



AUTORITA' PORTUALE DI ANCONA

PORTO DI ANCONA

Adeguamento di una porzione lato sud-ovest del padiglione già proprietà "Tubimar Ancona s.p.a." ai fini dell'allestimento dei presidi operativi per i controlli sanitari di frontiera sulle merci in importazione.

PROGETTO ESECUTIVO



Scala:

IMPIANTI MECCANICI Relazione Tecnica

Doc.

65_ES

Committente
Autorità Portuale di Ancona
Molo Santa Maria
Porto di Ancona

Visto
Il R.U.P.
Ing. Gianluca Pellegrini

Il C.S.P.
Geom. Marco Brugiapaglia

Progettista

R.T.I. :

- "dI.dA Ingegneri Associati Srl"
Direttore tecnico: Ing. Andrea Rachetta
Collaboratori: Ing. Francesca Massaccesi
Ing. Annalisa Piccolomo
Ing. Ileana Pirani

- **Ing. Nestore Finizio**
Collaboratori: Ing. Silvia Baldini

dI.dA Ingegneri Associati s.r.l.
Menghini Rachetta Massaccesi

studio professionale d'Ingegneria e d'Architettura
60123 Ancona, via Cesare Battisti 16 tel+fax 071 20 29 08
info@didaingegneriassociati.com p.iva 02579690427

60122 Ancona, C.so Stamira 49
tel. 071 20 76 030

Data: **Dicembre 2016**

Agg.

File

Diritti riservati art. 2598 cc.

Sommario

1.	PREMESSA	2
2.	DOTAZIONE IMPIANTISTICA.....	2
2.1.	Impianti di climatizzazione.....	2
2.2.	Impianti di aerazione ed estrazione	2
2.3.	Impianti idrico sanitari	2
3.	CRITERI GENERALI DI PROGETTO.....	2
3.1.	IMPIANTI A POMPA DI CALORE ACQUA-ACQUA	3
3.2.	IMPIANTI A POMPA DI CALORE AD ESPANSIONE DIRETTA	4
3.3.	IMPIANTI DI RICAMBIO ARIA ED ESTRAZIONE	4
3.4.	IMPIANTI IDRICI	5
3.5.	IMPIANTI DI SCARICO	5
4.	CELLE FRIGORIFERE	6
5.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
6.	IMPIANTI di CLIMATIZZAZIONE.....	7
6.1.	DIMENSIONAMENTO	7

1. PREMESSA

Oggetto della valutazione è l'attività dei presidi operativi per i controlli sanitari di frontiera sulle merci d'importazione denominati "Presidio di Ispezione Frontaliero "(PIF) e "Uffici di Sanità Marittima, Aerea e di Frontiera" (USMAF), svolta in una porzione lato sud-ovest del padiglione già proprietà della "Tubimar Ancona S.p.a.", ubicato nel Porto di Ancona.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento alla relazione generale sugli impianti.

Per la descrizione più dettagliata degli interventi e degli usi si faccia riferimento alla "Relazione specialistica sulle opere edili" del progetto definitivo.

2. DOTAZIONE IMPIANTISTICA

Le tipologie impiantistiche previste sono le seguenti:

2.1. Impianti di climatizzazione

1. Impianto di condizionamento estivo ed invernale per uffici e relativi locali di servizio a ventilconvettori alimentati da pompa di calore acqua/acqua installata in locale tecnico dedicato;
2. Impianto di condizionamento estivo ed invernale per locali movimentazione a split ad espansione diretta con unità esterna a pompa di calore condensata in aria;
3. Impianto di condizionamento estivo ed invernale per piccoli ambienti (uffici Dogana e guardiola) a split (mono e dual) ad espansione diretta con unità esterna a pompa di calore condensata in aria;

2.2. Impianti di aerazione ed estrazione

1. Impianto di ventilazione primaria di tipo canalizzato con ripresa ed estrazione a tetto e sistema di recupero del calore a flusso incrociato con dispositivo dotato di pompa di calore di compensazione;
2. Impianto di estrazione forzata dai servizi igienici con espulsione a tetto;

2.3. Impianti idrico sanitari

1. Impianto di distribuzione dell'acqua calda e fredda sanitaria;
2. Impianto di raccolta, trattamento e scarico delle acque usate;
3. Impianto di raccolta e scarico delle condense prodotte dagli apparecchi di climatizzazione.

3. CRITERI GENERALI DI PROGETTO

L'impostazione generale della progettazione degli impianti è stata rivolta al raggiungimento di un sistema tecnologico generale affidabile e funzionale.

Gli impianti saranno suddivisi ed autonomi per le diverse competenze gestionali: PIF, USMAF, Dogana e aree comuni. Il PIF è suddiviso, a sua volta, nei reparti HC e NHC.

Saranno utilizzati i differenti sistemi di climatizzazione per far fronte alle differenti esigenze di esercizio dei locali: L'impianto di condizionamento dell'ufficio Veterinario e dell'ufficio Sanità utilizzeranno l'acqua come fluido termovettore per la distribuzione interna; lo scambio esterno avverrà con acqua di mare; gli uffici della Dogana e la guardiola ubicata negli spazi comuni saranno invece climatizzati con piccoli impianti ad espansione diretta tipo split system.

Per le zone di movimentazione si utilizzerà un sistema ad espansione diretta.

3.1. IMPIANTI A POMPA DI CALORE ACQUA-ACQUA

Avendo a disposizione una fonte energetica gratuita ed abbondante, si è pensato di realizzare un impianto di climatizzazione in pompa di calore prelevando acqua di mare, tramite un gruppo di pompaggio in acciaio al titanio e scambiatore di calore a piastre, anch'esse in titanio, per resistere alla corrosione, così da fornire un "pozzo caldo" alle pompe di calore.

