



REGIONE SICILIA



COMUNE DI LAMPEDUSA

Provincia di Agrigento

COMPLETAMENTO DELLA STRUTTURA DI BASE PER LA PRATICA DEL NUOTO



Well Tech Engineering srl
CERTIFICATA ISO 9001
Via Dogana n°1 - 38122 Trento
Tel. 461 261784 - Fax 461 223469
Zona industriale n°120
- 92100 Agrigento
Tel. 0922 441526 - Fax 0922 441527
E-mail info@welltechsrl.it

PROGETTISTA
Dott. Arch. Calogero Isidoro



Il Responsabile del Procedimento
Geom. Giuseppe Di Malta

CAPITOLO

IMPIANTI MECCANICI

TITOLO DELLA TAVOLA

**Relazione tecnica specialistica
riscaldamento e UTA**

Il Sindaco

Salvatore Martello



PROGETTO

W T 0 0 0 1 9 6 K

| | | | | |
|-------|---------|-----------|----------|----------|
| Scala | Formato | All. | Ediz. | Rev. |
| /// | A/4 | 01 | A | 0 |

| EDIZ. | REV. | DATA | DESCRIZIONE | DIS. | CONTR. | APPR. | FILE ARCHIVIO |
|-------|------|-------------|--|------|--------|-------|-----------------|
| A | 0 | AGOSTO 2019 | PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO aggiornamento a seguito nota prot. 6324 del 21/05/2019 | G.D. | L.S. | C.B. | WT000196K01.pdf |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

Sommario

| | |
|--|---|
| 1. PREMESSA | 2 |
| 2. IMPIANTO | 2 |
| 2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 3 |
| 2.2 DATI DI PROGETTO | 4 |
| 2.3 CARATTERISTICHE ACUSTICHE IMPIANTO | 5 |
| 2.4.1 AZIONI ADOTTATE PER IL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI | 5 |
| 3. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO | 6 |
| 3.1 SOTTOCENTRALE TERMOFRIGORIFERA E DISTRIBUZIONE IDRONICA | 6 |
| 3.2 TRATTAMENTO E DISTRIBUZIONE ARIA | 6 |
| 3.2.1 UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA PRIMARIA | 7 |
| 3.2.2 RETE AEREAULICA | 7 |
| 3.2.3 DISTRIBUZIONE DELL'ARIA | 8 |

1. PREMESSA

La presente Relazione Tecnica ha lo scopo di descrivere gli impianti meccanici previsti nell'ambito del progetto di completamento della Piscina Comunale di Lampedusa.

Il progetto degli impianti è stato impostato considerando i seguenti aspetti prioritari:

- Garanzia di benessere termoigrometrico per le varie aree oggetto degli interventi
- Contenimento dei costi energetici e di gestione/manutenzione degli impianti.
- Affidabilità, sicurezza e durata nel tempo degli impianti
- Impatto acustico limitato al massimo possibile

Gli impianti da realizzare a servizio della Piscina e dei servizi annessi ed oggetto di tale relazione sono:

- impianto di ventilazione e riscaldamento

2. IMPIANTO

L'impianto di ventilazione riscaldamento, dovrà avere la funzione di mantenere condizioni termoigrometriche idonee allo svolgimento delle attività previste, conciliando le esigenze di benessere del personale con quelle primarie dell'utente.

Gli impianti di climatizzazione a servizio degli ambienti saranno realizzati in modo da assicurare, nella stagione invernale ed estiva la climatizzazione degli ambienti, i ricambi d'aria e l'efficienza del sistema di filtrazione previsti dalle norme tecniche UNI 10339.

Il riscaldamento degli ambienti si prevede di realizzarlo mediante pannelli radianti annegati nel pavimento con circolazione di acqua calda proveniente dalla centrale termica, costituita da pompe di calore elettriche aria/acqua.

Una unità di trattamento aria corredata da pompa di calore per il mantenimento delle condizioni termo igrometriche degli ambienti sarà installata nella parte retrostante l'immobile. Le canalizzazioni in poliuretano rivestite di alluminio saranno dislocate, per il servizio al piano primo, nel piano terra con bocchette di mandata e ripresa su specifiche canalizzazioni verticali su lati contrapposti, come da elaborati grafici, mentre per i servizi al primo piano saranno realizzati con gli stessi materiali attraverso una derivazione dalla canalizzazione principale in prossimità dell'UTA e poi si dirameranno nei vari ambienti.

