

# COMUNE DI VIGONE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

## LAVORI DI ADEGUAMENTO EDILIZIO PER INTEGRAZIONE CON NUOVI VOLUMI SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO

Codice generale	Codice dell' opera	Lotto	Livello di progettazione	Area di progettazione	Numero elaborato	Tipo documento	Versione
Avig	003	0	DE	M	002	cap tec	0-18

IL SINDACO :  
Claudio RESTAGNO

IL PROGETTISTA:  
Dott. Ing. Valter Ripamonti



Studio Tecnico Dott. Ing. Valter Ripamonti - Via Tessore n° 25 - 10064 Pinerolo - (TO)  
Tel 0121/77445 - Fax 0121/375733 - E-Mail:segreteria@ripamontistudio.com - tecnico@ripamontistudio.com

## PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

OGGETTO

**IMPIANTI MECCANICI**  
**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE**

VERS.	MODIFICHE	DATA	REDATTORE	SCALA
0	PRIMA CONSEGNA	Aprile 2018	GG	
1				
2				
3				
4				
5				

# 1 INDICE

1	INDICE.....	1
2	PREMESSA .....	2
3	SPECIFICHE DEI MATERIALI .....	2
2.1	GENERATORE TERMICO MODULARE .....	3
2.2	CIRCUITO DI CENTRALE.....	4
2.2.1	GRUPPO DI RIEMPIMENTO.....	4
2.2.2	SEPARATORE IDRAULICO .....	4
2.2.3	CIRCOLATORI.....	5
2.2.4	COLLETTORI DI DISTRIBUZIONE.....	5
2.2.5	TERMINALI DI RISCALDAMENTO – PANNELLI RADIANTI .....	6
2.2.6	TERMINALI DI RISCALDAMENTO - SCALDASALVIETTE.....	6
2.3	IMPIANTO IDRICO SANITARIO.....	6
2.3.1	PRODUTTORE ACQUA CALDA SANITARIA .....	7
2.3.2	COLLETTORI COMPLANARI CON VALVOLA DI INTERCETTAZIONE; .....	7
2.3.3	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE.....	7
2.3.4	SISTEMA DI TRATTAMENTO ACQUA .....	8
2.3.5	VASO DI ESPANSIONE SANITARIO; .....	8
2.4	RETE ADDUZIONE GAS METANO .....	8
2.5	RETE DI SCARICO INTERNO .....	8
2.6	IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA.....	9
2.6.1	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA .....	9
2.6.2	BOCCHETTE DI MANDATA.....	10
2.6.3	BOCCHETTE DI RIPRESA .....	10
2.6.4	SERRANDE DI REGOLAZIONE PER BOCCHETTE .....	10

## **2 PREMESSA**

La presente relazione tecnica illustra gli impianti tecnologici fluidomeccanici a servizio della scuola di primo grado superiore sita in Via Don Milani a Vigone.

L'intervento in oggetto sarà svolto in concomitanza con l'adeguamento sismico della manica centrale della struttura.

Nel proseguimento della relazione saranno descritti in dettaglio i vari impianti previsti, le caratteristiche tecnico-qualitative dei componenti e delle apparecchiature da utilizzare, i criteri e le modalità esecutive delle opere.

Il presente capitolato speciale comprende le specifiche degli impianti previsti.

L'elaborato si integra e si collega inscindibilmente con tutti gli altri documenti progettuali ai quali si rimanda per quanto non indicato in queste pagine.

## **3 SPECIFICHE DEI MATERIALI**

Sono da realizzare tutti gli impianti tecnologici, completi in ogni loro parte, necessari per l'intervento.

Tutti i componenti a servizio del sistema di climatizzazione devono essere conformi alle vigenti disposizioni di legge.