Infatti, anche se in inverno l'acqua di mare scendesse a valori attorno a 12°C, per la pompa di calore sarà possibile sfruttarne il calore con coefficienti di prestazione superiori a 5; in estate qualsiasi valore delle temperatura dell'acqua risulterà vantaggioso per il raffreddamento dei condensatori.

Il prelievo di acqua marina avverrà da una condotta interrata esistente lungo la retrostante via denominata "Lungomare della zona industriale", lungo la quale verrà realizzato un pozzetto di prelievo al quale farà capo la condotta di aspirazione. Il circuito di ritorno confluirà in una condotta di scarico delle acque meteoriche adiacente alla precedente sfociante a mare.

Il circuito di servizio ai condensatori dei gruppi a pompa di calore sarà alimentato da un secondo gruppo di pompaggio che, dallo scambiatore a piastre, terminerà in un collettore dal quale preleveranno i singoli gruppi a seconda delle loro necessità termiche.

I gruppi, lo scambiatore ed i gruppi di pompaggio, troveranno posto in un apposito locale adibito a centrale tecnologica, ricavato in un'area a fianco della scala di sicurezza ad ovest.

Le pompe di calore alimenteranno un circuito di ventilconvettori che al piano terra saranno del tipo a cassetta ed installati nel controsoffitto, mentre al piano primo saranno di tipo canalizzato installati all'interno di un controsoffitto ribassato in adiacenza al corridoio; i ventilconvettori provvederanno alla climatizzazione dei vari ambienti; l'impianto previsto è del tipo a "due tubi" e potrà o riscaldare o raffrescare, a seconda della stagione.

Ogni attività sarà servita da una propria pompa di calore e da un circuito dedicato di ventilconvettori.

Le macchine sopra elencate saranno posizionate come indicato nelle planimetrie allegate alla presente relazione tecnica.

La rete di distribuzione del fluido refrigerante alle unità interne è realizzata mediante tubazioni in acciaio coibentate con materiale polimerico espanso a cellule chiuse secondo quanto previsto dal DPR 412/93 e successive modifiche.

Le tubazioni saranno alloggiate nei controsoffitti.

Gli impianti di climatizzazione saranno gestiti da un sistema di regolazione generale. In ogni ambiente d'installazione verrà installato un termostato ambiente interfacciato con un sistema centralizzato di comando e controllo, dal quale impostare il funzionamento desiderato con grande flessibilità di scelta. Il sistema si interfacerà con le pompe di calore in centrale tecnologica per gestire l'intero sistema.

Il sistema di gestione dovrà inoltre controllare e regolare il funzionamento dei gruppi di pompaggio in funzione dei valori di temperatura sul collettore, che potrà variare in per effetto dei carichi termici richiesti dalle pompe di calore; il sistema di regolazione dovrà anche evitare eventuali scompensi derivanti dai casi in cui un gruppo lavori in riscaldamento ed un altro in raffreddamento.

3.2. IMPIANTI A POMPA DI CALORE AD ESPANSIONE DIRETTA

Al piano terra, nella zona di ricevimento dei prodotti e movimentazione, sarà installato un impianto di climatizzazione a pompa di calore ad espansione diretta, con condensatori raffreddati ad aria, posizionati all'esterno.

La scelta di un sistema di climatizzazione differente rispetto a quello ad acqua, nasce principalmente per esigenze di raffrescamento della zona movimentazione, dove è infatti necessario ottenere, in occasione dei prelievi campioni, temperature di qualche grado più basse di quelle ordinarie. Le aree di movimentazione, inoltre, confinano con le celle frigorifere ed abbisognano di temperature più basse di quelle che normalmente vengono previste.

Il sistema ad espansione diretta previsto in progetto consente inoltre anche tempi più rapidi di abbattimento della temperatura.

Le esigenze contrastanti rispetto al sistema di climatizzazione generale, che oltre ad avere temperature di esercizio più miti ha anche un'inerzia maggiore, non consentono l'utilizzo dello stesso sistema di climatizzazione del piano sovrastante.

Gli uffici della Dogana e la guardiola ubicata nell'atrio comune saranno serviti da unità tipo split system così da renderli autonomi rispetto alle restanti attività.

La rete di distribuzione del fluido refrigerante alle unità interne è realizzata mediante tubazioni in rame coibentate con materiale polimerico espanso a cellule chiuse secondo quanto previsto dal DPR 412/93 e successive modifiche.

Le tubazioni saranno alloggiate nei controsoffitti.

La regolazione dei sistemi ad espansione diretta avverrà localmente mediante i termostati ambiente in dotazione di ogni macchina, con possibilità di controllo da remoto tramite il sistema centralizzato.

3.3. IMPIANTI DI RICAMBIO ARIA ED ESTRAZIONE

Il ricambio d'aria all'interno degli uffici, reso obbligatorio dalla norma UNI 10339 e dalle norme igieniche, sarà assicurato da un sistema canalizzato di immissione di aria esterna; un sistema analogo provvederà all'estrazione ed espulsione all'esterno.

L'aria immessa in ambiente sarà trattata con recuperatori di calore che, sfruttando il calore residuo dell'aria espulsa, lo cederanno all'aria immessa e provvederanno a compensare la differenza di temperatura dei due flussi d'aria.

Sarà installato un recuperatore per ogni gruppo di uffici. Ogni recuperatore sarà inoltre dotato di un sistema di compensazione a pompa di calore in grado di adeguare la temperatura dell'aria immessa in condizioni stagionali estreme.

