,98	1,18	1,40	1,66	1,91	2,14	2,47	2,86	G	50	G	0,60	0,66	0,80	0,98	1,18	1,40	1,66	1,91	2,14	2,47	2,86
60	G	187	273	562	1.227	2.502	4.778	9.195	15.575	24.211	41.228	72.774	G	60	G	0,66	0,73	0,88	1,09	1,31	1,55	1,84	2,12	2,38	2,74	3,18	G	60	G	0,66	0,73	0,88	1,09	1,31	1,55	1,84	2,12	2,38	2,74	3,18
70	G	204	298	614	1.340	2.732	5.218	10.042	17.009	26.440	45.024	79.475	G	70	G	0,72	0,80	0,97	1,19	1,43	1,69	2,01	2,31	2,60	2,99	3,47	G	70	G	0,72	0,80	0,97	1,19	1,43	1,69	2,01	2,31	2,60	2,99	3,47
80	G	220	322	663	1.447	2.949	5.632	10.838	18.358	28.537	48.594	85.776	G	80	G	0,78	0,86	1,04	1,28	1,54	1,83	2,17	2,50	2,80	3,23	3,75	G	80	G	0,78	0,86	1,04	1,28	1,54	1,83	2,17	2,50	2,80	3,23	3,75
90	G	236	345	709	1.547	3.154	6.024	11.593	19.636	30.524	51.978	91.748	G	90	G	0,83	0,92	1,11	1,37	1,65	1,96	2,32	2,67	3,00	3,45	4,01	G	90	G	0,83	0,92	1,11	1,37	1,65	1,96	2,32	2,67	3,00	3,45	4,01
100	G	250	366	753	1.643	3.350	6.398	12.312	20.855	32.418	55.203	97.442	G	100	G	0,89	0,99	1,18	1,45	1,75	2,08	2,47	2,84	3,18	3,66	4,25	G	100	G	0,89	0,99	1,18	1,45	1,75	2,08	2,47	2,84	3,18	3,66	4,25

Se = superficie esterna, m²/m			Sl = sezione interna, mm²			V = contenuto acqua, l/m		
-------------------------------	--	--	---------------------------	--	--	--------------------------	--	--

	tubazioni principali	tubazioni secondarie	derivazioni ai corpi scaldanti
tubi in acciaio	1,5 ÷ 2,5	0,5 ÷ 1,5	0,2 ÷ 0,7
tubi in rame	0,9 ÷ 1,2	0,5 ÷ 0,9	0,2 ÷ 0,5
tubi in mat. plastico	1,5 ÷ 2,5	0,5 ÷ 1,5	0,2 ÷ 0,7

ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI DI DISTRIBUZIONE

L'isolamento delle tubazioni serve a limitare le dispersioni termiche del fluido in esse contenuto, e di conseguenza consente di:

- evitare superfici esterne troppo calde in grado di provocare scottature;
- contenere i costi di gestione degli impianti;
- impedire i fenomeni di condensa che si verificano quando la temperatura della superficie esterna delle tubazioni è inferiore alla temperatura di rugiada dell'aria.

Per tanto è necessario che le tubazioni vengano isolate correttamente con un materiale isolante che possieda le seguenti caratteristiche:

- basso coefficiente di conducibilità;
- comportamento al fuoco conforme alle norme di sicurezza (in ogni caso è bene che il materiale isolante non propaghi la fiamma, non abbia postcombustione e non liberi gas tossici);
- inorganicità (il materiale non deve essere attaccabile dall'umidità e dalle muffe);
- non aggressività chimica (il materiale isolante non deve innescare, o facilitare, fenomeni corrosivi);
- basso calore specifico (si devono evitare tempi lunghi per la messa a regime dell'impianto);
- durata (il materiale isolante deve mantenere costante nel tempo tutte le sue caratteristiche principali);
- facilità di posa in opera.

Si utilizzeranno materiali isolanti a base di gomma sintetica, di schiume poliuretaniche o di lana minerale. Per la posa in opera si raccomanda che l'isolamento termico si sviluppi in modo continuo, anche in corrispondenza di pezzi speciali (curve, derivazioni a T, ecc...), supporti e ancoraggi. Le guide, gli appoggi e i sostegni delle tubazioni vanno realizzati in modo che i movimenti, dovuti alle dilatazioni termiche, non siano causa di schiacciamenti o strappi del materiale isolante. Dove sono installate apparecchiature che possono richiedere interventi di manutenzione (elettropompe, scambiatori a piastre, ecc...) è bene che l'isolamento termico sia facilmente rimovibile e ripristinabile.

In centrale termica la finitura sarà realizzata attraverso una lamina di lamierino di alluminio.

