



COMUNE DI BORGOSATOLLO (BS)  
SETTORE LAVORI PUBBLICI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
GEOM. IVAN FADINI



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MINISTERO  
DELL'INTERNO

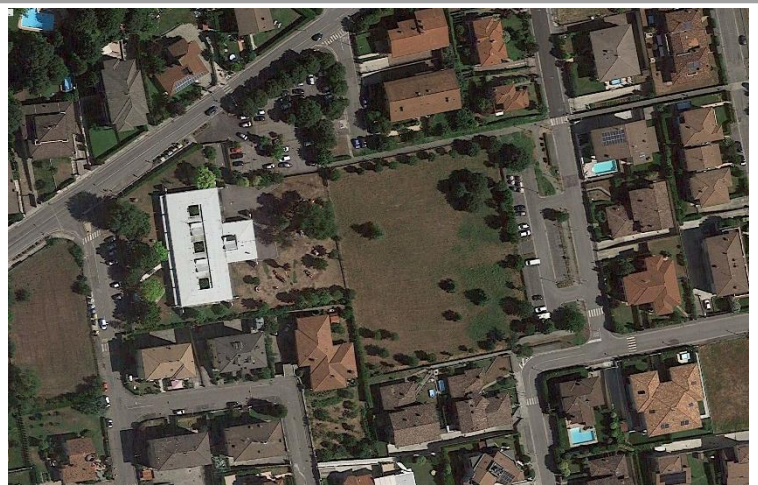


## PNRR MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

### REALIZZAZIONE NUOVO ASILO NIDO

**CUP C95E22000420007**

PROGETTO ESECUTIVO



# E365

APR 2023

REV 00

### CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI MECCANICI



**advanced**  
engineering



PROGETTO ARCHITETTONICO  
SBG ARCHITETTI  
viale gorizia 30 20144 milano - italy  
[www.sbgarchitetti.it](http://www.sbgarchitetti.it)

PROGETTO DELLE STRUTTURE  
PROGETTO DEGLI IMPIANTI  
ADVANCED ENGINEERING SRL  
via Monte Bianco 34 - 20149 Milano

COORDINATORE DELLA SICUREZZA  
OPTIMA SOLUZIONI AMBIENTALI S.C.  
Via Adeodato Ressi, 26 - 20126 Milano

## INDICE

<b>1.</b>	<b>Generalità .....</b>	<b>4</b>
1.1.	<i>Opere oggetto di fornitura .....</i>	<i>4</i>
1.2.	<i>Criteri di valutazione della fornitura .....</i>	<i>4</i>
1.3.	<i>Responsabilità e obblighi dell'appaltatore per difetti di costruzione .....</i>	<i>5</i>
1.4.	<i>Abilitazione delle imprese alla realizzazione degli impianti tecnologici .....</i>	<i>5</i>
1.5.	<i>Oneri relativi al rispetto dei requisiti CAM .....</i>	<i>6</i>
1.6.	<i>Oneri per l'ottenimento di permessi, licenze, autorizzazioni .....</i>	<i>6</i>
1.7.	<i>Oneri di carattere tecnico .....</i>	<i>7</i>
1.7.1.	Generalità .....	7
1.7.2.	Verifiche dimensioni apparecchiature da installare ai piani fuori terra in relazione alla futura movimentazione delle apparecchiature medesime .....	7
1.7.3.	Verifiche impiantistiche .....	8
1.7.4.	Progettazione costruttiva e disegni di montaggio .....	8
1.7.5.	Progetto sistemi di protezione antisismica impianti .....	10
1.7.6.	Tarature e messa in servizio degli impianti .....	10
1.8.	<i>Qualità, provenienza e norme di accettazione delle apparecchiature, dei materiali e dei componenti in fornitura .....</i>	<i>10</i>
1.8.1.	Qualità e provenienza dei materiali .....	10
1.8.2.	Marche e modelli .....	11
1.8.3.	Marchio di Qualità .....	12
1.8.4.	Certificazione Eurovent .....	12
1.8.5.	Direttive macchine .....	12
1.8.6.	Procedure .....	13
1.8.7.	Identificazione e rintracciabilità dei materiali e delle forniture .....	13
1.8.8.	Certificazioni e campionature .....	14
1.9.	<i>Procedure relative alla campionatura .....</i>	<i>15</i>
1.10.	<i>Controlli prove e verifiche in corso d'opera .....</i>	<i>17</i>
1.11.	<i>Materiali, forniture ed opere finite "non conformi" .....</i>	<i>19</i>
1.11.1.	Generalità .....	19
1.11.2.	Esame e trattamento delle "non conformità" .....	19
1.12.	<i>Istruzione del personale e documentazione tecnica relativa alle opere realizzate .....</i>	<i>20</i>
1.12.1.	Generalità .....	20
1.12.2.	Documentazione "asbuilt" .....	20
1.12.3.	Piano di manutenzione .....	21
<b>2.</b>	<b>Specifiche tecniche impianti meccanici .....</b>	<b>23</b>
2.1.	<i>Produzione di acqua calda sanitaria .....</i>	<i>23</i>
2.2.	<i>Tubazioni multistrato .....</i>	<i>23</i>
2.3.	<i>Note generali posa tubazioni multistrato .....</i>	<i>23</i>
2.3.1.	Posa delle tubazioni .....	23
2.3.2.	Pulizia e lavaggio impianto .....	25
2.3.3.	Caricamento impianto .....	26
2.3.4.	Prove a tenuta a freddo .....	26

2.3.5.	Prove di tenuta a caldo.....	27
2.3.6.	Bilanciamenti dei circuiti .....	27
2.3.7.	Prove e verifiche funzionali .....	27
2.4.	<i>Rivestimento isolante per tubazioni di distribuzione dell'acqua calda e fredda .....</i>	<i>27</i>
2.4.1.	Caratteristiche generali .....	27
2.4.2.	Isolamento reti fluidi .....	28
2.4.3.	Isolamento tubazioni e accessori .....	28
2.4.4.	Materiali isolanti.....	28
2.4.5.	Spessori di isolamento delle tubazioni convoglianti fluidi caldi .....	29
2.4.6.	Spessori di isolamento delle tubazioni convoglianti fluidi freddi .....	30
2.4.7.	Tecnologia di posa .....	30
2.5.	<i>Valvolame e componenti accessori.....</i>	<i>32</i>
2.5.1.	Valvole a sfera in ghisa o ottone flangiate o filettate .....	32
2.5.2.	Valvole di ritegno in ottone o in ghisa a battenti.....	32
2.5.3.	Giunti antivibranti filettati .....	33
2.5.4.	Giunti antivibranti flangiati .....	33
2.5.5.	Riduttore di pressione .....	33
2.5.6.	Manometri .....	33
2.5.7.	Termometri .....	34
2.5.8.	Valvole di sfiato aria .....	34
2.5.9.	Valvola di bilanciamento e regolazione .....	35
2.5.1.	Valvola di bilanciamento statica .....	36
2.6.	<i>Collettori di distribuzione idrosanitaria preassemblati .....</i>	<i>36</i>
2.7.	<i>Tubazioni in PP insonorizzate con carica minerale per impianti di scarico di acque reflue nere .....</i>	<i>37</i>
2.7.1.	Giunzioni .....	37
2.7.2.	Compensazione delle dilatazioni termiche .....	37
2.7.3.	Staffaggi .....	38
2.7.4.	Modalità di posa .....	38
2.7.5.	Accorgimenti per il corretto funzionamento ed evitare la formazione di schiume	39
2.7.6.	Accorgimento per limitare la rumorosità.....	39
2.7.7.	Prove di accettazione .....	39
2.7.8.	Certificati .....	40
2.8.	<i>Ventilconvettore .....</i>	<i>40</i>
2.8.1.	Unità ad incasso.....	40
2.8.2.	Installato a parete.....	40
2.9.	<i>Scaldasalviette.....</i>	<i>41</i>
2.10.	<i>Recuperatori di calore.....</i>	<i>41</i>
2.11.	<i>Canalizzazioni.....</i>	<i>43</i>
2.11.1.	Canali di distribuzione aria in lastre di schiuma rigida in poliisocianato autoestinguente .....	43
2.12.	<i>Griglie.....</i>	<i>45</i>
2.12.1.	Griglia di ripresa.....	45
2.12.1.	Griglie di aspirazione ed espulsione afoniche .....	45

2.12.2.	Griglie di transito .....	45
2.12.3.	Note finali .....	45
2.13.	Valvola di ventilazione.....	45
2.14.	Aspiratore elicoidale.....	45
2.15.	Pozzetto di ispezione .....	46
<b>3.</b>	<b>Prove funzionali, verifiche in corso d'opera e finali, collaudi.....</b>	<b>46</b>
3.1.	Collaudi preliminari – tarature e messe a punto degli impianti.....	46
3.2.	Consistenza delle verifiche e prove preliminari per la consegna provvisoria.....	47
3.2.1.	Verifiche in officina .....	47
3.2.2.	Prove in fabbrica presso il Costruttore .....	47
3.2.3.	Verifiche e prove in corso d'opera .....	48
3.2.4.	Verifiche e prove a fine lavori .....	48
3.3.	Tipologie di prove in corso d'opera e/o a lavori ultimati .....	49
3.3.1.	Note generali .....	49
3.3.1.	Verifica quantitativa e qualitativa .....	49
3.4.	Collaudi, verifiche e prove acustiche.....	52
3.4.1.	Documentazione da fornire per il controllo acustico.....	52
3.4.2.	Collaudo acustico .....	53
3.5.	Collaudi finali.....	54
3.5.1.	Note generali .....	54
3.5.1.	Caratteristiche delle prove.....	55
3.5.2.	Documentazione da allegare.....	55
<b>4.</b>	<b>Riferimenti legislativi e normativi .....</b>	<b>57</b>
<b>5.</b>	<b>Allegato 1 – Schede tecniche tipologiche .....</b>	<b>76</b>
5.1.	Produzione acqua calda sanitaria .....	77
5.2.	Tubazioni multistrato.....	84
5.3.	Collettore idrosanitario .....	85
5.4.	Ventilconvettori .....	86
5.5.	Scaldasalviette.....	88
5.6.	Recuperatori di calore.....	90
5.7.	Componenti aeraulici .....	96



## 1. Generalità

### 1.1. Opere oggetto di fornitura

Sono comprese nell'appalto la fornitura e posa in opera a regola d'arte e funzionamenti delle seguenti categorie di intervento:

- Progettazione architettonica;
- Progettazione impiantistica;
- Progettazione strutturale.

Le opere dovranno consentire di raggiungere i seguenti obiettivi irrinunciabili:

- **classe energetica A4;**
- **qualifica di edificio nZEB;**
- **valori di indicatori di prestazione energetica almeno pari a quelli risultanti dal documento di legge 10.**

### 1.2. Criteri di valutazione della fornitura

Sono comprese le opere e spese previste ed imprevedute necessarie per la realizzazione delle opere descritte negli elaborati progettuali, che devono essere consegnate complete di ogni loro parte secondo le specifiche della Documentazione d'Appalto (D.A.) e le migliori regole d'arte.

Si ricorda espressamente che l'Appaltatore deve obbligatoriamente e senza alcun aumento di prezzo apportare tutte quelle modifiche ed integrazioni per cantierizzare il progetto (materiali di completamento, accessori di montaggio, ecc.) che dovessero emergere per necessità durante il corso dei lavori e fossero indispensabili al raggiungimento dello scopo prefisso.

Si stabilisce pertanto che:

- quanto risulta negli elaborati di progetto definisce in modo necessario e sufficiente l'oggetto dell'appalto e consente alle Ditte Concorrenti una idonea valutazione dell'appalto stesso e della cantierizzazione del progetto;
- gli elaborati di testo possono anche non comprendere tutti i particolari e delle forniture con tutti i magisteri;
- l'Appaltatore è tenuto perciò ad eseguire, compresi nel prezzo forfettario contrattuale, tutti i lavori necessari al fine di consegnare all'Ente Appaltante l'opera completa e con tutti i suoi particolari finiti a regola d'arte e funzionanti;
- la rappresentazione grafica, per quanto accurata, non comprende e non può comprendere tutti i particolari delle diverse lavorazioni e le innumerevoli situazioni che possono sorgere in fase di lavorazione; d'altra parte, una descrizione per quanto dettagliata, non può essere tanto approfondita da:
  - comprendere gli innumerevoli elementi accessori necessari alle diverse lavorazioni;

- descrivere le funzioni di tutte le singole apparecchiature;
- precisare tutte le modalità esecutive delle varie opere.
- oggetto dell'appalto è quindi la fornitura e la posa in opera di tutti gli elementi, anche se non esplicitamente indicati nel progetto, necessari al raggiungimento delle caratteristiche prestazionali richieste;
- la qualità dei materiali e delle apparecchiature utilizzate deve corrispondere a quanto di più avanzato il progresso tecnologico ha reso disponibile;
- qualsiasi opera sia indicata anche in uno solo dei documenti di appalto (elaborati di testo e disegni) deve essere eseguita come se fosse prescritta in tutti i documenti di appalto tranne giudizio dell'E.A.
- si intende che i prezzi unitari di offerta si riferiscono a materiali, macchine ed apparecchiature con le caratteristiche tecnico-dimensionali indicate nel progetto. Pertanto nell'elaborazione dell'offerta e successivamente nell'installazione si deve far riferimento esclusivamente a quanto risulta nel progetto.

### **1.3. Responsabilità e obblighi dell'appaltatore per difetti di costruzione**

---

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto e comunque secondo le indicazioni contenute nel Capitolato Speciale d'Appalto (CSA).

L'Appaltatore deve demolire e rifare a sue cure e spese le opere che il direttore dei lavori accerta non eseguite a regola d'arte, senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rilevato difetti o inadeguatezze. Dovrà porre rimedio ai difetti e vizi riscontrati dal Direttore dei Lavori, lo stesso non procederà all'inserimento in contabilità del relativo corrispettivo.

Il risarcimento dei danni determinati dal mancato, tardivo o inadeguato adempimento agli obblighi di CSA è a totale carico dell'Appaltatore, indipendentemente dalla copertura assicurativa.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il collaudo provvisorio e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'Appaltatore è garante delle opere eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali difettosi o non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e i degradi. In tale periodo la riparazione dovrà essere eseguita in modo tempestivo ed, in ogni caso, sotto pena d'esecuzione d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori.

Potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio - fatte salve le riparazioni definitive da eseguire a regola d'arte - per avverse condizioni meteorologiche o altre cause di forza maggiore.

### **1.4. Abilitazione delle imprese alla realizzazione degli impianti tecnologici**

---

Tutte le Imprese Esecutrici degli impianti tecnologici, ivi compresi gli eventuali subappaltatori, dovranno possedere i requisiti tecnico-professionali necessari per ottenere

l'abilitazione alla esecuzione delle opere previsti dal Decreto Legislativo 22 gennaio 2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

Il possesso di tali requisiti dovrà essere documentato per iscritto alla Stazione Appaltante. Al termine dei lavori l'Impresa Esecutrice degli impianti tecnologici di cui all'art. 1 della citata legge n. 37 è tenuta, ai sensi dell'art. 7 della legge stessa a presentare "la dichiarazione di conformità" degli impianti realizzati alle norme indicate all'art. 6 della stessa legge. Detta dichiarazione dovrà essere rilasciata su apposito modello conforme agli allegati I e II della legge n. 37 e depositata presso lo sportello unico per l'edilizia, con le modalità indicate dall'art. 11 della legge stessa.

### **1.5. Oneri relativi al rispetto dei requisiti CAM**

---

È da considerarsi obbligatorio il rispetto di tutte le prescrizioni attualmente in vigore relative al D.M. 23 giugno 2022 n°256 – Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi pubblicato in G.U. Serie Generale n°183 del 6 agosto 2022. La prescrizione è imprescindibile sia nella scelta dei materiali da impiegare che nell'organizzazione del cantiere.

### **1.6. Oneri per l'ottenimento di permessi, licenze, autorizzazioni**

---

Sono da considerarsi a carico dell'Appaltatore l'espletamento di tutte indistintamente le pratiche, di sua competenza, presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni e quant'altro, che si renderà necessario ottenere a qualsiasi titolo per la regolare esecuzione dei lavori.

Gli oneri dei pareri di competenza dell'Appaltatore sono da considerarsi inclusi nei costi.

In particolare l'Appaltatore dovrà provvedere sia ad individuare tempestivamente quali permessi, licenze, concessioni e autorizzazioni devono essere ottenute, sia a produrre tutta la necessaria documentazione tecnico-amministrativa, anche in vece e per conto dell'Ente Appaltante, necessaria per il loro rilascio.

È compito pertanto dell'Appaltatore:

- redigere progetti, calcoli, relazioni, disegni e qualunque altro elaborato necessario per ottenere tutte le licenze, approvazioni, autorizzazioni e collaudi di competenza dell'Appaltatore;
- fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente capitolato e dalla Normativa vigente;
- fornire alla D.L. la suddetta documentazione nel numero di copie richieste da inoltrare agli Enti di controllo;
- seguire le pratiche fino al completamento dell'iter burocratico;

- sostenere le spese per la stesura dei progetti;
- rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione. Detta dichiarazione deve elencare: tipo di dispositivo, marca, numero di omologazione, termine di validità.

## **1.7. Oneri di carattere tecnico**

---

### **1.7.1. Generalità**

Prima di procedere all'installazione degli impianti l'Appaltatore ha l'onere di procedere all'esecuzione di alcune verifiche tecniche ed alla redazione dei disegni costruttivi di montaggio, conseguentemente al fatto che l'individuazione definitiva dei materiali e delle apparecchiature e dei componenti installati, nonché alcune loro caratteristiche prestazionali sono vincolate alla scelta delle marche e dei modelli che solo l'Appaltatore ha facoltà e libertà di effettuare.

Più precisamente durante l'esecuzione dei lavori e al termine degli stessi l'Appaltatore dovrà effettuare tutte le attività tecniche necessarie per consegnare le opere ultimate a regola d'arte e perfettamente funzionanti secondo le prestazioni richieste dal progetto.

In particolare gli oneri di carattere tecnico e le prestazioni a carico dell'Appaltatore sono così articolate:

- a) assistenza tecnica in fase di esecuzione delle opere sia per quanto riguarda le procedure ed i controlli di accettazione dei materiali in fornitura (secondo le prescrizioni di controllo), sia per quanto riguarda le procedure ed i controlli di accettazione delle modalità di esecuzione delle opere (secondo le prescrizioni di contratto e le migliori regole dell'arte);
- b) redazione dei disegni costruttivi di cantiere;
- c) redazione dei calcoli definitivi di quelle grandezze che sono subordinate alle scelte dell'Appaltatore;
- d) collaudi preliminari, tarature e messe a punto degli impianti;
- e) assistenza ai Collaudatori durante le fasi di collaudo in corso d'opera e finali;
- f) istruzione del personale e documentazione tecnica finale (disegni "asbuilt" e piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti).

### **1.7.2. Verifiche dimensioni apparecchiature da installare ai piani fuori terra in relazione alla futura movimentazione delle apparecchiature medesime**

Per poter consentire le future attività di manutenzione anche straordinaria (rimozione e sostituzione di apparecchiature e/o parti di esse) tutte le apparecchiature che sono installate all'interno dell'edificio, dovranno essere fornite con dimensioni dei singoli elementi che le compongono, tali da poter essere rimosse e/o trasportate nei rispettivi luoghi di installazione in qualsiasi momento.

L' Appaltatore dovrà in sede di richiesta approvazioni forniture (R.A.F.), documentare il puntuale rispetto di questa specifica condizione per ogni fornitura prevista.

### **1.7.3. Verifiche impiantistiche**

A titolo esemplificativo e non limitativo si riportano qui di seguito alcune delle verifiche impiantistiche che l'Appaltatore dovrà effettuare documentando adeguatamente la D.L. dei loro risultati:

- verifica della perdita di carico delle reti idriche ed aerauliche effettuata in base ai definitivi percorsi delle tubazioni e dei canali e soprattutto in base ai definitivi valori delle perdite di carico delle apparecchiature e dei componenti che, debitamente approvate dalla D.L., verranno fornite ed installate dall'Appaltatore, adeguando, senza ulteriori oneri, le prevalenze presunte delle elettropompe e dei ventilatori ai valori finali;
- verifica dei livelli di rumorosità prodotti negli ambienti interni ed all'esterno adeguando, senza ulteriori oneri, le dimensioni dei silenziatori e/o variando le caratteristiche acustiche delle apparecchiature proposte in approvazione fino al raggiungimento dei valori di progetto;
- definizione precisa delle caratteristiche elettriche delle apparecchiature relative agli impianti meccanici e dei relativi schemi di inserzione, di potenza ed ausiliari, che dovranno essere tempestivamente trasferiti all'Esecutore degli impianti elettrici, per consentire la corretta e coordinata realizzazione delle necessarie opere elettriche di alimentazione, comando, controllo e regolazione.

### **1.7.4. Progettazione costruttiva e disegni di montaggio**

La documentazione tecnica del progetto esecutivo illustra le caratteristiche dell'opera, le modalità esecutive, i dati dimensionali dei vari componenti e contiene i disegni esecutivi per la realizzazione delle opere.

L'Appaltatore deve redigere, prima dell'acquisto di apparecchiature e materiali e della realizzazione dei lavori, i disegni costruttivi di cantiere e di montaggio, nonché dei particolari costruttivi di officina, e sottoporli alla D.L. per approvazione (cantierizzazione del progetto).

L'Appaltatore è perfettamente in grado di elaborare i disegni costruttivi di cantiere, in tutte le sue parti, senza ulteriori indicazioni ed in conformità con quanto previsto nel progetto.

Dimensioni, ubicazioni e quote nei disegni costruttivi di cantiere devono essere verificati sul posto dall'Appaltatore.

I disegni costruttivi di cantiere devono essere conformi ai disegni e specifiche di progetto, nonché a tutta la documentazione contrattuale ed alle indicazioni della D.L., la quale potrà richiedere a suo insindacabile giudizio, tutti i disegni che riterrà necessari per la realizzazione delle opere.

I disegni costruttivi di cantiere devono rispettare fedelmente quanto si va a realizzare ed essere accompagnati da dettagli tecnici, da tabelle, da illustrazioni circa le modalità di installazione e di montaggio, da cataloghi tecnici e da ogni altro genere di documentazione

utile per dare alla D.L. gli elementi per l'approvazione; essi devono tenere conto di tutti i dati acquisiti in cantiere.

L'approvazione da parte della D.L. di tali disegni, schemi e dettagli non esonera l'Appaltatore dalla sua responsabilità per qualsiasi errore dei propri elaborati e per deviazioni dalle Norme vigenti e/o dalla Documentazione di Appalto (D.A.), a meno che l'Appaltatore abbia informato per iscritto la D.L. di tali deviazioni e ne abbia ricevuto per iscritto la necessaria approvazione.

L'Appaltatore deve ripresentare i disegni a cui siano state apportate correzioni, senza per questo acquisire alcun diritto a compensi supplementari, sino al conseguimento dell'approvazione definitiva; questa in ogni caso non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità per la perfetta esecuzione delle opere, essendo tale approvazione data sostanzialmente alla loro impostazione concettuale ma non al dimensionamento delle apparecchiature ed a tutti i dettagli costruttivi.

Oltre ai normali disegni costruttivi di cantiere e di montaggio l'Appaltatore deve fornire i disegni quotati per la realizzazione di opere murarie necessarie quali ad esempio basamenti, cunicoli, ecc.; inoltre deve dare l'indicazione sui disegni dei carichi statici e dinamici delle macchine, le potenze e le caratteristiche dei vari motori e/o macchine, le modalità di montaggio e di ancoraggio alle strutture.

A titolo esemplificativo si precisa che nei disegni di dettaglio e di montaggio di tutte le opere appaltate devono essere incluse: piante e sezioni generiche in scala 1:50; piante e sezioni centrali tecnologiche in scala opportuna; particolari di montaggio singole apparecchiature in scale 1:10 o 1:20; particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, opere murarie come cunicoli, basamenti, ecc.

L'Appaltatore può redigere il proprio progetto di cantierizzazione in fasi successive e concordate con la D.L.. Tali fasi devono risultare in seguito all'esame del Programma Lavori dettagliato sottoposto dall'Appaltatore ed accettato dalla D.L..

Gli elaborati per l'approvazione vanno consegnati alla D.L. in triplice copia (se non diversamente indicato nella D.A.); una viene restituita firmata ed approvata, oppure approvata con commenti (necessaria ritrasmissione) oppure non approvata. In questi ultimi casi l'Appaltatore non può procedere con i relativi lavori, ma deve sottoporre nuovi elaborati ed è responsabile per i ritardi che ci potranno essere rispetto al Programma Lavori concordato.

Nel caso dell'approvazione con commenti, necessaria trasmissione, l'Appaltatore deve apportare le modifiche richieste e quindi procedere nel lavoro.

È comunque stabilito che l'Appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla D.L..



La D.L. si riserva 30 giorni per la verifica dei disegni dell'Appaltatore.

Si precisa che tutte le approvazioni non corresponsabilizzano minimamente la D.L. sia sul buon esito dei collaudi in corso d'opera e finale, sia sul funzionamento degli impianti, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Appaltatore.

#### **1.7.5. Progetto sistemi di protezione antisismica impianti**

Per garantire una corretta esecuzione della protezione antisismica degli impianti l'Appaltatore dovrà realizzare un progetto costruttivo di tutti gli elementi indispensabili (staffaggi, ancoraggi, giunti antivibranti, etc.) in relazione alle caratteristiche finali delle apparecchiature e al percorso definitivo delle reti.

L'Appaltatore dovrà quindi redigere e sottoporre ad approvazione alla DL i calcoli di verifica delle strutture previste coordinati con le strutture principali dell'edificio e i relativi elaborati di definizione e di cantierizzazione sia per i punti critici di ancoraggio e supporto di tubazioni, canalizzazioni e apparecchiature in genere, che per le situazioni più tipiche distributive redatti a cura di un ingegnere strutturista abilitato.

I calcoli dovranno essere firmati da tecnico abilitato.

#### **1.7.6. Tarature e messa in servizio degli impianti**

È preciso onore dell'Appaltatore dei lavori procedere alla esecuzione di tutti gli interventi necessari per la taratura, la messa in servizio e il collaudo degli impianti quali:

- messa in servizio di impianti, avviamenti, prove di funzionamento, esecuzione delle tarature su apparecchiature di regolazione e sicurezza, le tarature dei circuiti idraulici ed aeraulici, con verifiche successive ed ottimizzazione delle stesse da eseguirsi a cura di Personale Specializzato;
- procedere a tutte le prove funzionali in officina, in corso d'opera e finali secondo le modalità riportate nel presente Capitolato;
- assistenza tecnica con Personale Specializzato alle prove di collaudo provvisorio e definitivo, comprese tutte le apparecchiature necessarie per le suddette prove e per le tarature, ivi compresi i mezzi d'opera eventualmente necessari.

### **1.8. Qualità, provenienza e norme di accettazione delle apparecchiature, dei materiali e dei componenti in fornitura**

---

#### **1.8.1. Qualità e provenienza dei materiali**

Tutti i materiali, componenti e le loro parti, opere e manufatti, devono risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.

Tutti i materiali impiegati devono rispondere alle norme UNI, CNR, CEI, di prova e di accettazione, ed alle tabelle UNEL in vigore, nonché alle altre norme e prescrizioni richiamate nelle norme tecniche.

Tutti i materiali, componenti, ecc. devono essere approvati dalla D.L., che, a suo insindacabile giudizio, riconoscerà la conformità ai requisiti costruttivi e prestazionali richiesti.

Ogni approvazione rilasciata dalla D.L. non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle norme tecniche, facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata negli atti approvativi.

Qualora la D.L. rifiuti dei materiali, apparecchiature o dispositivi, anche se già posti in opera, perché essa li ritiene, a suo insindacabile giudizio, non idonei per qualità, lavorazione o funzionamento alla perfetta riuscita degli impianti e quindi non accettabili, l'Appaltatore deve, a sua cura e spesa, allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfano le condizioni prescritte.

Il rispetto delle norme deve essere documentato da apposito certificato di omologazione (e/o conformità dei prototipi omologati) che l'Appaltatore deve fornire alla D.L.

#### **1.8.2. Marche e modelli**

La scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione delle opere in oggetto è eseguita dalla D.L. subito dopo la consegna dei lavori in base agli elenchi contenuti nella D.A. o a quelli proposti dall'Appaltatore.

Le marche proposte devono essere distribuite ed assistite in Italia da emanazioni dirette della casa madre, in modo che sia garantita il più possibile la continuità dell'assistenza. L'Appaltatore è tenuto a compilare le apposite schede di "Sottomissione dei materiali" (praticamente una per ogni voce di Elenco Prezzi Unitario), fornite dalla D.L. o concordate con la medesima.

Ogni sottomissione deve avere la relativa approvazione scritta da parte della D.L..

Ogni scheda di sottomissione dovrà riportare le caratteristiche tecniche-prestazionali-dimensionali e costruttive di ogni apparecchiatura e/o materiale da approvare. Inoltre dovrà essere predisposto un confronto con quanto previsto a progetto evidenziandone le discordanze.

La D.L. si riserva 30 giorni per tale approvazione.

I materiali devono essere forniti da fabbricanti aventi:

- riconosciuta reputazione per prodotti di qualità superiore, di facile messa in opera, durevoli e che richiedano minima manutenzione;

- ampie possibilità di produzione e spedizione per rispettare i programmi di realizzazione stabiliti.

Le consegne devono essere effettuate:

- in imballaggi o recipienti originali, sigillati con indicazioni di nomi, marca di fabbrica, tipo, qualità, classe e altre notizie utili;
- nelle quantità, intervalli e scadenze concordate per evitare qualsiasi ritardo nell'avanzamento dei lavori in cantiere.

L'Appaltatore deve anche presentare all'approvazione della D.L. i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle varie linee.

Resta inteso che la scelta di ogni materiale è vincolante per l'Appaltatore, che non può sollevare alcuna pretesa o richiesta di maggior prezzo.

#### **1.8.3. Marchio di Qualità**

Tutti i materiali e le forniture devono essere muniti Marchio di Qualità secondo le UNI EN ISO 9001 e/o UNI EN ISO 9002 ed essere prodotti da Aziende con Sistema di Qualità Aziendale certificato, e, per quanto utile, possedere Marchio CE secondo le Direttive CEE vigenti.

Qualora non fosse possibile avere il Marchio di Qualità (forniture e apparecchiature prodotte con processi rispondenti alle UNI EN ISO 9001 e/o UNI EN ISO 9002), i relativi materiali e le forniture, anche di provenienza e/o origine speciale, possono essere ammessi dopo essere stati sottoposti a prove e/o esami, il cui esito risulti positivo, condotti secondo norme e/o procedure unificate, standardizzate e/o omologate, nazionali o, in caso di carenza di queste ultime, europee o di paesi terzi.

#### **1.8.4. Certificazione Eurovent**

Tutte le apparecchiature previste dal programma di certificazione volontaria Eurovent, devono essere muniti del certificato di attestazione delle prestazioni emesso da Eurovent medesima a seguito delle prove di collaudo effettuate nei propri laboratori.

#### **1.8.5. Direttive macchine**

Le macchine e le apparecchiature per le quali è già prevista l'applicazione dovranno essere rispondenti a quanto stabilito nelle cosiddette "Direttive macchine" vale a dire adottare i dispositivi ed i requisiti essenziali ai fini della sicurezza e della tutela della salute degli utilizzatori.

Più in particolare ciascuna "macchina" soggetta alle citate Direttive dovrà essere rispondente a quanto stabilito dal DPR n° 459 del 24 luglio 1996 "Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine".

L'attuazione della conformità ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dal DPR 459/96 deve essere comprovata mediante:

- dichiarazione CE di conformità di cui all'allegato II del DPR 459/96;
- apposizione di marcatura di conformità CE.

Per quanto riguarda gli equipaggiamenti elettrici ciascuna "macchina" dovrà inoltre essere rispondente a quanto previsto dalla legge 186/68, dalla legge 791/77 di attuazione della direttiva 73/23/CEE, dal D.M. 13/03/87 e dalle norme CEI, in particolare CEI EN 60204-1 (CEI 44-5).

Secondo questa ultima norma gli equipaggiamenti elettrici dovranno garantire:

- sicurezza delle persone e dei beni;
- congruenza delle risposte ai comandi;
- facilità di manutenzione.

Inoltre la "macchina", al fine di possedere adeguati requisiti in tema di compatibilità elettromagnetica, dovrà essere rispondente a quanto stabilito dal D.Lgs 615/96 (recepimento direttiva CEE 89/336) ed dalle norme CEI inerenti, in particolare per:

- l'immunità elettromagnetica – EN 50082-1 – EN 50082-2;
- le emissioni elettromagnetiche irraggiate – EN 50081-1;
- le emissioni elettromagnetiche condotte – EN 50081-2.

#### **1.8.6. Procedure**

Nel corso della fase di realizzazione delle forniture in stabilimento e/o in cantiere l'Appaltatore è tenuto, se non in possesso di un Sistema di Qualità certificato, a stabilire procedure scritte conformi alle UNI EN ISO 9001, che deve sottoporre preventivamente alla D.L. per approvazione di accettazione, ad osservare le procedure sopra menzionate ed a darne documentata prova di attuazione alla D.L.