Il controllo della temperatura di immissione sarà affidato ad una sonda di temperatura a punto fisso che, tramite un regolatore, provvederà a modulare, secondo le necessità, il funzionamento del compressore, che sarà di tipo scroll e dotato di inverter.

L'aria sarà distribuita con una rete di canalizzazioni in lamiera zincata od in policianurato con lastra di alluminio ed immessa negli ambienti tramite appositi diffusori dell'aria, con serrande di taratura delle portate ed estratta dagli stessi con bocchette a soffitto.

I gruppi servizi e spogliatoi saranno tenuti in depressione da appositi estrattori, montati in copertura, così da evitare che odori sgradevoli possano interessare le aree di lavoro.

L'impianto di aria primaria è dimensionato ai sensi della norma UNI 10339 assumendo per la portata d'aria di immissione il valore di 11 l/sec per persona, valido per camera degenza e camera d'albergo. A tale valore, in rapporto alle dimensioni delle stanze, corrisponde un ricambio orario di due volumi/ora.

La portata complessiva di ogni impianto è di circa 720 mc/h, e sarà garantita dai dispositivi recuperatori di calore che saranno dotati di motori dia sul circuito di mandata che su quello di ripresa.

3.4. IMPIANTI IDRICI

L'adduzione idrica sarà configurata, come per le altre tipologie di impianto, in modo da avere differenti forniture per le diverse attività.

L'acqua calda sanitaria verrà prodotta localmente mediante Boyler elettrici ubicati direttamente negli ambienti serviti.

Le tubazioni dell'acqua fredda e calda sanitaria saranno realizzate con tubo in multistrato adeguatamente isolato e posato nei cavedi verticali e nei controsoffitti.

Le tubazioni di distribuzione dell'acqua calda e fredda sanitaria saranno in multistrato. Il rivestimento delle tubazioni dell'acqua calda sarà realizzato con guaina di materiale sintetico espanso autoestinguente.

Le tubazioni di scarico saranno realizzate in polietilene ad alta densità fino alla colonna di scarico esistente.

3.5. IMPIANTI DI SCARICO

Verrà realizzata una rete di scarico per lo smaltimento delle acque reflue che, per la tipologia di attività svolte nel PIF, sono assimilabili ad acque di scarico di utenze residenziali.

Non essendo presenti, nelle acque di scarico, sostanze inquinanti o rifiuti speciali assimilabili a quelli di tipo industriale che necessitano di depurazione, il sistema di trattamento delle stesse avverrà mediante fossa Imhoff e degrassatore, rispettivamente per le acque nere e quelle bionde.

Il sistema di raccolta, costituito da tubazioni in plastica in alcuni casi di tipo insonorizzato, pertanto sarà suddiviso per tipologia di scarico di acque bionde ed acque nere.

Il sistema di trattamento in progetto prevede l'installazione di n.2 fosse imhoff e di n. 2 degrassatori, rispettivamente:

- n.1 fossa imhoff e n. 1 degrassatore per l'ufficio veterinario;
- n.1 fossa imhoff e n. 1 degrassatore per l'ufficio sanità e per il servizio igienico aperto al pubblico ubicato nelle parti comuni.

Nella rete di scarico delle acque usate verranno convogliate anche le acque di condensa dei ventilconvettori; in questo caso le condutture di scarico condensa dovranno essere separate con apposito sifone idraulico che dovrà essere sempre alimentato da altro apparecchio sanitario in modo da impedire che si asciughi.

All'uscita dei sistemi di trattamento le acque usate verranno convogliate alla fognatura comunale corrente nella strada retrostante all'esterno della proprietà.

In appendice 1 il dimensionamento dell'impianto idrico e di scarico.

4. CELLE FRIGORIFERE

Saranno realizzate, per ciascuno dei reparti HC, NHC e Sanità, due celle frigorifere, una a temperatura positiva, con valore minimo di -4°C, l'altra a temperatura negativa, con valore minimo di -18°C.

Le celle a temperatura negativa (-18°C) saranno realizzate con pareti e soffitti a pannelli coibentati autoportanti senza struttura di sostegno con ganci di montaggio ad eccentrico, realizzati in lamiera preverniciata, sia nel lato interno a vista che in quello esterno non a vista, accoppiata a poliuretano espanso di spessore 120 mm. I pavimenti saranno realizzati con pannelli di basamento in lamiera di zincopreverniciata accoppiata a poliuretano espanso di spessore mm120 con piano di calpestio in acciaio inox a chicco di riso. Il piano di calpestio sarà dimensionato per sopportare il peso di carrelli fino ad un massimo di 2 q.li distribuiti su 4 ruote in gomma di larga sezione. Le celle saranno complete di porte scorrevoli in vetroresina e poliuretano espanso di spessore 100 mm, con stipite in PVC, tenda a bandella edotate di cavo termico. Le celle saranno complete di stipite di finitura e schermatura e di valvola di compensazione equilibratrice di pressione.

L'impianto frigorifero sarà del tipo ad espansione diretta di gas con unità interna installata a soffitto ed unità esterna.

Le celle a temperatura positiva (-4°C) saranno realizzate con pareti e soffitti a pannelli coibentati autoportanti senza struttura di sostegno con ganci di montaggio ad eccentrico, realizzati in lamiera preverniciata, sia nel lato interno a vista che in quello esterno non a vista, accoppiata a poliuretano espanso di spessore 80 mm. Le celle saranno complete di porte scorrevoli in vetroresina e poliuretano espanso di spessore 80 mm, con stipite in PVC, tenda a bandella

edotate di cavo termico. Le celle saranno complete di stipite di finitura e schermatura e di valvola di compensazione equilibratrice di pressione.

L'impianto frigorifero sarà del tipo ad espansione diretta di gas con unità interna installata a soffitto ed unità esterna.