Non è prevista una ripresa in quanto quella dimensionata nella sala piscina garantisce un ricambio d'aria sufficiente anche per tali ambienti e quindi sottrarrà aria per via naturale trattandosi anche di ambienti contigui.

2.1NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Decreto Ministeriale 26 giugno 2009 "Linee Guida Nazionali per la Certificazione Energetica";
- Decreto Del Presidente Della Repubblica 2 aprile 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;
- Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 115 ""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";
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- Legge 09/01/1991, n.10 "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";
- UNI/TS 11300-1 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria e successive integrazioni;
- UNI/TS 11300-3 Prestazioni energetiche degli edifici. Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva";
- UNI/TS 11300-4 Prestazione energetica degli edifici. Utilizzo di energie rinnovabili (solare termico, fotovoltaico, biomasse) e altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione di acqua calda sanitaria (pompe di calore, cogenerazione, teleriscaldamento);
- UNI EN ISO 13790 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI 10339 Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- UNI EN 13779 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione;
- UNI EN 15242 Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni;

2.2 DATI DI PROGETTO

Nella presente relazione tecnica saranno evidenziate le necessarie informazioni che hanno condotto alla valutazione del carico termico estivo ed invernale per ogni ambiente, punto di partenza per discriminare una scelta in termini tecnici ed economici dell'impianto più idoneo, in base anche alla destinazione d'uso dei locali, all'occupazione degli stessi ed alla disponibilità degli spazi per collocare le macchine e gli impianti di servizio.

DATI GEOCLIMATICI

- Comune di Lampedusa e Linosa
- G.G.: 568
- Zona Climatica: A
- Altitudine: 16 m s.l.m
- Destinazione Edificio adibito a piscina comunale

Periodo invernale

Nel calcolo delle dispersioni, eseguito con il metodo "stazionario" raccomandato dalle norme UNI 7357-74, e nella verifica termoigrometrica delle strutture opache dell'edificio, secondo le prescrizioni della Legge n.10 del 9/1/91 e relativo R.A. e norme U.N.I. correlate, per le condizioni esterne invernali sono stati assunti rispettivamente i seguenti valori:

- Temperatura a bulbo secco : -5 °C
- Umidità relativa corrispondente : 80 %

Si precisa che alle dispersioni di calore è stata applicata una correzione per tenere conto dell'esposizione. Queste correzioni tengono conto di vari fattori, quali l'insolazione normale, il diverso grado di umidità delle areti, la diversa velocità e temperatura dei venti delle varie provenienze.

CARATTERISTICHE TERMICHE DELLE STRUTTURE EDILIZIE DISPERDENTI

1. Muratura di tamponamento esterna: $K = 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$.
2. Solaio di copertura: $K = 0,268 \text{ W/m}^2\text{K}$
3. Pavimento su cupolex: $K = 0,244 \text{ W/m}^2\text{K}$
4. Serramento con doppio vetro e telaio : $K = 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE INTERNE

Per le piscine coperte, nella sezione delle attività natatorie e di balneazione, la temperatura dell'aria dovrà risultare non inferiore alla temperatura dell'acqua in vasca. L'umidità' relativa dell'aria non dovrà superare in nessun caso il valore limite del 70%. La velocità dell'aria in corrispondenza delle zone utilizzate

dai frequentatori non dovrà risultare superiore a 0,15 m/s dovrà assicurarsi un ricambio di aria esterna di almeno 2,5 lt/s/mc per complessivi 10.500 mc/h.

Nelle altre zone destinate ai frequentatori (spogliatoi, servizi igienici, pronto soccorso) la temperatura dell'aria dovrà risultare non inferiore a 24°C, assicurando un ricambio dell'aria non inferiore a 4 volumi/h.

2.3 CARATTERISTICHE ACUSTICHE IMPIANTO

Dovranno essere rigorosamente rispettate le prescrizioni indicate nella Legge quadro n° 447 del 26/10/95, nel D.P. C.M. del 14/11/97, nella Norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti. La ditta installatrice, in fase di progettazione costruttiva e successivamente in fase di realizzazione, dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari a contenere il livello di rumorosità degli impianti nei limiti richiesti dalle norme in vigore.

Gli impianti sono stati progettati scegliendo apparecchiature di ottima qualità con adeguato isolamento acustico, soprattutto per basse frequenze in modo da non generare nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili e, comunque, superiori a quelli di legge.