In generale nella realizzazione del locale tecnico di caldaia saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- valvolame di tipo "filettato" fino al Ø1"½ e flangiato per diametri superiori;
- tutte le intercettazioni, se non diversamente specificato, prevedono valvole a sfera;
- le valvole non dovranno avere diametro inferiore alle tubazioni sulle quali sono installate;
- tubazioni, se non diversamente specificato, per acqua calda, fino al diametro 1"½ in acciaio nero tipo Mannesmann S.S. serie normale UNI 8863, per diametri superiori serie UNI 7287-74;
- tubazioni, se non diversamente specificato, per impianto idrico sanitario, acqua calda, fredda e ricircolo, in acciaio zincato trafilato S/S serie normale UNI 8863;
- installare gruppo sfiato aria nei punti alti dell'impianto e rubinetti di scarico nei punti bassi, dove verranno convogliati con l'ausilio di idonei imbuti nei pozzetti di raccolta predisposti;
- prevedere coibentazione su tubazioni e su ogni organo o componente a contatto con acqua calda o fredda come da Decreto Interministeriale 26/06/2015, comunque adeguato ad evitare fenomeni di condensa superficiale (antistillicidio);
- rispettare le indicazioni del costruttore nel montaggio ed assemblaggio delle varie apparecchiature dell'impianto, prevedendo ogni componente o raccordo, anche non espressamente indicato, atto ad una corretta installazione delle stesse, nonché a favorirne operazioni di manutenzione e/o sostituzione;

- ove siano installate delle apparecchiature specifiche, si intende che, l'indicazione è esclusivamente ai fini descrittivi del componente, l'installatore, pertanto potrà utilizzare materiali con caratteristiche e/o qualità equivalenti o superiore.
- gli scarichi idraulici asserviti ai generatori di calore devono essere eseguiti in acciaio zincato o PVC tipo Geberit, successivamente raccordati e convogliati alla rete di scarico acque nere esistente o all'impianto di scarico acque nere in fase di esecuzione.
- per un corretto scarico di eventuali liquidi all'interno del locale di installazione dei generatori di calore dovrà essere installata una piletta di scarico a pavimento, completa degli accessori, raccordata con tubazione in PVC tipo Geberit Ø 75 mm e convogliata alla rete di scarico acque nere esistente o all'impianto di scarico acque nere in fase di esecuzione.
- l'impianto in oggetto dovrà essere installato a perfetta regola d'arte e nel rispetto assoluto della normativa vigente in materia.
- Il pressostato ed il termostato di sicurezza - ove presenti - devono essere alimentati da propria linea elettrica indipendente.
- I sensori sensibili alla temperatura devono essere ad immersione ed installati ad una distanza inferiore a 0,5 metri dalla caldaia misurata lungo lo sviluppo della tubazione. Tutti gli altri organi di sicurezza e regolazione devono essere installati ad una distanza non superiore a 1,0 metri dalla caldaia misurata lungo lo sviluppo della tubazione. Le tubazioni di collegamento tra caldaia e vaso di espansione devono avere raggio di curvatura non inferiore a 1,5 volte il diametro.
- L'apporto di calore all'impianto e' interrotto nel caso di mancanza di circolazione in caldaia mediante l'asservimento elettrico del funzionamento del generatore a quello della pompa di ricircolo del circuito caldaia – funzione implementata internamente alla pompa di calore.
- Lo scarico della valvola di sicurezza dovrà essere ubicato in modo da non creare danni alle persone o alle cose in caso di intervento (convogliato in apposito imbuto di scarico).
- Le distanze tra gli apparecchi e tra questi e le pareti orizzontali e verticali del locale dovranno permettere l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo, nonché la manutenzione ordinaria.
- Dovrà essere predisposta idonea segnaletica di sicurezza su limitazioni e divieti imposti, su posizione valvola esterna di intercettazione generale combustibile e su interruttore elettrico generale.

## 2.1 Generatore termico modulare

E' prevista la fornitura e posa in opera Generatore termico modulare da centrale costituito da tre caldaie a condensazione a gas murale alta potenza per una potenza termica nominale complessiva di 297 kW.

- Configurazione: n° 3 moduli caldaia 200-W da 99 kW
- Campo di potenzialità utile generatore modulare TM/TR = 50/30°C: 20.0 – 297.0 kW
- Campo di potenzialità utile generatore modulare TM/TR = 80/60°C: 18.1 – 272.7 kW
- Potenzialità focolare generatore modulare: 18.8 – 278.7 kW
- Classe NOX: 5

- Classificazione 92/42 CE: 4 stelle

#### Caratteristiche principali/componenti singolo modulo

- Bruciatore cilindrico con superficie metallica maggiore resistenza alle sollecitazioni e stress termici grazie alla superficie in rete metallica
- Scambiatore primario di calore Inox realizzato in acciaio inossidabile, ridotte operazioni di manutenzione
- Regolazione automatica della combustione controllo continuo del corretto rapporto aria-gas e dei valori delle emissioni inquinanti
- Efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente: A
- Livello di potenza sonora: 59 dB
- Potenzialità utile 91 kW
- circolazione caldaia ad alta efficienza

Tipo VITOMODUL 200-W da 297 composto da n. 3 Vitodens 200-W o s.e.