5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti meccanici, di seguito più dettagliatamente descritti, da realizzare al servizio del predetto edificio, saranno realizzati allo scopo di ottenere le migliori condizioni d'utilizzo e sicurezza, nel pieno rispetto delle vigenti leggi, normative, e disposizioni particolari degli Enti competenti per Zona e Settore Impiantistico, di cui di seguito si riportano le principali:

- DM n. 37 del 22 gennaio 2008 G.U. n. 61 del 12 marzo 2008 «Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici»;
- D.Lgs n. 192 del 19 agosto 2005 G.U. n. 241 del 15 ottobre 2005 «Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia", corredato delle relative note»;
- D.Lgs n. 311 del 29 dicembre 2006 G.U. n. 26 del 01 febbraio 2007 «Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia»;
- D.P.R. 02/04/2009, n. 59 «Regolamento di attuazione dell'articolo 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. »;
- UNI-CTI 10339 - giugno 1995 «Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti»;
- UNI-10381-1 - maggio 1996 «Impianti aeraulici. Condotte, classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera»;
- UNI-10381-2 - maggio 1996 «Impianti aeraulici. Componenti di condotte, classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive»;
- UNI-8852 - 31 dicembre 1987 «Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale»;
- UNI 7357 - «Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici»;
- UNI 10344 - «Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia».

6. IMPIANTI di CLIMATIZZAZIONE

6.1. DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento degli impianti di climatizzazione è stato effettuato in base alle dispersioni/rientrate dell'involucro edilizio e al rispetto della normativa relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici (direttiva europea 2006/32/CE e 2010/32/UE). In particolare si è considerata la verifica del rendimento globale dell'impianto termico rispetto ai limiti del D.Lgs. 311/2006 per cui:

$$\eta_g \geq (75+3\log P_n) \%$$

dove:

η_g : rendimento globale dell'impianto termico

P_n: potenza utile nominale del generatore o dei generatori di calore al servizio del singolo impianto termico (kW)

Per il calcolo dettagliato vedasi l'elaborato "relazione di calcolo Legge 10" (RL10).

Ancona, dicembre 2016

Il tecnico
Ing. Nестore Finizio

APPENDICE 1

Dimensionamento rete di adduzione idrica - NHC

Norma di riferimento: UNI9182: impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

Il metodo proposto dalla norma si basa sul concetto di unità di carico.

Per i valori assunti per le unità di carico si fa riferimento alla tabella seguente, derivata dalle tabelle dell'Appendice F della norma. valide per apparecchi sanitari in edifici residenziali o assimilabili e per combinazioni di apparecchi.

UNITA' DI CARICO			
apparecchio	UC acqua fredda	UC acqua calda	UC acqua fredda+calda
lavabo	0,75	0,75	1
wc	3	-	3
doccia	1,5	1,5	2
bidet	0,75	0,75	1
lavello (laboratori)	1,5	1,5	2
lavabo+wc	3	0,75	3

Per ogni raggruppamento di utenze servito da un tronco della rete di distribuzione è stato effettuato il calcolo delle Unità di Carico (UC) totali. Note le unità di carico totali, utilizzando la tabella F 4.1.1 della UNI 9182 sono state determinate le portate d'acqua massime contemporanee. Il dimensionamento del tronco di alimentazione è stato effettuato verificando la velocità dell'acqua (UNI 9182 - Appendice N) alla portata massima erogata.

Dimensionamento

Tratto 3 - Bagni P1

		unità di carico totali		
apparecchi	q.tà	Uct - F	Uct - C	Uct - C+F
lavabo	1	0,75	0,75	
wc		0	-	
doccia		0	0	
lavello (laboratori)	1	1,5	1,5	
lavabo+wc	2	6	1,5	
UC		8,25	3,75	
DN min		18	12	
DN prog		18	18	

Tratto a derivazione 2 - laboratori

		unità di carico totali		
apparecchi	q.tà	Uct - F	Uct - C	Uct - C+F
lavabo	1	0,75	0,75	
wc		0	-	
doccia		0	0	
lavello (laboratori)	2	3	3	
lavabo+wc	2	6	1,5	
UC		9,75	5,25	
DN min		25	12	
DN prog		32	32	

Tratto a derivazione 1 - bagni PT

		unità di carico totali		
apparecchi	q.tà	Uct - F	Uct - C	Uct - C+F
lavabo	1	0,75	0,75	
wc		0	-	
doccia		0	0	
lavello (laboratori)	2	3	3	
lavabo+wc	4	12	3	
UC		15,75	6,75	
DN min		25	18	
DN prog		32	32	

Ramo principale di adduzione

		unità di carico totali		
apparecchi	q.tà	Uct - F	Uct - C	Uct - C+F
lavabo	1			1
wc				0
doccia	2			4
lavello (laboratori)	2			4
lavabo+wc	4			12
UC		0	0	21
DN min				32
DN prog				40

Dimensionamento rete di adduzione idrica - HC

Norma di riferimento: UNI9182: impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

Il metodo proposto dalla norma si basa sul concetto di unità di carico.

Per i valori assunti per le unità di carico si fa riferimento alla tabella seguente, derivata dalle tabelle dell'Appendice F della norma. valide per apparecchi sanitari in edifici residenziali o assimilabili e per combinazioni di apparecchi.