In corrispondenza degli attraversamenti delle compartimentazioni REI sarà prevista l'applicazione di idonei collari tagliafuoco.

3.1.2. Dimensionamento collettori

COLLETTORI DI ZONA

Sono i collettori "interni" che collegano la rete principale di distribuzione ai vari terminali di utilizzo.

I collettori di zona saranno in ottone, complanari e nei diametri indicati in progetto.

3.1.3. Collegamento tra collettori e centrale termica

Le tubazioni annegate nel massetto che collegano i collettori di zona alla centrale termica dovranno essere in polietilene o con altro materiale con caratteristiche idonee a resistere alle dilatazioni termiche e alle sollecitazioni meccaniche.

3.1.4. Scelta dell'elettropompa di circolazione

Si prevede l'installazione di tre pompe ad applicazione singola per ogni circuito dell'impianto: circuito bagni, circuito corridoio e circuito bagni.

Nel dimensionamento del circolatore si deve tener conto dei seguenti fattori:

- il suo punto di lavoro deve risultare vicino al punto di funzionamento teorico del circuito e interno alla zona di rendimento ottimale della pompa stessa. Si deve inoltre controllare che le caratteristiche e le prestazioni della elettropompa siano adeguate alle esigenze del circuito utilizzatore. Ad esempio, si deve verificare:
- il livello di rumorosità, in particolar quando la pompa è installata vicino ad ambienti per cui sono richiesti bassi valori del livello sonoro;
- la resistenza ai liquidi antigelo, specie quando si hanno circuiti esterni (ad esempio negli impianti a pannelli solari) che richiedono miscele con elevate quantità di antigelo;
- il valore di NPSH, nei circuiti con bassa pressione sulla bocca di aspirazione è consigliabile prevedere la messa in opera delle elettropompe con valvole di intercettazione flangiate, da porre a monte e a valle di ogni pompa per facilitare interventi di manutenzione;

Si prevede l'installazione di una valvola di ritegno da porre a valle di ogni pompa per evitare all'acqua di ritornare nella pompa, giunti antivibranti al fine di evitare che le vibrazioni delle pompe possano essere trasmesse alle reti di distribuzione; manometri, da installare prima e dopo ogni pompa per facilitare gli interventi di controllo e di manutenzione: una diminuzione della pressione differenziale segnala che la girante è logora o che i passaggi tra le palette sono ostruiti e l'oscillazione degli indici è generalmente segno della presenza di aria nell'impianto.

4 Impianto di aria primaria a recupero di calore

L'impianto di ventilazione meccanica è dimensionato sulla base della UNI 10339 in funzione degli occupanti e della destinazione d'uso del locale.

Occupanti presunti: 0,12 persone al metro quadrato

$$0,12 \times 105,24 = 12,63 \text{ persone ovvero } 13 \text{ persone.}$$

Occupanti previsti: 22 indicazioni del referente di ATS

Si sceglie il valore più alto tra occupanti presunti e previsti e si calcolano le portate orarie di aria di rinnovo pari a 11 l/s per ogni persona.

La portata nominale dell'impianto sarà pari a 871,20 m³/h, misurata nel periodo di massima occupazione.

Il sistema di ventilazione previsto sarà di tipo a flussi incrociati con recuperatore a piastre di tipo entalpico ad alta efficienza.



A bordo macchina sarà prevista una batteria ad acqua collegata alla pompa di calore posta all'esterno in adiacenza al magazzino completa di valvola a tre vie per la regolazione della temperatura di mandata. La velocità del ventilatore sarà regolata da pannello remoto.

Le canalizzazioni previste saranno in acciaio zincato colorato a vista con ugelli. Il colore dei canali sarà deciso assieme alla committenza



Canali microforati colorati

5 Impianto idrico sanitario

3.2. Descrizione impianto

Il progetto degli impianti idrosanitari prevede la realizzazione di nuovi servizi igienici, uno per edificio, realizzati al fine di garantire la completa accessibilità in linea con la Legge n13/89.

I lavori e le forniture comprese nell'impianto idrico-sanitario e di scarico, consistono nell'esecuzione delle reti di adduzione dell'acqua calda e fredda sanitaria a partire dalle colonne di adduzione e scarico presenti nei precedenti bagni demoliti o in quelle presenti nei piani inferiori.

La rete di distribuzione sarà realizzata con tubazioni multistrato, le quali, distribuiranno l'acqua calda e fredda sanitaria attraverso dei collettori di distribuzione ubicati nei vari servizi igienici.

I collettori saranno di tipo piano completi di ogni accessorio per garantire il perfetto funzionamento e saranno dotati di schermature meccanizzate necessarie sia in caso di inutilizzo da parte degli atleti e sia in caso di raggiungimento della temperatura massima nel bollitore.