L'Appaltatore dovrà notificare alla D.L., in tempo utile, la provenienza dei materiali e delle forniture in modo tale che possano essere programmate tutte le procedure di accettazione.

L'Appaltatore deve assicurare che le forniture da lui acquistate siano conformi ai requisiti specificati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto; a tal fine deve sottoporre alla D.L. per approvazione una procedura di approvvigionamento redatta sulla base delle UNI EN ISO 9001. La procedura approvata per accettazione dalla DL, sarà adottata nelle verifiche degli acquisti secondo i principi normativi sopra menzionati.

#### **1.8.7. Identificazione e rintracciabilità dei materiali e delle forniture**

L'Appaltatore deve predisporre ed applicare procedure che consentano di identificare con la massima facilità e precisione tutti i materiali e tutte le forniture.

In particolare deve correlare i vari prodotti con i relativi disegni, specifiche ed altri documenti in tutte le fasi di campionatura, approvvigionamento ed installazione.

Essendo la rintracciabilità un requisito indispensabile almeno per quanto riguarda le apparecchiature ed i componenti principali, per essi è prescritto che i singoli prodotti abbiano un'identificazione unica ed univoca. Tale identificazione deve essere documentata.

Pertanto ogni apparecchiatura ed ogni componente principale deve essere denominato e sinteticamente descritto indicandone la funzione e la localizzazione in esercizio. La descrizione deve indicare inoltre la sigla alfanumerica di riferimento della lista di controllo (check-list).

La denominazione ed il riferimento alfanumerico dei componenti devono essere riportati, per quanto utile, sulle parti in opera; tali riferimenti devono essere gli stessi che figurano sugli elaborati di progetto e/o montaggio, schemi, tabelle e sulle check-list.

Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice o targhette adesive. I contrassegni devono essere riportati sulle superfici già dal Produttore/Fornitore.

Tali contrassegni possono essere omessi se il componente è facilmente riconoscibile, mediante la marchiatura di fabbricazione.

#### **1.8.8. Certificazioni e campionature**

L'Appaltatore deve produrre, per i materiali e/o le forniture da impiegare, tutti i certificati di idoneità, omologazione, di qualità, od altri equipollenti, rilasciati da Laboratorio nazionali legalmente riconosciuti od altri Laboratori anche esteri, di gradimento della D.L., atti a comprovare le caratteristiche prestazionali richieste nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

La Direzione Lavori si riserva di accettare la documentazione fornita dall'Appaltatore, previa verifica delle disposizioni normative in vigore.

L'Appaltatore, oltre ad essere tenuto a provvedere alla campionatura dei materiali, dovrà eseguire le prove di collaudo e/o mock-up test presso il Costruttore e/o presso Laboratori Ufficiali e dare corso all'esecuzione dei campioni, dei particolari al vero e dei particolari grafici dettagliati delle apparecchiature e delle opere, che la D.L. riterrà necessario richiedere durante il corso dei lavori.

L'approvazione di tali campioni dovrà avvenire prima dell'inizio della fornitura secondo la procedura di campionatura e di accettazione nel seguito descritta.

Tutte le spese relative alle procedure di campionatura ed accettazione ed in particolare le spese di prelevamento ed invio dei campioni ai Laboratori di prova, nonché le spese per i saggi, le prove e le misure occorrenti saranno a carico dell'Appaltatore.

L'esito favorevole delle prove non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano nelle opere finite, i prescritti requisiti.

Tutte le apparecchiature, i componenti ed i materiali dovranno in ogni caso, all'atto del loro arrivo in cantiere, essere sottoposti all'esame della D.L., che potrà rifiutarli ed esigere la loro sostituzione qualora non risultassero corrispondenti a quelli accettati in sede di campionatura, avessero subito danneggiamenti e non possedessero i requisiti necessari e le qualità richieste.

Qualora a proprio esclusivo giudizio la D.L. rifiutasse il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore (fornitura "non conforme"), quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra di gradimento della D.L., nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese a compensi od indennizzi. La D.L. provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore alla rimozione di tali partite qualora l'Impresa stessa non vi abbia provveduto in tempo utile.

In ogni caso anche se i materiali fossero stati impiegati in mancanza dell'approvazione di cui al presente articolo e/o si rivelasse un qualsivoglia difetto, l'Appaltatore sarà tenuto alla sostituzione degli stessi sottoponendosi a tutte le spese relative, comprese quella del ripristino delle opere murarie e varie.

Il personale della D.L. è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli.

L'accettazione dei materiali da parte della D.L. non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita ed il regolare funzionamento delle opere e degli impianti realizzati.

### **1.9. Procedure relative alla campionatura**

---

Le campionature devono essere approvate per accettazione dalla D.L., secondo la procedura che l'Appaltatore provvederà a redigere sulla base delle UNI EN ISO 9001. Tale procedura, approvata dalla DL, verrà adottata nelle prove, nei controlli e nei collaudi al ricevimento.

Tale procedura dovrà prevedere:

- identificazione dei materiali e delle forniture;
- accettazione dei materiali e delle forniture;
- segregazione ed allontanamento del cantiere dei materiali e delle forniture rifiutate in quanto "non conformi".

Le fasi che devono essere previste nella procedura di campionatura ed accettazione suddetta sono le seguenti:

#### **1ª fase: RICHIESTA APPROVAZIONE FORNITURE**

Per ciascuna fornitura facente parte dell'appalto (apparecchiature, componenti e materiali) l'Appaltatore dovrà presentare la "Richiesta di Approvazione forniture" (**R.A.F.**) fornendo l'elenco delle Case Costruttrici e dei relativi modelli che intende adottare.



La suddetta R.A.F. dovrà contenere per ciascuna apparecchiatura, componente e materiale preferibilmente tre e comunque mai meno di due Case Costruttrici, aventi prodotti di qualità merceologica fra loro paragonabili.

Ogni singola R.A.F. dovrà essere accompagnata con una dettagliata e precisa documentazione tecnica illustrativa di tutte le caratteristiche costruttive e prestazionali della fornitura sottoposta ad approvazione e essere accompagnata dai disegni costruttivi e di dettaglio della fornitura medesima. Da tali elaborati la D.L. dovrà poter desumere in forma completa ed esaustiva le caratteristiche costruttive, dimensionali e prestazionali di ciascuna apparecchiatura e di ciascun componente proposto.

L'Appaltatore dovrà inoltre riportare, in apposite tabelle, il confronto fra le specifiche costruttive, prestazionali e dimensionali riportate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e quelle che afferiscono ad ogni campione proposto all'accettazione nella R.A.F., dimostrando il rispetto puntuale di tutte le specifiche di progetto.

### **2ª fase: PRESENTAZIONE CAMPIONI e ESECUZIONE PROTOTIPI**

Per le apparecchiature, i componenti ed i materiali indicati nella R.A.F. di cui al p.to precedente la D.L. potrà a suo insindacabile giudizio richiedere la fornitura di uno o più campioni al vero, che dovranno essere portati in cantiere ed installati al fine di consentire nel modo migliore la scelta finale da parte della D.L.. In particolare per tutti i componenti in vista dovranno essere precisati i colori di finitura che dovranno essere specificatamente visionati dalla D.L. architettonica e da questa approvati.

Per alcune parti delle opere particolarmente significative in termini di importanza e/o di ripetitività dovranno essere realizzati dei prototipi completamente finiti e curati in ogni dettaglio prima di dar corso alla realizzazione di serie.

### **3ª fase: ACCERTAMENTI DI LABORATORIO, MOCK-UP TEST**

Sulle forniture in fase di approvazione potranno essere richieste a insindacabile giudizio della D.L. l'esecuzione di prove e collaudi presso il Costruttore delle varie apparecchiature o presso Laboratori Ufficiali ad integrazione e/o verifica di quanto indicato nella documentazione tecnica presentata.

Inoltre l'approvazione potrà essere subordinata all'effettuazione di mock-up test presso laboratori di gradimento della D.L., di intere parti di impianto al fine di simularne il comportamento al vero e di conseguenza poter accertare il raggiungimento o meno dei livelli prestazionali attesi.

### **4ª fase: APPROVAZIONE**

Dopo aver valutato le caratteristiche tecniche e prestazionali delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali, desumendole o dalla documentazione tecnica presentata e/o dai campioni installati e/o dalle prove e dai mock-up richiesti, la D.L. emetterà la lettera di approvazione.

La D.L. si riserva il diritto di non procedere all'approvazione dei singoli campioni fino a quando non riterrà completa ed esaustiva la documentazione tecnica presentata per ciascun campione.

La non accettazione o non approvazione comporterà il ritorno alla prima e/o seconda e/o terza fase della procedura di campionatura.

Si precisa inoltre che:

- il numero, forma e dimensioni dei componenti campionati al vero dovranno essere “significative”, cioè essere proporzionate alla quantità prevista in opera, rappresentare effettivamente il prodotto che verrà installato e non un modello simile o in scala ridotta;
- nel corso dei lavori dovranno essere resi disponibili i documenti di accompagnamento merci dei singoli lotti consegnati al fine di poter accertare la rispondenza del materiale pervenuto in cantiere con quanto scelto in sede di campionatura;
- se per cause di forza maggiore dovessero variare i modelli, le modalità di posa in opera e/o altre caratteristiche dei componenti campionati, dovranno sottoporsi a nuova campionatura le forniture variate;
- i campioni approvati verranno conservati a disposizione dei Collaudatori e resteranno come riferimento e confronto per i prodotti ancora da utilizzare nella realizzazione dell'opera.

#### **1.10. Controlli prove e verifiche in corso d'opera**

---

Durante e dopo l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà effettuare in contraddittorio con la Direzione Lavori tutta una serie di controlli prove e verifiche che la Direzione Lavori stessa riterrà di ordinare per accertare la corretta esecuzione delle opere.

Scopo principale dei controlli delle prove e delle verifiche in corso d'opera è principalmente quello di effettuare tutti gli accertamenti e tutti i collaudi sui materiali e sulle parti di impianto non più accessibili una volta completati i lavori senza interventi di carattere distruttivo.

A tale scopo l'Appaltatore per le attività di costruzione in cantiere – installazione, montaggio e/o messa in funzione dovrà provvedere a redigere una procedura di prove, controlli e collaudi, sulla base di UNI EN ISO 9001 da attuare sia in fase di realizzazione sia ad opere ultimate. Tale procedura approvata dalla DL per accettazione, verrà adottata nelle fasi di costruzione, allo scopo di verificare che i requisiti progettuali richiesti siano soddisfatti.

L'Appaltatore deve tenere sotto controllo, tarare e mantenere in efficienza le apparecchiature di controllo, misura e collaudo, sia che esse siano di proprietà dello stesso, sia che siano utilizzate in “service”, al fine di dimostrare la conformità delle opere finite ai requisiti specificati.

A tal fine deve redigere una procedura scritta in conformità ai disposti della UNI EN ISO 9001 che deve sottoporre a verifica da parte della DL per accettazione.

L'Appaltatore, oltre a redigere le procedure di propria competenza deve provvedere, a propria cura e spese, rispettando le direttive della DL, sulla base del proprio sistema di qualità e/o, in mancanza di quest'ultimo, delle norme dinanzi menzionate a:

in stabilimento e/o officina:

- controllare, provare, collaudare ed identificare i prodotti secondo quanto richiesto dal proprio piano di qualità o se non esistente da procedure scritte all'uopo;
- stabilire la conformità dei prodotti, rispetto ai requisiti specificati mediante metodi di monitoraggio e controllo del processo produttivo;
- trattenere i prodotti fino a quando non siano stati completati i controlli ed i collaudi richiesti e/o non siano stati ricevuti e verificati i necessari documenti;
- identificare i prodotti non conformi;

in cantiere (fase di ricevimento ed installazione):

- effettuare prelievi da sottoporre a prove;
- effettuare le prove, i controlli ed il collaudo al ricevimento;
- effettuare prove, controlli e collaudi in corso d'opera e finali;
- effettuare operazioni di taratura, regolazione e messa a punto degli impianti realizzati come più dettagliatamente precisato nel seguito;
- mettere a disposizione della DL gli apparecchi, gli strumenti di misura e di controllo, la necessaria consulenza tecnica e l'eventuale mano d'opera per le misure e le verifiche in corpo d'opera ed in fase di collaudo delle forniture installate e/o fornite;
- eseguire operazioni di collaudo provvisorio e/o definitivo, disposte dalla D.L. e/o dal Collaudatore, come più dettagliatamente precisato nel seguito.

Gli oneri di cui sopra si intendono interamente compensati con il prezzo offerto per il presente appalto.

Ogni prova effettuata sulle forniture dovrà essere ripetuta, sempre a spese dell'Appaltatore, finché non sia stata portata a termine positivamente ed i risultati e la relativa documentazione siano disponibili ed approvabili dalla D.L.

A cura e spese dell'Appaltatore lo stato delle prove, i controlli ed i collaudi dei componenti, delle forniture installate e delle opere deve essere individuato e notificato per iscritto alla D.L. per approvazione mediante certificati di controllo e collaudo, identificazioni autorizzate su elaborati grafici, marcature e/o stampigliature autorizzate, schede di lavoro, liste di controllo.

Resta inteso che l'esito favorevole delle prove non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità, qualora, nonostante i risultati positivi raggiunti non si conseguano nelle opere finite, i prescritti requisiti funzionali degli impianti.

L'Appaltatore, in conformità con il programma di esecuzione delle opere dovrà fornire alla D.L. il programma delle prove, unitamente ad una modulistica atta a riportare gli esiti delle prove. I documenti attestanti le prove dovranno essere accompagnati da disegni atti ad illustrare i tronchi di tubazioni oggetto della prova eseguita.

Nel presente Capitolato sono precisate le tipologie di prove che la D.L. intende svolgere; nulla vieta comunque che la D.L., a suo insindacabile giudizio, richieda di produrre delle altre prove al fine di accettare la compatibilità al progetto a quanto fornito.

### **1.11. Materiali, forniture ed opere finite “non conformi”**

---

#### **1.11.1. Generalità**

I materiali, le forniture e le opere finite che non sono in grado di soddisfare i requisiti specificati nel presente Capitolato Speciale di Appalto e nelle norme tecniche di settore, vengono definite “non conformi”.

Con il termine “non conformità” secondo norma ISO 8402 si intendono tutti gli scostamenti dalle prescrizioni e/o l'assenza di una o più caratteristiche prestazionali, richieste per i materiali, forniture od opere finite.

L'Appaltatore deve provvedere a redigere una procedura di controllo dei materiali, dei componenti, delle forniture ed opere finite sulla base delle UNI EN ISO 9001. Tale procedura, approvata dalla D.L., verrà adottata nell'identificazione, documentazione, valutazione e segregazione delle forniture e delle opere finite non conformi.

Le “non conformità”, quando rilevate, devono essere puntualmente segnalate alla D.L. dallo stesso Appaltatore, tramite il Direttore di Cantiere.

#### **1.11.2. Esame e trattamento delle “non conformità”**

I prodotti “non conformi” devono essere esaminati dalla D.L. che dovrà determinare le azioni correttive per il loro trattamento.

Si individuano le seguenti alternative:

- materiali e forniture in genere “non conformi” già all'atto del loro arrivo in cantiere: come in precedenza precisato tali prodotti devono essere identificati, segregati ed allontanati dal cantiere;
- opere in corso di realizzazione e/o già finite “non conformi”: esse su indicazione insindacabile della D.L. possono essere:
  - a) rilavorate fino a quando non soddisfino i requisiti richiesti;
  - b) rifiutate e pertanto demolite e rifatte ex novo.

Tutti gli oneri derivati dall'attuazione delle azioni correttive ordinate dalla D.L. per eliminare le “non conformità” sono a totale carico dell'Appaltatore, senza che quest'ultimo possa addurre pretesti per ritardi e/o mancata consegna delle opere.

## **1.12. Istruzione del personale e documentazione tecnica relativa alle opere realizzate**

---

### **1.12.1. Generalità**

Ultimate le lavorazioni e le messe a punto degli impianti l'Appaltatore dovrà provvedere ad istruire adeguatamente il personale che sarà addetto alla manutenzione dell'edificio, illustrando, inoltre, tutti i dettagli di funzionamento e di regolazione relativi agli impianti.

Dovrà inoltre consegnare alla Committente la documentazione "AS-BUILT" ed il piano di manutenzione dell'opera realizzati, nel formato e numero da concordare con la Committenza.

### **1.12.2. Documentazione "asbuilt"**

La documentazione "asbuilt" deve completare ed aggiornare gli elaborati relativi ai disegni costruttivi in modo che essi risultino conformi alla fornitura nella sua edizione finale "come costruito".

La documentazione deve essere consegnata entro e non oltre 30 gg. successivi alla data di ultimazione della relativa milestone.

La documentazione deve contenere:

- elaborati grafici del progetto esecutivo e costruttivo aggiornati; in particolare per la parte impiantistica essi dovranno forniti prima della chiusura dei controsoffitti, di eventuali pavimenti flottanti, dei cunicoli o scavi e delle eventuali coibentazioni che possano rendere difficoltosa la suddetta verifica ad opere completamente eseguite, in relazione agli eventuali lavori aggiuntivi e/o modifiche avvenute in corso d'opera. Gli elaborati devono illustrare in modo completo le opere realizzate riportando, tra gli altri, in dettaglio i percorsi impiantistici, individuando con precisione ciascuna apparecchiatura e ciascun componente, anche secondari, in ubicazione, dimensione, marca e modello e infine, precisando i dati prestazionali di esercizio (portate, pressioni, temperature, prevalenze, ecc.) relativi alle singole apparecchiature ed alle varie reti termofluidiche, in modo da "fotografare" nella misura più chiara possibile le caratteristiche costruttive e le condizioni di funzionamento degli impianti all'atto del loro collaudo tecnico a fine lavori;
- cataloghi tecnici delle apparecchiature e dei componenti degli impianti;
- schede tecniche dei materiali;
- manuali di istruzione e manutenzione delle apparecchiature e dei componenti degli impianti;
- certificazioni di omologazione in originale delle apparecchiature e dei componenti degli impianti;
- verbali di collaudo eseguiti in fabbrica e/o in cantiere per le apparecchiature e per i componenti degli impianti;
- lista delle parti di ricambio per il primo anno di funzionamento e per i 5 anni successivi.

### 1.12.3. Piano di manutenzione

Il piano di manutenzione dell'opera dovrà essere costituito da più documenti operativi finalizzati a consentirne un uso corretto, un'agevole manutenzione ed un controllo periodico per l'accertamento del relativo stato di conservazione.

Il piano di manutenzione dovrà essere articolato nei seguenti documenti operativi:

- a) manuale d'uso;
- b) manuale di manutenzione;
- c) programma di manutenzione.

Il "manuale d'uso" dovrà contenere l'insieme delle informazioni atte a permettere alla Committente di conoscere le modalità di fruizione dell'opera con una gestione corretta che ne eviti un degrado anticipato e tale da:

- limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria;
- consentire di eseguire tutte le operazioni necessarie per una sua corretta conservazione nel tempo che non richiedano conoscenze specialistiche;
- consentire di riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d'uso dovrà pertanto raccogliere per ciascun elemento in campo e per ogni sua parte le seguenti informazioni:

- l'ubicazione;
- la rappresentazione grafica e fotografica;
- la descrizione;
- le modalità di uso corretto.

Il "manuale di manutenzione" dovrà fornire le indicazioni necessarie per la manutenzione nonché per il ricorso alle necessarie attività di centri di assistenza o di servizio, in relazione alle caratteristiche dei materiali o di componenti installati.

Il manuale di manutenzione dovrà contenere per ciascun elemento e per ogni sua parte le seguenti informazioni:

- l'ubicazione;
- la rappresentazione grafica e fotografica;
- la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- il livello minimo delle prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Il "programma di manutenzione" dovrà prevedere e pianificare un sistema di controlli e di interventi di manutenzione da eseguire, a cadenze temporalmente od altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione dell'opera e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dall'opera e delle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti



della vita dell'opera, individuando in tal modo la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione dell'opera.

## **2. Specifiche tecniche impianti meccanici**

### **2.1. Produzione di acqua calda sanitaria**

Pompa di calore aria-acqua per la produzione di acqua calda sanitaria, accumulata in un serbatoio di acciaio smaltato, e condensatore con rivestimento esterno per garantire la massima sicurezza e igiene. Dotata di ciclo anti-legionella. Volume di accumulo pari a 260 l e diametro pari a 628 mm e altezza pari a 1'892 mm.

Peso vuoto pari a 98 kg.

Si allega scheda tecnica tipologica.

### **2.2. Tubazioni multistrato**

La distribuzione dell'acqua calda avverrà a partire dal locale in cui saranno ubicate le pompe di calore mediante tubazioni multistrato con guaina isolante con diametri compresi tra 1/2" e 4" che verranno allacciate al sistema esistente di reti e tubazioni.

Tubazioni multistrato per sistema di conduzione idrica tipo Valsir Pexal per sistemi di distribuzione idrosanitaria e di riscaldamento secondo lo standard EN ISO 21003-2/-3/-5 e certificazione italiana IIP. Costituito da tubo multistrato in PEXb-Al-PEXb con saldatura dello strato metallico tipo TIG testa-testa lungo tutta la lunghezza del tubo, con certificazione del processo di saldatura rilasciato dall'IIS (Istituto italiano della Saldatura) e reticolazione degli strati interno ed esterno mediante processo silanico. Tubo adatto al trasporto di fluidi, compatibilmente alla norma ISO TR 10358, ad una temperatura massima in esercizio continuo di 95°C e una pressione massima di 10 bar. Raccordi del tipo ad avvitamento o a pressare realizzati in lega CW617N ottenuti per stampaggio a caldo e successiva lavorazione meccanica, dotati di o-ring in elastomero. Sistema con certificazione di prodotto rilasciato da enti accreditati e conforme alle disposizioni in vigore relative alla potabilità.

### **2.3. Note generali posa tubazioni multistrato**

#### **2.3.1. Posa delle tubazioni**

Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee.

Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione ed alle quote indicate sui disegni di progetto.

Rientra negli oneri dell'Appaltatore produrre alla D.L. per approvazione i disegni costruttivi relativi alle posizioni ed ai percorsi anche a seguito dei rilievi effettuati in cantiere per la verifica degli spazi effettivamente disponibili (cavedi, passaggi a soffitto in aree tecniche, passaggi in controsoffitto, ecc.) a propria cura sotto la sua completa responsabilità, verificando in particolare le interferenze con gli altri impianti.

L'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese alle eventuali operazioni di correzione e o di eventuali sostituzioni in accordo con la D.L.

L'Appaltatore non potrà richiedere compensi aggiuntivi qualora per esigenze realizzative i percorsi delle tubazioni dovessero subire modifiche, rispetto ai disegni di progetto.

I termometri, i manometri e le targhette dovranno essere installati in modo da consentire un'agevole lettura dal piano di calpestio o da eventuali piattaforme o passerelle di servizio.

Le valvole, le strumentazioni (termostati, sonde di temperatura, pressione, portata ecc.) e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti dovranno essere installate in posizioni accessibili, inoltre dovranno potersi agevolmente smontare e senza dover scaricare l'impianto.

Per quanto possibile dovranno essere usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni e saldature.

Tutte le tubazioni immagazzinate in cantiere prima della posa dovranno essere protette alle estremità da idonei tappi che impediscano l'introduzione di corpi estranei.

Le tubazioni saranno posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante.

Le tubazioni dovranno essere installate con la necessaria pendenza per garantire il completo svuotamento degli impianti e per favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti.

Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate. Saranno previsti gli opportuni punti fissi e le necessarie guide scorrevoli.

Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica. E' assolutamente vietato piegare qualsiasi tipo di tubazione ricoperta con guaina isolante senza prima aver provveduto alla rimozione della stessa; una volta eseguita la piegatura dovrà essere ripristinata la guaina. I tee saranno realizzati ad innesto con il sistema "a scarpa" utilizzando una curva in acciaio a 90° di adatto diametro ed opportunamente sagomata in modo da ottenere una perfetta corrispondenza con l'apertura sul fianco del tubo costituente il circuito principale.

Le riduzioni saranno di tipo concentrico od eccentrico senza saldatura in relazione alle varie esigenze e comunque preventivamente concordate con la Direzione Lavori.

I circuiti saranno equipaggiati dei dispositivi manuali ed automatici per lo sfogo dell'aria in ogni punto alto e di quelli per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso (con idonei collegamenti agli scarichi) anche se non espressamente indicato sui disegni di progetto.

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo aria realizzati con tubi di acciaio, con fondi bombati e dotati in sommità di valvole automatiche di sfogo aria, complete di rubinetto a sfera di intercettazione con volantino a galletto.

Tutte le partenze dai collettori principali dell'impianto e tutti i punti bassi della rete di distribuzione dovranno essere dotati di dispositivo di scarico costituito da rubinetto a sfera di

intercettazione di dimensione minima ½", al termine delle opere tutti i rubinetti di scarico dovranno essere chiusi con tappi in acciaio zincato.

Le tubazioni si installeranno a perfetta regola d'arte e particolare cura sarà riservata nell'assicurare che gli assi dei tubi siano fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo e che i tratti orizzontali siano in bolla.

Negli eventuali collegamenti tra tubazioni metalliche di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Tutti gli attraversamenti di parete e pavimenti dovranno avvenire in manicotti di tipo plastico rigido o acciaio zincato.

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i manicotti di passaggio necessari e questi saranno installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni. Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e sporgeranno dal filo esterno di pareti e solai per circa 25 mm. I manicotti passanti attraverso le solette saranno posati prima della colata di cemento; essi saranno otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni di cemento.

Lo spazio libero fra tubo e manicotto dovrà essere riempito con un materiale elastico, incombustibile e che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché il passaggio delle eventuali vibrazioni alle strutture.

Quando più manicotti debbano essere disposti affiancati, essi dovranno essere fissati su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti.

### **2.3.2. Pulizia e lavaggio impianto**

Le superfici interne dell'impianto dovranno essere lavate allo scopo di:

- detergere ed eliminare oli, grassi, residui di lavorazione;
- eliminare residui di saldature responsabili dell'innescare di corrosioni puntiformi;
- predisporre l'impianto per un esercizio ottimale, prevenendo corrosioni e danni al valvolame, pompe, miscelatori ecc. causati dalla presenza di impurità e corpi estranei.

Il prodotto ad azione sgrassante e detergente dovrà essere idoneo per tutti i materiali metallici, comprese leghe leggere e materiali sintetici, ecologico e biodegradabile che non contenga sostanze pericolose per l'ambiente.

Tipo: marca CILLICHEMIE mod. Cillit-HS CLEANER SG.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, alla fornitura di:

- tutte le opere provvisorie temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua e/o aria compressa necessari per il lavaggio delle tubazioni ed apparecchiature accessorie;
- tutte le apparecchiature ed i prodotti di consumo necessari.

Modalità di pulizia:

- caricamento del prodotto detergente secondo la diluizione di 1 kg ogni 200 litri di acqua d'impianto, utilizzando il filtro defangatore descritto al paragrafo successivo;
- mettere in funzione l'impianto, preferibilmente caldo, con tutte le valvole aperte, per un periodo compreso tra 2 ore fino a 3 giorni;
- ultimato l'intervento, svuotare e sciacquare l'impianto, smontare e lavare accuratamente i filtri presenti, riempirlo nuovamente con acqua greggia e fluido protettivo.

### 2.3.3. Caricamento impianto

Caricamento dell'acqua di impianto con aggiunta di prodotto condizionante tramite idonee pompe dosatrici.

Il prodotto, a base di polialchilammine e poliacrilati, dovrà essere in grado di proteggere dalle incrostazioni calcaree e dalle corrosioni, nonché dallo sviluppo di alghe, batteri e funghi, impianti e circuiti chiusi di riscaldamento a bassa temperatura.

IQ - Informazioni Qualità:

- azione anticorrosiva
- azione antincrostante
- azione antivegetativa
- azione antibatterica
- adatto circuiti di riscaldamento a bassa temperatura
- agisce su tutto il sistema in contatto con l'acqua
- concentrazione del prodotto nell'acqua misurabile tramite
- corredo analisi
- scaricabile direttamente dagli impianti nella canalizzazione
- prodotto biodegradabile

### 2.3.4. Prove a tenuta a freddo

Le prove di tenuta dovranno essere condotte su tutte le linee di tubazioni prima di effettuare i collegamenti finali alle apparecchiature dell'impianto, di applicare l'isolamento o di interrare.

Le tubazioni dei circuiti impianti di climatizzazione verranno testate ad una pressione di 1,5 volte superiore a quella corrispondente alla pressione massima di esercizio (ma comunque non inferiore a 6 bar), e mantenendo tale pressione per almeno 2 ore senza evidenziare il minimo calo di pressione.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti i materiali e tutte le apparecchiature e tutte le opere provvisorie necessari per l'esecuzione del collaudo e principalmente:

- allacciamento alla rete mediante tubazioni provvisorie comprensive di valvole di intercettazione e di accessori, per il riempimento delle tubazioni da collaudare;
- manometri indicatori per il controllo della pressione;
- attrezzatura e pompa per la messa in pressione idraulica;
- smontaggio tubazioni provvisorie per il riempimento e lo svuotamento dell'acqua dopo il collaudo;
- assistenza per controllo linea durante la messa in servizio.

La prova idraulica dovrà essere documentata dall'Appaltatore mediante la compilazione di un certificato di prova riportante tutti i dati relativi alla prova stessa (circuiti provati, pressione di prova, fluido utilizzato per la prova, ecc.). Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori.

Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi o flange cieche.

Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza apprezzabili diminuzioni,

Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta dovranno essere ripartiti immediatamente a cura e spese dell'Appaltatore e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

#### **2.3.5. Prove di tenuta a caldo**

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite portando lentamente in temperatura le reti calde e mantenendo poi la temperatura di progetto per la durata minima di 48 ore.

Dovranno essere verificate le corrette dilatazioni delle reti e la tenuta idraulica delle medesime. Le prove dovranno essere eseguite come descritto al punto precedente.

#### **2.3.6. Bilanciamenti dei circuiti**

Rientrano negli oneri dell'Appaltatore eseguire tutte le verifiche di bilanciamento dei circuiti e le tarature delle portate in accordo alle specifiche di progetto, tarature da eseguire con specifiche strumentazioni e personale competente.

#### **2.3.7. Prove e verifiche funzionali**

Prima della accettazione finale, tutti i sistemi dovranno essere provati alle condizioni di esercizio, secondo le indicazioni che fornirà la D.L..

Tutte le valvole dovranno essere manovrate alle condizioni di esercizio per verificarne la funzionalità.

I vari fluidi dovranno circolare senza provocare vibrazioni, rumore e perdite.

Nelle tubazioni di trasporto liquidi non dovranno formarsi sacche d'aria e in quelle per gas ristagni di condensa.

I drenaggi e gli sfiati dovranno scaricare liberamente travasi o perdite.

I difetti evidenziati dovranno essere rimossi, a cura e spese dell'Appaltatore, fino alla completa accettazione della D.L.

Si allega scheda tecnica tipologica.

### **2.4. Rivestimento isolante per tubazioni di distribuzione dell'acqua calda e fredda**

---

#### **2.4.1. Caratteristiche generali**

Tutti i materiali isolanti utilizzati devono essere dotati di omologazione ministeriale (estesa a tutta la gamma di spessori, in conformità alla circolare n.17) riferita alla reazione al fuoco in classe 0 o in classe 1, rilasciata dal Ministero dell'Interno o da altro laboratorio legalmente riconosciuto dal Ministero stesso.

Devono essere fornite inoltre le seguenti certificazioni e dichiarazioni:

- marchio di conformità e dichiarazione di conformità come previsto nel Decreto Ministeriale del 26 giugno 1984, artt.2.6 e 2.7
- dichiarazione di estensione attestante che tutto quanto fornito ha eguali caratteristiche di quanto certificato



- certificato attestante che quanto fornito è stato prodotto secondo processi e procedure conformi alle norme UNI EN ISO 9001:2000. Le caratteristiche tecniche dei materiali devono essere supervisionate da istituti per il controllo della qualità.

La fornitura deve essere comprensiva di qualsiasi materiale (mastice, nastri, autoadesivi ecc.), necessario per la perfetta posa del materiale isolante.

#### **2.4.2. Isolamento reti fluidi**

È previsto l'isolamento di tubazioni in tutti i tratti ove ciò comporti un risparmio energetico o eviti fenomeni di condensazione.

Le tipologie d'isolamento sono diversificate in funzione del fluido trasportato e del luogo di posa in accordo con la normativa vigente.

#### **2.4.3. Isolamento tubazioni e accessori**

L'isolamento delle tubazioni, serbatoi, collettori, ecc. deve essere eseguito dopo il buon esito della prova idrica e su autorizzazione della D.L..

Le tubazioni nere devono essere isolate dopo aver preparato la superficie di appoggio con spazzolatura.