UNITA' DI CARICO

apparecchio	UC acqua fredda	UC acqua calda	UC acqua fredda+calda
lavabo	0,75	0,75	1
wc	3	-	3
doccia	1,5	1,5	2
bidet	0,75	0,75	1
lavello (laboratori)	1,5	1,5	2
lavabo+wc	3	0,75	3

Per ogni raggruppamento di utenze servito da un tronco della rete di distribuzione è stato effettuato il calcolo delle Unità di Carico (UC) totali

Note le unità di carico totali, utilizzando la tabella F 4.1.1 della UNI 9182 sono state determinate le portate d'acqua massime contemporanee.

Il dimensionamento del tronco di alimentazione è stato effettuato verificando la velocità dell'acqua (UNI 9182 - Appendice N)

alla portata massima erogata.

Dimensionamento

Tratto 3 - Bagni P1

unità di carico totali

apparecchi	q.tà	Uct - F	Uct - C	Uct - C+F
lavabo	1	1,5	1,5	
wc		0	-	
doccia		0	0	
lavello (laboratori)	1	0	0	
lavabo+wc	2	0	0	
UC		1,5	1,5	
	DN min	18	12	
	DN prog	18	18	

Tratto a derivazione 2 - laboratori

unità di carico totali

apparecchi	q.tà	Uct - F	Uct - C	Uct - C+F
lavabo	1	1,5	1,5	
wc		0	-	
doccia		0	0	
lavello (laboratori)	2	0	0	
lavabo+wc	2	0	0	
UC		1,5	1,5	
	DN min	25	12	
	DN prog	32	32	

Tratto a derivazione 1 - bagni PT

unità di carico totali

apparecchi	q.tà	Uct - F	Uct - C	Uct - C+F
lavabo	1	1,5	1,5	
wc		0	-	
doccia		0	0	
lavello (laboratori)	2	0	0	
lavabo+wc	4	0	0	
UC		1,5	1,5	
	DN min	25	18	
	DN prog	32	32	

Ramo principale di adduzione

unità di carico totali

apparecchi	q.tà	Uct - F	Uct - C	Uct - C+F
lavabo	1			2
wc				0
doccia	2			4
lavello (laboratori)	2			0
lavabo+wc	4			0
UC		0	0	6
	DN min			32
	DN prog			40

Dimensionamento rete di adduzione idrica - SANITA'

Norma di riferimento: UNI9182: impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

Il metodo proposto dalla norma si basa sul concetto di unità di carico.

Per i valori assunti per le unità di carico si fa riferimento alla tabella seguente, derivata dalle tabelle dell'Appendice F della norma. valide per apparecchi sanitari in edifici residenziali o assimilabili e per combinazioni di apparecchi.

UNITA' DI CARICO

apparecchio	UC acqua fredda	UC acqua calda	UC acqua fredda+calda
lavabo	0,75	0,75	1
wc	3	-	3
doccia	1,5	1,5	2
bidet	0,75	0,75	1
lavello (laboratori)	1,5	1,5	2
lavabo+wc	3	0,75	3

Per ogni raggruppamento di utenze servito da un tronco della rete di distribuzione è stato effettuato il calcolo delle Unità di Carico (UC) totali

Note le unità di carico totali, utilizzando la tabella F 4.1.1 della UNI 9182 sono state determinate le portate d'acqua massime contemporanee.

Il dimensionamento del tronco di alimentazione è stato effettuato verificando la velocità dell'acqua (UNI 9182 - Appendice N)

alla portata massima erogata.

Dimensionamento

Tratto a derivazione 1 - bagni PT e laboratori

unità di carico totali

apparecchi	q.tà	Uct - F	Uct - C	Uct - C+F
lavabo		0	0	
wc		0	-	
doccia		0	0	
bidet	2	6	1,5	
lavello (laboratori)	1	0	0	
lavabo+wc	2	0	0	
UC		6	1,5	
	DN min	18	12	
	DN prog	32	32	

Ramo principale di adduzione

unità di carico totali

apparecchi	q.tà	Uct - F	Uct - C	Uct - C+F
lavabo				0
wc				0
doccia	4			8
bidet	2			6
lavello (laboratori)	1			0
lavabo+wc	2			0
UC				14
	DN min			25
	DN prog			40

Dimensionamento rete di adduzione idrica - COMUNI

Norma di riferimento: UNI9182: impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

Il metodo proposto dalla norma si basa sul concetto di unità di carico.

Per i valori assunti per le unità di carico si fa riferimento alla tabella seguente, derivata dalle tabelle dell'Appendice F della norma. valide per apparecchi sanitari in edifici residenziali o assimilabili e per combinazioni di apparecchi.

UNITA' DI CARICO

apparecchio	UC	UC	UC
	acqua fredda	acqua calda	acqua fredda+calda
lavabo	0,75	0,75	1
wc	3	-	3
doccia	1,5	1,5	2
bidet	0,75	0,75	1
lavello (laboratori)	1,5	1,5	2
lavabo+wc	3	0,75	3

Per ogni raggruppamento di utenze servito da un tronco della rete di distribuzione è stato effettuato il calcolo delle Unità di Carico (UC) totali

Note le unità di carico totali, utilizzando la tabella F 4.1.1 della UNI 9182 sono state determinate le portate d'acqua massime contemporanee.

Il dimensionamento del tronco di alimentazione è stato effettuato verificando la velocità dell'acqua (UNI 9182 - Appendice N)

alla portata massima erogata.

Dimensionamento

Ramo principale di adduzione

			unità di carico totali		
apparecchi	q.tà	Uct - F	Uct - C	Uct - C+F	
lavabo	1			2	
wc	1			1	
doccia				0	
bidet				0	
lavello (laboratori)				0	
lavabo+wc	2			0	
UC				3	
DN min				25	
DN prog				32	

APPENDICE 2

Dimensionamento rete di scarico - NHC

Criteri di dimensionamento scarichi

norma di riferimento: UN EN 12056-2: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo

Il metodo proposto dalla norma si basa sulle Unità di Scarico (DU).