In linea generale si è operato come segue:

- le pompe di circolazione sono state scelte in modo da lavorare correttamente . I motori scelti hanno tutti velocità di rotazione inferiore a 1.500 g/min
- quando necessario, sono stati previsti silenziatori o altri dispositivi su canali;
- l'unità di trattamento aria è dotata di ventilatori con motori direttamente accoppiati di tipo plug fan a portata variabile ed hanno valori di rumorosità tra i più bassi in commercio

2.4.1 AZIONI ADOTTATE PER IL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI

1. L'unità di trattamento aria è dotata di recuperatore di aria a batteria ad acqua con efficienza minima del 67%; Filtri a basse perdite di carico; Ventilatori di tipo plug fan (classificati ad alta efficienza dalla nuova direttiva europea (EuP) in luogo dei ventilatori centrifughi. Consentono di ottenere a parità di prestazioni fornite elevati rendimenti, circa l'80% con conseguente risparmio energetico; I pannelli sandwich, realizzati in lamiera d'acciaio zincato (spessore interno 1,0 mm/esterno 0,5 mm), sono isolati internamente con lana minerale in classe A1 non infiammabile secondo la norma EN 13501-1. Lo spessore è di 50 mm e la densità di 150 Kg/m³, permette un migliore isolamento termico e acustico delle UTA.

3. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

3.1 SOTTOCENTRALE TERMOFRIGORIFERA E DISTRIBUZIONE IDRONICA

L'impianto di riscaldamento sarà del tipo a due tubi. Saranno realizzati i seguenti circuiti:

- Circuito pannelli radiante a pavimento
- Circuito batteria UTA freddo;

circuiti così definiti saranno alimentati da fluido termovettore prodotto da due centrali termiche distinte.

La distribuzione del fluido termovettore acqua, sarà realizzata con tubazioni in acciaio non legato trafilato Mannesmann, senza saldatura, EN 10255 serie media sino DN 50 e tubo corrente senza saldatura tipo EN10216-1, per i diametri superiori.

Le tubazioni e i relativi accessori dovranno essere coibentati con spessori conformi alle disposizioni della legge 10/91 e regolamento attuativo con finitura in lamierino di alluminio 6/10 per i tratti esterni e in sottocentrale, mentre per i tratti in cavedio o controsoffitto con finitura esterna in isolpak I materiali isolanti dovranno avere classe di resistenza al fuoco conformi alle prescrizioni di sicurezza e prevenzione incendi vigenti.

In corrispondenza degli attraversamenti tagliafuoco orizzontali e verticale tutte le tubazioni saranno corredate di dispositivi certificati (collari, manicotti isolamenti, ecc.) per il ripristino della compartimentazione antincendio.

Le elettropompe (tutte le elettropompe del circuito secondario saranno dotate di inverter) dei circuiti secondari a servizio del reparto in oggetto saranno del tipo gemellare per ciascun circuito, e saranno corredate di tutte le apparecchiature necessarie per il corretto funzionamento quali collettori, valvole di non ritorno, valvole di intercettazione, manometri, termometri, ecc... (per i dettagli si rimanda ai grafici di progetto).

La rete dovrà essere installata con le necessarie pendenze per assicurare lo scarico nei punti bassi e lo sfiato nei punti alti, in tutto il circuito.

Le tubazioni saranno complete di staffe di sostegno realizzate con profilati in acciaio nero verniciato

3.2 TRATTAMENTO E DISTRIBUZIONE ARIA

Il trattamento dell'aria in ambienti non richiedenti particolari attenzioni dal punto di vista della qualità dell'aria sarà effettuato mediante la suddivisione dei compiti

3.2.1UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA PRIMARIA

In ogni ambiente riscaldato sarà garantito il rinnovo forzato di aria esterna nel rispetto delle indicazioni di cui ai paragrafi precedenti.

Il trattamento della massa d'aria esterna di rinnovo sarà demandata a un'unità di trattamento aria ubicata in apposito spazio esterno come da tavole di progetto in maniera tale da essere facilmente accessibile e manutenibile.