L'acqua calda sanitaria sarà generata per mezzo di scaldacqua istantaneo elettrico da 30 litri.

3.2.1. Reti di adduzione e condizioni di progetto

Le condotte alimenteranno i seguenti apparecchi utilizzatori previsti nei locali:

- lavabo disabili
- cassetta di scarico vaso WC;
- lavabo
- cassetta normale;
- bidet.

CONDIZIONI DI PROGETTO

Le condizioni di progetto degli impianti idrosanitari sono nel seguito precisate.

Portate minime unitarie, pressioni minime unitarie e diametri minimi di allacciamento degli utilizzatori

Le portate nominali e le pressioni degli apparecchi igienico sanitari saranno quelli stabiliti dalla norma UNI 9182 ed in particolare i seguenti:

Apparecchio	Portata minima [l/s]	Pressione minima [kPa]	Diametri minimi
Lavabo	0,10	50 F/C	DN 15
Vaso a cassetta	0,10	50 F/C	DN 15
Bidet	0,10	50 F/C	DN 15

Limiti di velocità di scorrimento dei fluidi di adduzione

Le velocità massime di scorrimento dei fluidi nelle reti secondarie e primarie di distribuzione dell'acqua potabile fredda, calda non dovranno essere superiori a:

- diramazioni secondarie alle singole utilizzazioni 0,5 m/s
- reti secondarie entro controsoffittature o nei piani tecnici da 1 a 1,2 m/s

Pressione massima di servizio di tubazioni e valvolame agli utilizzi

La pressione massima agli apparecchi utilizzatori sarà pari a 300 kPa

3.2.2. Reti di scarico e condizioni di progetto

Le reti di scarico comprenderanno canalizzazioni separate tra i gli apparecchi sanitari e gli scarichi condensa dei ventilconvettori.

L'impianto dovrà essere eseguito nel rispetto delle indicazioni che verranno fornite dalle Aziende erogatrici, delle norme vigenti in materia e di quelle prescrizioni indicate nel Capitolato. Le tubazioni di qualsiasi diametro dovranno risultare incassate nelle murature o nei pavimenti o rivestite con cassonetti nei casi di impossibilità di incasso. Dovranno essere rispettati i seguenti diametri minimi:

- colonne verticali 110 mm;
- scarico WC 110 mm;
- scarichi lavabo 50 mm

I collegamenti dovranno essere a 45° tra le derivazioni di scarico e orientati nel senso del flusso, ai piedi delle colonne di scarico dovranno essere presenti pozzetti di raccordo ispezionabili con inserito elemento a sifone; le colonne di scarico dovranno essere prolungate oltre la copertura per un'opportuna ventilazione e protette con cappello protettivo. I lavori per l'esecuzione delle condutture orizzontali di scarico, così come indicato in progetto, comprendono la realizzazione di reti fognarie indipendenti, una per le acque nere e l'altra per le acque di condensa; tali reti collegheranno tutte le colonne verticali di scarico, risultanti dagli elaborati di progetto o successivamente indicati dalla D.L., con la fognatura comunale. La pendenza delle tubazioni non deve essere inferiore al 1%.

E' opportuno installare braghe speciali provviste di tappo di ispezione nelle zone dove si potrebbero creare fenomeni di ostruzione.

E' opportuno prevedere delle bretelle di sostegno al fine di assicurare la pendenza delle tubazioni.

Le canalizzazioni delle reti fognarie dovranno essere internate alla profondità minima di 0,70 m, allettate su sottofondo di calcestruzzo cementizio o ghiaia pesante dello spessore minimo di cm. 10 e rinfrancate con lo stesso materiale per i 2/3 della loro circonferenza. Al di sopra delle tubazioni ci sarà uno strato protettivo di circa 30 cm di materiale privo di sassi e pietre.

CONDIZIONI DI PROGETTO

Reti di scarico

Le reti di scarico acque nere saranno dimensionate e realizzate conformemente alle prescrizioni tecniche ed ai criteri di installazione e di dimensionamento riportati nella norma UNI 12056 "Edilizia – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Criteri di progettazione, collaudo e gestione".