## 2.2 Circuito di centrale

All'interno del locale caldaia saranno installati il vaso d'espansione, il separatore idraulico, il collettore principale di distribuzione per circuito ad alta temperatura e collettore principale di distribuzione per il circuito a bassa temperatura con valvola miscelatrice, le pompe di circolazione, le valvole di intercettazione, le sonde di temperatura, il gruppo di riempimento, addolcitore, il sistema di filtrazione e di condizionamento acqua e quant'altro indicato nelle tavole di progetto allegate.

### 2.2.1 Gruppo di riempimento

Gruppo di riempimento prearabile. Attacchi filettati 1/2" M a bocchettone x 1/2" F. Corpo e parti mobili interne in ottone. Coperchio in nylon vetro. Superfici di scorrimento in materiale plastico anticalcare. Membrana e guarnizioni di tenuta in NBR. Cartuccia estraibile per operazioni di manutenzione. Temperatura massima d'esercizio 65°C. Pressione massima in entrata 16 bar. Campo di regolazione 0,2÷4 bar. Indicatore di regolazione della pressione per la pre-taratura del dispositivo, precisione ±0,15 bar. Completo di manometro con scala 0÷4 bar, rubinetto, filtro e ritegno.

### 2.2.2 Separatore idraulico

Separatore idraulico. Attacchi 2"1/2 F filettato. Corpo in acciaio verniciato con polveri epossidiche. Fluidi di impiego acqua, soluzioni glicolate non pericolose escluse dal campo di applicazione della direttiva 67/548/CE. Massima percentuale di glicole 30%. Pressione massima di esercizio 10 bar. Campo di temperatura di esercizio 0÷110°C.

Completo di:

- valvola automatica di sfogo aria. Attacco 1/2" M. Corpo in ottone, cromato. Galleggiante in PP. Tenute idrauliche in EPDM;
- valvola di scarico. Attacco portagomma. Corpo in ottone;
- attacco portasonda frontale 1/2" F.- Coibentazione a guscio preformata a caldo in PE-X espanso a celle chiuse. Campo di temperatura di esercizio 0÷100°C.

### 2.2.3 Circolatori

Le pompe di circolazione a servizio dei cinque circuiti di distribuzione saranno del tipo elettronico a portata variabile e rispetterà i seguenti requisiti:

Corpo pompa	Ghisa
Girante	PES 30%GF
Limite temperatura ambiente	0 .. 40 °C
Max pressione di funzionamento	10 bar
Attacco tubazione	G 1
Pressione d'esercizio	PN 10
Liquido pompato	Acqua per impianto di riscaldamento
Gamma temperatura del liquido	-10 .. 110 °C
Potenza assorbita	9 .. 128 W
Frequenza di rete	50 Hz
Voltaggio	1 x 230 V
Consumo massimo di corrente	0.04 .. 0.32 A
Classe di protezione (IEC 34-5)	X4D
Classe di isolamento (IEC 85 )	F
Protezione motore	Nessuno
Protezione termica	ELEC
Controllo con funzionamento notturno ridotto	
Energy (EEI)	0.22
Peso netto	4.4 kg
Peso lordo	5.4 kg
Volume imballo	0.012 m <sup>3</sup>

I circuiti ad alta temperatura dovranno garantire le seguenti portate e prevalenze:

	Portata [mc/h]	Prevalenza [mH2O]
POMPA P1 – Palestra	5	4
POMPA P2 – Radiatori esistenti	3,5	3

I circuiti a bassa temperatura dovranno garantire le seguenti portate e prevalenze:

	Portata [mc/h]	Prevalenza [mH2O]
POMPA P3 – Pavimento radiante P1	4,5	4.54
POMPA P4 – Pavimento radiante PT	4,5	4.52
POMPA P5 – Pav. radiante esistente	5,25	3

### 2.2.4 Collettori di distribuzione

Ciascuna zona sarà dotata collettore di distribuzione dal quale si dirameranno le tubazioni in multistrato coibentato destinate ad alimentare le singole serpentine.