#### **2.4.4. Materiali isolanti**

Se non diversamente specificato, gli isolanti termici da utilizzare sono essenzialmente i seguenti:

##### coppelle in fibra di vetro

- densità non inferiore a 50 kg/m<sup>3</sup>
- resistenza al fuoco in classe 0
- conducibilità termica non superiore a 0,034 W/m°C alla temperatura di riferimento di +40°C

##### coppelle in polistirolo espanso

- densità non inferiore a 25 kg/m<sup>3</sup>
- resistenza al fuoco in classe 1
- conducibilità termica non superiore a 0,041 W/m°C alla temperatura di riferimento di +20°C
- resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 50

##### coppelle in poliuretano

- Temperatura d'impiego: -30°C +130°C
- Densità: 23 + 28 Kg/mc
- Coefficiente di conducibilità termica: a +40°C = 0.029 W/(m\*k)
- Reazione al fuoco della sola schiuma: classe 2 difficilmente infiammabile
- Reazione al fuoco della coppella con rivestimento in alluminio: classe 1
- Reazione al fuoco solo PVC: classe 1
- Stabilità dimensionale sulla lunghezza: % -0,001 a -25°C / %-0,002 a + 40°C
- Permeabilità al vapore: ottimo
- Odore: nessuno

- Composizione: non contiene né Freon né Amianto
- Resistenza alla sgretolazione: non si sgretola
- Resistenza alla putrefazione: non imputridisce
- Non contiene né freon né amianto: in conformità alla legge n.549 del 28/12/93

materassino in fibra di vetro

- densità non inferiore 25 kg/m<sup>3</sup>
- resistenza al fuoco in classe 0
- conducibilità termica non superiore a 0,037 W/m°C alla temperatura di riferimento di +40°C

guaine a cellule chiuse, tipo per reti di acqua calda adatte per l'impiego con fluidi con temperatura compresa tra +8°C e +100°C. Prodotte senza l'ausilio di fluoro, cloro o idrocarburi

- densità non inferiore a 60 kg/m<sup>3</sup>
- resistenza al fuoco in classe 1
- conducibilità termica < 0,040 W/m°C alla temperatura media di riferimento di +40°C

guaine a cellule chiuse, tipo per reti acqua refrigerata

- adatte per l'impiego con fluidi con temperatura compresa tra -40°C e +100°C. Prodotte senza l'ausilio di fluoro, cloro o idrocarburi
- densità non inferiore a 60 kg/m<sup>3</sup>
- resistenza al fuoco in classe 1
- conducibilità termica < 0,036 W/m°C alla temperatura media di riferimento di 0°C (< 0,040 W/m°C alla temperatura media di riferimento di +40°C)
- resistenza alla diffusione del vapore acqueo > 7.000
- lastre a cellule chiuse, tipo per acqua refrigerata
- adatte per l'impiego con fluidi con temperatura compresa tra -40°C e +100°C. Prodotte senza l'ausilio di fluoro, cloro o idrocarburi
- densità non inferiore a 60 kg/m<sup>3</sup>
- resistenza al fuoco in classe 1
- conducibilità termica < 0,036 W/m°C alla temperatura media di riferimento di 0°C (< 0,040 W/m°C alla temperatura media di riferimento di +40°C)
- resistenza alla diffusione del vapore acqueo > 7.000

#### **2.4.5. Spessori di isolamento delle tubazioni convoglianti fluidi caldi**

Gli spessori minimi dell'isolamento, per le tubazioni convoglianti fluidi caldi, devono essere quelli previsti nel Decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n.412 secondo quanto specificato nella tabella di seguito.

Qualora, negli altri elaborati di gara, siano previsti spessori superiori rispetto a quelli minimi di legge, dovranno essere adottati gli spessori maggiorati.

In ogni caso gli spessori sono relativi al solo materiale isolante.

Conducibilità Termica utile dell'isolante [W/m°C]	Diametro esterno della tubazione [mm]					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

#### 2.4.6. Spessori di isolamento delle tubazioni convoglianti fluidi freddi

Se non diversamente indicato negli altri elaborati di gara, gli spessori dell'isolamento delle tubazioni convoglianti acqua fredda (da acquedotto o simili) sono i seguenti:

Min 13 mm nel caso di isolamento con guaine a cellule chiuse.

In ogni caso gli spessori sono relativi al solo materiale isolante.

#### 2.4.7. Tecnologia di posa

Le guaine isolanti vanno poste in opera, dove possibile, infilandole sulla tubazione dall'estremità libera e facendole quindi scorrere sul tubo stesso. Nel caso in cui la posa in opera sopradescritta non sia possibile, si devono tagliare le guaine longitudinalmente, applicarle sulle tubazioni e saldare i due bordi. A giunzioni effettuate (sia trasversali che longitudinali) deve essere applicato sulle stesse del nastro adesivo.

I collanti, i nastri adesivi e qualsiasi altro materiale accessorio devono essere quelli raccomandati o quelli forniti dalla medesima casa costruttrice del materiale isolante.

La posa delle coppelle va eseguita a giunti sfalsati. Vanno legate con filo di ferro zincato ed i giunti stuccati con silicone.

Per le tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, ad esclusione di quelle isolate con guaine a cellule chiuse, deve essere realizzata una efficace barriera al vapore.

Questa deve essere ben aderente all'isolamento e non deve presentare soluzioni di continuità. Tale barriera può essere realizzata con carta alluminio retinata o con materiale equivalente approvato dalla D.L.. In ogni caso sono da evitare materiali che, in caso di incendio, producono fumo.

Soluzione analoga va adottata per la protezione degli isolamenti delle tubazioni esposte agli agenti atmosferici o posate in luoghi particolarmente umidi (cunicoli e simili).

Il rivestimento protettivo esterno deve essere adeguato al tipo di posa per conferire all'insieme dell'isolamento la necessaria robustezza meccanica, oltre ad un gradevole aspetto estetico.

Se è richiesta la protezione con lamierino metallico (rame, acciaio inossidabile, alluminio) questo deve avere lo spessore minimo di 0,6 mm ed essere bordato, e debitamente calandrato e sagomato in modo da ben adattarsi alle superfici sottostanti.

Tutte le connessioni longitudinali vanno sovrapposte e graffate a maschio e femmina e fissate con viti autofilettanti in acciaio inossidabile. Connessioni trasversali sovrapposte di almeno 25 mm pure fissate con viti autofilettanti in acciaio inossidabile.

Ove si presentino attacchi e sporgenze il rivestimento in lamierino va tagliato a sagoma e l'attacco protetto da mascherina metallica.

Il rivestimento con lamierino deve essere reso impermeabile inserendo nelle giunzioni longitudinali e trasversali, delle paste adesive del tipo permanentemente elastico (per es.: sigillante siliconico).

Se la protezione finale è in PVC, questa deve essere realizzata mediante posa, al di sopra dell'isolante termico, di un foglio autoavvolgente in PVC avente lo spessore minimo di mm 0,35, fissato con chiodi in plastica. Le testate vanno protette con mascherine di alluminio.

L'impermeabilizzazione della protezione esterna va eseguita con paste adesive di tipo permanentemente elastico come detto.

Se non diversamente indicato, saracinesche, valvole, ecc. delle reti acqua refrigerata, vapore, acqua surriscaldata, acqua fredda (per quest'ultima limitatamente all'installazione in centrali e sottocentrali), devono essere isolate con spessore dell'isolamento non inferiore a quello dei tubi che sono collegati ad esse. L'isolamento termico di dette componenti va protetto con scatole metalliche opportunamente sagomate apribili mediante clips. Eventuali vuoti tra il materiale isolante incollato alle scatole e flange o valvole, vanno riempiti di fibra minerale sciolta, perfettamente costipata.

In corrispondenza delle flangiature l'isolamento termico va interrotto per una lunghezza tale da consentire la posa dei bulloni (almeno 70 mm); il giunto va protetto con opportuna scatola.

Tutte le testate vanno protette con lamierini sagomati di opportuno spessore.

Nel caso di protezione esterna in lamierino metallico, per le tratte di una certa lunghezza (indicativamente 10,20 m, comunque in funzione della temperatura del fluido) vanno realizzati giunti di dilatazione di tipo telescopico per evitare deformazioni alla protezione stessa. Inoltre ogni 10 m devono essere dipinte delle frecce, lunghe 30 cm indicanti il senso di percorrenza del fluido.

Il rivestimento isolante e l'eventuale barriera al vapore devono essere continui e cioè senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi. Gli appoggi devono essere realizzati mediante interposizione di materiali avente funzione di taglio termico, quali:

- poliuretano ad alta densità
- vetro cellulare espanso
- doghe di legno duro trattato con olio di antracene
- supporti particolari forniti dal produttore dell'isolante termico.

Tale accorgimento deve essere adottato anche per passaggi attraverso pareti, solette, ecc..

Per piccoli diametri e per brevi tratte (es.: collegamenti terminali di ventilconvettori e relativo valvolame) è consentito l'uso di nastro anticondensa.

L'isolamento termico deve essere eseguito curando l'aspetto estetico, ossia curando particolarmente la finitura dei pezzi speciali delle testate e simili.

L'isolamento termico dei serbatoi, degli scambiatori, vasi di espansione, separatori e componenti varie di una certa grandezza va eseguito con le stesse tecnologie sopra precisate ma ricorrendo a spessori e densità maggiori del coibente e a spessori maggiori dei materiali usati per la protezione.

L'identificazione di più circuiti utilizzanti fluido ad eguali condizioni deve essere fatta con i relativi colori e con l'aggiunta di un numero romano.

Le tabelle dell'identificazione devono essere messe sotto vetro nelle centrali.

Devono essere effettuati eventuali ritocchi a fine lavori, per consegnare gli impianti in perfetto stato.

Si allega scheda tecnica tipologica.

## **2.5. Valvolame e componenti accessori**

---

Tutte le valvole, saracinesche, rubinetti e componenti vari devono essere adatti alle pressioni e temperature di esercizio nonché alla natura del fluido convogliato.

Qualora il diametro nominale del valvolame sia espresso in millimetri, gli attacchi si intendono flangiati; con diametro nominale espresso in pollici, gli attacchi si intendono filettati.

Tutto il materiale flangiato si intende completo di controflange, bulloni e guarnizioni.

### **2.5.1. Valvole a sfera in ghisa o ottone flangiate o filettate**

Sono normalmente usate come organi di intercettazione per le reti di acqua fredda, calda, refrigerata, glicolata e, in opportuna versione, per reti gas.

Caratteristiche costruttive, se non diversamente indicato negli altri elaborati:

- passaggio totale
- pressione nominale PN 16 o superiore
- corpo in ghisa o ottone
- sfera in ottone cromato
- guarnizione di tenuta sulla sfera in PTFE
- leva di comando in lega d'alluminio, plastificata, con boccola distanziatrice ove sia richiesta la coibentazione
- attacchi flangiati o a manicotto filettati gas femmina
- temperatura max d'esercizio 100°C.

Se espressamente richiesto, devono essere adottati attacchi flangiati unificati.

### **2.5.2. Valvole di ritegno in ottone o in ghisa a battenti**

Caratteristiche costruttive:

- pressione nominale PN 16
- corpo in ottone o in ghisa per diametri superiori al DN 100
- otturatore a doppio battente a disco in acciaio inox o a cono in ghisa per diametri superiori al DN 100
- molla in acciaio inox
- superfici di tenuta sul corpo e sull'otturatore lappate

- tenuta morbida in EPDM
- temperatura max d'esercizio 120°C oppure 200°C a seconda del tipo di tenuta.

### 2.5.3. Giunti antivibranti filettati

Caratteristiche costruttive:

- pressione nominale PN 16
- canotto ad ondulazione sferica, in gomma rinforzata con fibre sintetiche, superficie esterna ininfiammabile e resistente all'invecchiamento
- attacchi filettati gas femmina
- temperatura max d'esercizio 90°C.

### 2.5.4. Giunti antivibranti flangiati

Caratteristiche costruttive:

- pressione nominale PN 16
- canotto ad ondulazione sferica, in gomma rinforzata con fibre sintetiche, superficie esterna ininfiammabile e resistente all'invecchiamento
- attacchi a flangia unificati
- temperatura max d'esercizio 90°C.

### 2.5.5. Riduttore di pressione

Riduttore di pressione preregolabile a sede compensata con cartuccia monoblocco a norma EN 1567. Misura DN 15, Dn 25, Dn 32. Attacchi 1/2" (da 1/2" a 2") M (ISO 7/1) a bocchettone.

Caratteristiche costruttive:

- Corpo e parti mobili interne in lega antidezincificazione.
- Coperchio in PA66G30.
- Filtro in acciaio inox, luce di passaggio 0,51 mm.
- Membrana e guarnizioni di tenuta in NBR.
- Temperatura massima di esercizio 40°C.
- Pressione massima a monte 25 bar.
- Campo di taratura pressione a valle da 1 a 6 bar. Cartuccia monoblocco estraibile per operazioni di manutenzione.
- Corredato di: manopola con scala di regolazione pressione a valle per la taratura manuale, manometro con scala di pressione 0÷10 bar.

### 2.5.6. Manometri

Tipo: a molla tubolare a "C"

- Elemento metrico: elemento elastico in AISI 316 L, attacco in AISI 304 - 316
- Saldature in Argon
- Materiali: cassa ed anello a baionetta: acciaio inox AISI 316
- Quadrante: alluminio con scala e graduazione in nero
- Indice: acciaio brunito azzerabile
- Movimento: rinforzato in acciaio inox AISI 304
- Diametro nominale: DN 100
- Precisione: ± 1% dell'ampiezza della scala

- Scala: fondo scala adatto alle pressioni presenti nel circuito, e comunque
- Non superiore a 1,5 volte la massima pressione riscontrabile nel circuito. I campi di scala saranno i seguenti:

0 - 0,6bar 0 - 1bar 0 - 1,6bar 0 - 2,5bar 0 - 4bar 0 - 6bar 0 - 10 bar

I manometri dovranno essere completi di ricciolo e rubinetti a tre vie per manometro di prova e dovranno essere montati in posizione verticale.

Tutti i manometri dovranno essere dotati di una valvola di intercettazione per consentirne la rimozione a scopi di manutenzione e/o costituzione senza dover scaricare l'impianto.

In presenza di sollecitazioni meccaniche i manometri dovranno essere montati a distanza e collegati mediante tubi flessibili. In presenza di vibrazioni, oltre al tubo flessibile, è necessario prevedere manometri a riempimento di liquido.

In presenza di pressioni pulsanti è necessario prevedere uno smorzatore di pressione.

### 2.5.7. Termometri

I termometri dovranno essere preferibilmente installati con pozzetto in posizione verticale od almeno inclinato in modo tale che possa essere riempito di olio.

Essi dovranno essere facilmente smontabili in modo tale da poter inserire il termometro di controllo.

Tipo:	a quadrante a dilatazione di gas		
Materiali:	bulbo:	acciaio inox AISI 316	
	attacco:	acciaio inox AISI 303	
	capillare:	acciaio inox AISI 316	
	rivestimento del capillare:	acciaio inox AISI 304	
	cassa:	acciaio inox AISI 304	
	quadrante:	alluminio con scala e	
	graduazione in nero	acciaio	brunito,
	indice:	azzerabile	
Movimento:	ad ingranaggi con regolazione dello zero		
Diametro nominale:	DN 100		
Precisione:	± 1% dell'ampiezza della scala		
Montaggio	termometri	montaggio locale con gambo inferiore radiale o 45° indietro	
acqua:		o	
		90° indietro	

### 2.5.8. Valvole di sfiato aria

Vanno previste nei punti alti delle reti ed in genere ovunque vi possa essere formazione di sacche d'aria. Per facilitare la separazione, possono essere corredate di proprio separatore. Qualora non conteggiate, si intendono comprese negli oneri di fornitura e posa in opera delle tubazioni.

Caratteristiche costruttive, se non diversamente indicato negli altri elaborati:

- esecuzione completamente metallica
- tipo automatico a galleggiante, con rubinetto manuale di intercettazione
- tappo igroscopico di sicurezza
- anello O-Ring di tenuta tra corpo e coperchio onde consentire l'ispezionabilità



### 2.5.9. Valvola di bilanciamento e regolazione

La valvola è compatibile con attuatori lineari proporzionali oppure a 3 punti. Il regolatore di pressione differenziale integrato assicura autorità e stabilità di controllo elevate, oltre alla limitazione automatica della portata di progetto. La misurazione di portata e della prevalenza utile consente sia la diagnostica sia l'ottimizzazione dell'impianto.

Funzioni:

Regolazione EQM: DN 15-150 portata normale

Regolazione LIN: DN 100-150 portata massima

Pretaratura (portata max.)

Regolazione della pressione differenziale

Misura ( $\Delta H$ , t, q)

Intercettazione (per l'intercettazione durante le operazioni di manutenzione dell'impianto – vedere "Livello di perdita")

Dimensioni:

DN 15-150

Pressione nominale:

DN 15-50: PN 16

DN 65-150: PN 16, PN 25

Pressione differenziale ( $\Delta p_V$ ):

Pressione differenziale massima ( $\Delta p_{Vmax}$ ):

DN 15-32: 600 kPa = 6 bar

DN 15-25: 400 kPa = 4 bar\*

DN 40-50: 400 kPa = 4 bar

DN 65-150: 800 kPa = 8 bar

Pressione differenziale minima ( $\Delta p_{Vmin}$ ):

DN 15-20: 15 kPa = 0,15 bar

DN 25-32: 23 kPa = 0,23 bar

DN 40-150: 30 kPa = 0,30 bar

DN 100-125 HF: 55 kPa = 0,55 bar

DN 150 HF: 60 kPa = 0,60 bar

(Validi per l'impostazione massima - valvola completamente aperta. Posizioni differenti richiederanno valori di  $\Delta p$  inferiori, da verificare con HySelect.)

$\Delta p_{Vmax}$  = Massimo valore di pressione differenziale ammesso sulla valvola, al fine di ottenere le prestazioni dichiarate precedentemente.

$\Delta p_{Vmin}$  = Minima pressione differenziale raccomandata sulla valvola, per una corretta regolazione della pressione differenziale.

Temperatura:

DN 15-32, DN 65-150:

Temperatura massima di esercizio: 120°C

Temperatura minima di esercizio: -20°C

DN 15-25 con inserto  $\Delta p$  in PPS, DN 40-50:

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -10°C

Si allega scheda tecnica tipologica.

### **2.5.1. Valvola di bilanciamento statica**

Valvola di bilanciamento filettata in AMETAL® con volantino dotato di display numerico, il volantino assicura un bilanciamento immediato e accurato. Funzione di intercettazione per una manutenzione sicura.

#### *Funzioni:*

Bilanciamento

Pretaratura

Misurazione

Intercettazione (l'otturatore per la valvola DN 65-400 è bilanciato)

Scarico (Accessorio)

#### *Dimensioni:*

DN 10-50

#### *Pressione nominale:*

PN 20

#### *Temperatura:*

Temperatura massima di esercizio: 120°C

Temperatura minima di esercizio: -20°C

#### *Materiali:*

Le valvole sono prodotte in AMETAL®

Tenuta sulla sede: Otturatore con O-ring in EPDM

Tenuta stelo: O-ring in EPDM

Volantino: Poliammide e TPE

#### *Attacchi a canotto:*

Raccordo: AMETAL®

Guarnizione (DN 25-50): O-ring in EPDM

Tipo IMI-STAD

Si allega scheda tecnica tipologica.

## **2.6. Collettori di distribuzione idrosanitaria preassemblati**

---

Collettore premontato, completo di valvole di intercettazione e detentori di regolazione per ogni singola derivazione, gruppi di testa con valvole di sfogo aria manuale e zanche di

fissaggio regolabili; corpo collettori, vitoni ed aste detentori in ottone, aste otturatori e molle in acciaio inossidabile, vitone in PSU, otturatori e tenute in EPDM, zanche in PA6G30; Pmax 10 bar, temperatura d'esercizio 5÷100°C.

Collettori tipo Caleffi.

Si allega scheda tecnica tipologica.

## **2.7. Tubazioni in PP insonorizzate con carica minerale per impianti di scarico di acque reflue nere**

Sistema di scarico tipo Silere adatto per lo scarico all'interno dei fabbricati di acque reflue ad una temperatura massima di 95°C e con pH compreso fra 2 e 12. Il sistema è costituito da tubi e raccordi monostrato realizzati con una miscela omogenea di polipropilene (PP) con carica minerale. Tubi e raccordi sono del tipo ad innesto con bicchiere e guarnizione di tenuta a semplice labbro in elastomero. Il sistema ha densità di almeno 1,6 kg/dm<sup>3</sup> e colore grigio chiaro RAL 7035 con classe di autoestinguenza B2 secondo la normativa DIN 4102. Il sistema di scarico ha un livello sonoro L<sub>sc,A</sub> di 6 dB(A) misurato alla portata di 2 l/s per un sistema di scarico De 110x5,6 secondo la norma EN 14366 e certificato dall'istituto FraunhoferInstitutFürBauphysik di Stoccarda (P-BA 223/2006).

Gamma di diametri da DN 50 a DN 160.

Devono essere complete di pezzi speciali come giunti a saldare, dilatatori, braghe, ispezioni, tappi.

### **2.7.1. Giunzioni**

Devono corrispondere alle norme UNI EN 1519-1:2001 e devono essere collegabili tra loro mediante manicotti di innesto, raccordi a vite, manicotti elettrici, manicotti scorrevoli, congiunzioni a flange e saldatura di testa.

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni devono essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura, tenendo presente che:

- la temperatura allo specchio deve essere pari a 210 °C;
- il taglio dei tubi deve essere effettuato ad angolo retto;
- le parti da saldare devono essere pulite accuratamente;
- le tubazioni di diam. maggiore di 75 mm devono essere tenute in posizione di saldatura mediante apposite saldature di serraggio.

Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) devono essere accuratamente eseguite.

Il raffreddamento deve avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

L'Appaltatore deve disporre delle apparecchiature necessarie per effettuare le giunzioni con saldatura testa/testa dei tubi nonché della relativa manodopera specializzata.

I giunti tra tubazioni in polietilene o PVC e tubazioni metalliche devono essere di tipo speciale a bicchiere o a manicotti con anelli di tenuta ed eventualmente adattatori.

### **2.7.2. Compensazione delle dilatazioni termiche**

Le colonne ed i collettori devono essere opportunamente manicotti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni.

### 2.7.3. Staffaggi

Le tubazioni devono essere sostenute da apposite staffe e collari aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali ed a 15 diametri per le verticali.

### 2.7.4. Modalità di posa

Le tubazioni di scarico dovranno essere montate in opera avendo cura di adottare tutti gli accorgimenti consigliati dalle migliori case produttrici di tubazioni di scarico al fine del corretto funzionamento.

L'Appaltatore è tenuto ad osservare scrupolosamente i criteri di posa e di installazione nel seguito descritte oltre a quelli precisati dalla Casa Costruttrice della tubazione, specie per quanto riguarda le modalità di saldatura, giunzione e messa in opera della tubazione.

Particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione dei sostegni, dei punti fissi e dei giunti di dilatazione.

I sostegni dovranno essere realizzati mediante braccialetti di sospensione scorrevoli da fissare alla muratura mediante piastre di fissaggio. Per migliorare la possibilità di scorrimento del tubo all'interno del bracciale, la superficie di contatto di quest'ultimo dovrà essere rivestita con apposito nastro in materiale sintetico. I braccialetti di sostegno dovranno essere posti ad un interasse non maggiore di 10 volte il diametro del tubo.

I punti fissi per le parti in vista dovranno essere effettuati mediante braccialetti dotati di opportune guarnizioni metalliche che impediscano lo scorrimento del tubo all'interno del bracciale stesso. I punti fissi dovranno essere ubicati nelle immediate vicinanze dei manicotti di dilatazione.

La compensazione delle dilatazioni termiche del tubo dovrà essere garantita mediante un congruo numero di manicotti di dilatazione (uno ogni piano).

La profondità di innesto della tubazione nel manicotto di dilatazione dipende dalla temperatura ambiente al momento del montaggio.

L'Appaltatore dovrà in tal senso seguire le indicazioni della Casa Costruttrice del tubo.

Le estremità del tubo da introdurre nel manicotto dovranno essere smussate in modo regolare con una inclinazione 15 ° circa.

L'esterno del tubo e la parete interna del manicotto devono essere lubrificate spalmandole con il lubrificante consigliato dalla Casa Costruttrice.

Durante le operazioni di montaggio il manicotto e la rispettiva guarnizione devono essere protetti contro lo sporco avvolgendo il tutto con un bendaggio di feltro, assicurato con nastro adesivo.

*La realizzazione dovrà avvenire con sistemi di fissaggio robusti, che non trasmettono vibrazioni alle strutture, impiego di collari con interposta guarnizione;*

- utilizzo di materiali di rivestimento esterno nelle curve e nei cambiamenti di direzione incassati in modo tale da evitare il contatto diretto tra tubo e strutture murarie per impedire trasmissione dei rumori ed assorbire le dilatazioni tecniche. Si devono impiegare lastre in materiale espanso a porosità aperta in classe 1.
- posa di pezzi di ispezione, qualora non indicati sui disegni;
- nelle tubazioni rettilinee ogni 15 m circa;
- ai piedi delle colonne di scarico;
- in corrispondenza dei cambiamenti di direzione;

- in corrispondenza delle uscite delle condotte dagli edifici.

#### **2.7.5. Accorgimenti per il corretto funzionamento ed evitare la formazione di schiume**

È vietato l'uso di curve a 90° ma solo di cambiamenti di direzione con curve a 45°; anche per le braghe dovranno essere sempre impiegate derivazioni a 45°.

Per gli scarichi di piano il cui collettore orizzontale si innesti nella colonna subito prima dell'innesto della colonna stessa nel collettore orizzontale occorrerà adottare lo schema di scarico illustrato nello schema A6 pag. 19 della norma UNI 9183.

Nei casi in cui non è prevista la ventilazione secondaria, gli apparecchi dovranno scaricare in un collettore secondario parallelo al principale, che si innesterà ad una distanza non inferiore a 10 m dalla colonna principale, detto collettore secondario sarà poi collegato, a monte degli apparecchi, alla colonna di scarico (circunventilazione), ad una altezza di circa 2 m dal piano di posa degli apparecchi (poi potrà proseguire verticalmente verso l'esterno come ventilazione secondaria).

Nel caso di spostamenti orizzontali della colonna di scarico sui vari piani, i collettori orizzontali dei singoli piani verranno collegati al collettore principale di scarico alla fine del tratto orizzontale, innestandosi dopo la curva da orizzontale a verticale, su un tratto verticale che prosegua sopra l'innesto del collettore principale. Il collettore secondario, a monte degli apparecchi sarà collegato al tratto verticale dello scarico con il principio della circunventilazione, ad una altezza di circa 2 m dal piano di posa degli apparecchi sanitari (o in alternativa proseguire come tubazione di ventilazione secondaria parallela).

#### **2.7.6. Accorgimento per limitare la rumorosità**

In tutti i casi in cui i collettori orizzontali passino sopra la controsoffittatura dei locali sottostanti con presenza di persone, tutte le tubazioni di scarico (curve, braghe e tratti orizzontali) saranno rivestite con lastre isolanti acustiche in materiale sintetico espanso a celle chiuse con lamina di piombo interposta (peso per m<sup>2</sup> 3,5 kg) con capacità di riduzione del livello sonoro con avvolgimento semplice non inferiore a 13 dB(A).

In alternativa l'Appaltatore potrà utilizzare tubazioni e raccordi speciali insonorizzati, con pari coefficiente di attenuazione acustica.

Il prezzo di tale rivestimento od il sovrapprezzo per il tubo insonorizzato si intende compreso nel prezzo forfettario di appalto.

#### **2.7.7. Prove di accettazione**

L'Appaltatore dovrà effettuare:

- Prova di tenuta all'acqua
- La prova va effettuata in corso d'opera isolando un tronco per volta, riempiendo d'acqua e sottoponendo alla pressione di 20 kPa per la durata di un'ora.
- In tale intervallo di tempo non si devono verificare trasudi o perdite di sorta.
- Prova di evacuazione.
- La prova va effettuata ad impianto ultimato, facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea di acqua.

### 2.7.8. Certificati

L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. i certificati attestanti:

- posa di manicotti REI 120 in corrispondenza di ogni attraversamento di strutture REI;
- realizzazione della rete di ventilazione primaria secondo specifiche di appalto e della casa costruttrice;

realizzazione della rete di ventilazione secondaria secondo specifiche di appalto e della casa costruttrice.

## 2.8. Ventilconvettore

---

### 2.8.1. Unità ad incasso

Ventilconvettore ad incasso per l'installazione a parete o soffitto per impianti a due tubi, completo di vaschetta per lo scarico condensa e comando a filo. Motore del ventilatore in CA per installazione orizzontale o verticale a incasso.

Tipo Daikin modello FWM-DTN:

- Taglia 15 di capacità di raffrescamento pari a 1,24 kW e capacità di riscaldamento pari a 1,45 kW. Dimensioni h x L x P pari a 535x584x224 mm.
- Taglia 03 di capacità di raffrescamento pari a 1,73 kW e capacità di riscaldamento pari a 1,76 kW. Dimensioni h x L x P pari a 535x794x224 mm.
- Taglia 06 di capacità di raffrescamento pari a 2,95 kW e capacità di riscaldamento pari a 3,31 kW. Dimensioni h x L x P pari a 535x1000x224 mm.

Si allega scheda tecnica tipologica.

### 2.8.2. Installato a parete

Ventilconvettore per l'installazione a parete per impianti a due tubi, completo di vaschetta per lo scarico condensa e telecomando a infrarossi fino a 9 metri. Motore del ventilatore in CA per installazione a parete. Bassa rumorosità durante il funzionamento grazie al ventilatore tangenziale. Isolamento termico autoestinguente di classe 1. Filtro aria rimovibile e lavabile.

Tipo Daikin modello FWT-GT:

- Taglia 02 di capacità di raffrescamento pari a 1,94 kW e capacità di riscaldamento pari a 2,71 kW. Dimensioni h x L x P pari a 288x800x206 mm.
- Taglia 04 di capacità di raffrescamento pari a 2,52 kW e capacità di riscaldamento pari a 2,75 kW. Dimensioni h x L x P pari a 288x800x206 mm.
- Taglia 05 di capacità di raffrescamento pari a 3,76 kW e capacità di riscaldamento pari a 2,77 kW. Dimensioni h x L x P pari a 535x1070x224 mm.

Si allega scheda tecnica tipologica.

## 2.9. Scaldasalviette

---

Scaldasalviette con collettori verticali in acciaio al carbonio verniciato  $\Phi 30$  mm.

Doppia fila di corpi radianti orizzontali in acciaio al carbonio verniciato 15x20 mm.

KIT DI FISSAGGIO:

Supporti, valvola di sfiato, chiave esagonale, tasselli e viti per fissaggio idonei per impiego su pareti compatte o in laterizio forato, istruzioni di montaggio.

Il kit è conforme alla norma VDI 6036 - classe 4.

VERNICIATURA:

A polveri epossipoliestere ecologiche con processo certificato DIN 55900-1,-2.

Pressione max: 8 bar

Funzionamento: acqua calda

Temperatura massima d'esercizio: 110° C

Connessioni: n° 2 da 1/2" G - 1 da 1/2" G

Tipo Cordivari modello Katia delle seguenti taglie:

- Potenza termica fino a 635 W – larghezza 500 mm;
- Potenza termica fino a 528 W – larghezza 500 mm;
- Potenza termica fino a 1'231 W – larghezza 800 mm.

Si allega scheda tecnica tipologica.

## 2.10. Recuperatori di calore

---

Recuperatore di calore a flussi incrociati con scambiatore di calore controcorrente a media efficienza ErP-2018 (certificato Eurovent) e ventilatori elettronici EC. Il dispositivo di bypass termico consente di sfruttare condizioni favorevoli esterne all'edificio per il free cooling (o free heating).

STRUTTURA

realizzato con struttura portante in profilati d'alluminio estruso e pannelli sandwich in zinco magnesio di spessore 25 mm, isolati in schiuma poliuretanica di densità 42 kg/m<sup>3</sup>. La posizione delle connessioni circolari per la connessione alla canalizzazione è facilmente configurabile cambiando la posizione del relativo pannello, in fase d'ordine oppure in cantiere. Sono disponibili 3 taglie in configurazione verticale, per installazione a pavimento oppure all'esterno prevedendo copertura / tettuccio. I dispositivi di post riscaldamento (elettrico, ad acqua calda o temperata), la batteria ad acqua di post raffrescamento/riscaldamento, la batteria ad espansione diretta e il pre-riscaldamento elettrico sono disponibili come moduli esterni all'unità, per installazione a canale. Le sezioni filtranti sono: filtri ePM1 70% (F7) per il flusso d'aria d'immissione e filtri ePM10 50% (M5) per il flusso d'aria d'estrazione.