L'unità di trattamento a sezioni componibili a sarà costituita dalle seguenti sezioni:

- Recuperatore di calore realizzato con batterie ad acqua;

MANDATA

- Sezione filtrante con filtro a tasche rigide efficienza F6;
- Batteria ad acqua di raffrescamento;
- Ventilatore di mandata del tipo plug fan dotato di inverter ;
- Sezione filtrante con filtro assoluto;

RIPRESA

- Ventilatore di ripresa del tipo plug fan;

Le prese/espulsione d'aria esterna sono state posizionate in maniera tale da evitare corto circuitazione.

Esse saranno dotate di adeguate reti antivolatili.

L'immissione di aria sarà effettuata diffusori di mandata ad alta induzione per tutti i locali

La UTA dovrà essere conforme alla direttiva eco design 2018

3.2.2RETE AERAUICA

L'aria esterna opportunamente trattata dall'UTA sarà convogliata in una rete aeraulica di mandata e ripresa realizzata in alluminio preisolato con pannelli sandwich eco-compatibili.

Tutte le aperture delle condotte verso l'esterno, (espulsione, presa aria esterna, ecc.) saranno provviste di apposita griglia antivolatile. Le curve e i pezzi speciali saranno provvisti, ove necessario, di alette deflettrici.

Le curve saranno eseguite come segue:

- di norma con raggio di curvatura uguale alla larghezza del canale;
- qualora i raggi debbano essere minori, si impiegheranno dei deflettori.
- verranno impiegati i deflettori quando le lunghezze del tronco di canale a valle della curva non saranno tali da ottenere una stabilizzazione del flusso d'aria prima di un'accidentalità nel moto del fluido.

I collegamenti tra l'UTA e le condotte, saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti allo scopo di isolare dalle vibrazioni. Le condotte saranno supportate autonomamente per evitare che il peso del canale venga trasferito sugli attacchi flessibili.

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

3.2.3 DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

L'aria esterna e l'aria di ricircolo saranno distribuite in ambiente tramite diffusori e/o bocchette in funzione della tipologia delle caratteristiche architettoniche dei diversi ambienti.

Saranno utilizzati per la mandata:

- diffusori quadrati regolabili ad effetto elicoidale e ad alta induzione in acciaio con deflettori in alluminio estruso verniciato bianco completi di serranda di taratura e plenum.

Per la ripresa invece saranno previste:

- Griglia di ripresa con alette inclinate fisse, passo 25 mm in alluminio estruso anodizzato naturale, o alluminio estruso verniciato (unificazione RAL) con colore a scelta della DL;

La distribuzione dell'aria in ambiente avverrà nel pieno rispetto della Normativa UNI 10339 (velocità dell'aria ad altezza d'uomo).

3.3.2 RETI AERAILICHE

Per la progettazione delle reti di distribuzione dell'aria sono stati considerati alcuni dati fondamentali:

portata e velocità dell'aria, disponibilità di spazio, sistemi di immissione dell'aria in ambiente, perdite di carico, livello sonoro ammissibile, perdite o guadagni di energia termica attraverso le pareti dei condotti, sistemi di coibentazione, sistemi di staffaggio, propagazione di fumo e/o fuoco, costi di intervento e costi di gestione.

Le reti sono state dimensionate con il metodo della perdita di carico costante considerando una velocità massima in partenza dall'UTA pari a 8m/s.

Tale metodo consiste nel calcolare le dimensioni dei canali partendo dal ramo principale, con una velocità prefissata che tenga conto per esempio delle esigenze di rumorosità, e proseguendo nell'assegnare a tutti i diversi tronchi successive dimensioni tali che, per la portata convogliata, la perdita di carico sia sempre costante ed uguale al valore iniziale. Tale metodo comporta di equilibrare poi le diverse diramazioni con particolari artifici, in modo di garantire a monte di tutti i terminali la pressione statica occorrente alla diffusione della portata d'aria di progetto.

PERDITE DI CARICO NEI CONDOTTI CHE CONVOGLIANO ARIA

Per ogni metro di condotto circolare, le perdite di carico continue dell'aria possono essere calcolate con la formula seguente:

$$r = 0.6376 \cdot 10^7 \cdot Fa \cdot \rho \cdot \frac{G^2}{D^5}$$

dove: r = perdita di carico continua unitaria, Pa/m

F_a = fattore di attrito, adimensionale

G = portata dell'aria, m³/h

D = diametro interno del condotto circolare, mm

La densità dell'aria può essere calcolata con la seguente relazione:

$$\rho = 1.293 \cdot \frac{P_b}{1013} \cdot \frac{273}{273 + t}$$

$$P_b = -0.1125 \cdot H + 1011.5$$

Dove: ρ densità dell'aria in kg/mc

t = temperatura aria, °C

P_b = pressione barometrica, mbar

H = altitudine, m

Il fattore di attrito F_a può essere espresso con le grandezze e le unità normalmente utilizzate in termotecnica attraverso la seguente relazione:

$$F_a^* = 0.11 \cdot \left(\frac{\varepsilon}{D} + 192.3 \cdot \frac{D \cdot \nu}{G} \right)^{0.25}$$

se $F_a^* \geq 0.018 \rightarrow F_a = F_a^*$

se $F_a^* < 0.018 \rightarrow F_a = 0.85 F_a^* + 0.0028$

dove: F_a^* = fattore di attrito convenzionale, adimensionale

F_a = fattore di attrito, adimensionale

ε : rugosità, mm

ν : viscosità cinematica dell'aria, m²/s

G = portata m³/h

D = diametro interno, mm

La viscosità cinematica dell'aria può essere determinata con la relazione:

$$\nu = \frac{1.53}{\rho} \cdot 10^{-6} \cdot \frac{(273 + t)^{1.5}}{413 + t}$$

Dove: ρ densità dell'aria in kg/mc

ν :viscosità cinematica dell'aria, m²/s

t = temperatura aria, °C

Per i condotti che convogliano aria si possono considerare le classi di rugosità riportate nella tabella seguente:

| Classi di rugosità per condotti che convogliano aria | | |
|---|--------------------|-----------------|
| Materiale | Classe di rugosità | Δz [mm] |
| <i>Canali in PVC</i> <i>Canali in lamiera d'alluminio</i> | molto lisci | 0,03 |
| <i>Canali in lamiera zincata</i> <i>Canali in acciaio inox</i> | lisci | 0,09 |
| <i>Tubi flessibili metallici</i> <i>Tubi flessibili non metallici</i> <i>Condotti in cemento non lisciati</i> | molto rugosi | 3,00 |

PERDITE DI CARICO CONTINUE NEI CONDOTTI RETTANGOLARI

Le formule sopra considerate sono valide per condotti circolari. Tuttavia, la loro validità può essere estesa anche ai condotti rettangolari. Per ottenere ciò si deve trasformare la sezione rettangolare del canale in una sezione circolare equivalente: cioè in una sezione che, con le stesse portate, dà le stesse perdite di carico. Una simile trasformazione è ottenibile con la formula di Huebscher:

$$De = 1.30 \cdot \frac{(a \cdot b)^{0.625}}{(a + b)^{0.250}}$$

dove: De = diametro di un canale circolare equivalente ad un canale rettangolare, mm

a, b = lati della sezione rettangolare, mm

PERDITE DI CARICO LOCALIZZATE

Il metodo utilizzato per la determinazione delle perdite di carico localizzate è quello diretto, che consente di calcolare le perdite di carico localizzate con la formula:

$$z = \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9.81}$$

dove: z = perdita di carico localizzata, mm c.a.

ζ : coefficiente di perdita localizzata, adimensionale

ρ : densità dell'aria, kg/mc

v = velocità media dell'aria, m/s

La velocità media dell'aria può essere calcolata mediante la seguente formula:

$$v = 278 \cdot \frac{4 \cdot G}{\pi \cdot D^2}$$

dove: G = portata, m³/h

D = diametro interno, mm

PERDITE DI CARICO BOCCHETTAME E APPARECCHIATURE

A completamento si precisa che il dimensionamento del bocchettame deve essere fatto nel rispetto delle seguenti perdite di carico alla portata di progetto indicata sui grafici:

| Componente | Perdite di carico DP (Pa) |
|--|---------------------------|
| Bocchette di mandata, griglie di aspirazione | 15 |
| griglie di ripresa | 20 |
| Prese aria e di espulsione | 10 |
| Serrande tagliafuoco | 20 |

Nella successiva tabella sono riassunti i dati di calcolo delle reti aerauliche e i relativi risultati ottenuti con un metodo iterativo di applicazione delle suddette formule e tramite un foglio di calcolo elettronico

Prefisso assegnato alla Soffiante =

Prefisso assegnato ai terminali =

U

B

Delta-p massima =

Delta-p massima =

Delta-p Soffiante =

Delta-p Soffiante =

19,19

188

20,39

200

[mm. c.a.]