I collettori avranno le seguenti caratteristiche:

- collettore di distribuzione per impianti a pavimento radiante da 2 a 10 derivazioni;
- corpo in ottone;
- tenute in EPDM;
- attacchi di testa 1” filettati F;
- attacchi derivazioni 3/4” M - Ø 16 filettati, interasse 50 mm;

- fluidi d'impiego acqua e soluzioni glicolate (massima percentuale di glicole 30%);
- pressione massima di esercizio 10 bar;
- campo di temperatura di esercizio 5÷100°C
- composto da:
  - collettore di mandata completo di detentori di taratura con 5 giri completi di preregolazione e flussimetri;
  - collettore di ritorno completo di valvole di intercettazione predisposte per comando elettrotermico;
  - gruppi di testa composti da raccordo a doppio attacco radiale, valvola di sfogo aria manuale e tappo;
  - valvola motorizzata a tre vie pilotata dal cronotermostato di zona
  - coppia di zanche di fissaggio per cassetta di contenimento o per muratura e supporti collettore assemblabili;
  - supporti collettori superiori ed inferiori, per zanche, assemblabili con sistema ad aggancio rapido.

### **2.2.5 Terminali di riscaldamento – Pannelli radianti**

I locali avranno come terminali di erogazione pannelli radianti annegati nel solaio di calpestio. Dati tecnici

- Tubo PE-Xa SD 17 x 2 mm
- Pannello bugnato isolante termoformato in polistirene espanso preformato ha una conducibilità termica dichiarata 0,035 W/mK secondo norma UNI EN 13163 e 12667
- Resistenza termica dichiarata 0.75 secondo norma UNI EN 12667 e 12087
- Dimensione pannello: 1250x850 mm
- Spessore pannello: 20 mm
- Smorzamento acustico: 19 dB
- Certificazione CE

### **2.2.6 Terminali di riscaldamento - Scaldasalviette**

All'interno dei servizi igienici si prevede come terminale di erogazione uno scaldasalviette con le seguenti caratteristiche:

- struttura in acciaio a tubolare
- tubi orizzontali dritti
- pressione massima d'esercizio 500 kPa (5 bar)
- valori di resa termica sono conformi alla norma europea UNI EN 442-2
- garanzia di 2 anni
- comprensivi di kit di montaggio (mensole per fissaggio al muro, tappo cieco e valvola sfiato)
- colore bianco RAL 9016

## **2.3 Impianto idrico sanitario**

I componenti dell'impianto idrico sanitario dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche tecniche:

### 2.3.1 produttore acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria sarà demandata ad uno scaldacqua a pompa di calore monoblocco per la produzione di acqua calda sanitaria con bollitore da 80 litri con regolazione integrata per produzione acqua fino a 65°C. Classe di efficienza energetica: A+

• COP**	2,15
• Tempo di riscaldamento**	6:42 h:min
• Temperatura min/max aria	-5/42°C
• Potenza sonora	50 db(A)
• Potenza elettrica assorbita media	250W
• Quantità massima di acqua calda a 40°**	199°C
• Capacità nominale accumulo	180
• Pressione massima di esercizio bar	8bar
• Tensione/Potenza massima assorbita	220-240V /1550W
• Potenza resistenza	1200W
• Portata d'aria standard	100-200mc/h
• Volume minimo del locale d'installazione*	20mc
• Massa a vuoto	50kg
• Protezione elettrica	IP24
• Spessore isolamento mm	41mm
• Diametro connessioni acqua	½" M
• Minima Temperatura del locale di accumulo	1°C
• Dispersioni termiche (Pes)**	17W
• Pressione statica disponibile	65 Pa

\* Riferito al prodotto non canalizzato

\*\* Valori ottenuti con temperatura dell'aria esterna 7 °C ed umidità relativa 87%, temperatura dell'acqua in ingresso 10 °C e temperatura impostata 55 °C (EN 16147). Prodotto canalizzato Ø150 rigido

### 2.3.2 Collettori complanari con valvola di intercettazione;

Collettore componibile per distribuzione sanitaria:

- in ottone giallo e cromato
- valvole d'intercettazione aventi doppio o-ring di tenuta sull'asta, piattello dell'otturatore in gomma e volantino con due dischi serigrafati per identificazione dell'utenza o del circuito;
- derivazioni con attacco intercambiabile per tubo multistrato interasse 45mm.
- Temperatura max di esercizio 95°C.
- Pressione max di esercizio 10 bar.