Le unità di scarico attribuite dalla norma alle diverse utenze sono riportate nel prospetto 2:

UNI EN 12056-2 - Prospetto 2 -Unità di Scarico (DU)

apparecchio	Sistema II
	DU (l/s)
lavabo	0,3
wc	1,8
doccia	0,4
bidet	0,3
lavello (laboratori)	0,6
Pozzetto a terra DN70	0,9

Per ogni raggruppamento di utenze allacciato ad un tronco della rete di scarico è stato effettuato il calcolo delle Unità di Scarico (DU) totali utilizzando il sistema II (sistema di scarico con colonna unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente, con grado di riempimento pari a 0,7)

I valori ottenuti sono stati utilizzati per determinare la portata massima:

$$Q_{ww} = k \cdot \sqrt{\sum (DU)}$$

Dove k (coefficiente di frequenza), secondo il prospetto 3 della UNI EN 12056-2 è pari a 0,5 (per edifici ad uso intermittente come abitazioni ed uffici)

Determinata la portata dalla tabella Prospetto 11 punto 6.5.1 della norma si determinano i diametri dei collettori di scarico installati con ventilazione primaria e pendenza non inferiore all'1%

Dimensionamento colonne e collettori di scarico

BAGNI

Bagni - Collettore intermedio 1 Acque Bionde

apparecchi	q.tà	DU
lavabo	4	1,2
wc		0
doccia		0
lavello (laboratori)		0
Pozzetto a terra DN70		0
UC		1,2

k	coeff. di frequenza	0,5
Q_{ww} (l/s)	Portata acque reflue	0,55
	DN min	50
	Tubazione insonorizzata DN prog	70

Bagni - Collettore intermedio 1 Acque Nere

apparecchi	q.tà	DU
lavabo		0
wc	2	3,6
doccia		0
lavello (laboratori)		0
Pozzetto a terra DN70		0
UC		3,6

k	coeff. di frequenza	0,5
Q_{ww} (l/s)	Portata acque reflue	0,95
	DN min	70
	Tubazione insonorizzata DN prog	100

Bagni - Collettore finale Acque Bionde

apparecchi	q.tà	DU
lavabo	7	2,1
wc		0
doccia	2	0,8
lavello (laboratori)		0
Pozzetto a terra DN70		0
UC		2,9

k	coeff. di frequenza	0,5
Q_{ww} (l/s)	Portata acque reflue	0,85
	DN min	50
	PVC DN prog	80

Bagni - Collettore finale Acque Nere

apparecchi	q.tà	DU
lavabo		0
wc	4	7,2
doccia		0
lavello (laboratori)		0
Pozzetto a terra DN70		0
UC		7,2

k	coeff. di frequenza	0,5
Q_{ww} (l/s)	Portata acque reflue	1,34
	DN min	70
	PVC DN prog	125

ZONA MOVIMENTAZIONE MERCI

zona merci - Collettore 1 Acque Bionde

apparecchi	q.tà	DU
lavabo		0
wc		0
doccia		0
lavello (laboratori)		0
Pozzetto a terra DN70	2	1,8
UC		1,8

k	coeff. di frequenza	0,5
Q_{ww} (l/s)	Portata acque reflue	0,67
	DN min	70
	PVC DN prog	80

ZONA LABORATORI

laboratori - Collettore 1 Acque Bionde

apparecchi	q.tà	DU
lavabo		0
wc		0
doccia		0
lavello (laboratori)		0
Pozzetto a terra DN70	1	0,9
UC		0,9

k	coeff. di frequenza	0,5
Q_{ww} (l/s)	Portata acque reflue	0,47
	DN min	50
	PVC DN prog	80

laboratori - Collettore 2		Acque Bionde	
apparecchi		q.tà	DU
	lavabo		0
	wc		0
	doccia		0
	lavello (laboratori)	1	0,6
	Pozzetto a terra DN70		0
UC			0,6
k	coeff. di frequenza		0,5
Qww (l/s)	Portata acque reflue		0,39
		DN min	50
	PVC DN prog		80

Dimensionamento rete di scarico - HC

Criteri di dimensionamento scarichi

norma di riferimento: UN EN 12056-2: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo

Il metodo proposto dalla norma si basa sulle Unità di Scarico (DU).

Le unità di scarico attribuite dalla norma alle diverse utenze sono riportate nel prospetto 2:

UNI EN 12056-2 - Prospetto 2 -Unità di Scarico (DU)	
apparecchio	Sistema II DU (l/s)
lavabo	0,3
wc	1,8
doccia	0,4
bidet	0,3
lavello (laboratori)	0,6
Pozzetto a terra DN70	0,9

Per ogni raggruppamento di utenze allacciato ad un tronco della rete di scarico è stato effettuato il calcolo delle Unità di Scarico (DU) totali utilizzando il sistema II (sistema di scarico con colonna unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente, con grado di riempimento pari a 0,7) I valori ottenuti sono stati utilizzati per determinare la portata massima:

$$Q_{ww}=k \cdot \sqrt{\sum (DU)}$$

Dove k (coefficiente di frequenza), secondo il prospetto 3 della UNI EN 12056-2 è pari a 0,5 (per edifici ad uso intermittente come abitazioni ed uffici)

Determinata la portata dalla tabella Prospetto 11 punto 6.5.1 della norma si determinano i diametri dei collettori di scarico installati con ventilazione primaria e pendenza non inferiore all'1%