[Pa]

[mm c.a.]

[Pa]

r.c.d. iniz.=

r.c.d. calc.=

-

23,969

Altitudine =

T mandata=

T ripresa=

18,00

18,00

26,00

m

°C

°C

Peso Lamiera

Peso Alluminio

Peso Fibra

0,00

1584,00

0,00

kg - m²

kg - m²

kg - m²

0,00

576,00

0,00

| TRATTO | LOCALE | LUNGH. | TIPO | SEZIONE | ALTEZZA | PORTATA | PORTATA | PERD.SPEC. | DIAMETRO | BASE-DIAM. | DIAM-BASE | VELOCITA' | PERD.SPEC. | PERD.SPEC. | PERD.DIST | PERD.CONC | P.CON/P.DIS | P.TOT | P.CIRC. | P.CIRC. | DP BILANC |
|--------|-----------------|--------|-----------|--------------|---------|---------|----------|------------|------------|--------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|-----------|-------------|-------|---------|-----------|-----------|
| | | [m] | CANALE | | [mm] | [L/S] | [m³/h] | [Pa/m] | EQUIV.[mm] | Teorico [mm] | [mm] | [m/s] | [mm c.a./m] | [Pa/m] | [Pa] | [Pa] | r.c.d | [Pa] | [Pa] | [mm c.a.] | [Pa] |
| UTA-A | | 1,00 | Alluminio | Rettangolare | 1000 | 2860,00 | 10296,00 | 0,82 | 686,46 | 370 | 1000 | 3,05 | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 9,98 | 202,20 | 10,03 | | | |
| A-S | | 2,00 | Alluminio | Rettangolare | 1000 | 2860,00 | 10296,00 | 0,82 | 686,46 | 370 | 1000 | 3,05 | 0,01 | 0,05 | 0,10 | 1,14 | 11,54 | 1,24 | | | |
| S-C | | 3,00 | Alluminio | Rettangolare | 600 | 1500,00 | 5400,00 | 0,82 | 544,14 | 387 | 1000 | 2,71 | 0,01 | 0,05 | 0,16 | | 0,00 | 0,16 | | | |
| C-D | | 10,00 | Alluminio | Rettangolare | 600 | 1500,00 | 5400,00 | 0,82 | 544,14 | 387 | 1000 | 2,71 | 0,01 | 0,05 | 0,54 | 5,66 | 10,43 | 6,20 | | | |
| D-B3 | piscina | 5,00 | Alluminio | Rettangolare | 300 | 300,00 | 1080,00 | 1,90 | 257,33 | 173 | 800 | 1,41 | 0,00 | 0,03 | 0,15 | 25,22 | 171,68 | 25,36 | 43,00 | 4,38 | 145,28 |
| D-E | | 12,00 | Alluminio | Rettangolare | 600 | 1200,00 | 4320,00 | 0,82 | 502,14 | 330 | 1000 | 2,17 | 0,00 | 0,04 | 0,43 | 0,41 | 0,94 | 0,84 | | | |
| E-B4 | piscina | 5,00 | Alluminio | Rettangolare | 300 | 300,00 | 1080,00 | 1,21 | 281,68 | 208 | 800 | 1,41 | 0,00 | 0,03 | 0,15 | 24,63 | 167,70 | 24,78 | 43,25 | 4,41 | 145,03 |
| E-F | | 10,00 | Alluminio | Rettangolare | 600 | 900,00 | 3240,00 | 0,82 | 452,74 | 268 | 1000 | 1,63 | 0,00 | 0,02 | 0,21 | | 0,00 | 0,21 | | | |
| F-B5 | piscina | 5,00 | Alluminio | Rettangolare | 300 | 300,00 | 1080,00 | 0,93 | 296,99 | 231 | 800 | 1,41 | 0,00 | 0,03 | 0,15 | 25,22 | 171,68 | 25,36 | 44,05 | 4,49 | 144,23 |
| F-G | | 10,00 | Alluminio | Rettangolare | 600 | 600,00 | 2160,00 | 0,82 | 391,25 | 200 | 1000 | 1,08 | 0,00 | 0,01 | 0,10 | | 0,00 | 0,10 | | | |