### 2.3.3 Sistema di distribuzione

Realizzato in tubi multistrato coibentati per rete distribuzione acqua fredda sanitaria e acqua calda sanitaria;

- Tubo multistrato metallo-plastico (multilayer M-pipe)
- coibentazione
- Pressione max di esercizio 10 bar
- Temperatura max di esercizio 95°C

- Temperatura max di picco 110°C (1 h)
- Coeff. Dilatazione Lineare 0,024
- Conduttività termica tubazione 0,43
- R. di curvatura min. manuale 5xDe

### **2.3.4 Sistema di trattamento acqua**

Sistema di filtrazione e condizionamento chimico dell'acqua di adduzione mediante:

- filtro di sicurezza non inferiore a 50 micron inserito nella tubazione dell'acqua di riempimento e reintegro;
- dosatore per dosaggio prodotto protettivo antincrostante e anticorrosivo per proteggere dalle incrostazioni e corrosioni il circuito d'acqua calda sanitaria.
- gruppo defangatore e chiarificatore sul circuito di ritorno del riscaldamento per mantenere l'acqua priva di tutte le impurità solide, fanghi, ecc.
- condizionante chimico per protezione da corrosioni e incrostazioni della caldaia, radiatori e impianto intero (1kg ogni 200 litri di acqua in circolazione nell'impianto);

### **2.3.5 Vaso di espansione sanitario;**

Vaso d'espansione saldato, per impianti di riscaldamento, certificato CE con membrana a diaframma.

- Corpo in acciaio
- Membrana: butile
- Tipo di membrana: a vescica
- Attacco alla tubazione: acciaio zincato
- Protezione attacco alla tubazione: inserto in materiale plastico
- Fluido d'impiego: acqua
- Pressione max d'esercizio: 10 bar
- Pressione di precarica: 2,5 bar
- Campo di temperatura sistema: -10÷70°C
- Campo di temperatura membrana: -10÷70°C
- Costruzione: conforme a DIN 4807-2 ed EN 13831
- conforme D.M. 6 Aprile 2004, n. 174
- Attacchi: 3/4" M (ISO 228-1)
- capacità: 18litri

## **2.4 Rete adduzione gas metano**

La rete di adduzione del gas metano sarà realizzata mediante tubazioni in acciaio zincato staffate a parete esternamente al fabbricato.

All'ingresso della centrale termica sarà posta la valvola di intercettazione manuale.

Sarà recuperata l'elettrovalvola di intercettazione gas esistente.

All'interno della centrale termica sarà realizzata la rampa gas completa di valvola intercettazione combustibile secondo Raccota R (normativa INAIL)

## **2.5 Rete di scarico interno**

Gli scarichi degli apparecchi sanitari confluiranno in pozzetti di raccolta mediante la rete di scarico delle acque che sarà realizzata con la posa in opera di tubazioni in PVC silenziato con i diametri indicati in tavola.

Ogni apparecchio sanitario sarà dotato di sistema di scarico a sifone in modo da evitare la fuoriuscita nell'ambiente di cattivi odori provenienti dalla rete di scarico.

I collettori di scarico orizzontale dovranno avere una pendenza minima del 2% per ridurre il deposito di liquami che possono determinare un intasamento delle tubazioni.

Tutte le tubazioni di scarico saranno dotate di una rete di ventilazione in modo da garantire il corretto allontanamento delle acque di scarico.

Nelle tubazioni saranno installate delle ispezioni per rendere l'impianto di facile manutenzione e pulizia.