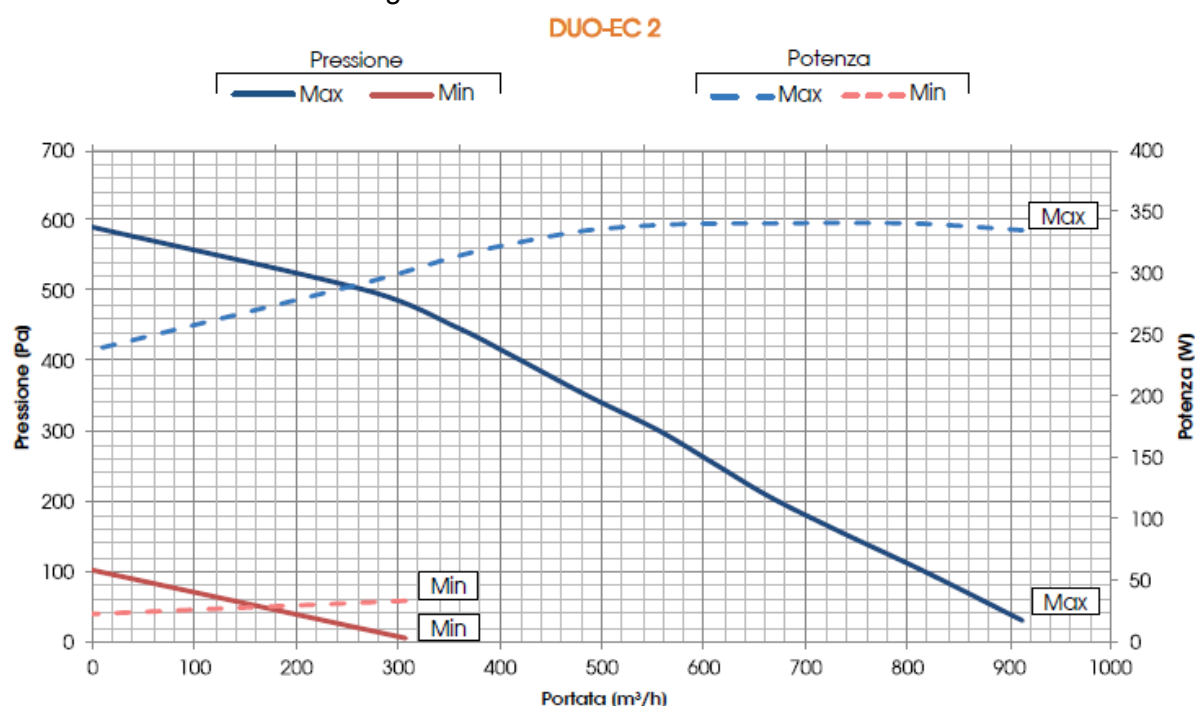
CONTROLLI

Completo di sistema di controllo e connessione alla rete di alimentazione elettrica: sono disponibili il controllo EVO-PH oppure il controllo EVOD-PH-IP predisposto per la completa

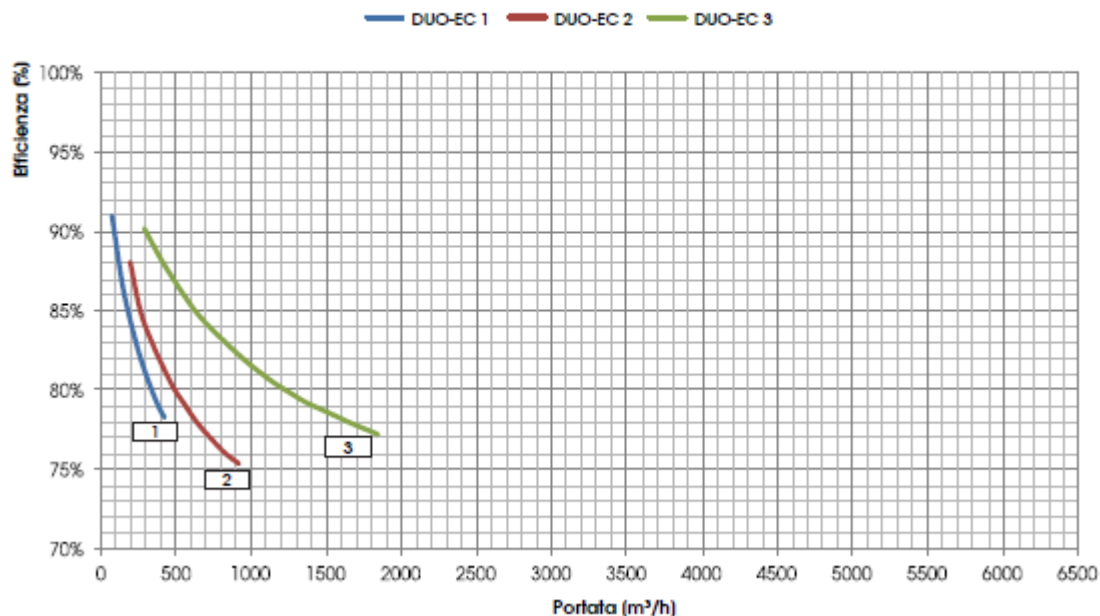


integrazione in impianti di domotica (protocollo Modbus con connessione Ethernet oppure, su richiesta, con l'aggiunta della connessione RS485).

Tramite sonde, il controllo gestisce in automatico l'apertura e chiusura del by-pass e previene il brinamento dello scambiatore di calore gestendo la velocità dei ventilatori o, se installata, una resistenza di preriscaldamento elettrica (accessorio opzionale esterno alla macchina); segnala all'utente la necessità di sostituzione dei filtri (lo stato di intasamento dei filtri è monitorato da una coppia di pressostati differenziali di serie) oppure l'insorgenza di un'anomalia indicandone l'origine.



EFFICIENZA DI RECUPERO DEL CALORE SENSIBILE  
Valori riferiti alle seguenti condizioni (UNI EN 308:1998): T<sub>bs</sub> aria esterna 5°C; U.R. esterna 72%; T<sub>bs</sub> ambiente 25°C; U.R. ambiente 38%



Si allega scheda tecnica tipologica.

## 2.11. Canalizzazioni

### 2.11.1. Canali di distribuzione aria in lastre di schiuma rigida in poliisocianato autoestinguente

Canali di distribuzione dell'aria a sezione rettangolare in alluminio preisolati e realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili aventi le caratteristiche elencate di seguito.

Spessore pannello: 20,5 mm;

Alluminio esterno: gofrato, spessore 0,08 mm, protetto con laccatura poliestere;

Alluminio interno: liscio, spessore 0,2 mm, con trattamento antibatterico;

Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;

Densità materiale isolante: 50-54 kg/m<sup>3</sup>;

Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);

Espandente dell'isolante: ODP (ozonedepletionpotential) = 0 e GWP (global warmingpotential) = 0;

% celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;

Classe di rigidezza: R 200.000 secondo UNI EN 13403;

Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;

Tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NF F 16-101;

Tossicità dei fumi di combustione: FED e FEC < 0,3 secondo prEN 50399-2-1/1;

Efficacia del trattamento antibatterico: verificata in conformità alla norma ISO 22196 da laboratorio accreditato dal Ministero della Sanità;

Principio attivo antibatterico: notificato in conformità alla direttiva biocidi europea BPD;

Approvazioni principio attivo antibatterico: EFSA (foodcontactevaluated), EPA (non foodcontactapproved) e FIFRA (foodcontactapproved).

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03 e dalla norma ISO 9705 (Room corner test). I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403. I canali saranno realizzati con accessori trattati con antimicrobico.

#### FLANGIATURA

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange “a taglio termico” del tipo invisibile ossia con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

#### RINFORZI

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

#### DEFLETTORI

Tutte le curve ad angolo retto dovranno essere provviste di apposite alette direttrici; le curve di grandi dimensioni a raccordo circolare saranno dotate di deflettori come previsto dalla UNI EN 1505.

#### STAFFAGGIO

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro. Gli accessori quali serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

#### ISPEZIONE

I canali saranno dotati degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e dalle “Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aeraulici”. I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta. In alternativa potranno essere utilizzati direttamente i portelli d'ispezione P3ductal.

## 2.12. Griglie

---

### 2.12.1. Griglia di ripresa

Griglie di ripresa con alette orizzontali inclinate fisse, passo 25 mm, in alluminio estruso anodizzato naturale.

Si allega scheda tecnica tipologica.

### 2.12.1. Griglie di aspirazione ed espulsione afoniche

Griglie di aspirazione/espulsione afonica con cassa profondità 140 o 300 mm. Costruzione in lamiera d'acciaio zincata. Alette anti pioggia rivestite (lato interno) di lana di roccia densità 55 kg/m3 protetta da rete microstirata. Fissaggio a mezzo di viti in vista.

### 2.12.2. Griglie di transito

Griglie di transito in alluminio anodizzato naturale con alette fisse e passo 25 mm.

Si allega scheda tecnica tipologica.

### 2.12.3. Note finali

Le bocchette, i diffusori e le griglie di ripresa vanno scelte in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

- funzionamento a bassi livelli sonori;
- assenza di movimenti d'aria non tollerabili;
- massima facilità di pulizia e di installazione;
- perfetta tenuta agli agenti atmosferici con idonee guarnizioni.

Per garantire la silenziosità devono essere previsti dispositivi di assorbimento e smorzamento delle vibrazioni sonore. In ogni caso, se in fase d'esecuzione o collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installatore dovrà provvedere all'eliminazione mediante l'aggiunta di rinforzi senza nessun onere aggiuntivo.

## 2.13. Valvola di ventilazione

---

Valvola di ventilazione per la ripresa dell'aria caratterizzata da un livello sonoro minimo anche per le elevate perdite di carico. Completa di collarino di fissaggio.

DN 100 mm.

Si allega scheda tecnica tipologica.

## 2.14. Aspiratore elicoidale

---

Aspiratore elicoidale in resina plastica resistente all'invecchiamento. SN 120 mm. Motore termicamente protetto con albero montato su supporti a bronzine autolubrificanti, abbinato ad una girante elicoidale in materiale termoplastico con pale a profilo alare.

Si allega scheda tecnica tipologica.

## **2.15. Pozzetto di ispezione**

Pozzetto realizzato in cemento armato vibro compresso. Senza fondo per pozzetti al piano interrato. Con fondo per pozzetti al piano terra. Dotato di impronte ingresso/uscita per l'innesto di tubazioni e cavidotti. Copertura a mezzo di chiusino realizzato in cemento armato vibro compresso.

## **3. Prove funzionali, verifiche in corso d'opera e finali, collaudi**

### **3.1. Collaudi preliminari – tarature e messe a punto degli impianti**

Ad ultimazione dei lavori e quando necessario, anche durante l'esecuzione dei lavori stessi, l'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare tutti i necessari collaudi e misure e tutte le necessarie tarature e messe a punto ("COMMISSIONING") per consegnare l'opera alla Committenza con i requisiti prestazionali prescritti dal presente Capitolato Speciale d'Appalto.

La D.L. procederà ad accertare che la qualità e la quantità dei materiali forniti, le modalità di esecuzione, l'installazione, la fornitura e le prestazioni provvisorie degli impianti rispondano alle condizioni contrattuali e alle normative vigenti.

Detti collaudi e tarature dovranno essere effettuate da Personale tecnico specializzato alle dipendenze dirette dell'Appaltatore, oppure da Subappaltatori in "service" specificatamente incaricati per tale scopo dall'Appaltatore stesso.

In entrambi i casi i Tecnici in questione dovranno possedere una provata esperienza tecnica nel settore, conoscere perfettamente le specifiche di capitolato ed i disegni di progetto, avere buona dimestichezza con l'uso degli strumenti di misura ed avere specifica conoscenza dei sistemi elettronici di regolazione e degli impianti elettrici di comando e controllo degli impianti meccanici.

I Tecnici suddetti dovranno infine essere di gradimento della D.L., la quale darà preferenza a Ditte munite di certificazione secondo UNI EN ISO 9001. Le tarature e le messe a punto degli impianti dovranno essere effettuate utilizzando strumenti di misura della massima precisione ed affidabilità e certificati da enti qualificati.

La D.L. potrà richiedere la sostituzione di strumenti non ritenuti sufficientemente attendibili. Le misure da eseguire, a totale cura e spese dell'Appaltatore, dovranno essere in generale tutte quelle che in funzione della tipologia e delle caratteristiche dei vari impianti, sarà necessario effettuare e/o la D.L. riterrà necessario vengano effettuate, per consentire un preciso monitoraggio degli impianti in tutte le loro fasi di funzionamento.

Per gli impianti, a titolo indicativo e non esaustivo sono indicate nei successivi punti, per le varie tipologie di impianti, le prove e le misure che di norma dovranno essere eseguite.

Contestualmente all'effettuazione delle misure in precedenza citate ed in funzione dei risultati espressi dalle misure stesse i Tecnici preposti alla messa a punto degli impianti dovranno procedere per via di successive approssimazioni alla taratura degli impianti stessi,

agendo sui sistemi di taratura e sui sistemi di regolazione presenti fin tanto che i risultati delle misure non possano ritenersi sufficientemente allineati con le richieste espresse dal progetto.

Qualora nell'effettuare le tarature emerga la necessità di apportare modifiche agli impianti già realizzati (per es. inserire altri organi di taratura non presenti nel progetto originario), l'Appaltatore sarà tenuto ad effettuare tali interventi senza per altro poter richiedere ulteriori compensi in merito, essendo implicito che tali ulteriori opere di perfezionamento costituiscono elemento necessario ed indispensabile per assicurare la corretta funzionalità dell'impianto.

Come già in precedenza precisato, i risultati delle misure effettuate dovranno essere chiaramente documentate alla D.L. riportando i valori riscontrati sia sui disegni di progetto (piante e schemi funzionali) sia in apposite tabelle esplicative, accompagnando i valori con una relazione tecnica che precisi i modi, gli strumenti e le condizioni con cui tali misure sono state effettuate.

L'ultima serie di misure, quelle con impianti considerati perfettamente funzionanti, dovrà essere consegnata dall'Appaltatore alla Committente firmata dall'Appaltatore stesso e controfirmata per accettazione dalla D.L., la quale potrà rifiutarsi di apporre tale firma fino a quando non sarà in grado di considerare gli impianti funzionanti secondo le prescrizioni contrattuali.

Il documento suddetto costituirà certificato di avvenuto collaudo tecnico preliminare a fine lavori degli impianti.

Gli oneri relativi a tali prestazioni si intendono ricompresi fra gli oneri generali di assistenza tecnica dell'Appaltatore il quale perciò non avrà diritto ad alcun ulteriore compenso.

### **3.2. Consistenza delle verifiche e prove preliminari per la consegna provvisoria**

---

#### **3.2.1. Verifiche in officina**

Vengono effettuate alla presenza della D.L. ed hanno per oggetto la verifica dello stato di avanzamento delle forniture, con possibilità di collaudo di alcuni componenti.

I responsabili dell'E.A. e la D.L. devono godere di libero accesso alle officine dell'Appaltatore e dei suoi subfornitori.

Le verifiche in officina interessano principalmente l'assemblaggio di parti prefabbricate.

Per i materiali e le apparecchiature sottoposti a collaudo da parte di Enti ufficiali devono essere forniti i certificati.

#### **3.2.2. Prove in fabbrica presso il Costruttore**

Come già precisato all' articolo relativo alle procedure relative alla campionatura sulle forniture in fase di approvazione potranno essere richieste a insindacabile giudizio della D.L. l'esecuzione di prove e collaudi presso il Costruttore delle varie apparecchiature o presso Laboratori Ufficiali ad integrazione e/o verifica di quanto indicato nella documentazione tecnica presentata.

Inoltre l'approvazione potrà essere subordinata all'effettuazione di mock-up al fine di simularne il comportamento al vero e di conseguenza poter accertare il raggiungimento o meno dei livelli prestazionali attesi. Tali prove verranno effettuate alla presenza dei responsabili dell'E.A., della D.L. ed eventualmente dei Collaudatori in corso d'opera, sui prodotti finiti.

Le apparecchiature da sottoporre a prove presso il Costruttore saranno individuate a discrezione della D.L.

Devono essere redatti i verbali dei collaudi eseguiti, contenenti le indicazioni sulle modalità di esecuzione, sui risultati ottenuti e sulla rispondenza alle prescrizioni del capitolato. In particolare devono essere verificati i valori di rumorosità emessa dai singoli componenti, affinché corrispondano ai valori espressi nelle specifiche di progetto. I verbali devono essere consegnati al termine delle verifiche e prove.

### **3.2.3. Verifiche e prove in corso d'opera**

Sono le verifiche e prove funzionali in corso d'opera da eseguirsi secondo le richieste ed indicazioni della D.L., registrandone i risultati su schede fornite dalla D.L. stessa.

Al termine di ciascuna verifica o prova viene steso un Verbale di Verifiche e Prove in Corso d'Opera che va poi allegato al Certificato di Ultimazione Lavori.

### **3.2.4. Verifiche e prove a fine lavori**

A montaggi ultimati, per quanto riguarda le parte impiantistiche, ha inizio un periodo di funzionamento, di durata non inferiore al 7 giorni consecutivi, durante il quale l'Appaltatore deve provvedere ad effettuare tutte le operazioni di messa a punto, prove e tarature degli impianti, misure e stesura di report di prova.

Tutti i risultati delle operazioni di messa a punto, prove, tarature ed avviamenti degli impianti devono essere riportate su piante, schemi e schede da concordare con la D.L.. Le piante e schemi, eventualmente in scala ridotta, devono formare una serie a sé stante con precisato sul cartiglio che sono state usate per le tarature e devono contenere tutte le indicazioni atte a comprendere dove e come sono state effettuate le tarature stesse e/o le misure.

Durante tale periodo e fino alla data del Certificato di Ultimazione Lavori, gli impianti sono condotti dal personale dell'Appaltatore che deve assicurare la necessaria manutenzione, la pulizia e la sostituzione dei materiali di consumo acquistati dall'E.A. (se non diversamente precisato in altri documenti di contratto). Sono inoltre a carico e dell'Appaltatore i costi dell'energia elettrica, gas, acqua, ecc..

Terminate le operazioni di taratura e perfetta messa a punto finale degli impianti, la D.L. procederà, a propria scelta nelle verifiche a campione sugli impianti intese ad accertare che le prestazioni provvisorie degli impianti rispondano alle condizioni contrattuali e alle normative vigenti.

Prima dell'inizio delle verifiche e prove preliminari, l'Appaltatore deve aver provveduto affinché:

- copia della documentazione di messa a punto e tarature sia presentata in visione alla D.L.;
- nelle centrali, sottocentrali, locali tecnici, ecc., ci siano tutte le apparecchiature e quei materiali di ricambio necessari per le prove preliminari.



Qualora ciò non avvenga, la D.L. non presenzierà ad alcuna prova e ritornerà soltanto quando tali obblighi siano stati soddisfatti. Ovviamente i ritardi nella consegna degli impianti sono addebitati all'Appaltatore, compresa l'eventuale penale per mancata ultimazione dei lavori.

### **3.3. Tipologie di prove in corso d'opera e/o a lavori ultimati**

---

#### **3.3.1. Note generali**

Vengono effettuate alla presenza della D.L..

Le verifiche e le prove preliminari di cui in appresso si devono in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tali prove e verifiche devono accertare inoltre la rispondenza delle opere alle disposizioni di legge, alla normativa di settore e a tutto quanto richiesto negli elaborati di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera, sia per quanto riguarda l'efficienza delle singole parti che la loro installazione.

#### **3.3.1. Verifica quantitativa e qualitativa**

È la verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'opera in oggetto corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio di apparecchiature, materiali ed ogni altro componente dell'impianto sia corretto e a perfetta regola d'arte.

Per i componenti impiantistici si riporta un elenco non esaustivo degli elementi e della tipologia di verifica che dovranno essere effettuate.

##### Tubazioni

Prova idraulica a freddo con tubazioni ancora in vista e prima che si proceda a verniciature e coibentazioni; la prova deve essere fatta, mano a mano che si esegue l'impianto, ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di circolazione.

Tutte le tubazioni in prova, complete di valvole rubinetti o altri organi di intercettazione mantenuti in posizione "aperta", devono avere le estremità chiuse con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso; dopo aver riempito il circuito stesso, si sottopone a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro, inserita in un punto qualunque del circuito.

Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

Per le tubazioni che corrono in cavedi chiusi od in tracce le prove devono essere eseguite prima della chiusura.

È inteso che le prove siano eseguite prima della posa dell'eventuale isolamento.

Le tubazioni dei circuiti impianti di climatizzazione verranno testate ad una pressione di 1,5 volte superiore a quella corrispondente alla pressione massima di esercizio (ma comunque

non inferiore a 6 bar), e mantenendo tale pressione per almeno 2 ore senza evidenziare il minimo calo di pressione.

Le tubazioni impianti idricosanitari verranno testate sulla base della UNI 9182-2014 con 1,5 volte la pressione di esercizio con un minimo di 600 kPa per non meno di 4 ore consecutive. Le tubazioni antincendio verranno testate sulla base della UNI 10779-2014 con 1,5 volte la pressione di esercizio per 2 ore.

Dovrà essere eseguita una prova preliminare di circolazione, tenuta e dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, per controllare gli effetti della dilatazione nelle condutture dell'impianto, portando la temperatura nelle apparecchiature di trasformazione ai valori previsti e mantenendola per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti o refrigeranti.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete e le apparecchiature di trasformazione abbiano raggiunto lo stato di regime.

Si ritiene positivo il risultato delle prove quando in tutte indistintamente le apparecchiature l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza tutte le variazioni di volume dell'acqua dell'impianto.

#### Impianti di climatizzazione

Per gli impianti di climatizzazione devono inoltre essere fatte le seguenti prove:

- a) misura e registrazione in continuo con adeguata strumentazione per più giorni della temperatura e dell'umidità relativa all'interno dei locali e all'esterno, nei punti e nelle condizioni indicate dalla D.L.;
- c) misura della temperatura dei fluidi nei punti indicati dalla D.L. e nelle condizioni nominali di funzionamento previste;
- d) misura della portata dei fluidi (acqua) nei punti indicati dalla D.L. e nelle condizioni nominali di funzionamento previste, con riferimento alle curve caratteristiche di pompe, riportandone il punto di lavoro effettivo;
- g) misura dei rendimenti delle apparecchiature di produzione dell'energia termica e frigorifera e dei sistemi di deumidificazione previsti;
- h) prova di funzionamento di tutti i sistemi di regolazione per verificare il corretto esercizio di tutti gli organi di regolazione e la efficacia dei collegamenti, a prescindere dalla disponibilità o meno dei fluidi riscaldanti. Tali verifiche comprendono inoltre l'allineamento dei regolatori, il posizionamento degli indici sui valori previsti dagli schemi di regolazione, la taratura e quanto altro richiesto per il corretto funzionamento dell'impianto nelle condizioni reali di esercizio;
- k) prove dei livelli sonori massimi ammessi nei vari locali, con lettura sul fonometro di classe 1, eseguite con tutti gli impianti funzionanti.

Tali livelli si intendono derivati sia dalle apparecchiature installate all'interno, sia da quelle, sempre inerenti agli impianti, installate all'esterno dell'ambiente ove vengono fatte le misure. Le misure acustiche in genere devono essere eseguite al centro del locale per singoli ambienti, ed in 4 punti diversi per i saloni, ad un'altezza di m 1,20 dal pavimento e ad una distanza in pianta di 1 m dalle sorgenti interne di rumore.

Tali misure sono eseguite comunque con ambienti arredati, durante le ore diurne e/o notturne a seconda delle caratteristiche di funzionamento degli impianti.

Le prove di rumorosità negli ambienti serviti da ventilconvettori devono essere effettuate con i relativi ventilatori funzionanti alla media velocità, indipendentemente dalle condizioni previste di impiego;

l) prova di funzionamento di tutte le apparecchiature soggette a verifiche da parte dell'I.S.P.E.S.L. (ex A.N.C.C. ed E.N.P.I.); l'esito si ritiene positivo quando corrisponde alle pre-scrizioni dell'Ente citato.

#### Impianti idricosanitari

Per gli impianti idricosanitari devono inoltre essere fatte le seguenti prove:

a) prova idraulica a freddo, come detto precedentemente, con manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare la erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 50 kPa;

b) prova di portata rete acqua fredda e calda, per accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità.

Si devono seguire le seguenti modalità:

o apertura di un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità, calcolato per il numero totale di apparecchi installati, in base alla norma UNI 9182 2014;

o le utenze funzionanti devono essere distribuite a partire dalle colonne più sfavorite (scelte in rapporto alla distanza ed al numero di apparecchi serviti), in maniera tale che ciascun tronco del collettore orizzontale alimenti il numero di apparecchi previsto dalla contemporaneità.

Nelle condizioni suddette si deve verificare che la portata alle utenze più sfavorite sia almeno quella prescritta, e che la portata totale misurata all'organo erogatore non sia inferiore alla portata prevista, in rapporto alle utenze funzionanti. La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne montanti, sempre nelle condizioni di contemporaneità previste;

c) verifica della circolazione della rete acqua calda, per misurare il volume di acqua erogato prima dell'arrivo dell'acqua calda; la prova deve essere eseguita tenendo in funzione la sola utenza più sfavorita ed è considerata positiva se il volume di acqua erogata prima dell'arrivo dell'acqua calda è inferiore a litri 3;

d) prova di efficienza della ventilazione delle reti di scarico, controllando la tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità;

e) misure chimico-fisiche sulle acque potabili e non in circolo negli impianti;

f) misura delle portate acqua sanitaria alle utenze e agli apparecchi sanitari, con le contemporaneità prescritte nelle condizioni di progetto.

#### Impianti elettrici relativi agli impianti fluidomeccanici

Le prove per quadri elettrici e per le linee elettriche sono eseguiti durante le prove sugli impianti fluidomeccanici cui si riferiscono.

Le prove devono accertare la rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge, alle Norme CEI e a tutto quanto richiesto negli elaborati di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera, sia per quanto riguarda l'efficienza delle singole parti che della loro installazione.

Le prove e verifiche da eseguire sono (elenco esemplificativo e non esaustivo):

- a) protezioni: verifica della loro adeguatezza e del loro coordinamento; misura delle impedenze dell'anello di guasto;
- b) sicurezza: verifica di tutto l'impianto di terra; misura della resistenza dell'impianto di dispersione;  
verifica della inaccessibilità di parti sotto tensione salvo l'impiego di utensili;  
verifica dell'efficienza delle prese di terra degli utilizzatori;  
verifica dei collegamenti equipotenziali;  
verifica dei livelli di isolamento;  
verifica di funzionamento dei dispositivi differenziali;  
misura e verifica delle tensioni di passo e di contatto, se necessario;
- c) conduttori: verifica dei percorsi, della sfilabilità e del coefficiente di riempimento, delle portate e delle cadute di tensione, prova di isolamento dei cavi fra fase e fase e tra fase e terra in cantiere verifica delle sezioni dei conduttori in funzione dei livelli di corto circuito;
- d) quadri: prova di isolamento prima della messa in servizio prova di funzionamento di tutte le apparecchiature, degli interblocchi e degli automatismi.

A titolo di esempio vengono di seguito descritte alcune procedure:

### **3.4. Collaudi, verifiche e prove acustiche**

---

#### **3.4.1. Documentazione da fornire per il controllo acustico**

L'appaltatore dovrà fornire delle specifiche e dei dettagli di installazione di tutte le macchine e componenti acusticamente significativi.

Questi documenti devono essere forniti prima della messa in opera per approvazione della direzione lavori, dei progettisti, compreso lo specialista acustico.

I documenti da predisporre sono:

- Le piante di messa in opera con dettagli delle giunture e contatti con le strutture;
- I rapporti di prova acustica di laboratorio qualificato e riconosciuto seguenti:
  - o Prova dei livelli di emissione acustica delle macchine aventi livelli di potenza sonora  $L_w > 50$  dB(A) installate all'interno dell'edificio;
- I rapporti di progettazione acustica seguenti:
- Calcoli della frequenza propria dei sistemi di desolidarizzazione e dell'efficienza del filtraggio delle vibrazioni per la frequenza di eccitazione la più bassa;

- Schede tecniche con indicazione del livello di potenza sonora  $L_w$  per bande di ottava (63Hz-4000Hz) al livello di funzionamento nominale delle apparecchiature;
- Schede tecniche delle bocche di ventilazione (livello di potenza sonora  $L_w$  per bande di ottave 63Hz-4000Hz) per la portata nominale;

#### **3.4.2. Collaudo acustico**

Dovranno essere eseguiti il numero minimo di collaudi definiti di seguito secondo le norme elencate nel paragrafo collaudi acustici dell'appalto acustico.

Un programma di collaudo dovrà essere redatto dall'Appaltatore e trasmesso alla D.L. e ai progettisti per la valutazione sulla localizzazione e metodo dei collaudi.

Un rapporto di misura sarà trasmesso per ogni intervento e includerà:

- la descrizione del materiale;
- i metodi di collaudo;
- le condizioni climatiche di collaudo;
- la localizzazione dei punti di misura;
- i risultati;
- la spiegazione e i commenti dei risultati.

Per la verifica del rispetto dei requisiti acustici interni all'edificio con particolare riguardo alla rumorosità delle macchine a funzionamento continuo (pompe di circolazione) e delle sorgenti a funzionamento discontinuo (colonne di scarico WC, estrattori d'aria cappe e WC, ecc...) dovranno essere eseguite con relative sorgenti attive in condizioni nominali di funzionamento.

Per ogni misura, sarà fornita la time history, l'andamento spettrale in bande d'ottava o in terzi d'ottava e la verifica dei livelli acustici previsti a seconda della tipologia di sorgente verificata (continua o discontinua).

### 3.5. Collaudi finali

---

#### 3.5.1. Note generali

Il Collaudatore oppure la Commissione di Collaudo, a opere completamente ultimate e funzionanti e dopo che siano state eseguite positivamente le prove e verifiche di cui ai precedenti articoli, procederà al collaudo finale.

Viene fissato il programma delle verifiche e prove di collaudo informandone l'Appaltatore.

La verifica della buona esecuzione delle opere è approfondita sino al punto giudicato necessario per formare la convinzione che tutte le parti siano in piena regola senza che l'Appaltatore abbia diritto a chiedere alcun indennizzo.

Fatto salvo quanto diversamente dovesse disporre il Collaudatore o la Commissione di Collaudo, le prove si suddividono in due parti:

- esami a vista che, avvalendosi della documentazione "asbuilt", accertino che i componenti siano conformi alle richieste di contratto, alle prescrizioni di sicurezza, siano stati scelti correttamente ed installati secondo normativa, siano integri in modo da non compromettere la sicurezza;
- prove e misure per accertare la rispondenza delle parti di impianto ai dati progettuali ed alla normativa in vigore.

Tali verifiche e prove di collaudo vengono effettuate utilizzando personale ed apparecchiature messe a disposizione dall'Appaltatore; gli oneri sono a carico dell'Appaltatore e si intendono compresi nelle spese generali previste nella formazione dei prezzi.

Per le verifiche e prove finali degli impianti di climatizzazione occorre procedere a:

#### Verifica invernale

La verifica invernale ha luogo entro la prima stagione invernale corrente successiva all'emissione del Certificato di Ultimazione Lavori, in un periodo da fissarsi fra il 1° gennaio e il 28 febbraio.

#### Verifica estiva

La verifica estiva ha luogo entro la prima stagione estiva corrente successiva all'emissione del Certificato di Ultimazione Lavori, in un periodo da fissarsi fra il 15 giugno ed il 30 agosto.

#### Verifica di mezza stagione

Dove il funzionamento con caratteristiche di mezza stagione sia prolungato oppure significativo per la tipologia dell'impianto, la D.L. può richiedere una verifica anche in questi periodi.

I periodi sono precisati dalla D.L. a seconda dell'ubicazione dell'impianto.

Le apparecchiature della regolazione automatica devono essere provate e verificate alla presenza di un tecnico specialista della ditta fornitrice dei materiali.

### 3.5.1. Caratteristiche delle prove

Il collaudo finale, che verrà effettuato secondo le disposizioni e le modalità impartite dal Collaudatore ad impianti ultimati e funzionanti da più tempo, avrà lo scopo di accertare:

- a) che tutte le opere in genere oggetto dell'appalto siano stati realizzati dall'Appaltatore a perfetta regola d'arte, con l'impiego di apparecchiature, materiali e componenti di primaria qualità e che pertanto essi risultino privi di vizi o difetti palesi;
- b) che tutte le opere in genere oggetto dell'appalto siano stati realizzati, sia dal punto di vista qualitativo che dal punto di vista quantitativo, nel pieno rispetto delle specifiche contrattuali illustrate sui documenti di progetto, sulle perizie di variante e suppletive oppure riportate negli ordini di servizio redatti in corso d'opera dalla D.L.;
- c) che tutti gli impianti siano stati realizzati nel pieno rispetto delle leggi e normative tecniche vigenti e/o applicabili al momento dell'esecuzione delle opere;
- d) che tutti gli impianti siano perfettamente funzionanti e le rese e la prestazione delle apparecchiature e degli impianti forniti siano in grado di assicurare il mantenimento all'interno dei locali delle condizioni di progetto;
- e) che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali.

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte (opere "non conformi"), dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Saranno pure addebitate all'Impresa tutte quelle opere da muratore, decoratore, tappezzerie e simili che si rendessero necessarie per eseguire modifiche aggiunte o riparazioni.

Il collaudo esecutivo avverrà entro la prima stagione invernale ed entro la prima stagione estiva successiva all'ultimazione dei lavori.

L'Appaltatore è impegnato:

- a nominare un Tecnico abilitato che avrà l'incarico di effettuare tutte le operazioni di collaudo indicate nel presente capitolato e/o dal Collaudatore e di redigere i verbali di collaudo tecnico relativi alle prove effettuate;
- a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai Collaudatori, tutto il Personale di assistenza tecnica necessario per l'esecuzione delle prove e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni.