| G-B6 | piscina | 5,00 | Alluminio | Rettangolare | 300 | 300,00 | 1080,00 | 0,75 | 309,67 | 251 | 800 | 1,41 | 0,00 | 0,03 | 0,15 | 25,22 | 171,68 | 25,36 | 44,15 | 4,50 | 144,13 |
| G-H | | 10,00 | Alluminio | Rettangolare | 600 | 300,00 | 1080,00 | 0,82 | 304,85 | 122 | 1000 | 0,54 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | | 0,00 | 0,03 | | | |
| H-B7 | piscina | 5,00 | Alluminio | Rettangolare | 300 | 300,00 | 1080,00 | 0,63 | 320,56 | 269 | 800 | 1,41 | 0,00 | 0,03 | 0,15 | 25,22 | 171,68 | 25,36 | 44,18 | 4,50 | 144,10 |
| S-M | | 13,00 | Alluminio | Rettangolare | 800 | 1360,00 | 4896,00 | 0,82 | 525,29 | 271 | 1000 | 1,82 | 0,00 | 0,02 | 0,28 | 23,34 | 82,08 | 23,63 | | | |
| M-B10 | sp. donne 1P | 2,5 | Alluminio | Rettangolare | 200 | 130,00 | 468,00 | 2,16 | 185,67 | 135 | 600 | 1,24 | 0,00 | 0,04 | 0,09 | 1,09 | 12,15 | 1,18 | 36,07 | 3,68 | 152,21 |
| M-N | | 2,00 | Alluminio | Rettangolare | 400 | 290,00 | 1044,00 | 0,82 | 301,15 | 178 | 1000 | 0,81 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,27 | 17,09 | 0,29 | | | |
| N-B11 | docce donne 1P | 1,00 | Alluminio | Rettangolare | 200 | 130,00 | 468,00 | 2,11 | 186,66 | 137 | 600 | 1,24 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,45 | 12,66 | 0,49 | 35,67 | 3,64 | 152,61 |
| N-B19 | infermeria | 5,00 | Alluminio | Rettangolare | 200 | 160,00 | 576,00 | 1,74 | 208,98 | 171 | 500 | 1,79 | 0,01 | 0,08 | 0,38 | 1,32 | 3,45 | 1,70 | 36,89 | 3,76 | 151,39 |
| M-O | | 5,00 | Alluminio | Rettangolare | 600 | 940,00 | 3384,00 | 0,82 | 459,88 | 277 | 1000 | 1,70 | 0,00 | 0,02 | 0,12 | | 0,00 | 0,12 | | | |
| O-B12 | sp. donne 1P | 2,50 | Alluminio | Rettangolare | 200 | 130,00 | 468,00 | 1,70 | 194,77 | 149 | 600 | 1,24 | 0,00 | 0,04 | 0,09 | 1,09 | 12,15 | 1,18 | 36,18 | 3,69 | 152,09 |
| O-B13 | docce donne 1P | 2,50 | Alluminio | Rettangolare | 200 | 130,00 | 468,00 | 1,70 | 194,77 | 149 | 600 | 1,24 | 0,00 | 0,04 | 0,09 | 1,09 | 12,15 | 1,18 | 36,18 | 3,69 | 152,09 |
| O-R | | 5,00 | Alluminio | Rettangolare | 600 | 680,00 | 2448,00 | 0,82 | 409,28 | 219 | 1000 | 1,23 | 0,00 | 0,01 | 0,06 | | 0,00 | 0,06 | | | |
| R-B25 | recption | 2,5 | Alluminio | Rettangolare | 200 | 100,00 | 360,00 | 1,40 | 184,18 | 133 | 600 | 0,95 | 0,00 | 0,02 | 0,06 | 0,64 | 11,50 | 0,70 | 35,77 | 3,65 | 152,51 |
| R-P | | 5,00 | Alluminio | Rettangolare | 600 | 580,00 | 2088,00 | 0,82 | 386,51 | 195 | 1000 | 1,05 | 0,00 | 0,01 | 0,05 | | 0,00 | 0,05 | | | |
| P-B15 | sp. uomini 1P | 2,50 | Alluminio | Rettangolare | 200 | 130,00 | 468,00 | 1,19 | 209,08 | 172 | 600 | 1,24 | 0,00 | 0,04 | 0,09 | 1,09 | 12,15 | 1,18 | 36,30 | 3,70 | 151,98 |