Dimensionamento colonne e collettori di scarico

BAGNI

Bagni - Collettore intermedio 1 Acque Bionde

apparecchi	q.tà	DU
lavabo	4	1,2
wc		0
doccia		0
lavello (laboratori)		0
Pozzetto a terra DN70		0
UC		1,2
k	coeff. di frequenza	0,5
Q _{ww} (l/s)	Portata acque reflue	0,55
	DN min	50
	Tubazione insonorizzata DN prog	70

Bagni - Collettore intermedio 1 Acque Nere

apparecchi	q.tà	DU
lavabo		0
wc	2	3,6
doccia		0
lavello (laboratori)		0
Pozzetto a terra DN70		0
UC		3,6
k	coeff. di frequenza	0,5
Q _{ww} (l/s)	Portata acque reflue	0,95
	DN min	70
	Tubazione insonorizzata DN prog	100

Bagni - Collettore finale Acque Bionde

apparecchi	q.tà	DU
lavabo	7	2,1
wc		0
doccia	2	0,8
lavello (laboratori)		0
Pozzetto a terra DN70		0
UC		2,9
k	coeff. di frequenza	0,5
Q _{ww} (l/s)	Portata acque reflue	0,85
	DN min	50
	PVC DN prog	80

Bagni - Collettore finale Acque Nere

apparecchi	q.tà	DU
lavabo		0
wc	4	7,2
doccia		0
lavello (laboratori)		0
Pozzetto a terra DN70		0
UC		7,2
k	coeff. di frequenza	0,5
Q _{ww} (l/s)	Portata acque reflue	1,34
	DN min	70
	PVC DN prog	125

ZONA MOVIMENTAZIONE MERCI

zona merci - Collettore 1 Acque Bionde

apparecchi	q.tà	DU
lavabo		0
wc		0
doccia		0
lavello (laboratori)		0
Pozzetto a terra DN70	2	1,8
UC		1,8
k	coeff. di frequenza	0,5
Q _{ww} (l/s)	Portata acque reflue	0,67
	DN min	70
	PVC DN prog	80

ZONA LABORATORI

laboratori - Collettore 1 Acque Bionde

apparecchi	q.tà	DU
lavabo		0
wc		0
doccia		0
lavello (laboratori)		0
Pozzetto a terra DN70	1	0,9
UC		0,9
k	coeff. di frequenza	0,5
Q _{ww} (l/s)	Portata acque reflue	0,47
	DN min	50
	PVC DN prog	80

laboratori - Collettore 2 Acque Bionde

apparecchi	q.tà	DU
lavabo		0
wc		0
doccia		0
lavello (laboratori)	1	0,6
Pozzetto a terra DN70		0
UC		0,6
k	coeff. di frequenza	0,5
Q _{ww} (l/s)	Portata acque reflue	0,39
	DN min	50
	PVC DN prog	80

Dimensionamento rete di scarico - SANITA'

Criteri di dimensionamento scarichi

norma di riferimento: UN EN 12056-2: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo

Il metodo proposto dalla norma si basa sulle Unità di Scarico (DU).

Le unità di scarico attribuite dalla norma alle diverse utenze sono riportate nel prospetto 2:

UNI EN 12056-2 - Prospetto 2 -Unità di Scarico (DU)	
apparecchio	Sistema II DU (l/s)
lavabo	0,3
wc	1,8
doccia	0,4
bidet	0,3
lavello (laboratori)	0,6
Pozzetto a terra DN70	0,9

Per ogni raggruppamento di utenze allacciato ad un tronco della rete di scarico è stato effettuato il calcolo delle Unità di Scarico (DU) totali utilizzando il sistema II (sistema di scarico con colonna unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente, con grado di riempimento pari a 0,7) I valori ottenuti sono stati utilizzati per determinare la portata massima:

$Q_{ww}=k \cdot \sqrt{\sum (DU)}$

Dove k (coefficiente di frequenza), secondo il prospetto 3 della UNI EN 12056-2 è pari a 0,5 (per edifici ad uso intermittente come abitazioni ed uffici)

Determinata la portata dalla tabella Prospetto 11 punto 6.5.1 della norma si determinano i diametri dei collettori di scarico installati con ventilazione primaria e pendenza non inferiore all'1%

Dimensionamento colonne e collettori di scarico

BAGNI

bagni - Collettore finale		Acque Bionde	
apparecchi		q.tà	DU
	lavabo	2	0,6
	wc		0
	doccia	4	1,6
	lavello (laboratori)		0
	bidet	2	1,2
	Pozzetto a terra DN70		0
UC			3,4
k	coeff. di frequenza		0,5
Q _{ww} (l/s)	Portata acque reflue		0,92
		DN min	50
	PVC DN prog		80

Bagni - Collettore finale		Acque Nere	
apparecchi		q.tà	DU
	lavabo		0
	wc	2	3,6
	doccia		0
	lavello (laboratori)		0
	bidet		0
	Pozzetto a terra DN70		0
UC			3,6
k	coeff. di frequenza		0,5
Q _{ww} (l/s)	Portata acque reflue		0,95
		DN min	70
	PVC DN prog		125

ZONA MOVIMENTAZIONE MERCI

zona merci - Collettore finale		Acque Bionde	
apparecchi		q.tà	DU
	lavabo		0
	wc		0
	doccia		0
	lavello (laboratori)		0
	bidet		0
	Pozzetto a terra DN70	2	1,8
UC			1,8
k	coeff. di frequenza		0,5
Q _{ww} (l/s)	Portata acque reflue		0,67
		DN min	50
	PVC DN prog		80