### 3.5.2. Documentazione da allegare

L'Appaltatore prima delle verifiche e prove di collaudo deve predisporre tutta la documentazione relativa a tarature, prove e verifiche, con i risultati ottenuti nelle varie fasi, corredata anche da apposite schede (da definire con la D.L.), diagrammi, calcoli, curve di intervento e di tutto quanto può servire al controllo dei risultati ottenuti.

La documentazione sopradescritta deve precisare, tra l'altro, condizioni termoigrometriche esterne ed interne di ogni ambiente nei vari giorni di rilievo, portate e velocità acqua dei tratti principali e secondari delle reti, valori di assorbimento dei motori elettrici, valori di rumorosità misurati nei vari ambienti, valori di pressione misurati nei vari ambienti (ove richiesti), curve di funzionamento elettropompe, elenco punti controllati, ecc. e quanto altro necessario ai controlli in esame.



A supporto della documentazione sopraddeffa deve essere consegnata una apposita serie di piante e schemi as-built (eventualmente anche in formato ridotto), con precisato sul cartiglio che tali disegni sono stati usati per le tarature, messe a punto, verifiche, prove e misure e devono contenere tutte le informazioni richieste, comprese le indicazioni dei punti di misura.

#### 4. Riferimenti legislativi e normativi

Gli impianti oggetto della presente progettazione dovranno rispondere ai dettami di tutte le leggi e norme tecniche applicabili, tra cui, come minimo, quelle elencate qui di seguito. E' inoltre responsabilità dell'appaltatore il verificare, al momento della realizzazione, lo stato dei provvedimenti e l'eventuale esistenza di aggiornamenti, ai quali egli dovrà conformarsi.

##### **PROVVEDIMENTI OPERE PUBBLICHE**

**Decreto Legislativo n. 56 del 19 aprile 2017** - Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 (G.U. n. 103 del 05 maggio 2017)

**Delibera ANAC n. 1190 del 16 novembre 2016 - Linee guida n. 5**, di attuazione del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, recanti "Criteri di scelta dei commissari di gara e di iscrizione degli esperti nell'Albo nazionale obbligatorio dei componenti delle commissioni giudicatrici"

**Decreto Legislativo n. 50 del 18 aprile 2016** – Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, forniture e servizi.

**Decreto Legislativo 15 Febbraio 2016 n. 33** - Attuazione della direttiva 2014/61/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 maggio 2014, recante misure volte a ridurre i costi dell'installazione di reti di comunicazione elettronica ad alta velocità.

**Legge 28 gennaio 2016, n. 11** Deleghe al Governo per l'attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture.

**Legge 28 dicembre 2015, n. 221** - Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali

**Determinazione n. 10 del 23 settembre 2015** Linee guida per l'affidamento delle concessioni di lavori pubblici e di servizi ai sensi dell'articolo 153 del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163

**Determinazione n. 11 del 23 settembre 2015** Ulteriori indirizzi interpretativi sugli adempimenti ex art. 33, comma 3-bis, decreto legislativo 12 aprile 2006 n.163 e ss.mm.ii

**Legge 7 agosto 2015, n. 124** - Deleghe al Governo in materia di riorganizzazione delle amministrazioni pubbliche.

**Legge 6 agosto 2015, n. 125** - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 19 giugno 2015, n. 78 Disposizioni urgenti in materia di enti territoriali. Disposizioni per garantire la continuità dei dispositivi di sicurezza e di controllo del territorio. Razionalizzazione delle spese del Servizio sanitario nazionale nonché norme in materia di rifiuti e di emissioni industriali (G.U. n. 188 del 14 agosto 2015)

**Legge 11 agosto 2014, n. 116** - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91 Disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e

l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea.

**Decreto Legge 24/06/2014 n. 91** - Disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea (G.U. n. 144 del 24 giugno 2014)

**Legge 15 ottobre 2013 n. 119** – Conversione in Legge, con modificazioni, del Decreto Legge 14 agosto 2013 n. 93 recante disposizioni urgenti in materia e per il contrasto della violenza di genere, nonché in tema di protezione civile e di commissariamento delle province - (GU Serie Generale n.242 del 15-10-2013) note: Entrata in vigore del provvedimento: 16/10/2013

**Legge 01.10.2012 n. 177** - Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici.

**Legge 23 luglio 2012 N. 119** - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 6 giugno 2012, n. 73, recante Disposizioni urgenti in materia di qualificazione delle imprese e di garanzia globale di esecuzione (Gazzetta Ufficiale n. 176 del 30 luglio 2012)

**Legge Regionale 13 marzo 2012, n. 4** - Norme per la valorizzazione del patrimonio edilizio esistente e altre disposizioni in materia urbanistica edilizia.

**Decreto Legge N. 5 del 9 febbraio 2012** - Disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo (G.U. n. 33 del 9 febbraio 2012)

**Decreto Legge N. 1 del 24 gennaio 2012** - Misure urgenti in materia di concorrenza, liberalizzazioni e infrastrutture (G.U. del 24 gennaio 2012, n. 19)

**Decreto Legislativo N. 229 del 29 dicembre 2011** - Attuazione dell'articolo 30, comma 9, lettere e), f) e g), della legge 31 dicembre 2009, n. 196, in materia di procedure di monitoraggio sullo stato di attuazione delle opere pubbliche, di verifica dell'utilizzo dei finanziamenti nei tempi previsti e costituzione del Fondo opere e del Fondo progetti. (G.U. n. 30 del 06 febbraio 2012 )

**Legge N. 183 del 12 novembre 2011** - Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (Legge di stabilità 2012)

**Legge N. 180 dell' 11 novembre 2011**– Norme per la tutela della libertà d'impresa. Statuto delle imprese

**Decreto Legislativo N. 159 del 6 settembre 2011**- Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia, a norma degli articoli 1 e 2 della legge 13 agosto 2010, n. 136

**Legge N. 106 del 12 luglio 2011** - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 13 maggio 2011, n. 70 Semestre Europeo –Prime disposizioni urgenti per l'economia  
Con l'entrata in vigore del nuovo Regolamento, avvenuta **l'8 giugno 2011**, si determinano modifiche significative della normativa ed in particolare, fatte salve le norme transitorie dell'art. 357:

- abrogazione totale del vecchio Regolamento sui Lavori Pubblici di cui al D.P.R. 554/1999;

- abrogazione totale del Regolamento sul sistema di qualificazione delle imprese di cui al D.P.R. 34/2000;
- abrogazione di parte del Capitolato generale d'appalto di cui al D.M. 145 / 2000;
- modifica della fase di aggiudicazione del contraente, la verifica e validazione dei progetti, alcuni passi sulla tenuta della contabilità e la redazione delle liste in economia.

**Decreto Legge N. 70 del 13 maggio 2011** Semestre Europeo - Prime disposizioni urgenti per l'economia (aggiornamento codice dei contratti – regolamento) convertito nella legge 106/2011

**Decreto Legislativo 15 marzo 2011, n. 35.** Attuazione della direttiva 2008/96/CE sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture. Gazzetta Ufficiale n. 81 del 8 aprile 2011.

**D.P.R. N. 207 del 5 Ottobre 2010:** Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n.163, recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE» - in vigore dall'8 giugno 2011 - testo coordinato con le ultime modifiche introdotte con il D.L. n. 70/2011 e relativa legge di conversione (L. n. 106/2011) Aggiornamento Legge 23 luglio 2012, n. 119 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 6 giugno 2012, n. 73, recante Disposizioni urgenti in materia di qualificazione delle imprese e di garanzia globale di esecuzione (Gazzetta Ufficiale n. 176 del 30 luglio 2012)

**Legge N. 136 del 13 agosto 2010** - Piano straordinario contro le mafie, nonché delega al Governo in materia di normativa antimafia

**Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti 9 aprile 2010:** "Rilevazione dei prezzi medi per l'anno 2008 e delle variazioni percentuali, superiori al dieci per cento, relative all'anno 2009, ai fini della determinazione delle compensazioni dei singoli prezzi dei materiali da costruzione più significativi." La norma, prevede che qualora il prezzo dei singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10% rispetto al prezzo rilevato dal Ministero per i lavori pubblici nell'anno di presentazione dell'offerta, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10% e nel limite delle risorse previste tra imprevisti e le somme relative al ribasso d'asta.

**Decreto Legislativo N. 53 del 20 marzo 2010:** Attuazione della direttiva 2007/66/CE che modifica le direttive 89/665/CEE e 92/13/CEE per quanto riguarda il miglioramento dell'efficacia delle procedure di ricorso in materia d'aggiudicazione degli appalti.

**Decreto Legge n. 162 del 23 ottobre 2008** – Interventi urgenti in materia di adeguamento dei prezzi di materiali da costruzione, di sostegno ai settori dell'autotrasporto, dell'agricoltura e della pesca professionale, nonché di finanziamento delle opere per il G8 e definizione degli adempimenti tributari per le regioni Marche ed Umbria, colpite dagli eventi sismici del 1997.

**Decreto Legislativo n. 152 dell' 11 settembre 2008** - Ulteriori modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62.

**Decreto n. 272 del 21 dicembre 2007-** Ministero delle Infrastrutture. Regolamento recante norme per l'individuazione dei criteri, modalità e procedure per la verifica dei certificati dei

lavori pubblici e delle fatture utilizzati ai fini delle attestazioni rilasciate dalle SOA dal 1° marzo 2000 alla data di entrata in vigore del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 (1° luglio 2006).

**Decreto Legislativo n. 163 del 12 aprile 2006** - Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE testo coordinato con le ultime modifiche introdotte con il D. L. n. 70/2011 e relativa legge di conversione (L. n. 106/2011)

**Decreto legislativo n. 301 del 27 dicembre 2002** - "Modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n° 380, recante Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia"

**Decreto Legislativo n. 190 del 20 agosto 2002** – Attuazione della Legge 21/12/01 n. 443 per la realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale

**Legge n. 166 del 1° agosto 2002** - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti: "Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti (collegato alla finanziaria 2002)

**D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001** - "Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia **Determinazione n. 19 del 5 aprile 2000** - Autorità per la vigilanza sui lavori pubblici - Relazione geologica e indagini geologiche. Art. 17, comma 14 quinquies - legge 11 febbraio 1994 e successive modificazioni.

**D.P.R. n. 34 del 25 gennaio 2000** "Regolamento recante istruzioni del sistema di qualificazione per gli esecutori di lavori pubblici, ai sensi dell'art.8 della legge 11.02.1994, n.109 e s.m.i.; abrogato dal DPR N. 207/2010 a partire dall'8 GIUGNO 2011

**D.P.R. n. 554 del 21 dicembre 1999** - Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di LL.PP. 11 Febbraio 1994 n. 109, e successive modifiche ed integrazioni; **abrogato dal DPR N. 207/2010** a partire all'8 giugno 2011 - Solo l'articolo 72, comma 4, continua ad applicarsi fino al 9 giugno 2012

**Decreto Legislativo 19 novembre 1999, n. 528** - "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili"

**D.P.R. n. 252 del 3 giugno 1998** "Regolamento recante norma per la semplificazione dei procedimenti relativi al rilascio delle comunicazioni e delle informazioni antimafia";

**Circolare Ministero dell'interno n. 559 del 14 dicembre 1994** – Indicazioni applicative e procedurali concernenti la nuova disciplina delle "cautele antimafia" recate dal D.Lgs. 8/08/1994. N.490

**Legge n. 47 del 17 gennaio 1994 e decreto legislativo n. 490 dell'8 agosto 1994** – "Disposizioni attuative in materia di comunicazioni e certificazioni previste dalle normative antimafia" e successive modifiche ed integrazioni;

**Legge n. 109 dell'11 febbraio 1994** (legge Merloni) - Ministero dei Lavori Pubblici: "Legge quadro in materia di lavori pubblici" modificata dalla legge n. 216 del 2/6/95 di conversione del D.L. n. 101 del 3/4/1995, nonché con le modifiche di cui alla legge 18/11/98 n. 415, e dalla legge n.166 del 1/8/2002 e successive modifiche ed integrazioni;

**Regolamento** per la disciplina dei contratti del Comune di Milano adottato dal Consiglio Comunale il 16.3.1992 con delibera atti 79917.492 n. 103 di Reg. e successive modifiche ed integrazioni;

**Legge n. 6 del 13 settembre 1982** - Disposizioni in materia di misure di prevenzione di carattere patrimoniale ed integrazioni alle leggi 27 dicembre 1956, n. 1423, 10 febbraio 1962, n. 57 e 31 maggio 1965, n. 575. Istituzione di una commissione parlamentare sul fenomeno della mafia. Legge 31/5/65, n. 575 "Disposizioni contro la mafia";

**PROVVEDIMENTI PER LE COSTRUZIONI** con particolari prescrizioni per le zone sismiche. Si elencano le seguenti norme tecniche di attuazione:

**Decreto Legislativo 16 giugno 2017 , n. 106** - Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE

**Decreto D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120** - Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n. 164 (G.U. n. 183 del 7 agosto 2017)

**Legge regionale 12/10/2015** - Disposizioni in materia di opere o di costruzioni e relativa vigilanza in zone sismiche.

**Decreto Ministeriale 15/11/2011** - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Modifica delle norme tecniche per le costruzioni in materia di utilizzo degli acciai B450A.

**CIRCOLARE 5 agosto 2009** Nuove norme tecniche per le costruzioni approvate con decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 - Cessazione del regime transitorio di cui all'articolo 20, comma 1, del decreto- legge 31 dicembre 2007 n.248

**Legge n. 77 del 24 giugno 2009** - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 aprile 2009, n. 39, recante interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo nel mese di aprile 2009 e ulteriori interventi urgenti di protezione civile”

**Decreto Ministeriale del 30 aprile 2009** del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti recante "Rilevazione dei prezzi medi per l'anno 2007 e delle variazioni percentuali, su base semestrale, superiori all'8 per cento, relative all'anno 2008, ai fini della determinazione delle compensazioni dei singoli prezzi dei materiali da costruzione piu' significativi”.

**Decreto Legge n. 39 del 28 aprile 2009** - "Interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo nel mese di aprile 2009 e ulteriori interventi urgenti di protezione civile”

**Legge n. 201 del 22 dicembre 2008** - Conversione in legge del decreto-legge 23 ottobre 2008, n. 162 Interventi urgenti in materia di adeguamento dei prezzi di materiali da costruzione, di sostegno ai settori dell'autotrasporto, dell'agricoltura e della pesca professionale, nonché di finanziamento delle opere per il G8 e definizione degli adempimenti tributari per le regioni Marche ed Umbria, colpite dagli eventi sismici del 1997

**Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008** - Norme tecniche per le costruzioni - UNI EN 12620:2008 Aggregati per calcestruzzo 11/09/2008



**Decreto Ministeriale del 14 settembre 2005** - Norme tecniche per le costruzioni (ex "Testo Unico" delle Norme Tecniche per le costruzioni)

**Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3316 del 2 ottobre 2003** - "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 marzo 2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (Gazzetta Ordinaria n° 236 del 10/10/2003)

**Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003** - "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" 65/AA.GG. del 10/04/97 Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche»

**Circolare n. 252 del 15 ottobre 1996** - Ministero dei Lavori Pubblici: "Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e del collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche» di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996"

**Circolare n. 156 del 4 luglio 1996**, Ministero dei Lavori Pubblici, in materia di Decreto Ministeriale riguardante le Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi di cui al D.M. 9/1/1996"

**Decreto Ministeriale del 16 gennaio 1996** - Ministero dei Lavori Pubblici: "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche - "Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" - D.M. 3 ottobre 1978 e D.M. 12 febbraio 1982.-

**Decreto Ministeriale del 9 gennaio 1996** - Ministero dei Lavori Pubblici: "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche"

**Circolare 24 giugno 1993 n° 37406/STC** - Ministero dei Lavori Pubblici: "Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Istruzioni relative alle norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al decreto ministeriale 14 febbraio 1992"

**Decreto Ministeriale del 14 febbraio 1992** - Ministero dei Lavori Pubblici: "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" (da utilizzarsi nel calcolo col metodo delle tensioni ammissibili).

**Circolare n. 34233 del 25 febbraio 1991** - Ministero dei Lavori Pubblici : "Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali; istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione"

**Decreto Ministeriale 4 maggio 1990** - "Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di ponti stradali"

**Legge n. 55 del 19 marzo 1990** antimafia. . Introduce per la prima volta (art.18 ora abrogato) il piano per la sicurezza dei lavoratori nei cantieri edili; il DLgs 163/2006 ha abrogato gli artt.17 c.1 e 2, 18, 19 .3 e 4, 20 che dettavano tali disposizioni..; e ha fissato disposizione analoga: *Il codice degli appalti, DLgs 163/2006, all'articolo118, subappalto, comma 5 stabilisce che "nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati*



*anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché i dati sui requisiti di qualificazione delle stesse”.*

**Circolare n. 30787 del 4 gennaio 1989** - Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento

**Decreto Ministeriale dell'11 marzo 1988** - Ministero dei lavori pubblici - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione

**Decreto Ministeriale del 3 dicembre 1987** - Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate.

**Decreto Ministeriale del 20 novembre 1987** - Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento

**Circolare del 12 dicembre 1981** - Ministero dei Lavori Pubblici: "Legge 14 maggio 1981, n° 219 - art. 10 - "Istruzioni relative alla normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici in cemento armato ed a struttura metallica danneggiati dal sisma"

**Decreto Ministeriale del 30 maggio 1974** - "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"

**Legge n. 1086 del 5 novembre 1971** - "Norma per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica"

**Legge n. 1684 del 25 novembre 1962 e legge n. 64 del 2 febbraio 1974** con le norme tecniche di attuazione e loro aggiornamenti, emanate a mezzo decreti ministeriali ai sensi dell'art. 1 della citata legge 2 febbraio 1974 n. 64.

**Legge n. del 64 del 2 febbraio 1974** - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

### **DIRETTIVA MACCHINE - Nuova Direttiva**

La marcatura CE può essere apposta su un macchinario solo se esso è conforme a tutte le Direttive Europee applicabili che prevedono la marcatura CE come, ad esempio, la direttiva Bassa Tensione (2006/95/CE), la direttiva Compatibilità Elettromagnetica (2004/108/CE) e la direttiva Rumore (2000/14/CE). Nella maggior parte delle "macchine", trovano applicazione, oltre alla Direttiva Macchine, anche le direttive Bassa Tensione e Compatibilità Elettromagnetica. In alcuni casi, come ad esempio per i gruppi elettrogeni, si applica anche la Direttiva Rumore.

La nuova Direttiva Macchine si applica ai seguenti prodotti:

- a) macchine;
- b) attrezzature intercambiabili;
- c) componenti di sicurezza;
- d) accessori di sollevamento;
- e) catene, funi e cinghie;
- f) dispositivi amovibili di trasmissione meccanica;
- g) quasi-macchine;

**Macchine nuove** - La Nuova Direttiva Macchine 2006/42/CE entrata in vigore dal 29 Dicembre 2009 stabilisce che i costruttori garantiscano i requisiti minimi di sicurezza per i

macchinari e le apparecchiature commercializzati all'interno dell'Unione Europea. Le macchine devono adeguarsi ai requisiti fondamentali di salute e sicurezza elencati nell'Allegato I della Direttiva, garantendo in tal modo un livello minimo di protezione e sicurezza comune per tutto il mercato europeo. La nuova direttiva macchine richiede, oltre alla valutazione del rischio, anche la sua documentazione nel fascicolo tecnico della costruzione. Perché questa sia utile è necessario che venga strutturata e redatta secondo precise modalità che non possono

prescindere dalle indicazioni contenute nelle norme specifiche.

Prima di immettere sul mercato una nuova macchina i produttori o i loro rappresentanti autorizzati all'interno dell'EU devono

garantire che la macchina sia conforme, rendere disponibile un Fascicolo Tecnico in caso di richiesta giustificata da parte di

un'autorità, firmare una "Dichiarazione di Conformità" e apporre la marcatura CE.

**Macchine esistenti** - La Direttiva 89/655/CE sull'uso delle attrezzature da lavoro è rivolta agli utilizzatori delle macchine ed

è rispettata utilizzando macchine e macchinari conformi alle norme. Riguarda l'utilizzo di tutte le attrezzature da lavoro,

compresi macchinari di sollevamento e attrezzature mobili, in tutti i luoghi di lavoro. Le attrezzature di lavoro devono essere

adatte all'uso e garantire la sicurezza nel tempo, attraverso una corretta manutenzione.

**D.Lgs N. 17 del 27 gennaio 2010** - Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.

Per quanto riguarda gli impianti di sollevamento rientranti nel campo di applicazione della Direttiva Macchine, si sottolinea che una delle novità di maggior rilievo introdotte dalla direttiva 2006/42/CE recepita dal **D.Lgs. 17/2010** riguarda la manovra delle piattaforme elevatrici. Il punto 6.2 dell'Allegato I del decreto stabilisce che tale manovra deve essere eseguita tramite dispositivi di comando del tipo ad azione mantenuta, tranne quando il supporto del carico (la cabina) è completamente chiuso, cioè, di fatto, tranne quando la cabina della piattaforma ha pareti, pavimento, soffitto e porte cieche come richiesto per la cabina di un ascensore conforme alla direttiva 95/16/CE. Tale possibilità non era prevista dalla precedente Direttiva Macchine.

**Il D.Lgs 17/2010 abroga il D.P.R. 24 luglio 1996**, n. 459 ad eccezione delle disposizioni transitorie riportate all'articolo 11, commi 1 e 3, del regolamento attuativo in merito alle macchine costruite prima della direttiva 89/392/CEE e che comunque continuano ad essere vendute, noleggiate o concesse in uso o in locazione finanziaria. Questo al fine di salvaguardare un mercato ancora esistente.

**EN 61310** Sicurezza del macchinario — Indicazione, marcatura e manovra

**ISO EN 13849-1**— Parti del sistema di comando legate alla sicurezza (ex. EN 954)

**ISO 13857** - Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e gli arti inferiori

**ISO 14121**- Valutazione del rischio (ex. EN 1050)

**ISO /TR 14121**- Guida pratica e esempi di metodi

**EN 60204-1** Sicurezza del macchinario — Equipaggiamento elettrico delle macchine — Parte 1: Regole generali

**IEC/TS 62046** - Sicurezza del macchinario: applicazione dei dispositivi di protezione per il rilevamento della presenza delle persone

**D. Lgs. N. 359 del 4 agosto 1999** – Attuazione della direttiva 95/63/CEE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori

**UNI EN 474** Macchine movimento terra. Sicurezza. Requisiti generali

**Legge n° 646/82 - art. 22** - riguardante la sorveglianza del cantiere;

**UNI 8612** - Norme per cancelli motorizzati per edilizia varia;

**UNI 9801** - Norme impianto di sollevamento fissi per disabili;

**CEI 648** - 11/17 - Norme per impianti elettrici;

**UNI 8725** - Norme ascensore per edilizia residenziale;

**ISO 9001** - Norme certificazione sistemi di qualità.

## **SICUREZZA SUL LAVORO**

**Legge 12 luglio 2012, n. 101** - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 maggio 2012, n. 57, recante disposizioni urgenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro nel settore dei trasporti e delle microimprese.

**Decreto 9 luglio 2012** - Contenuti e modalità di trasmissione delle informazioni relative ai dati aggregati sanitari e di rischio dei lavoratori, ai sensi dell'articolo 40 del decreto legislativo 81/2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

**D. Lgs. N. 106 del 3 agosto 2009** - "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro". Il Decreto legislativo 106/09 contiene ben 149 articoli che modificano in maniera incisiva il Decreto legislativo n. 81/2008. Le modifiche salienti risultano essere: In particolare il decreto legislativo in argomento interviene con parecchie modifiche sui Titoli IV, V e VI del Decreto legislativo n. 81/2008 e precisamente: Cantieri temporanei e mobili, Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro, Movimentazione manuale dei carichi. Per quanto concerne il Titolo IV relativo ai cantieri temporanei e mobili vengono modificati quasi tutti gli articoli con la precisazione che si tratta di modifiche in alcuni casi soltanto formali ma in parecchi altri casi sostanziali.

**Legge n. 88 del 7 luglio 2009** - "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2008", art. 39 "Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, recante attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Esecuzione della sentenza della Corte di giustizia resa in data 25 luglio 2008 nella causa C-504/06. Procedura di infrazione n. 2005/2200".

**Legge regionale 18 novembre 2008 n.33** - Norme in materia di costi per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute nei cantieri temporanei o mobili.

**D. Lgs. N. 81 del 9 aprile 2008** "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro". Il decreto prevede l'abrogazione di gran parte delle precedenti legislative in materia ed in particolare del D. Lgs.

626/94, del D. Lgs. 494/96, del D.P.R. 547/55, del D.P.R. 222/03 che vengono sostituite dalle norme contenute nel T.U.

**Legge n. 123 del 3 agosto 2007** - "Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia"

**Decreto Legge n. 300 del 28 dicembre 2006** Proroga di termini previsti da disposizioni legislative (G.U. 28/12/06 n. 300) ha ulteriormente differito l'entrata in vigore della parte impiantistica (Parte II, Capo V) del DPR 6/6/01 n. 380, Testo unico in materia edilizia. Il DL 300/06 ha inoltre fissato al 30 aprile 2007 il "termine per il completamento degli investimenti per gli adempimenti relativi alla messa a norma delle strutture ricettive", per le attività che hanno presentato la richiesta di nulla osta ai Vigili del fuoco entro il 30/6/05

**Decreto Legge n. 195 del 23 giugno 2006** - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n.626, per l'individuazione delle capacità e dei requisiti professionali richiesti agli addetti ed ai responsabili dei servizi di prevenzione e protezione dei lavoratori, a norma dell'articolo 21 della legge 1° marzo 2002, n.39

**Decreto n. 222 del 3 luglio 2003** - "Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'articolo 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109

**Decreto del 17 dicembre 2002** - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti: "Approvazione dei modelli di certificati di sicurezza"

**Decreto Legge n. 528 del 19 novembre 1999** - Modifiche ed integrazioni al DL 494 del 14 agosto 1996, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili.

**Decreto Legislativo n. 493 del 14 agosto 1996** - "Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul lavoro" e successive modifiche ed integrazioni;

**Decreto Legislativo n° 494 del 14 agosto 1996** - Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri mobili" e successive modifiche ed integrazioni;

**Decreto Legislativo n. 626 del 19 settembre 1994** - "Attuazione della direttiva CEE 89/391 - 89/645 - 89/655 - 89/656 - 90/296 - 90/349 - 90/679, riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro" e successive modifiche ed integrazioni;

**D.P.R. n. 547 del 27.04.1955** "Norme per la prevenzione degli infortuni nel lavoro" e successive modifiche ed integrazioni

## **CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI**

**Linee Guida** per la presentazione dei Progetti per il programma per la riqualificazione energetica degli edifici della Pubblica Amministrazione D.Lgs. 102/2014 – Aggiornamento giugno 2017

**Decreto 27 settembre 2017** . Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica.

**Decreto legislativo 17 febbraio 2017, n. 42** - Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161

**Decreto 5 ottobre 2016** - Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - Approvazione delle Linee Guida sui valori di assorbimento del campo elettromagnetico da parte delle strutture degli edifici.

**Decreto Legislativo 18 Luglio 2016 n. 141** - Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE. (16G00153) (GU Serie Generale n.172 del 25-7-2016)

**Aggiornamento al 30/09/2015 al Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192** - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

**Decreto Ministero dello Sviluppo economico 26 giugno 2015 - Decreto Linee Guida** - Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici Gazzetta Ufficiale 15/07/2015, n. 162 - Supplemento ordinario n. 39. **Prestazioni** - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici. **Requisiti** - Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.

**Decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102** - Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE (G.U. 18 luglio 2014, n. 165)

**Decreto-Legge 24 giugno 2014, n. 91** – ( Capo II – Art. 9 – comma 6) - Disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea (G.U. n. 144 del 24 giugno 2014)

**Legge 3 agosto 2013 n. 90 Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto – Legge 4 giugno 2013, n. 63**, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 Maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale – (GU Serie Generale n.181 del 3-8-2013) note: Entrata in vigore del provvedimento: 04/08/2013

**Decreto del Presidente della Repubblica n. 74 del Aprile 2013** – Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c) del decreto legislativo del 19 agosto 2005, n. 192 – (GU Serie Generale n.149 del 27-6-2013) note: Entrata in vigore del provvedimento: 12/07/2013

**Decreto 28 dicembre 2012** - Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni.



**Decreto 5 maggio 2011** - Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici

**Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28** - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

**Ministero dello sviluppo economico Decreto Ministeriale 6 agosto 2010** - Incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare (G.U. 24 agosto 2010, n. 197)

**Deliberazione Giunta Regionale 28 luglio 2010, n.335** - Certificazione energetica degli edifici. Aggiornamento del termine finale

**Deliberazione Giunta Regionale 22 dicembre 2008, n.8745 (BUR 15/01/2009 n. 2)** - Determinazione in merito alle disposizioni per l'efficienza energetica in edilizia e per la certificazione energetica degli edifici

**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" Il decreto stabilisce norme per la progettazione, sotto il profilo energetico, di edifici di nuova costruzione e di interventi su edifici esistenti. L'art.11 anticipa parte del contenuto dei non ancora emanati decreti attuativi del DLgs 192/2005 (recepimento direttiva UE) e delle linee guida nazionali.

In estrema sintesi, l'art.11 stabilisce che nel caso di edifici di nuova costruzione, lo spessore delle murature esterne superiori ai 30 centimetri e il maggior spessore dei solai e tutti i maggiori volumi e superfici necessari ad ottenere una riduzione minima del 10% dell'indice di prestazione energetica, previsto dal DLgs 192/2005, non sono considerati nei computi per la determinazione dei volumi e delle superfici, con riferimento alla sola parte eccedente i 30 centimetri e fino ad un massimo di ulteriori 25 centimetri per gli elementi verticali e di copertura e di 15 centimetri per quelli orizzontali intermedi.

**Norma UNI EN 16001** La norma specifica i requisiti per stabilire, attuare, mantenere e migliorare un sistema di gestione per l'energia, sotto forma di un uso più efficiente e sostenibile dell'energia.

## **ACUSTICA**

**Decreto legislativo 17 febbraio 2017, n. 42** - Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161

**UNI 11367** Acustica in edilizia – Classificazione acustica delle unità immobiliari – Procedura di valutazione e verifica in opera. La norma definisce, in riferimento ad alcuni requisiti acustici prestazionali degli edifici, i criteri per la loro misurazione e valutazione. Su tale base la norma stabilisce inoltre una classificazione acustica (in riferimento ad ognuno dei requisiti), per l'intera unità immobiliare (salvo alcune tipologie) i criteri stabiliti nella presente norma sono applicabili a tutte le unità immobiliari con destinazione d'uso diversa da quella agricola, artigianale ed industriale.

Nell'ambito di applicazione della norma, i requisiti acustici di ospedali, cliniche, case di cura e scuole sono definiti da una specifica appendice. La norma UNI prevede quattro differenti

classi di efficienza acustica: si va dalla classe 1, che identifica il livello più alto (più silenzioso), alla classe 4 che è la più bassa (più rumoroso): va considerato che, seppure il livello prestazionale “di base” sia rappresentato dalla terza classe, la stragrande maggioranza degli edifici italiani attualmente esistenti non raggiunge neppure la quarta classe.

La classe viene attribuita - sulla base di misurazioni dei livelli sonori e non solo di dati progettuali - alle singole unità immobiliari e non all'intero edificio (ad esempio, nel caso di un condominio, la classe deve essere assegnata ad ognuno degli appartamenti che lo compongono, e non genericamente all'intero condominio). Se, da un lato, questo rende più complicata la determinazione di efficienza acustica, dall'altro è una maggiore garanzia sul risultato finale.

La valutazione complessiva di efficienza sarà obbligatoriamente accompagnata da valutazioni per ogni singolo requisito considerato: sono infatti oggetto di classificazione l'isolamento di facciata, l'isolamento rispetto ai vicini (sia per i rumori aerei, sia per i rumori di calpestio) e il livello sonoro degli impianti. Nel caso degli alberghi sono considerati altresì gli isolamenti acustici fra ambienti della stessa unità immobiliare (es. fra le camere).

La norma sulla classificazione acustica degli edifici si aggiunge a quella sulle prestazioni energetiche degli edifici (UNI TS 11300), migliorando il quadro delle informazioni a disposizione dell'utente del bene edilizio. Quadro che, con il meccanismo della classificazione graduata, conferisce al bene edilizio un nuovo valore economico legato alla capacità dello stesso di soddisfare esigenze spesso immateriali dell'utilizzatore (comfort, privacy, emissioni CO<sub>2</sub>, consumo materiali...).