| P-B16 | docce uomini 1P | 2,50 | Alluminio | Rettangolare | 200 | 130,00 | 468,00 | 1,19 | 209,08 | 172 | 600 | 1,24 | 0,00 | 0,04 | 0,09 | 1,09 | 12,15 | 1,18 | 36,30 | 3,70 | 151,98 |
| P-Q | | 2,50 | Alluminio | Rettangolare | 400 | 320,00 | 1152,00 | 0,82 | 312,01 | 191 | 1000 | 0,90 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 1,00 | 0,05 | | | |
| Q-B17 | docce uomini 1P | 2,50 | Alluminio | Rettangolare | 200 | 160,00 | 576,00 | 1,11 | 228,57 | 205 | 600 | 1,53 | 0,01 | 0,05 | 0,13 | 1,64 | 12,67 | 1,77 | 36,94 | 3,77 | 151,33 |
| Q-B18 | sp. uomini 1P | 3,00 | Alluminio | Rettangolare | 200 | 160,00 | 576,00 | 1,10 | 229,20 | 206 | 600 | 1,53 | 0,01 | 0,05 | 0,16 | 1,85 | 11,86 | 2,00 | 37,17 | 3,79 | 151,11 |
| B20-J | ripresa | 1,00 | Alluminio | Rettangolare | 300 | 500,00 | 1800,00 | 0,82 | 366,40 | 351 | 1000 | 1,94 | 0,00 | 0,05 | 0,05 | -1,42 | -30,72 | -1,37 | 68,76 | 7,01 | 119,52 |
| J-K | | 12,00 | Alluminio | Rettangolare | 600 | 500,00 | 1800,00 | 0,82 | 366,40 | 176 | 1000 | 0,90 | 0,00 | 0,01 | 0,09 | | 0,00 | 0,09 | | | |
| B21-K | ripresa | 1,00 | Alluminio | Rettangolare | 300 | 500,00 | 1800,00 | 0,82 | 366,40 | 351 | 1000 | 1,94 | 0,00 | 0,05 | 0,05 | -1,42 | -30,72 | -1,37 | 100,26 | 10,22 | 88,02 |
| K-T | | 10,00 | Alluminio | Rettangolare | 600 | 1000,00 | 3600,00 | 0,82 | 470,24 | 289 | 1000 | 1,81 | 0,00 | 0,03 | 0,26 | 0,28 | 1,10 | 0,54 | | | |
| B22-T | ripresa | 5,00 | Alluminio | Rettangolare | 300 | 500,00 | 1800,00 | 0,82 | 366,40 | 351 | 1000 | 1,94 | 0,00 | 0,05 | 0,23 | -3,12 | -13,50 | -2,89 | 131,21 | 13,38 | 57,07 |
| T-V | | 4,00 | Alluminio | Rettangolare | 600 | 1500,00 | 5400,00 | 0,82 | 544,14 | 387 | 1000 | 2,71 | 0,01 | 0,05 | 0,22 | 1,93 | 8,90 | 2,15 | | | |
| B23-V | ripresa | 1,00 | Alluminio | Rettangolare | 300 | 500,00 | 1800,00 | 0,82 | 366,40 | 351 | 1000 | 1,94 | 0,00 | 0,05 | 0,05 | -1,42 | -30,72 | -1,37 | 160,02 | 16,31 | 28,26 |
| V-W | | 6,00 | Alluminio | Rettangolare | 600 | 2000,00 | 7200,00 | 0,82 | 603,52 | 477 | 1000 | 3,61 | 0,01 | 0,09 | 0,55 | | 0,00 | 0,55 | | | |
| B24-W | ripresa | 1,00 | Alluminio | Rettangolare | 300 | 500,00 | 1800,00 | 0,82 | 366,40 | 351 | 1000 | 1,94 | 0,00 | 0,05 | 0,05 | -1,42 | -30,72 | -1,37 | 188,28 | 19,19 | 0,00 |
| W-Z | | 7,00 | Alluminio | Rettangolare | 600 | 2500,00 | 9000,00 | 0,82 | 654,00 | 560 | 1000 | 4,51 | 0,01 | 0,14 | 0,97 | 24,33 | 25,00 | 25,30 | | | |
| Z-UTA | | 9,00 | Alluminio | Rettangolare | 1000 | 2500,00 | 9000,00 | 0,82 | 654,00 | 336 | 1000 | 2,67 | 0,00 | 0,04 | 0,35 | 2,61 | 7,52 | 2,95 | | | |