ZONA LABORATORI

laboratori - Collettore 1		Acque Bionde	
apparecchi		q.tà	DU
	lavabo	1	0,3
	wc		0
	doccia		0
	lavello (laboratori)		0
	bidet		0
	Pozzetto a terra DN70		0
UC			0,3
k	coeff. di frequenza		0,5
Q _{ww} (l/s)	Portata acque reflue		0,27
		DN min	50
	PVC DN prog		80

laboratori - Collettore 2		Acque Bionde	
apparecchi		q.tà	DU
	lavabo		0
	wc		0
	doccia		0
	lavello (laboratori)	1	0,6
	bidet		0
	Pozzetto a terra DN70		0
UC			0,6
k	coeff. di frequenza		0,5
Q _{ww} (l/s)	Portata acque reflue		0,39
		DN min	50
	PVC DN prog		80

laboratori - Collettore 3		Acque Bionde	
apparecchi		q.tà	DU
	lavabo		0
	wc		0
	doccia		0
	lavello (laboratori)		0
	bidet		0
	Pozzetto a terra DN70	1	0,9
UC			0,9
k	coeff. di frequenza		0,5
Q _{ww} (l/s)	Portata acque reflue		0,47
		DN min	50
	PVC DN prog		80

laboratori - Collettore finale		Acque Bionde	
apparecchi		q.tà	DU
	lavabo	1	0,3
	wc		0
	doccia		0
	lavello (laboratori)	1	0,6
	bidet		0
	Pozzetto a terra DN70	1	0,9
UC			1,8
k	coeff. di frequenza		0,5
Qww (l/s)	Portata acque reflue		0,67
		DN min	60
	PVC	DN prog	110

Dimensionamento rete di scarico - COMUNI

Criteri di dimensionamento scarichi

norma di riferimento: UN EN 12056-2: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo

Il metodo proposto dalla norma si basa sulle Unità di Scarico (DU).

Le unità di scarico attribuite dalla norma alle diverse utenze sono riportate nel prospetto 2:

UNI EN 12056-2 - Prospetto 2 -Unità di Scarico (DU)

apparecchio	Sistema II
	DU (l/s)
lavabo	0,3
wc	1,8
doccia	0,4
bidet	0,3
lavello (laboratori)	0,6
Pozzetto a terra DN70	0,9

Per ogni raggruppamento di utenze allacciato ad un tronco della rete di scarico è stato effettuato il calcolo delle Unità di Scarico (DU) totali utilizzando il sistema II (sistema di scarico con colonna unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente, con grado di riempimento pari a 0,7). I valori ottenuti sono stati utilizzati per determinare la portata massima:

$$Q_{ww} = k \cdot \sqrt{\sum (DU)}$$

Dove k (coefficiente di frequenza), secondo il prospetto 3 della UNI EN 12056-2 è pari a 0,5 (per edifici ad uso intermittente come abitazioni ed uffici)

Determinata la portata dalla tabella Prospetto 11 punto 6.5.1 della norma si determinano i diametri dei collettori di scarico installati con ventilazione primaria e pendenza non inferiore all'1‰

Dimensionamento colonne e collettori di scarico

BAGNI

Bagni - Collettore intermedio 1 Acque Bionde

apparecchi	q.tà	DU
lavabo	3	0,9
wc		0
doccia		0
lavello (laboratori)		0
bidet		0
Pozzetto a terra DN70		0
UC		0,9
k	coeff. di frequenza	0,5
Q_{ww} (l/s)	Portata acque reflue	0,47
	DN min	50
	Tubazione insonorizzata DN prog	70

Bagni - Collettore intermedio 1 Acque Nere

apparecchi	q.tà	DU
lavabo		0
wc	3	5,4
doccia		0
lavello (laboratori)		0
bidet		0
Pozzetto a terra DN70		0
UC		5,4
k	coeff. di frequenza	0,5
Q_{ww} (l/s)	Portata acque reflue	1,16
	DN min	70
	Tubazione insonorizzata DN prog	100

Bagni - Collettore finale Acque Bionde

apparecchi	q.tà	DU
lavabo	3	0,9
wc		0
doccia		0
lavello (laboratori)		0
bidet		0
Pozzetto a terra DN70		0
UC		0,9
k	coeff. di frequenza	0,5
Q_{ww} (l/s)	Portata acque reflue	0,47
	DN min	50
	PVC DN prog	80

Bagni - Collettore finale Acque Nere

apparecchi	q.tà	DU
lavabo		0
wc	3	5,4
doccia		0
lavello (laboratori)		0
bidet		0
Pozzetto a terra DN70		0
UC		5,4
k	coeff. di frequenza	0,5
Q_{ww} (l/s)	Portata acque reflue	1,16
	DN min	70
	PVC DN prog	125

Dimensionamento Fossa Imhoff

Calcolo Abitanti Equivalenti

tipologia di attività

FABBRICHE O LAB. ARTIGIANALI, 1 A.E. ogni	2	dipendenti
UFFICI,DITTE,NEGOZI, 1 A.E. ogni	3	dipendenti

DIMENSIONAMENTO FOSSA		
volume VANO SEDIMENTAZIONE	50	litri ogni AE
volume VANO DIGESTIONE	200	litri ogni AE
volume tot	250	litri ogni AE

	VETERINARIA HC	VETERINARIA NHC	SANITA'	DOGANA	COMUNI	
dipendenti laboratori	4	4	4	0	0	
dipendenti uffici	6	6	4	4	1	
visitatori	1	1	1	1	3	
TOT PERSONE	11	11	9	5	4	
abitanti equivalenti	4,3	4,3	3,7	1,7	1,3	15,3
VOLUME FOSSA IMHOFF (litri)	1083	1083	917	417	333	3833,3

Dimensionamento Fossa Imhoff	Veterinaria HC	Veterinaria NHC	Sanità, Dogana e Comuni
A.E. min	4,3	4,3	6,7
A.E. progetto	11		11