**Direttiva europea 2010/31/CE sulla prestazione energetica nell'edilizia pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale europea.**

Sostituirà la direttiva 2002/91/CE, che sarà abrogata dal 1° febbraio 2012. Nuovi edifici a energia quasi zero dal 2021. La nuova direttiva promuove il miglioramento della prestazione energetica degli edifici, tenendo conto delle condizioni locali e climatiche esterne nonché delle prescrizioni relative al clima degli ambienti interni e dell'efficacia sotto il profilo dei costi. Nel provvedimento è definito il quadro comune generale di una metodologia per il calcolo della prestazione energetica degli edifici e delle unità immobiliari che gli Stati membri sono tenuti ad applicare in conformità a quanto indicato nell'allegato I della direttiva. In particolare, la metodologia di calcolo dovrà tenere conto delle caratteristiche termiche dell'edificio e delle sue divisioni interne (capacità termica, isolamento, riscaldamento passivo, elementi di raffrescamento, ponti termici), degli impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda, di condizionamento e ventilazione, di illuminazione, della progettazione, posizione e orientamento dell'edificio, dei sistemi solari passivi e di protezione solare, delle condizioni climatiche interne, dei carichi interni.

**Decreto Legislativo 29 marzo 2010, n. 56** Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazioni della direttiva 93/76/CEE.

**Decreto Ministeriale 26 gennaio 2010** - Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici.



**Decreto n. 8420 del 12 agosto 2009** " Differimento del termine di entrata in vigore della procedura di calcolo per la certificazione energetica degli edifici, approvata con DDG 5796 del 11.06.2009"

**Decreto n.7148 del 13 luglio 2009** - "Precisazioni in merito all'applicazione delle disposizioni per l'efficienza energetica in edilizia, approvate con D.G.R. NR.8745 del 22.12.2008

**DPR n. 59 del 2 aprile 2009** - 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". Il decreto definisce i criteri generali, le metodologie di calcolo e i requisiti minimi per la prestazione energetica degli edifici e degli impianti termici, in riferimento alla climatizzazione estiva ed invernale, e alla preparazione dell'acqua calda sanitaria. Le norme per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici si identificano con le UNI TS 11300-1/2

**Decreto 19 Febbraio 2007, Ministero dello sviluppo Economico** "Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387".

La **UNI/TS 11300-1** "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale" definisce le modalità per l'applicazione nazionale della UNI EN ISO 13790:2008 ("Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento") con riferimento al metodo mensile per il calcolo dei fabbisogni di energia termica per riscaldamento e per raffrescamento. La specifica tecnica è rivolta alle applicazioni previste dalla UNI EN ISO 13790:2008 quali calcolo di progetto (design rating), valutazione energetica di edifici attraverso il calcolo in condizioni standard (asset rating) o in particolari condizioni climatiche e d'esercizio (tailored rating).

La **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" fornisce dati e metodi per la determinazione:

- del fabbisogno di energia utile per acqua calda sanitaria;
- dei rendimenti e dei fabbisogni di energia elettrica degli ausiliari dei sistemi di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria;
- dei fabbisogni di energia primaria per la climatizzazione invernale e per la produzione dell'acqua calda sanitaria e si applica a sistemi di nuova progettazione, ristrutturati o esistenti.

**Decreto Ministeriale 11 marzo 2008** : Definizione dei valori limite di fabbisogno di energia e di trasmittanza per la detrazione del 55%

**Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2008** – Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quarterdecie, 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. Sostituisce integralmente l'abrogata legge 46/90 della quale restano in vigore solamente degli articoli: 8 – Finanziamento dell'attività di normazione tecnica – , 14 –Verifiche e 16 – Sanzioni. Riguardo all'articolo 6 della "vecchia" L. 46/90 inerente le sanzioni, le medesime trovano applicazione ma in misura raddoppiata per le violazioni degli obblighi previsti dal

nuovo DM 37/08. Il presente decreto si applica agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente alla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze. Se l'impianto è connesso a reti di distribuzioni si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.

Gli impianti di cui al comma 1 sono classificati come segue:

- Impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;
- Impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere;
- Impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali;
- Impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie;
- Impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione ed aerazione dei locali;
- Impianti di sollevamento di persone o di cose per mezzo di ascensori, di montacarichi, di scale mobili e simili;
- Impianti di protezione antincendio.

Gli impianti o parti di impianto che sono soggetti a requisiti di sicurezza prescritti in attuazione della normativa comunitaria, ovvero di normativa specifica, non sono disciplinati, per tali aspetti, dalle disposizioni del presente decreto

**Legge n. 17 del 26 febbraio 2007** - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 dicembre 2006, n. 300, recante proroga di termini previsti da disposizioni legislative. Disposizioni di delegazione legislativa".

**Decreto Legislativo N. 311 del 29 dicembre 2006** - "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" Deliberazione della Giunta Regionale (Lombardia) n. 6/36262 del 22/05/1998 Approvazione delle linee guida per la gestione del rischio

**Decreto Legislativo n. 192 del 19 agosto 2005** – attuazione della direttiva 2002/91 CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia

**Regione Lombardia Legge 21 dicembre 2004, n. 39** (Il Supplemento ordinario al Bollettino ufficiale Lombardia 24 dicembre 2004 n. 52) - Norme per il risparmio energetico negli edifici e per la riduzione delle emissioni inquinanti climalteranti

**D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993** - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4 comma 4 della legge 9/1/91 n. 10;

**Legge n. 10 del 09/01/91** – 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".

**Legge n. 373 del 30 aprile 1976** - regolamento di attuazione (D.P.R. 28 giugno 1977 n. 1052) e determinazione delle zone climatiche (D.M. 10 marzo 1977).

## **AMBIENTE**

### **Legge 28 dicembre 2015, n. 221**

Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali. (G.U. n. 13 del 18 gennaio 2016)

**Decreto Legge N. 2 del 25 gennaio 2012** - Misure straordinarie e urgenti in materia ambientale.

## **SMALTIMENTO RIFIUTI**

La normativa di riferimento a livello nazionale in materia di rifiuti è rappresentata dal **Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006**, emanato in attuazione della Legge 308/2004 "delega ambientale" e recante "norme in materia ambientale".

Tale decreto dedica la parte IV alle "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati" (articoli 177 – 266) ed ha abrogato una serie di provvedimenti precedenti tra cui il Decreto legislativo n. 22 del 5 febbraio 1997, cosiddetto Decreto "Ronchi", che fino alla data di entrata in vigore del D.lgs. 152/06 ha rappresentato la legge quadro di riferimento in materia di rifiuti. La gerarchia di gestione dei rifiuti è disciplinata dall'art. 179 del D.Lgs. 152/06 " Criteri di priorità nella gestione dei rifiuti" che stabilisce quali misure prioritarie la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti seguite da misure dirette quali il recupero dei rifiuti mediante riciclo, il reimpiego, il riutilizzo o ogni altra azione intesa a ottenere materie prime secondarie, nonché all'uso di rifiuti come fonte di energia.

Il decreto quindi persegue la linea già definita dal Decreto "Ronchi", per priorità della prevenzione e della riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti, a cui seguono solo successivamente il recupero (di materia e di energia) e quindi, come fase residuale dell'intera gestione, lo smaltimento (messa in discarica ed incenerimento).

La classificazione dei rifiuti presente nel D.lgs. 152/06 distingue i rifiuti secondo l'origine in rifiuti urbani e rifiuti speciali, secondo le caratteristiche di pericolosità in rifiuti pericolosi e non pericolosi.

**Decreto Ministeriale 11 maggio 2015 n. 82** – Ministero della Difesa – Regolamento per la definizione dei criteri per l'accertamento dell'idoneità delle imprese ai fini dell'iscrizione all'albo delle imprese specializzate in bonifiche da ordigni esplosivi residuati belici, ai sensi dell'art. 1, comma 2, della Legge 1° ottobre 2012, n. 177.

**Decreto Direttoriale del 7 ottobre 2013 n. 4522** Normativa nazionale - Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti

**Decreto Legge del 14 gennaio 2013, n. 1** convertito in legge dalla Legge 1 febbraio 2013 n. 11 – Normativa nazionale - Legge 1 febbraio 2013, n. 11 conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 14 gennaio 2013, n. 1, recante disposizioni urgenti per il superamento di situazioni di criticità nella gestione dei rifiuti e di taluni fenomeni di inquinamento ambientale.

**Decreto Legislativo N. 186 del 27 ottobre 2011** - Disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni del regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio di sostanze e miscele, che modifica ed abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che modifica il regolamento (CE) n. 1907/2006.

## **CODICE CER RIFIUTI SPECIALI PERICOLOSI E NON PERICOLOSI CODICI CER** (Catalogo Europeo dei Rifiuti)

A partire dal 1 giugno 2015, ai fini della codifica dei rifiuti, si deve far riferimento esclusivamente al nuovo Catalogo Europeo

dei Rifiuti, di cui alla Decisione 2014/955/Ue. Rispetto al passato, sono stati aggiunti tre nuovi codici: cod. 010310\* - fanghi rossi derivanti dalla produzione di alluminio contenenti sostanze pericolose, diversi da quelli di cui alla voce 01 03 07;

cod.160307\* - mercurio metallico; cod.190308\* - mercurio parzialmente stabilizzato , e hanno subito modifiche numerose descrizioni di codici già esistenti.

## **NUOVA CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI**

Dal 1 giugno 2015 deve altresì essere applicato il Regolamento 1357/2014/Ue, che riscrive le caratteristiche di pericolo dei rifiuti. Tale Regolamento modifica consistentemente i criteri di classificazione dei rifiuti speciali, coordinandoli con le disposizioni contenute nel Regolamento 1272/2008 sulla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele (c.d. Regolamento CLP).

**MANO D'OPERA** Rilevazione del costo della mano d'opera Il costo della mano d'opera è legato alla produttività; I costi orari della mano d'opera, comprensivi della retribuzione, dei contributi ed oneri si riferiscono ai costi della mano d'opera distinti per ciascuna qualifica: operaio specializzato, operaio qualificato e operaio comune. L'aggiornamento dei costi relativi alla mano d'opera viene fatto utilizzando il Bollettino della Camera di Commercio della Provincia di Milano.

A seguito dell'entrata in vigore del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 (Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE») e della Legge 12 luglio 2011, n. 106 di conversione del Decreto Legge 13 maggio 2011, n. 70, abrogato dal Decreto legge n. 201/2011 del 06.12.2011, successivamente reintrodotta dalla legge n° 98 del 9 agosto 2013, all'interno del Listino Prezzi è stata introdotta una colonna "% INC. MO" a sostituzione della preesistente colonna "TOTALE" nella quale viene indicata l'incidenza percentuale del costo della mano d'opera nel prezzo delle lavorazioni al fine di determinare il costo del personale all'interno della lavorazione, al netto delle spese generali e utili.

Il costo totale della mano d'opera riferito alla lavorazione, sarà dato del costo unitario della mano d'opera moltiplicato per la quantità di progetto.

## **NOLEGGI** Norme generali di settore

Le macchine, gli attrezzi, i materiali e le opere date a noleggio dall'Appaltatore, debbono essere conformi alle normative vigenti, in perfetto stato e completi degli accessori per i loro impieghi. E' a carico dell'Appaltatore la manutenzione di detti mezzi dati a noleggio per la loro conservazione in costante efficienza.

I noleggi, salvo diverse precisazioni, verranno retribuiti per le giornate e/o le ore di effettivo lavoro, in base ai prezzi dell'EP., rimanendo escluso ogni altro compenso per qualsiasi

causa, e verranno riconosciuti solo quando non risulti già l'obbligo di tale prestazione da parte dell'Appaltatore in forza del contratto o perché incorporata in prezzi apposti.

Tutti i noleggi, trasporti e movimentazioni, presenti nel capitolo NC e necessari per la esecuzione delle opere compiute nel listino si intendono compresi nei prezzi indicati. Nessun onere può quindi essere aggiunto ai prezzi delle opere compiute, pertanto i prezzi di noleggio, trasporti e movimentazione, sono espressi al solo fine della formulazione di Prezzi Aggiunti o Nuovi prezzi e nella cui formulazione si dovrà tener conto del disposto dell'art. 32, comma 4 del D.P.R. 207/2010.

I prezzi di noleggio per tutti i mezzi e le attrezzature indicati nel listino, comprendono sempre gli oneri del trasporto in cantiere e della manutenzione per la conservazione in efficienza, dei consumi energetico, carburanti, e lubrificanti necessari, degli attrezzi d'uso e della loro sostituzione, di ogni equipaggiamento di corredo e/o di ricambio, nonché della renumerazione del personale addetto al funzionamento e/o alla sorveglianza continua o discontinua (ove opportuno in relazione al tipo di mezzo o attrezzatura) necessari per garantire continua piena efficienza e funzionalità.

#### **TRASPORTI** Norme generali di settore

Ai sensi dell'ex art.32 comma 4 – punto f del D.P.R. 207/2010 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del D. Lsg. 12 Aprile 2006 n. 163, recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, le spese per trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera sono comprese nel prezzo dei lavori in qualità di spese generali e pertanto sono da intendersi a carico dell'esecutore.

#### **PICCOLE ATTREZZATURE** Norme generali di settore

Ai sensi dell'ex art.32 comma 4 – punto g del D.P.R. 207/2010 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del D. Lsg. 12 Aprile 2006 n. 163, recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, le spese per attrezzi e opere provvisorie e per quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori sono comprese nel prezzo dei lavori in qualità di spese generali e pertanto sono da intendersi a carico dell'esecutore.

#### **NORME UNI PER DISEGNO TECNICO**

**UNI ISO 128-1** Disegni tecnici – Principi generali di rappresentazione – Introduzione e indice  
La norma fornisce le regole generali per l'esecuzione dei disegni tecnici e presenta inoltre la struttura incluso un indice delle altre parti della **ISO 128**; tale norma specifica la rappresentazione grafica di oggetti sui disegni tecnici allo scopo di facilitare lo scambio di informazioni a livello internazionale sui disegni e garantisce l'uniformità grazie ad un sistema chiaro e comprensibile applicabile a più funzioni tecniche. La presente parte della ISO 128 è applicabile a tutti i tipi di disegni tecnici, per esempio, quelli utilizzati nell'ingegneria meccanica e nelle costruzioni (architettura, ingegneria civile, costruzioni navali).

La norma si applica sia ai disegni eseguiti manualmente sia a quelli assistiti all'elaboratore e non si applica ai modelli a 3D.

#### **Principi di base dei disegni tecnici (secondo le Norme UNI)**

Le rappresentazioni grafiche nel disegno tecnico devono considerare i seguenti elementi:

- disposizione degli elementi grafici nei fogli da disegno (secondo ISO 5457);
- riquadro delle iscrizioni secondo ISO 7200 (per i disegni di meccanica) o ISO 9431 (per quelli di costruzione);
- rappresentazione degli oggetti secondo ISO 128;
- dimensioni, secondo ISO 129;
- scritte, secondo ISO 3098-0;
- numeri di posizione secondo ISO 6433;
- grandezze, unità e simboli, secondo ISO 31-1 e ISO 1000;
- simboli e avvisi di protezione secondo ISO 16016.

**Le specifiche geometriche devono essere conformi alle regole inerenti alle seguenti norme:**

Per quanto riguarda la parte meccanica

- ISO 286-1 e ISO 8015 per le indicazioni delle tolleranze e delle dimensioni lineari;
- ISO 1101, ISO 2692, ISO 5458 e ISO 7083, per le indicazioni delle tolleranze dimensionali e geometriche;
- ISO 1302 e ISO 8785 per le indicazioni relative allo stato delle superfici e alle imperfezioni;
- ISO 3040 per le indicazioni relative a parti coniche;
- ISO 5459 per gli elementi ed i sistemi di riferimento.

Per le costruzioni civili:

- ISO 6284 per l'indicazione degli scostamenti limite;
- ISO 8560 per l'indicazione delle dimensioni, delle linee e quadrettature modulari;
- ISO 11091 per i disegni di paesaggi.

Per i materiali ed i processi tecnologici le indicazioni geometriche devono essere conformi alle regole enunciate nelle norme applicabili nei diversi ambiti industriali, quali:

- ISO 2553 per indicazione di saldature, brasature e giunti saldati;
- ISO 2768 per indicazione di tolleranze generali su pezzi lavorati di macchina;
- ISO 10135 per indicazione di tolleranze su pezzi fusi;
- ISO 13715 per indicazione di tolleranze su spigoli;
- ISO 15785 per indicazione di collegamenti per incollaggio, piegatura e pressione;
- ISO 15787 per indicazione di trattamenti termici.

## **5. Allegato 1 – Schede tecniche tipologiche**



### 5.1. Produzione acqua calda sanitaria



## Daikin Altherma M HW

Catalogo prodotti 2022



## Una nuova generazione di pompe di calore per l'acqua sanitaria

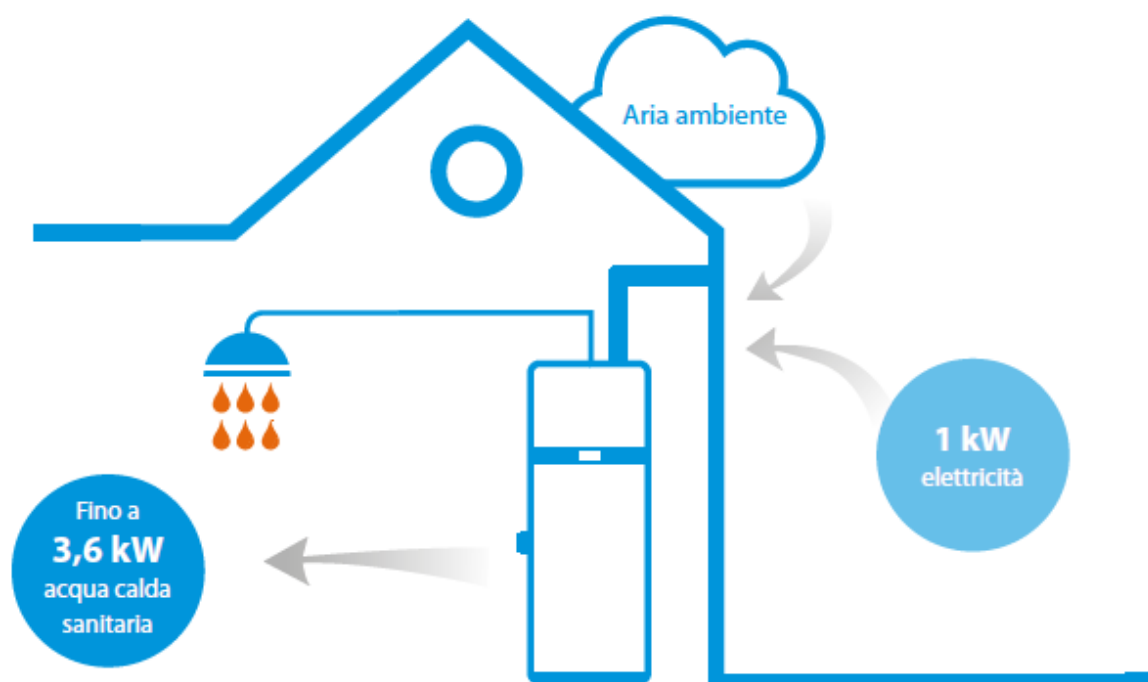


Perché scegliere una pompa di calore Daikin Altherma per la produzione di acqua calda sanitaria?

### Come funziona?

Il sistema è costituito da una singola unità interna che estrae energia dall'aria e fornisce acqua calda sanitaria. L'unità preleva fino al 60 % dell'energia che utilizza dall'aria mentre la parte restante viene prodotta dall'elettricità.

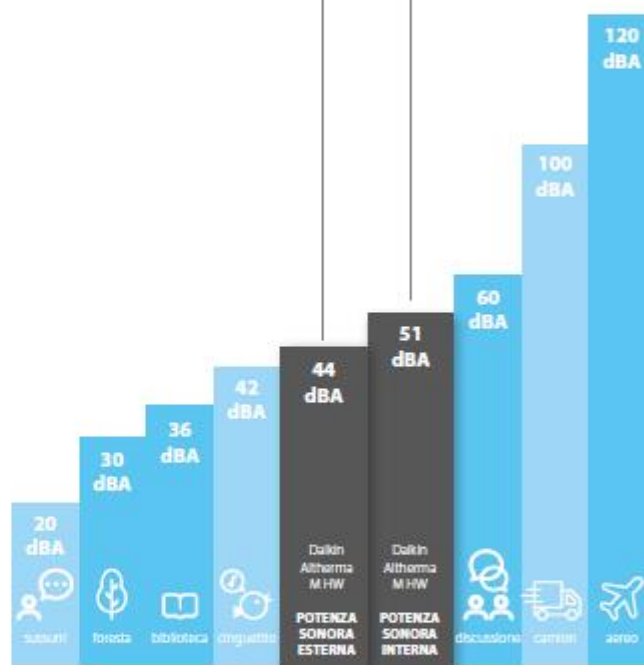
Questa pompa di calore si basa su un compressore e un refrigerante per trasferire energia dall'aria all'acqua, riscaldando l'acqua fino ai valori richiesti ed erogandola alle utenze dell'abitazione.





## Straordinariamente silenziosa

Con una potenza sonora di 51 dB(A) per l'unità interna e 44 dB(A) per l'unità esterna, si tratta della pompa di calore per acqua calda sanitaria più silenziosa.



## Il livello acustico può essere valutato in due modi

- La **potenza sonora** è generata dall'unità stessa, indipendentemente dalla distanza e dall'ambiente circostante
- La **pressione sonora** corrisponde al rumore percepito a una determinata distanza. Di norma la pressione sonora si calcola da 1 a 5 metri dall'unità.



# Gamma di prodotti



Questi modelli sono collegabili a una sorgente termica solare o ad altra sorgente ausiliaria, grazie a una batteria extra, supportano il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria.



Modelli per alta temperatura dedicati a condizioni climatiche calde.



## Caratteristiche

Dalkin Altherma M HW è una pompa di calore aria-acqua per la produzione di acqua calda sanitaria, accumulata in un serbatoio di acciaio smaltato, e condensatore con rivestimento esterno per garantire la massima sicurezza e igiene.

- › Temperatura massima di 62°C da energia rinnovabile con la sola pompa di calore o con un elemento riscaldante (fino a 75°C)
- › Interfaccia digitale programmabile con tasti TOUCH
- › Integrazione con energia solare termica (modello -PCV37) o elemento riscaldante (fino a 75°C) in tutti i modelli
- › Integrazione con impianto solare fotovoltaico

# Comandi intuitivi

## Un display molto semplice e intuitivo

- LED bianchi retroilluminati per il controllo della temperatura e delle funzionalità
- LED rossi retroilluminati per i messaggi di allarme
- I 4 tasti laterali TOUCH per accendere e spegnere Daikin Altherma M HW (ON/OFF); i tasti per scorrere il MENU (SET) e aumentare (+) o diminuire (-) i valori impostati

**Modalità Eco**  
Solo energia rinnovabile  
Daikin Altherma M HW funziona solo in modalità pompa di calore. Il riscaldatore aggiuntivo si accende come supporto solo se la temperatura esterna è al di fuori del campo di funzionamento (setpoint 62°C).

**Modalità auto**  
Energia rinnovabile come opzione preferita  
Daikin Altherma M HW funziona in modalità pompa di calore come modalità predefinita. Il riscaldatore aggiuntivo si accende come supporto solo se la temperatura del serbatoio è troppo lenta (> 4°C/30 minuti). Oppure la temperatura esterna è al di fuori del campo operativo (setpoint 62°C).

**Modalità elettrica**  
Solo energia elettrica  
Daikin Altherma M HW funziona solo con il riscaldatore aggiuntivo. Il setpoint può arrivare a 75°C.

**Modalità Boost**  
Uso combinato di energia rinnovabile ed elettrica  
Daikin Altherma M HW funziona contemporaneamente in modalità pompa di calore e con il riscaldatore aggiuntivo. Il setpoint può arrivare a 75°C.

**Modalità ventilazione**  
Solo ricircolo dell'aria  
Daikin Altherma M HW funziona solo in modalità ventilazione. La pompa di calore e il riscaldatore aggiuntivo sono spenti.

**LA MPEGGIANTE**

## Dati tecnici



Tipo	Volume (L)	Capacità	Dimensioni (mm)	Ottimizzazione da fotovoltaico	Controllo energia solare termica integrato	Sanificazione anti legionella	Funzionamento su fascia oraria	Funzione OFF PEAK	Sbrinatorio attivo	Modalità vacanza
EKHHE-CV37	200	3 persone	628 x 628 x 1607	•	–	•	•	•	•	•
	260	4 persone	628 x 628 x 1892	•	–	•	•	•	•	•
EKHHE-PCV37	200	3 persone	628 x 628 x 1607	•	•	•	•	•	•	•
	260	4 persone	628 x 628 x 1892	•	•	•	•	•	•	•
EKHLE-CV3	200	3 persone	628 x 628 x 1607	•	–	•	•	•	–	•
	260	4 persone	628 x 628 x 1892	•	–	•	•	•	–	•

# Installazione

Daikin Altherma M HW può essere installata in qualsiasi stanza, comprese quelle non riscaldate come i garage e le lavanderie, e non richiede procedure di installazione particolari, ad eccezione dei fori per i tubi di aspirazione/scarico dell'aria.

## Alcuni metodi di installazione

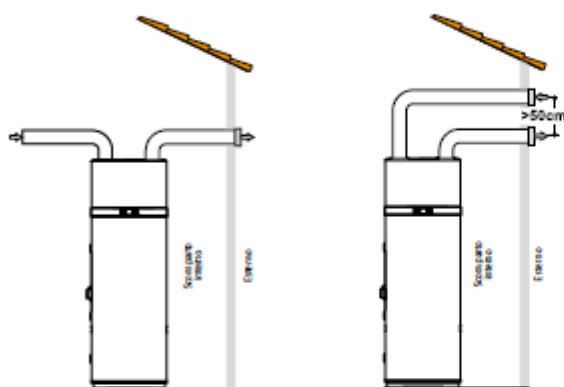


Fig. 1 - Esempio di collegamento di mandata dell'aria

Fig. 2 - Esempio di collegamento di mandata dell'aria

La pompa di calore richiede una ventilazione adeguata. In Fig. 1 è mostrato un suggerimento per la progettazione di un condotto d'aria. Inoltre è essenziale garantire un'adeguata ventilazione nella stanza in cui è installato il sistema.

Una soluzione alternativa è illustrata nell'immagine sulla destra (Fig. 2): si tratta di una canalizzazione supplementare che preleva l'aria dall'esterno, invece che direttamente dall'interno.

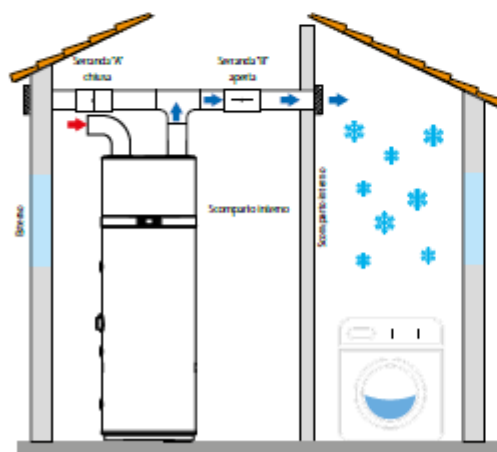


Fig. 3 - Esempio di installazione in estate

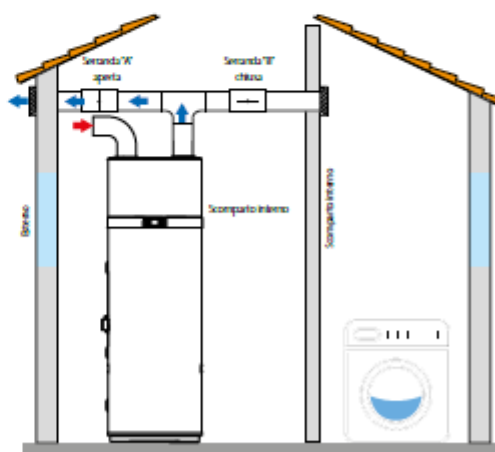


Fig. 4 - Esempio di installazione in inverno

Una delle principali caratteristiche dei sistemi di riscaldamento a pompa di calore è il fatto che queste unità sono in grado di abbassare notevolmente la temperatura dell'aria, che di solito viene espulsa all'esterno. Oltre ad essere più fredda dell'aria nella stanza, l'aria espulsa è anche completamente deumidificata, motivo per cui il flusso d'aria può essere convogliato nuovamente in casa per raffreddare aree o stanze specifiche in estate. L'installazione prevede il raddoppio delle linee di scarico, su cui vengono applicate due serrande ("A" e "B") per convogliare il flusso d'aria all'esterno (Fig. 3) o all'interno della casa (Fig. 4).



EKHHE-(P)CV37 / EKHLE-CV3

## Daikin Altherma M HW di seconda generazione

- › Disponibile nella versione a parete (200-260 L)
- › Design compatto e moderno
- › Ciclo anti-legionella
- › Funzionamento programmato
- › Controllo energia solare termica integrato (EKHHE-PCV37)
- › Adatto per un clima caldo (EKHLE-CV3)



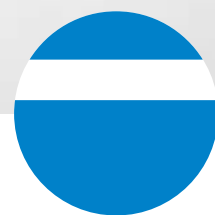
Unità interna				EK	HHE200CV37	HHE260CV37	HHE200PCV37	HHE260PCV37	HLE200CV3	HLE260CV3	
Renditori riscaldamento Max.				h/mmm	06:27	09:29	06:27	09:29	07:16	09:44	
COP					3,23	3,37	3,23	3,37	4,32	4,32	
Acqua calda sanitaria	Potenza	Nom.	kW	1,34	1,25	1,34	1,25	1,60			
	Max		l	247	340	241	335	247	340		
Acqua calda equivalente				1.607	1.892	1.607	1.892	1.607	1.892		
	Unità	Altezza	mm	Altro: 621, Basso: 628							
Peso	Unità	Vuoto	kg	85	97	96	106	86	98		
Luogo d'installazione				Interno							
Grado di protezione IP				IP24							
Refrigerante	Tipo			R-134a							
	GWP			1.430							
	Carica	TCO <sub>Eq</sub>		1,43							
	Carica		kg	1							
Pompa di calore	Pannellatura	Colore		Bianco							
	Metodo di sbrinamento			Gas caldo					-	-	
	Avvio sbrinamento automatico	°C		-5					-	-	
	Prestazione del sistema	Max.	bar	7							
	Campo di funzionamento	T. esterna	Min.	°CBS	-7					4	
			Max.	°CBS							
	Alimentazione	Fase			43						
		Frequenza	Hz		1						
		Tensione	V		50						
		Maxima corrente di funzionamento	A		230					8,2	
Serbatoio	Potenza elemento riscaldante integrato	Nom.	kW	1,5							
	Pannellatura	Materiale		Acciaio smaltato							
	Installazione	Posibilità di collegamento a impianto solare termico		-	-	SI	SI	-	-		
	Dispersione di calore in regime stazionario	W	63	71	63	71	63	70			
	Alimentazione	Fase		1							
		Frequenza	Hz	50							
Generale	Tensione	V	230								
	Profilo di carico dichiarato		L	XL	L	XL	L	XL			
	Classe di efficienza energetica per il riscaldamento dell'acqua		A+								
	Impostazione temperatura del termostato	°C	55								
Riscaldamento dell'acqua calda sanitaria	Clima medio	AEC (Consumo energetico annuale)	kWh	761	1.210	761	1.210	883	1.315		
		η <sub>wh</sub> (efficienza di riscaldamento dell'acqua)	%	135	138	135	138	116	127		
	Clima freddo	AEC (Consumo energetico annuale)	kWh	944	1.496	944	1.496	883	1.315		
		AEC (Consumo energetico annuale)	kWh	631	1.046	631	1.046	883	1.315		
Livello di potenza sonora	Riscaldamento dell'acqua calda sanitaria	dB(A)	53	51	53	51	52				



## **5.2. Tubazioni multistrato**

---

# SISTEMAPEXAL



**Sistema di tubazioni multistrato  
per la distribuzione idrica,  
impianti di riscaldamento,  
raffrescamento, refrigerazione  
e impianti industriali**



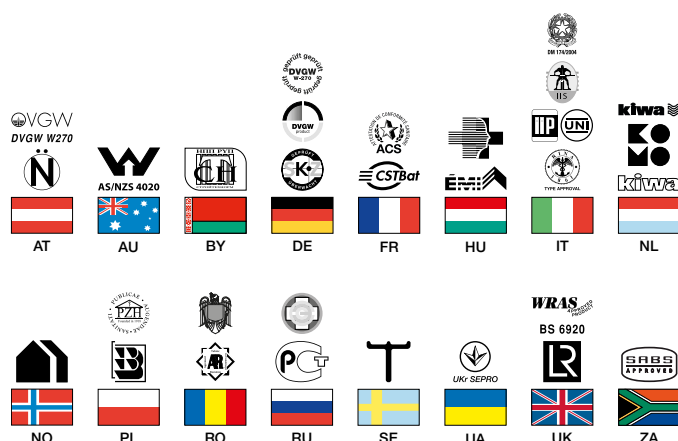
**valsir®**  
QUALITÀ PER L'IDRAULICA



AUTODROMO NAZIONALE MONZA

Autodromo di Monza - Monza (Italia)

## Il sistema d'eccellenza



Pexal® è un sistema composto da tubazioni multistrato e raccordi di diversa tipologia in grado di rispondere a diverse tecniche impiantistiche e differenti applicazioni: dalla distribuzione dell'acqua potabile calda e fredda agli impianti di distribuzione centralizzati, dagli impianti di riscaldamento a radiatori e convettori agli impianti di riscaldamento e raffrescamento radiante a pavimento, parete e soffitto, dagli impianti di distribuzione dell'aria compressa agli impianti industriali.