I valori delle unità di scarico degli apparecchi utilizzatori che saranno assunti nel dimensionamento delle reti di adduzione sono quelli stabiliti dalla norma UNI 12056 ed in particolare i seguenti:

Apparecchio	Unità di scarico [l/s]
Lavabo	0,5
Vaso a cassetta	2,5
Doccia	0,5
Piletta a pavimento	2,0

Le portate di scarico di ogni tratto di tubazione verranno calcolate attraverso la seguente formula:

Le portate di scarico di ogni tratto sono state calcolate attraverso la seguente formula

$$Q_{ww} = K \cdot \text{rad} q(\Sigma DU)$$

Dove:

- Q_{ww} è la portata di acque reflue (l/s) agente sul tratto in esame
- ΣDU è la somma delle unità di scarico convogliate nel tratto in esame
- K è il coefficiente di frequenza, ricavato dalla seguente tabella in funzione della categoria d'uso dell'edificio, pari a 0,5

Tipologia dell'edificio	Coefficiente K
Abitazioni e uffici (uso intermittente)	0,5
Ospedali, scuole, ristoranti, alberghi (uso frequente)	0,7
Bagni sportivi, docce pubbliche (uso molto frequente)	1,0
Laboratori, settore industriale (uso speciale)	1,2

Di seguito vengono rappresentati i principali risultati dei calcoli effettuati per le principali dorsali. Si evidenzia che l'aggiunta dei nuovi bagni non determina un aumento delle colonne di scarico attualmente presenti.

DORSALE 01

Sanitario	Analogo a:	GT [l/s]	Numero	GT '[l/s]	DN	Localizzazione
WC	Vaso a cassetta	2,50	1,0	2,5	110	Bagno Ovest
Bidet	Bidet	0,50	1,0	0,5	40	Bagno Ovest
Lavabo	Lavabo	0,50	1,0	0,5	40	Bagno Ovest

Portata totale		Gt tot		3,0	[l/s]	
Frequenza		F		0,5	[-]	
G di progetto		Gpr		2,5	[l/s]	
Diametro consigliato					110	
Pendenza [%]					1,00	
G effettiva					2,79	
Verifica					VERO	

Diametro di progetto					110	
----------------------	--	--	--	--	-----	--

DORSALE 02

Sanitario	Analogo a:	GT [l/s]	Numero	GT '[l/s]	DN	Localizzazione
Lavandino	Lavabo	0,50	1,0	0,5	40	Bagno nord ovest
WC	Vaso a cassetta	2,50	1,0	2,5	110	Bagno nord ovest
Lavandino disabili	Lavabo	0,50	1,0	0,5	40	Bagno nord ovest
WC disabili	Vaso a cassetta	2,50	1,0	2,5	110	Bagno nord ovest

Portata totale		Gt tot		0,5	[l/s]	
Frequenza		F		0,5	[-]	
G di progetto		Gpr		0,5	[l/s]	
Diametro consigliato					110	
Pendenza [%]					1,00	
G effettiva					2,79	
Verifica					VERO	

Diametro di progetto					110	
----------------------	--	--	--	--	-----	--

DORSALE 03

Sanitario	Analogo a:	GT [l/s]	Numero	GT '[l/s]	DN	Localizzazione
Lavandino	Lavabo	0,50	3,0	1,5	40	Bagno nord ovest 2
WC	Vaso a cassetta	2,50	2,0	5,0	110	Bagno nord ovest 2

Portata totale		Gt tot		6,5	[l/s]	
Frequenza		F		0,5	[-]	
G di progetto		Gpr		2,5	[l/s]	
Diametro consigliato					110	
Pendenza [%]					1,00	
G effettiva					2,79	
Verifica					VERO	

Diametro di progetto					110	
----------------------	--	--	--	--	-----	--

6 Interventi minori

Si conclude la seguente relazione indicando gli interventi minori che interessano il fabbricato in oggetto:

- si prevede la demolizione del radiatore al piano primo e rialzato in corrispondenza della nuova posizione dell'ascensore;
- si prevede la sostituzione del radiatore nell'ingresso al piano rialzato;
- i radiatori sostituiti e demoliti del piano rialzato saranno sostituiti con radiatori in acciaio a colonne tubolari con valvola termostatica;
- si prevede la ricollocazione del nastro attualmente posizionato sulla parete nella quale si vuole realizzare l'ascensore.

7 Allegati

Si riporta l'elenco degli allegati presenti nell'attuale fase di progettazione impianti fluido meccanico.

Elaborati:

CODIFICA	DESCRIZIONE	SCALA
ARC.00	ELENCO ELABORATI	/
	ELABORATI GENERALI	
D	RELAZIONE ENERGETICA	/
F	RELAZIONE IMPIANTI FLUIDO MECCANICI	/
H	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA	/
I	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	/
L	ELENCO PREZZI	/
M	ANALISI PREZZI	/
O	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	/
	ELABORATI IMPIANTI MECCANICI	
IMM.01	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	1:100
IMM.02	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE IMPIANTI DI VENTILAZIONE MECCANICA	1:100
IMM.03	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE IMPIANTO IDRICO SANITARIO	1:100
IMM.04	DEMOLIZIONE SANITARI E RADIATORI ESISTENTI	1:100
IMM.05	SCHEMA CENTRALE TERMOFRIGORIFERA	-