## **2.6 Impianto di Ventilazione Meccanica Controllata**

Il sistema di VMC sarà costituito da due centrali di ventilazione a doppio flusso con recupero di calore statico ad elevato rendimento, atto a garantire un costante comfort termoigrometrico.

L'unità è composta da motorizzazioni a commutazione elettronica EC per garantire il basso consumo di energia elettrica e dimensioni estremamente compatte.

Scambiatore in controcorrente in polipropilene, ad altissima efficienza, recupero sul calore sensibile oltre il 90%, con prestazioni misurate secondo le norme EN 13141-7, EN 13101-4, EN ISO 5801 e EN308, classe di tenuta IPX2, marcatura CE.

Completa di sezione di by-pass del recuperatore per il free-cooling estivo.

Struttura a monoblocco realizzata con pannelli di lamiera di acciaio preverniciata autoportanti a doppia parete con isolamento interno in materassino di lana minerale spessore 23 mm e densità 110 Kg/mc, per preservare le caratteristiche termiche e acustiche dell'involucro.

Filtri in classe F7, che garantiscono la protezione del recuperatore di calore e consentono un'ottimale filtrazione dell'aria nuova immessa nell'ambiente. Attacco di scarico condensa laterale.

Sistema di comando e controllo automatico per autoregolazione in funzione dell'umidità e della concentrazione di anidride carbonica dell'aria espulsa.

- Portata d'aria massima: 3500mc/h
- Prevalenza: 250Pa
- Tensione di alimentazione: 230V
- Potenza totale max: 330W
- Pressione sonora: 71dB
- Peso: 380kg

### **2.6.1 Sistema di distribuzione dell'aria**

Descrizione:

- Canalizzazione principale: PAL classe di reazione al fuoco 0-1
- Canalizzazioni terminali: tubazioni flessibili antibatteriche e antimuffa;
- tubo flessibile realizzato con film di resine poliolefiniche additivate con composti bromurati/triossido di antimonio e master antibatterico/antimuffa e spirale in filo di acciaio armonico;
- Colore: grigio
- Diametri: da 63 a 125 mm
- Versione ovale sottopavimento
- Temperatura di impiego: da -20 a +90°C (punte di 110°C)
- Raggio di curvatura: 0,6 x diametro
- Velocità aria: max 4 m/s
- Velocità uscita aria <0,5m/s

- **Certificazioni:**
  - Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo UNI 9177 (1987)
  - Reazione al fuoco secondo la norma EN13823: 2010 B-s1,d0
  - Determinazione attività antimicrobica secondo
  - EN ISO 846 sez. A

### **2.6.2 Bocchette di mandata**

La mandata avverrà mediante griglia calpestable incassata a pavimento in corrispondenza della parete sud di ciascuna unità abitativa. Le tubazioni di mandata saranno installate a pavimento e si attesteranno alla cassaforma della griglia di mandata. Dovranno avere il telaio costruito in alluminio estruso a spigoli con bordo piatto, con trattamento superficiale. Dovranno essere munite di alette inclinate regolabili, dovranno inoltre essere fornite complete di controtelaio provvisto di zanche di fissaggio nella cassaforma. Tutte le bocchette dovranno essere complete di serranda di taratura.

### **2.6.3 Bocchette di ripresa**

Le bocchette di ripresa saranno installate nel controsoffitto dell'antibagno e del bagno. Avranno il telaio costruito in alluminio estruso a spigoli vivi con bordo piatto, con trattamento superficiale. Dovranno essere munite di alette orizzontali regolabili; dovranno inoltre essere munite di controtelaio provvisto di zanche di fissaggio a parete o a canale. Il fissaggio sarà del tipo a vite. Sia le bocchette di mandata che di ripresa saranno fissate su un pannello in cartongesso fornito dall'installatore e verniciato in accordo con la D.L. che sarà posizionato in sostituzione dei cassette e/o delle mezzane del soffitto esistenti nelle misure minime indispensabili e multiple dei cassette stessi.

### **2.6.4 Serrande di regolazione per bocchette**

Tutte le bocchette di mandata saranno complete di serrande di taratura per la regolazione della portata dell'aria. Tali serrande dovranno essere costruite in profilato di alluminio. Le serrande dovranno poter essere regolate mediante speciale chiave a testa quadrata o cacciavite, attraverso le alette della bocchetta.