Le tubazioni multistrato Pexal® hanno la prerogativa di unire i vantaggi dei materiali sintetici, e in particolare del polietilene reticolato, quali la resistenza all'abrasione, alla corrosione e agli agenti chimici e l'igienicità, con quelle dell'alluminio, quali la resistenza alle alte temperature e pressioni, la stabilità dimensionale, l'impermeabilità all'ossigeno e alla luce e la bassa dilatazione termica.

**MADE IN ITALY**





Grand Hotel Savoia - Genova (Italia)

# UN PRODOTTO UNICO...

Il sistema multistrato Pexal® unisce i pregi del polietilene reticolato PE-Xb con quelli dell'alluminio; **il polietilene reticolato PE-Xb garantisce eccellenti proprietà meccaniche, fisiche e chimiche, e il tubo di alluminio saldato**

**testa-testa accentua la resistenza meccanica**, introducendo ottime caratteristiche di flessibilità e duttilità, fondamentali per accelerare e semplificare le fasi di posa in opera.

## Strato esterno

È prodotto in polietilene reticolato PE-Xb e protegge meccanicamente, elettricamente e chimicamente lo strato di alluminio, evitando pertanto che subisca colpi, graffiature o aggressioni elettrochimiche da parte di acqua, cemento e altre sostanze contenute nel terreno.

## Strato intermedio

È costituito da un tubo in lega di alluminio saldato testa-testa longitudinalmente che garantisce la **totale impermeabilità all'ossigeno e alla luce** e conferisce eccezionale resistenza meccanica e flessibilità durante la posa.

## Strati leganti

Sono costituiti da un potente adesivo che lega il tubo intermedio di alluminio ai due strati interno ed esterno.

## Strato interno

L'interno del tubo è costituito da un tubo di polietilene reticolato PE-Xb certificato per la conduzione di fluidi alimentari e acqua potabile. È caratterizzato inoltre da una **superficie estremamente liscia** che consente di avere perdite di carico particolarmente basse.

Il risultato è un prodotto costituito da differenti strati di materiale accoppiati tra loro, che consentono di ottenere **eccellenti proprietà che non possono essere raggiunte da una tubazione costituita da un solo materiale**.

Il sistema Pexal® è prodotto in accordo alle norme EN ISO 21003 e le sue caratteristiche di affidabilità e qualità sono garantite dai più severi enti di omologazione che ne controllano e ne verificano le performance con rigorosa frequenza presso gli stabilimenti di produzione.

# ...CON I PREGI DEI MATERIALI SINTETICI E DEL METALLO



La **totale resistenza alla corrosione**, ai materiali edili e ai principali composti chimici ne consente l'impiego per svariate applicazioni anche di tipo industriale.



Il sistema ha una **durabilità garantita** dalle normative di prodotto **di almeno 50 anni**; in questo periodo ne è consentito l'impiego a **pressioni di 10 bar e temperature fino a 95°C**.



L'**estrema levigatezza della superficie interna**, oltre che impedire la formazione di incrostazioni quali il calcare, **assicura perdite di carico ridotte** anche nel tempo.



L'elasticità del polietilene reticolato consente di ottenere un ottimo assorbimento delle vibrazioni e quindi un **eccellente isolamento acustico**.



L'accoppiamento tra polietilene reticolato e alluminio garantisce un'**ottima flessibilità in fase di piegatura** (anche manuale) e **stabilità di forma a lungo termine**.



La **gamma di raccordi, accessori e relative attrezzature** è **estremamente ampia** e consente di coprire qualunque esigenza. I raccordi sono disponibili **sia in materiale metallico che in tecnopolimero** per coprire diverse applicazioni impiantistiche.

## Durabilità garantita per ogni campo di applicazione

Le norme che definiscono i requisiti per le tubazioni multistrato prevedono delle prove di lunga durata atte a garantire un ciclo di vita di almeno 50 anni. Tali norme prevedono anche diversi campi di applicazione che vanno dall'impiego in impianti di distribuzione dell'acqua sanitaria agli impianti di riscaldamento ad alta temperatura. In funzione del campo di applicazione vengono eseguite prove di diversa tipologia che possono essere di tipo fisico, chimico o meccanico alle quali si aggiungono le prove di potabilità per le tubazioni destinate a impianti di distribuzione sanitaria. I tubi multistrato di Valsir hanno superato tutte le prove imposte dalla norma UNI EN ISO 21003-1 e sono adatti a tutti i campi di applicazione previsti (fino al massimo consentito di 10 bar) così come dichiarato all'interno della marcatura stampigliata sulla tubazione.







Lo strato di alluminio saldato testa/testa costituisce una **barriera totale all'ossigeno e alla luce** che, nei tubi plastici, favorisce la formazione di alghe e la corrosione delle parti metalliche costituenti l'impianto.



Il sistema è composto da materiali completamente atossici ed è **certificato per il trasporto di fluidi alimentari e acqua potabile**.



La **dilatazione termica** è circa 8 volte inferiore a quella dei tubi plastici ed è **paragonabile a quella dei tubi metallici**.



Le **tubazioni** sono **estremamente leggere** rispetto ai tubi metallici: il peso è di 1/3 rispetto a quello di un corrispondente tubo di rame e di 1/10 rispetto a quello di un corrispondente tubo di acciaio.



Rappresenta la **soluzione ideale in zone soggette a movimenti tellurici** per le sue eccellenti proprietà meccaniche, fra cui flessibilità e capacità di attenuazione delle vibrazioni.



Ampia gamma di diametri da **De 14 mm a De 90 mm**.



Il sistema Valsir Pexal® è prodotto con materiali completamente riciclabili che a fine vita possono essere avviati a recupero. I processi di produzione impiegati sono energeticamente efficienti e a ridotto impatto. Valsir fa propri i principi Green Building, in un'ottica di rispetto dell'ambiente e di conservazione delle risorse.



## Prodotto certificato per acqua potabile

Quando le tubazioni multistrato sono certificate per impieghi in impianti di distribuzione dell'acqua sanitaria devono essere collaudate e omologate per il trasporto di acqua potabile.

Le tubazioni multistrato Valsir sono state certificate dai più severi Istituti internazionali mediante prove che verificano l'assenza di sostanze estranee, la non proliferazione di biofilm e mediante prove organolettiche.

Tali verifiche, eseguite sia a bassa che ad alta temperatura, prevedono di valutare se nell'acqua migrano molecole provenienti dalla tubazione che conferirebbero odore e sapore.

Le tubazioni multistrato Valsir hanno superato con successo queste verifiche ottenendo le certificazioni nei principali paesi di interesse: Italia, Francia, Germania, Inghilterra, Australia, Olanda, Ungheria, Ucraina, Russia e Romania.

# IL RISULTATO DI TECNOLOGIA ED ESPERIENZA

## Il polietilene reticolato

La reticolazione è il processo mediante il quale le catene polimeriche vanno incontro a una reazione che crea dei legami forti fra di esse modificando le proprietà chimiche, fisiche e meccaniche del polietilene. Rispetto al polietilene alta densità (PE) o al polietilene con resistenza termica maggiorata (PE-RT), il polietilene reticolato (PE-X) garantisce prestazioni superiori fra le quali, la più importante, la resistenza all'invecchiamento a lungo termine e alle alte temperature.

Il polietilene reticolato può essere prodotto mediante tecnologie diverse riconosciute dalle Norme internazionali e identificate con i metodi A (perossidi), B (silani), C (radiazione), D (azo-composti); il metodo impiegato viene indicato dopo la sigla del materiale ottenendo rispettivamente PE-Xa, PE-Xb, PE-Xc, PE-Xd.

Sul mercato vi sono informazioni contrastanti che attribuiscono a uno o all'altro materiale la qualità migliore; non è il processo di reticolazione che definisce la bontà del prodotto bensì la capacità di produrlo e la conformità dello stesso alle Norme di riferimento che valgono per tutti e quattro i metodi sopracitati.

## Un processo di reticolazione innovativo

Forte della sua esperienza e delle tecnologie di cui dispone, Valsir ha implementato da tempo un metodo di reticolazione per PE-Xb innovativo che permette di raggiungere caratteristiche fisiche e meccaniche di assoluto rilievo. Il polietilene che compone i tubi multistrato di Valsir viene reticolato mediante immissione di vapore a 100°C in camere stagne all'interno delle quali viene disposto il prodotto. Nelle camere viene realizzato un livello di vuoto tale da garantire il completo riempimento da parte del vapore immesso che penetra completamente all'interno di ogni rotolo garantendo un livello di reticolazione uniforme indipendentemente dal diametro e dalla lunghezza del tubo. È un processo di reticolazione innovativo che, rispetto ai tradizionali metodi di reticolazione per immersione o per circolazione d'acqua, assicura un'estrema uniformità delle caratteristiche meccaniche del prodotto finito.



## L'alluminio

L'accoppiamento tra polietilene reticolato e alluminio permette di ottenere tubazioni dalle eccezionali caratteristiche meccaniche riunendo in un unico prodotto i pregi dei due materiali ma ciò non basta; le prestazioni delle tubazioni multistrato sono fortemente dipendenti da numerosi fattori tra cui il tipo di lega di alluminio, il rapporto tra lo spessore dell'alluminio e lo spessore totale del tubo, la posizione dello strato di alluminio, la tecnologia utilizzata nella formatura e nella saldatura dell'alluminio, l'adesione dello stesso agli strati di polietilene reticolato.

L'ottenimento di una tubazione multistrato che coniughi l'elevata resistenza alla pressione ed alle alte temperature, la duttilità e la stabilità di forma è il risultato di un'attenta e accurata fase di progettazione che coinvolge non solo gli aspetti più delicati del prodotto ma anche i processi e le tecnologie impiegate per produrlo.

L'esperienza pluriennale nella produzione di tubazioni multistrato ha consentito a Valsir di implementare processi e tecnologie che lo rendono un prodotto riconosciuto sui principali mercati internazionali ed è proprio su questi fattori che si fonda la superiorità di Valsir rispetto alla maggior parte dei produttori presenti sui mercati mondiali.



### Il processo di formatura dell'alluminio

Esistono diverse metodologie per la produzione delle tubazioni multistrato e si differenziano principalmente per la tecnologia usata per la formatura del tubo di alluminio.

Esso può essere formato per sovrapposizione, sovrapposizione e successiva saldatura, accoppiamento testa-testa e saldatura.

Quest'ultima è la tecnologia scelta da Valsir perché garantisce uniformità di spessore sull'intera circonferenza, maggiore resistenza alla pressione, uniformità delle caratteristiche meccaniche, migliori valori di adesione con gli strati leganti e totale barriera all'ossigeno.

# SISTEMA MULTISTRATO DI ECCELLENZA

## La facilità ed economicità nella posa

Grazie alle loro eccellenti caratteristiche meccaniche, i tubi multistrato Valsir possono essere curvati al fine di ridurre il numero di raccordi necessari, ottenendo un vantaggio dal punto di vista economico.

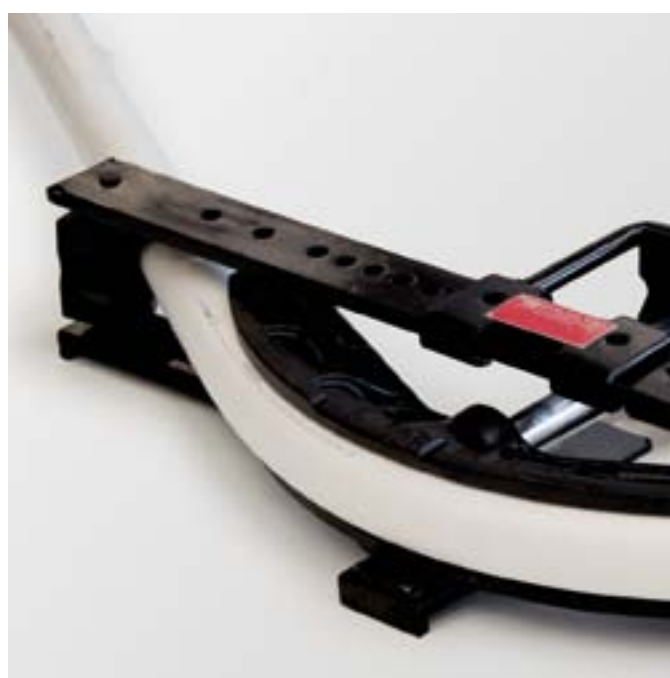
**I tubi multistrato Valsir possono essere piegati manualmente fino al diametro 32 mm e meccanicamente per i diametri più grandi, con raggi di curvatura fino a 2,5 volte il diametro del tubo.**

**L'eccellenza dei tubi multistrato Valsir risiede anche nella straordinaria stabilità di forma e nel basso coefficiente di dilatazione termica.**

Una volta piegati e installati, i tubi mantengono la configurazione nel tempo permettendo di ridurre il numero di collari di staffaggio che, nelle installazioni a vista, si riduce al 40% rispetto al numero di collari necessari per i tubi plastici PE-X, PE-RT, PP-R, PB, PVC-C, ecc.



Curvatura diametro 20 mm



Curvatura diametro 90 mm

## La resistenza al fuoco

L'installazione di un impianto deve sempre essere eseguita in accordo a norme o regolamenti locali o nazionali, rispettando eventuali disposizioni di protezione al fuoco, che possono variare da Paese a Paese.

**Il sistema più comunemente utilizzato è quello che impiega i collari tagliafuoco:** dispositivi composti da materiale intumescente che, in presenza di calore ad alta temperatura, si espande occludendo il passaggio della fiamma, dei gas e del calore attraverso il foro lasciato libero dal tubo che è in fusione.

Esiste tuttavia **un'altra tecnica** che dipende fortemente dalla qualità e dalle prestazioni del tubo multistrato, certificate da Istituti specializzati, ed è **quella di rivestire la tubazione con particolari guaine termoisolanti in elastomero.**

Le tubazioni multistrato Valsir sono state **collaudate presso l'Istituto di omologazione CSTB** (Departement Securite Structures et Feu) **con il rapporto di prova N° RA09-0093** nel quale si rileva che **il sistema raggiunge la classe di resistenza al fuoco M1** se rivestite con guaine termoisolanti specifiche.

## La legionella e trattamenti

Sempre più spesso vengono effettuati trattamenti delle tubazioni per ridurre il rischio di formazioni di batteri che possono portare a malattie, fra cui la legionella.

I trattamenti disponibili sono di diverso tipo; quello più utilizzato, perché generalmente più economico, è quello della superclorazione shock che consiste nel lavaggio del sistema con dosi elevate di cloro.

**La superclorazione shock ha degli effetti estremamente negativi sulle tubazioni metalliche** in quanto ne accelera la corrosione; **i tubi multistrato Valsir** hanno una maggior resistenza ai composti chimici e **possono essere soggetti a questo tipo di trattamento**

**per diversi anni** senza subire riduzioni delle prestazioni.

**I tubi multistrato, abbinati ai raccordi Pexal Easy® o Bravopress®, sono la soluzione ideale per impieghi in ospedali** dove questi trattamenti vengono eseguiti a intervalli regolari durante l'anno.







Impianto di riscaldamento realizzato con tubo multistrato preisolato o con guaina corrugata protettiva colorata

# LE APPLICAZIONI

Il sistema multistrato Pexal® è adatto nelle **ristrutturazioni**, così come in **nuovi edifici** quali **centri commerciali**, ospedali, hotel, uffici, scuole, edifici residenziali multipiano e industrie.

Grazie alle sue eccellenti qualità, può essere impiegato a vista, per qualunque tipo di impianto:

- **Alimentazione di radiatori** ad alta e bassa temperatura.
- **Alimentazione di ventilconvettori** con acqua calda e acqua refrigerata.
- **Distribuzione sanitaria** di acqua calda e fredda.
- **Impianti radianti** a parete, soffitto e pavimento, sia in riscaldamento che in raffrescamento.
- **Centrali termiche.**
- **Distribuzione di aria compressa.**
- Laboratori, **impianti tecnici e industriali** in genere.

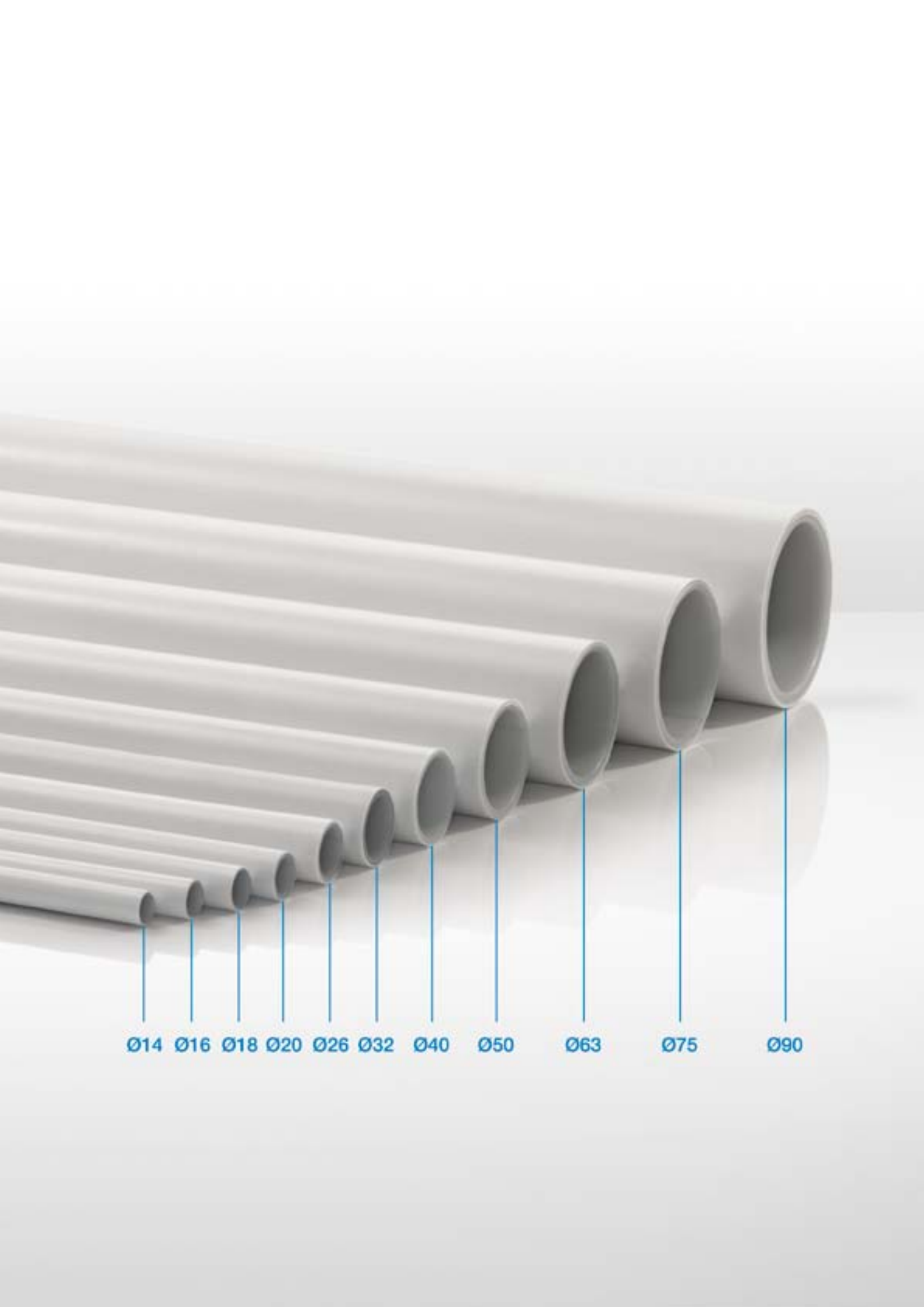


Impianto radiante realizzato con tubo multistrato



Impianto sanitario realizzato con tubo multistrato preisolato o con guaina corrugata protettiva colorata





Ø14

Ø16

Ø18

Ø20

Ø26

Ø32

Ø40

Ø50

Ø63

Ø75

Ø90

# UNA SOLUZIONE PER OGNI ESIGENZA

La gamma è composta da tubi forniti in barre (fino al diametro 90 mm) e in rotoli (fino al diametro 32 mm) di varie lunghezze, da 50 m fino a 200 m.

I tubi multistrato Pexal® sono disponibili anche con guaina corrugata protettiva di colore rosso o blu e preisolati con guaina autoestinguente grigia, blu o rossa.

Le numerose soluzioni offerte permettono di rispondere a qualunque esigenza impiantistica, offrendo diverse tipologie di raccordi, un'ampia scelta di collettori, rubinetti, accessori e collari di staffaggio.



## **Pexal® Brass**

Raccordi realizzati in ottone e dotati di una boccola di acciaio inox che, pressata sul tubo multistrato attraverso un'opportuna attrezzatura, garantiscono integrità e durabilità dell'accoppiamento.

## **Bravopress®**

La tecnica di giunzione è analoga a quella della corrispondente versione in ottone. Il corpo in tecnopolimero (PPSU) offre un'eccezionale resistenza meccanica e alla corrosione.

## **Pexal Easy®**

Sono realizzati interamente in tecnopolimero (PPSU) e offrono un'eccezionale resistenza alla corrosione. Grazie alla particolare geometria e alla tecnica di giunzione, garantiscono il 30% di passaggio in più rispetto ai raccordi tradizionali a pressare e ad avvitamento.

## **Pexal® Twist**

Storicamente è stato il primo sistema di giunzione per tubazioni multistrato. Sono realizzati in ottone e l'accoppiamento è garantito da un anello che comprime la tubazione in seguito all'avvitamento della ghiera esagonale.





## Raccordi a pressare in ottone



Raccordi Pexal® Brass a pressare realizzati con corpo in lega di ottone e boccola in acciaio inox fissata con anello in tecnopolimero trasparente. Sono adatti a molteplici applicazioni, dagli impianti di distribuzione di acqua potabile calda e fredda, agli impianti di riscaldamento fino agli impianti industriali.

I raccordi sono dotati di uno speciale anello di fondo in tecnopolimero trasparente che disconnette l'alluminio del tubo dall'ottone del raccordo aumentando la profondità di inserimento sul portagomma consentendo un migliore controllo.

Ogni raccordo è insacchettato singolarmente per una migliore movimentazione in cantiere e per una maggiore protezione da polvere e detriti.



**MADE IN ITALY**

# PEXAL® BRASS E I SUOI VANTAGGI

- Raccordi dotati di **speciale anello di fondo in tecnopolimero trasparente** che disconnette l'alluminio del tubo dall'ottone del raccordo.
- **Maggior profondità di inserimento** del tubo sul portagomma.
- **Migliore controllo dell'inserimento del tubo sul raccordo** grazie all'anello di fondo trasparente e ai fori sulla boccola.
- **Ogni raccordo è insacchettato singolarmente per una migliore movimentazione** in cantiere e per proteggerlo da polvere e detriti.
- Compatibilità con un'ampia gamma di profili di **pressatura** (H, TH, U, C, VAL).
- **Ampia gamma di figure** e accessori.
- **Segnalazione della perdita durante la prova impianto** (unpressed leaking) in caso di mancata pressatura.
- Certificazione per il **trasporto dell'acqua potabile**.
- Gamma di **diametri da 14 a 90 mm**.
- Profilo antisfilamento e doppia guarnizione di tenuta.



## Multipressata

La raccorderia a pressare Valsir, sia in ottone che in tecnopolimero, è “multipressata” e si adatta ai diversi profili di pressatura più utilizzati sul mercato.

Tale prerogativa costituisce un plus di prodotto eccezionale: l'installatore può utilizzare i rivoluzionari raccordi multipressata Pexal® Brass e Bravopress® di Valsir, indipendentemente dal tipo di attrezzatura di cui dispone.



Profilo di pressatura U,H,C



Profilo di pressatura TH

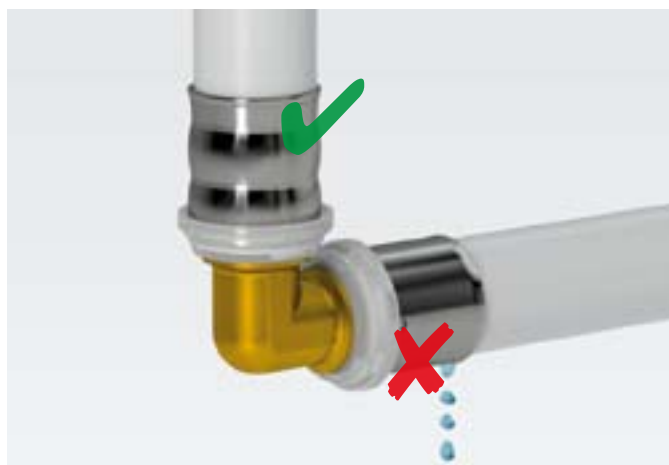


I raccordi a pressare Pexal® Brass sono stati progettati per semplificare ulteriormente le operazioni di installazione, riducendo sensibilmente i tempi di montaggio.

Utilizzando una macchina pressatrice portatile dotata di opportuna ganaschia, il tubo viene sagomato intorno al portagomma del raccordo.

La giunzione, anche in presenza di variazioni termiche, risulta a perfetta tenuta idraulica e antisfilamento grazie alla boccola in acciaio inox che riveste la porzione di tubo a contatto con il portagomma.

L'integrità fisico-chimica dell'accoppiamento viene garantita da un anello in materia plastica che isola lo strato di alluminio del tubo multistrato dalla lega di ottone del corpo del raccordo.



Unpressed leaking

## Qualità del confezionamento

Ogni raccordo Pexal® Brass viene insacchettato singolarmente, questo è un grosso vantaggio per lo stoccaggio e la movimentazione in cantiere. Il sacchetto protegge il portagomma e gli o-ring da danneggiamenti; proteggendolo inoltre da polvere e detriti che potrebbero compromettere l'operazione di pressatura.

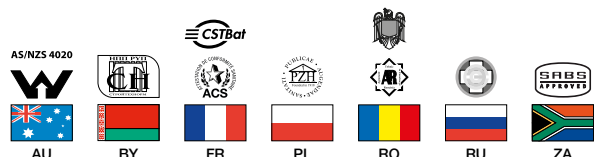
Vi sono riportate chiaramente tutte le informazioni relative al prodotto (profili di pressatura, diametri e marchi di prodotto) e tutte le informazioni relative alla posa al fine di evitare errori durante l'installazione.



[illegible]



## Raccordi a pressare in tecnopolimero



Bravopress® è il sistema di raccordi a pressare realizzati in PPSU, un tecnopolimero dalle eccezionali caratteristiche di resistenza meccanica e resistenza alla corrosione.

Bravopress® si abbina ai tubi multistrato Pexal® e può essere impiegato per la realizzazione di impianti di adduzione idrica, riscaldamento, raffrescamento e impianti industriali.



**MADE IN ITALY**

# I VANTAGGI DI BRAVOPRESS®

- Totale **assenza di fenomeni di ossidazione e corrosione**.
- Compatibilità con un'**ampia gamma di profili di pressatura** (H, TH, U, B, F, C).
- **Segnalazione della perdita** durante la prova impianto (unpressed leaking) **in caso di mancata pressatura**.
- Certificazione per il **trasporto dell'acqua potabile**.
- **Resistenza chimica** alle principali sostanze disciolte in acqua.
- Gamma di **diametri da 16 a 32 mm**.
- Estrema **leggerezza**.
- Ottima resistenza ai trattamenti contro la legionella.



## Polifenilsulfone

Il polifenilsulfone (PPSU) è un tecnopolimero dalle eccezionali prestazioni meccaniche, usato inizialmente per applicazioni automotive, settore aerospaziale e medicale, che si è diffuso negli ultimi anni anche nel settore termoidraulico.

Questo materiale è caratterizzato da elevata resistenza meccanica anche alle alte temperature e ai principali composti chimici.

Le caratteristiche meccaniche quali resistenza alla trazione, modulo di elasticità e resistenza all'invecchiamento superano di gran lunga quelle dei normali polimeri.



Bravopress® è un sistema di raccorderia che alle eccezionali caratteristiche meccaniche del polifenilsulfone unisce i vantaggi di una giunzione mediante pressatura della boccola in acciaio.

Analogamente ai raccordi a pressare in ottone, i raccordi Bravopress® sono stati progettati per ridurre i tempi di montaggio utilizzando una macchina pressatrice portatile dotata di apposita ganaschia di pressatura.



Profilo di pressatura B



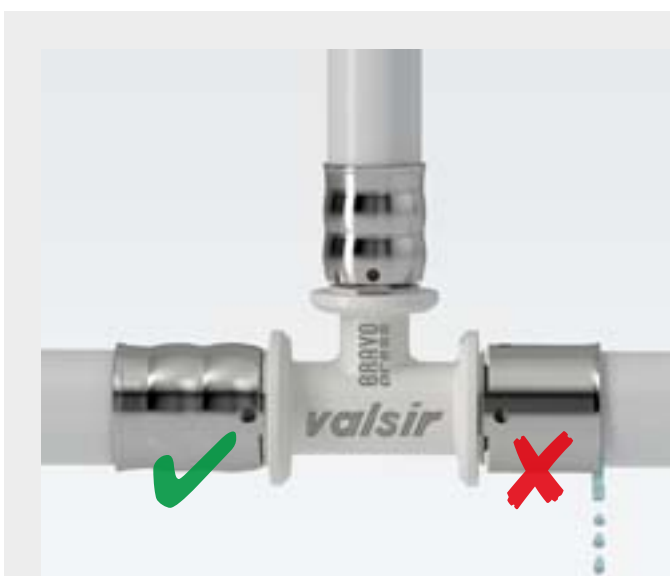
Profilo di pressatura F



Profilo di pressatura H, U



Profilo di pressatura TH



### Unpressed leaking

Il sistema Bravopress® così come il sistema Pexal® Brass è stato progettato per consentire l'individuazione dei raccordi non pressati.

Il portagomma di questi raccordi, dotato di due o-ring, è caratterizzato da un profilo tale per cui, se il raccordo non viene pressato, si individua immediatamente la perdita attraverso il gocciolamento provocato dalla prova di tenuta impianto.

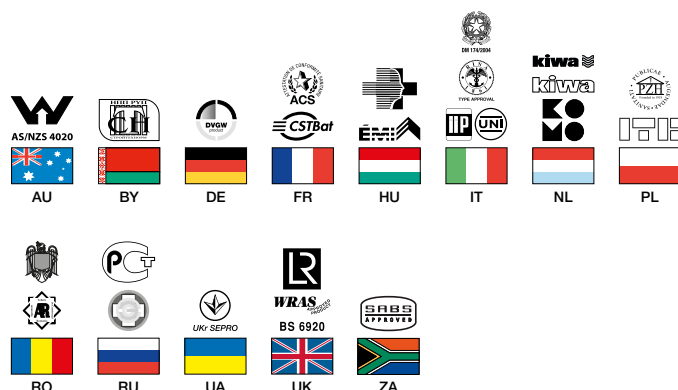
03001

 **Exal**  
easily

**val/siir**

PPSU

## Raccordi a passaggio totale in tecnopolimero



PeXal Easy® è un avanzato sistema di raccordi in tecnopolimero (PPSU) per la distribuzione idrica in impianti di riscaldamento, raffrescamento e refrigerazione, nonché la soluzione ideale per impianti ad aria compressa e per installazioni industriali in genere.

Si abbina all'installazione del tubo Pexal® e **garantisce il 30% di passaggio in più rispetto ai normali raccordi ad avvitamento o a pressare.** I raccordi sono riutilizzabili e i tempi di installazione sono ridotti al minimo.



**MADE IN ITALY**



# PEXAL EASY®, I SUOI PUNTI DI FORZA

- Perdite di carico ridotte al minimo grazie al **passaggio totale**.
- Totale **assenza di fenomeni di ossidazione e corrosione**.
- **Eccezionali caratteristiche** meccaniche e di resistenza all'invecchiamento.
- Grande velocità ed estrema **facilità di posa in opera**.
- Certificazione per il **trasporto dell'acqua potabile**.
- **Resistenza chimica** alle principali sostanze disciolte in acqua.
- Gamma di **diametri da 14 al 75 mm**.
- I raccordi sono tutti **smontabili e riutilizzabili**.
- Ottima resistenza ai trattamenti contro la legionella.



## La bicchieratura e il passaggio totale del flusso

Il processo di bicchieratura del tubo prevede l'impiego di una particolare attrezzatura che agisce all'interno del tubo aumentandone il suo diametro.

Questa lavorazione può essere eseguita in totale sicurezza esclusivamente su tubi Pexal® di produzione Valsir in quanto solo un particolare rapporto fra gli spessori dei materiali costituenti il tubo multistrato (polietilene reticolato, adesivo e alluminio) e un livello qualitativo elevato consente

di ottenere l'espansione dall'interno senza che le caratteristiche meccaniche e fisiche del tubo vengano compromesse.

Grazie al processo di bicchieratura, con il sistema Pexal Easy® si assicura il passaggio totale del flusso e un'importante riduzione delle perdite di carico.

Pexal Easy® è un avanzato sistema che prevede l'uso di raccordi in tecnopolimero che, grazie al tipo di connessione realizzato mediante bicchieratura del tubo, rende impossibile lo sfilamento dello stesso dal raccordo.

A differenza di altri sistemi, con Pexal Easy® non vi è riduzione nella sezione di passaggio dovuta al restringimento causato dal portagomma, che si traduce in una sensibile riduzione delle perdite di carico mediamente pari al 30%.



### Ideale per applicazioni per il settore navale

Grazie alle eccezionali proprietà fisiche, chimiche e meccaniche di Pexal Easy®, sono possibili installazioni a diretto contatto con acqua di mare senza che le prestazioni vengano in alcun modo compromesse.

Pexal Easy® è il sistema ideale per installazioni in presenza di forti concentrazioni di sale e si colloca tra i sistemi più utilizzati per la realizzazione di impianti nel settore nautico e navale.

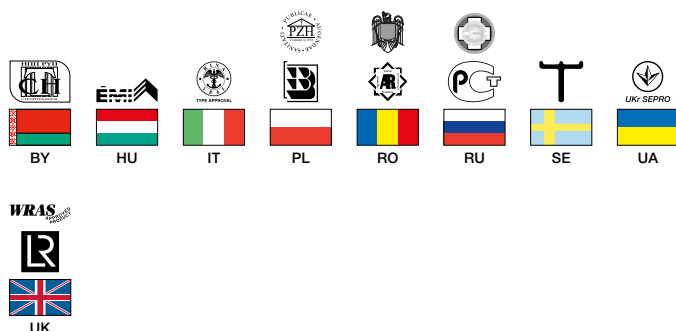






## Raccordi in ottone ad avvitamento

Pexal® Twist è il sistema ad avvitamento classico realizzato in ottone adatto ai tubi multistrato Pexal®. Pexal® Twist unisce il pregio di una elevata affidabilità a una tecnica di installazione estremamente semplice.



**MADE IN ITALY**

# PEXAL® TWIST, I VANTAGGI DI UN SISTEMA TRADIZIONALE

- Estrema **facilità di installazione** senza necessità di attrezzature particolari.
- Certificazione per il **trasporto dell'acqua potabile**.
- Raccordo **smontabile**.
- **Profilo antisfilamento** e doppia guarnizione di tenuta.
- Gamma di **diametri da 14 a 32 mm**.



## Sistema di qualità

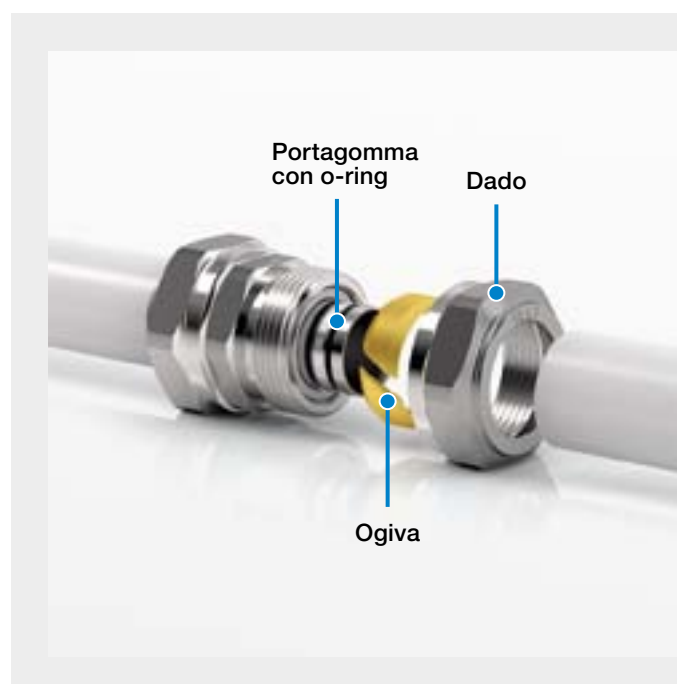
Valsir, per verificare e garantire la qualità della giunzione tra tubo multistrato e raccordo, esegue numerose tipologie di collaudi che vanno oltre quelli previsti dalle normative internazionali.

Prove in pressione ad alta temperatura, prove in forno, test di scoppio, test di trazione, test del colpo d'ariete e test di vibrazione sulla giunzione sono solo alcuni dei collaudi eseguiti nei nostri laboratori per garantire qualità e affidabilità del nostro sistema multistrato; tutto questo per ogni tipologia di raccordo, sia esso Pexal® Brass, Bravopress®, Pexal Easy® o Pexal® Twist.



L'accoppiamento permanente del tubo viene realizzato per compressione mediante l'avvitamento del dado sull'ogiva intagliata.

I profili interni permettono il restringimento dell'ogiva e la distribuzione della forza di compressione sulla superficie esterna del tubo multistrato.



### Principio semplice e affidabile

Mediante l'avvitamento del dado, si determina il restringimento progressivo dell'ogiva pre-tagliata e, grazie alla distribuzione della compressione su tutta la superficie di contatto con il tubo, si garantisce un accoppiamento meccanico duraturo.

I due o-ring presenti sul portagomma garantiscono la tenuta idraulica in pressione.

# ACCESSORI PER OGNI ESIGENZA

Un'ampia gamma di accessori e componenti speciali completa il sistema, per poter rispondere a qualunque esigenza impiantistica.

Collettori modulari con e senza rubinetti di intercettazione, collettori complanari, collettori con valvole di chiusura, valvole a sfera a incasso, placche di fissaggio per apparecchi sanitari e molti altri articoli consentono di offrire soluzioni diverse per qualunque tipologia di impianto sia esso di riscaldamento, raffrescamento, distribuzione idrosanitaria, per la distribuzione dell'aria compressa, oppure di tipo industriale.

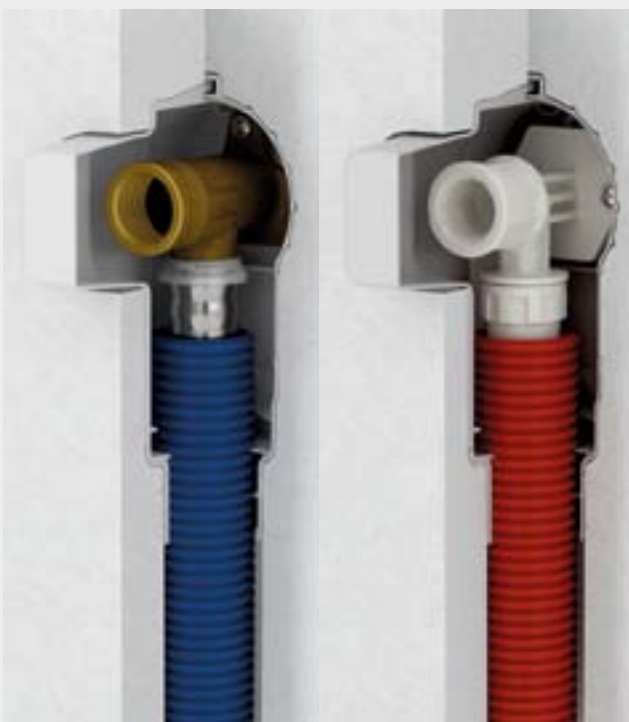


## La soluzione per le connessioni terminali

Per poter installare i raccordi flangiati di collegamento alle utenze, Valsir ha studiato una scatola porta raccordi innovativa con ingombro ridotto che permette il collegamento dei raccordi flangiati della gamma Valsir a tubi di diametro 16, 20, 26 mm.

La scatola porta raccordi permette di bloccare la tubazione e la guaina corrugata, proteggendo la tubazione e il raccordo, garantendo inoltre una connessione ispezionabile.

Si adatta alle diverse tipologie di raccordi proposti da Valsir (Pexal® Brass, Bravopress®, Pexal Easy® e Pexal® Twist).





## Compatibilità con altri sistemi

I raccordi Pexal® Brass assicurano piena compatibilità con altri sistemi di tubazione.

Gli speciali raccordi e accessori di transizione consentono di collegare con estrema facilità tubazioni di rame e di polietilene reticolato preesistenti con tubazioni multistrato Valsir.



## Necessità di riparazione? La soluzione salvaspazio

Con i giunti di riparazione è possibile ripristinare una tubazione danneggiata intervenendo in meno di 20 cm di lunghezza, ciò permette, nel caso di superfici già rivestite, la rottura di non più di due piastrelle in ceramica.

Con i giunti di riparazione della gamma Pexal® Brass è possibile eseguire la sostituzione di parti di tubazione danneggiate in spazi così ridotti grazie al sistema telescopico di cui sono dotati. Una soluzione salvaspazio indispensabile per limitare gli effetti di un intervento di riparazione.







# ATTREZZATURE

Affidabilità, durabilità e qualità sono le caratteristiche che contraddistinguono la gamma delle attrezzature Valsir destinate all'installazione del sistema Pexal®. Si tratta di prodotti progettati tenendo in considerazione i suggerimenti dei nostri installatori di fiducia e realizzati con materiali progettati per resistere nel tempo e permettere installazioni efficaci e senza problemi.

Macchine pressatrici fino al diametro 90 mm, bicchieratrici fino al diametro 75 mm, tagliatubi, svasatori multidiametro, sistemi per la curvatura manuale o meccanica dei tubi sono solo alcune delle attrezzature che integrano e completano l'intera proposta.



Attrezzature per la linea Pexal® Brass



Attrezzature per la linea Bravopress®



Attrezzature per la linea Pexal Easy®





Castello Peles - Sinaia (Romania)



# REFERENZE



Ospedale Purpan - Tolosa (Francia)



Ospedale János - Budapest (Ungheria)



85 Greystone Building - Johannesburg (Sud Africa)



Zazerkalie housing estate - Samara (Russia)



Laboratorio di Microbiologia new MRC - Cambridge (Inghilterra)



Ateneo Romano - Bucarest (Romania)

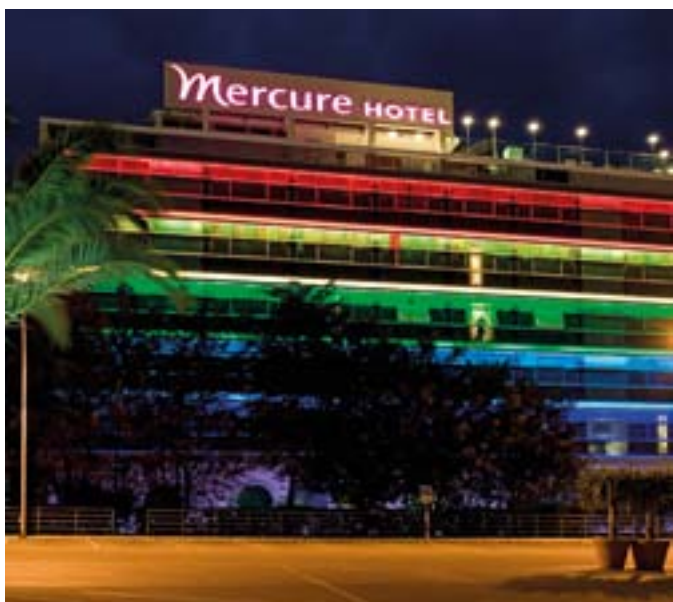




IdealMed Medical Aesthetic Center - Debrecen (Ungheria)



IKEA de Vitrolles - Marsiglia (Francia)



Mercure Hotel - Siracusa (Italia)



Parco acquatico Vittoria - Samara (Russia)



BVSC piscina - Budapest (Ungheria)



Palazzo comunità Europea - Tirana (Albania)

# SERVIZIO E SUPPORTO TECNICO

Valsir offre un supporto completo alla progettazione e in cantiere, grazie a un ufficio tecnico di alto livello composto da un team di ingegneri con esperienza internazionale, capaci di rispondere a qualunque esigenza impiantistica.

Valsir è inoltre dotata di una importante struttura di formazione - **Valsir Academy** - destinata a clienti, distributori, installatori e progettisti, in grado di erogare, all'interno delle sue sale corsi perfettamente attrezzate, corsi teorici e pratici relativi all'impiego e alla progettazione dei sistemi idrotermosanitari, anche mediante il software Silvestro, appositamente sviluppato da Valsir.



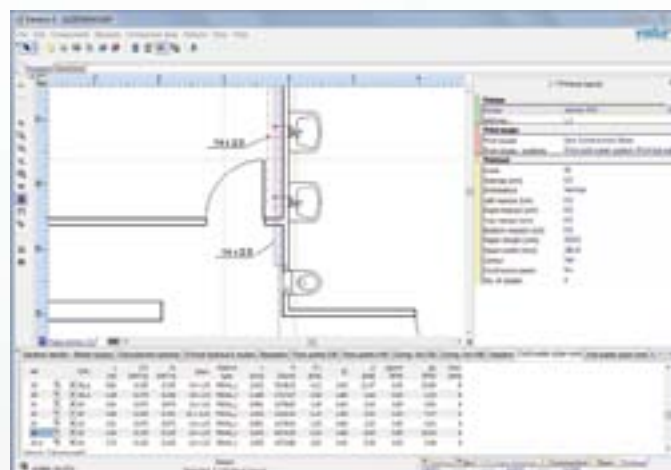
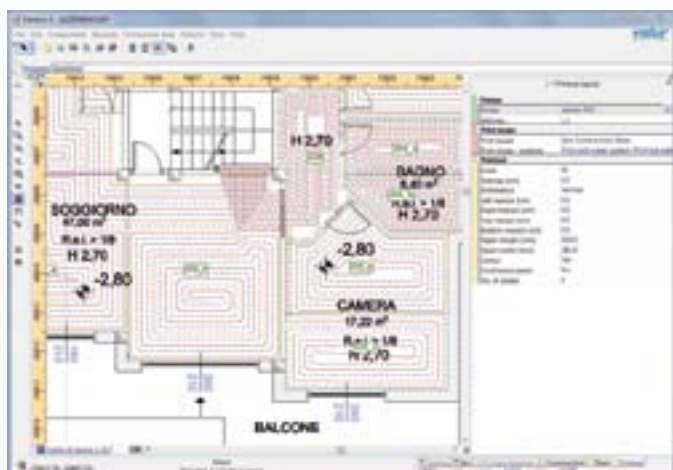


# IL SOFTWARE SILVESTRO

Con Silvestro, la progettazione degli impianti di riscaldamento a pavimento, a radiatori, la distribuzione sanitaria e lo scarico sono estremamente semplici, così come estremamente rapida è l'emissione di tutta la documentazione tecnica di progetto.

Veloce, semplice, unico, Silvestro possiede molteplici punti di forza:

- curva di apprendimento rapida grazie a un'interfaccia semplice e intuitiva;
- ambiente completamente grafico che facilita l'inserimento dei dati di progetto;
- disegno automatico delle serpentine negli impianti radianti a pavimento;
- riposizionamento automatico dei punti colonna sulle viste in pianta;
- generazione di report di calcolo esportabili in formato .xls;
- importazione ed esportazione di file in formato .dwg;
- aggiornamento immediato del software tramite procedura guidata;
- creazione di distinte materiale complete a partire dai file di progetto.



# QUALITÀ E SOSTENIBILITÀ



Processi efficienti e prodotti affidabili non sono più gli unici parametri sulla base dei quali effettuare una valutazione in ordine alla qualità dell'operato di un'azienda: oggi, in effetti, a pesare in egual misura è la capacità di quest'ultima e del suo management di **progettare e implementare processi produttivi che siano sostenibili dal punto di vista ambientale.**

Valsir è da sempre impegnata nella realizzazione di **prodotti riciclabili** e nell'implementazione di **processi ecosostenibili**, nell'ottica dei più avanzati principi **Green Building** (bioedilizia e progettazione ecocompatibile), e può oggi vantare stabilimenti produttivi a elevata sostenibilità che, grazie all'impiego di energie rinnovabili e a una progettazione mirata alla conservazione delle risorse, hanno ottenuto la **certificazione energetica in Classe A.**

Un impegno costante, quello di Valsir, dimostrato anche dalle oltre **170 omologazioni di prodotto** ottenute in tutto il mondo dai più severi Enti di omologazione (dato aggiornato al 01/10/2015), e da **un sistema di qualità certificato** in conformità alla normativa **UNI EN ISO 9001:2008.**



Processi produttivi e sistemi di gestione verificati, monitorati e certificati.



Stabilimenti produttivi e processi ecosostenibili, impiego di energie rinnovabili, sostenibilità delle risorse.



Prodotti verificati, monitorati e certificati da enti di omologazione riconosciuti.



Prodotti riciclabili e processi produttivi a basso impatto nel rispetto dei principi Green Building.

# LA GAMMA VALSIR



SISTEMI SCARICO



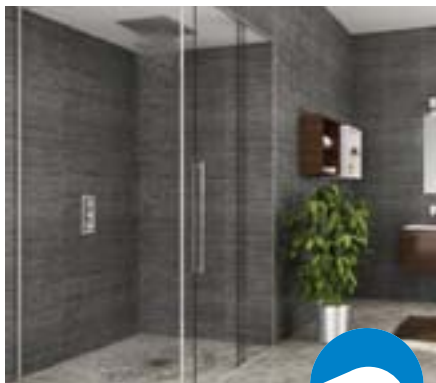
SISTEMI ADDUZIONE



SISTEMI GAS



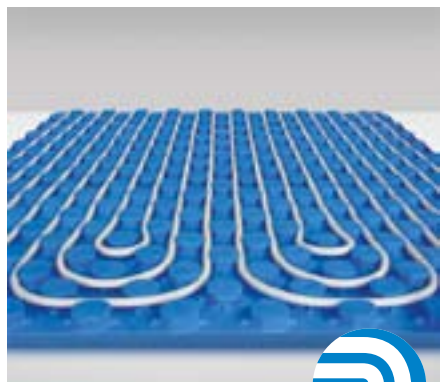
SISTEMI RISCIAQUO



SISTEMI BAGNO



SIFONI



SISTEMI RADIANTI



SISTEMI DRENAGGIO



ACADEMY



**VALSIR S.p.A.**  
Località Merlaro, 2  
25078 Vestone (BS) - Italy  
Tel. +39 0365 877.011  
Fax +39 0365 81.268  
e-mail: valsir@valsir.it

**www.valsir.it**



MADE IN ITALY



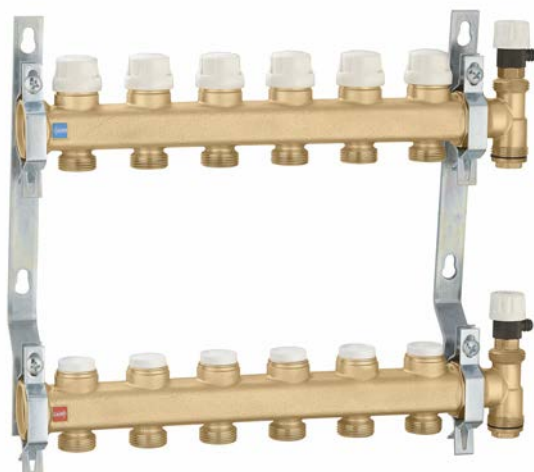
**valsir®**  
QUALITÀ PER L'IDRAULICA



### **5.3. Collettore idrosanitario**

---

# Collettore di distribuzione per impianti di riscaldamento serie 662



## Funzione

Il collettore di distribuzione viene utilizzato per il controllo e la distribuzione del fluido termovettore negli impianti di riscaldamento. Esso garantisce precisione nel controllo della regolazione della portata ai singoli circuiti, l'intercettazione degli stessi ed ingombri ridotti. Inoltre, le ridotte perdite di carico ne consentono l'utilizzo come collettore di distribuzione a più zone, nell'installazione direttamente in centrale termica. Questo collettore viene fornito completo di particolari anche di fissaggio.

## Documentazione di riferimento

- Depliant 01042 Comando elettrotermico serie 6561
- Depliant 01142 Comando elettrotermico con apertura manuale ed indicatore di posizione serie 6563
- Depliant 01198 Comando elettrotermico. Serie 6562  
Comando elettrotermico a basso assorbimento. Serie 6564
- Depliant 01054 Valvole automatiche di sfogo aria serie 5020
- Depliant 01141 Stabilizzatori automatici di portata con cartuccia in polimero ad alta resistenza
- Depliant 01041 Stabilizzatori automatici di portata con cartuccia in acciaio

## Gamma prodotti

Serie 662 Collettore di distribuzione per impianti di riscaldamento

misura 1"

## Caratteristiche tecniche

### Materiali

#### Collettore di mandata

Corpo: ottone EN 1982 CB753S

#### Detentore di taratura

Vitone: ottone EN 12164 CW614N

Asta detentore: ottone EN 12164 CW614N

Tenute: EPDM

Tappo: policarbonato autoestinguente

Regolazione detentore con chiave esagonale da 5 mm

#### Collettore di ritorno

Corpo: ottone EN 1982 CB753S

#### Valvola di intercettazione

Vitone: PSU

Asta otturatore: acciaio inox

Otturatore: EPDM

Molla: acciaio inox

Tenute: EPDM

Manopola: ABS

#### Gruppo di testa

Valvola di sfogo aria:

POM

Tappo:

ottone EN 12165 CW617N

#### Zanche e supporti:

Materiale:

S235JR

#### Prestazioni

Fluidi di impiego:

acqua, soluzioni glicolate

Max percentuale di glicole:

30%

Pressione max di esercizio:

10 bar

Campo di temperatura di esercizio:

5÷100°C

Attacchi principali:

1" F (ISO 228-1)

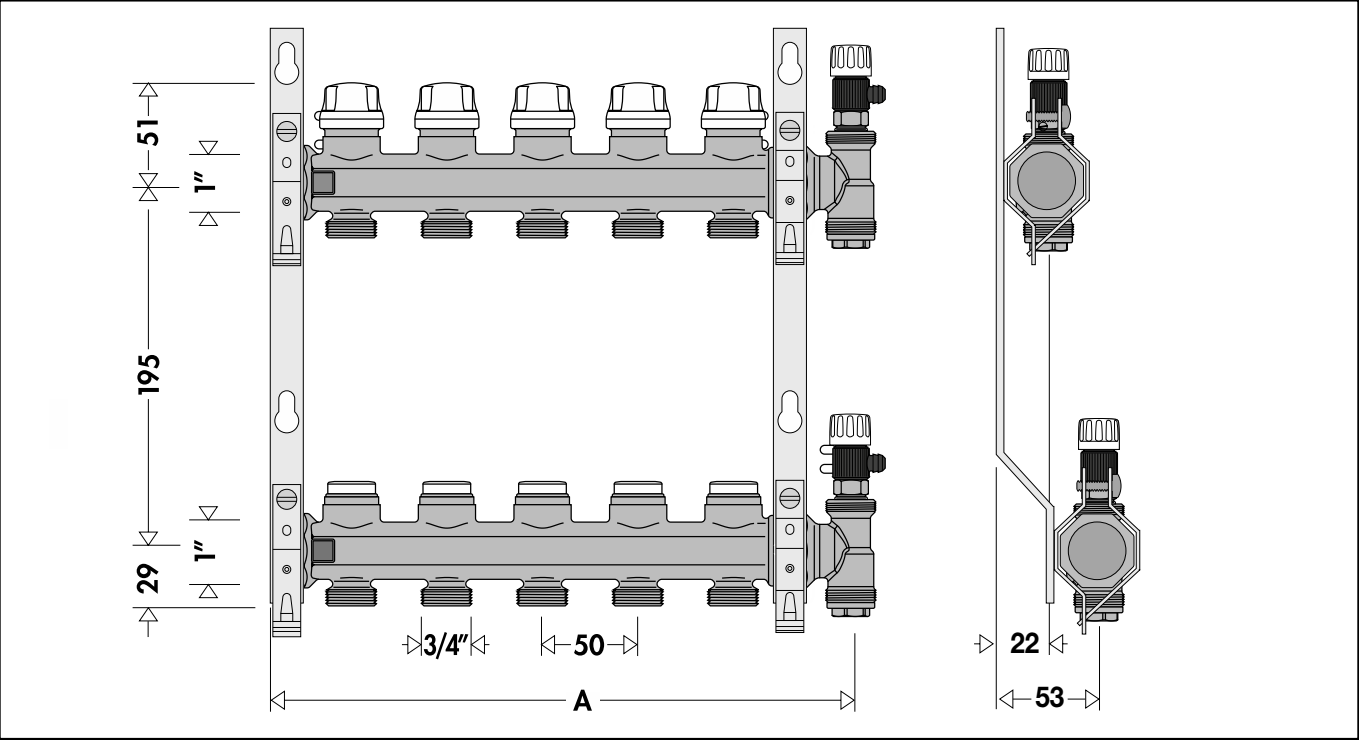
Derivazioni:

3/4" M - Ø 18

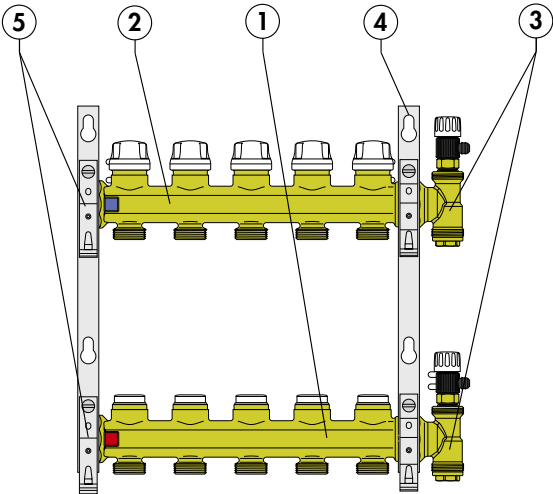
Interasse:

50 mm

Dimensioni



Codice	6626B5	6626C5	6626D5	6626E5	6626F5	6626G5	6626H5	6626I5	6626L5	6626M5	6626N5	6626O5
N. derivazioni	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
L totale (A)	180	230	280	330	380	440	490	540	590	640	690	750



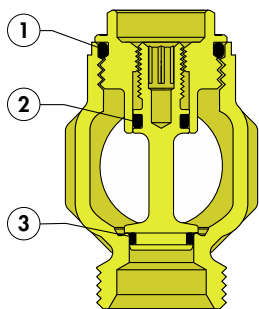
Componenti caratteristici

- 1 Collettore di mandata completo di detentori di prerogolazione portata
- 2 Collettore di ritorno completo di valvole di intercettazione predisposte per comando elettrotermico
- 3 Gruppi di testa completi di valvole sfogo aria manuale, raccordo a doppio attacco radiale e tappi
- 4 Coppia di zanche di fissaggio per cassetta di contenimento o per muratura
- 5 Supporti collettori superiori ed inferiori, per zanche



## Particolarità costruttive

### Collettore di mandata



Il collettore di mandata è provvisto di detentori di taratura ed intercettazione dei circuiti derivati. La perfetta tenuta idraulica dell'insieme, onde evitare perdite o trafilamenti nel tempo, è garantita dall'utilizzo degli O-Ring in EPDM sul vitone (1) e sull'asta di comando del detentore (2), mentre la presenza dell'O-Ring sull'otturatore (3) consente l'eventuale chiusura completa del circuito di derivazione.

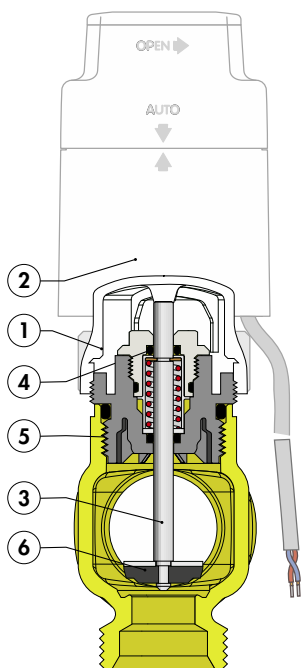
### Collettore di ritorno

Il collettore di ritorno è provvisto di valvole di intercettazione manuali (1), mediante le quali può essere esclusa la portata ai singoli circuiti. Esse sono inoltre predisposte per l'applicazione di un comando elettrotermico (2) che, utilizzato con un termostato ambiente, permette di mantenere la temperatura ambiente ai valori impostati al variare del carico termico.

L'asta dell'otturatore (3) è in acciaio inossidabile rettificato al fine di minimizzare gli attriti ed impedire pericolose incrostazioni.

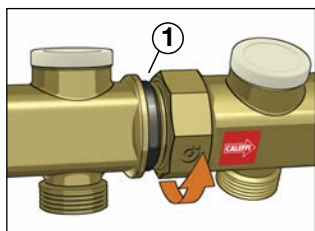
Il vitone ha una doppia tenuta ad O-Ring in EPDM (4) – (5) sull'asta di scorrimento.

L'otturatore (6) in EPDM è sagomato in modo tale da ottimizzare le caratteristiche idrauliche della valvola e ridurre al minimo la rumorosità data dal passaggio del fluido, anche durante l'azione progressiva di apertura o chiusura nel funzionamento con comando elettrotermico.



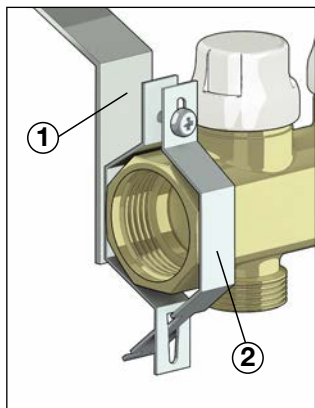
### Collettori componibili

I collettori sono componibili mediante attacchi filettati con tenuta ad O-Ring (1). I filetti degli attacchi sono realizzati in modo tale che l'avvitamento dei componenti consenta, una volta arrivati a battuta, di realizzare una perfetta tenuta idraulica e l'allineamento delle rispettive derivazioni.



### Assemblaggio anche e collettori

I collettori sono facilmente assemblabili sulle zanche (1) per mezzo dei supporti componibili (2), forniti in confezione.



## Basse perdite di carico

Le sezioni di passaggio delle derivazioni dei collettori sono state appositamente progettate per realizzare una bassa perdita di carico. Ciò consente, come illustrato nello schema, di utilizzare il collettore come dispositivo di distribuzione a 2, 3 o 4 zone indipendenti direttamente in centrale termica.

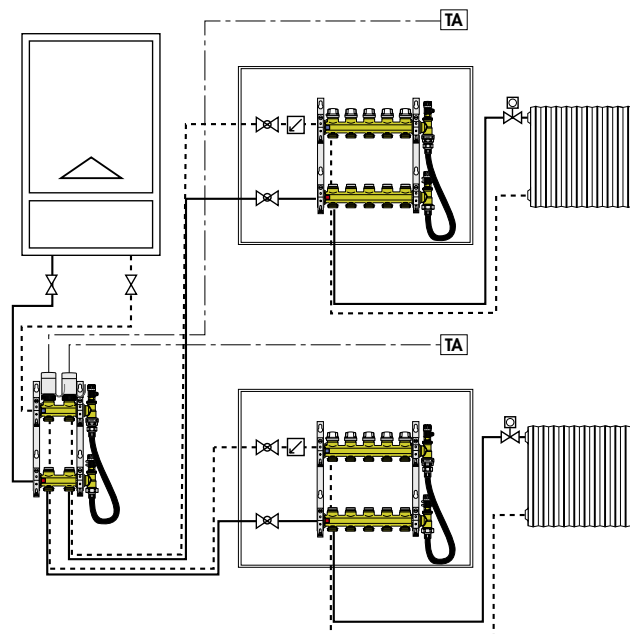
*Un semplice esempio numerico può dimostrare l'efficacia del dispositivo con questa funzione.*

*Utilizziamo il collettore serie 662 a 2 derivazioni per distribuire il fluido termovettore ad altrettanti collettori di zona a 5 derivazioni ciascuno.*

*Se consideriamo un valore medio di portata per collettore di 700 l/h il calcolo restituisce un valore medio di perdita di carico del collettore di zona/valvola e detentore di circa 6 kPa.*

*Il valore calcolato è in linea con le perdite di carico delle valvole di zona utilizzate in questo tipo di applicazioni.*

L'utilizzo dei comandi elettrotermici permette di rendere indipendenti le diverse zone su controllo diretto dei cronotermostati a cui fanno capo.

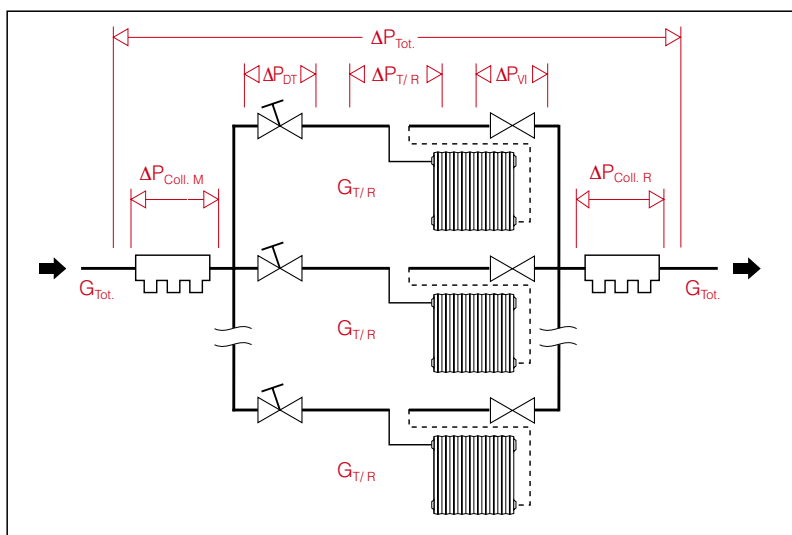
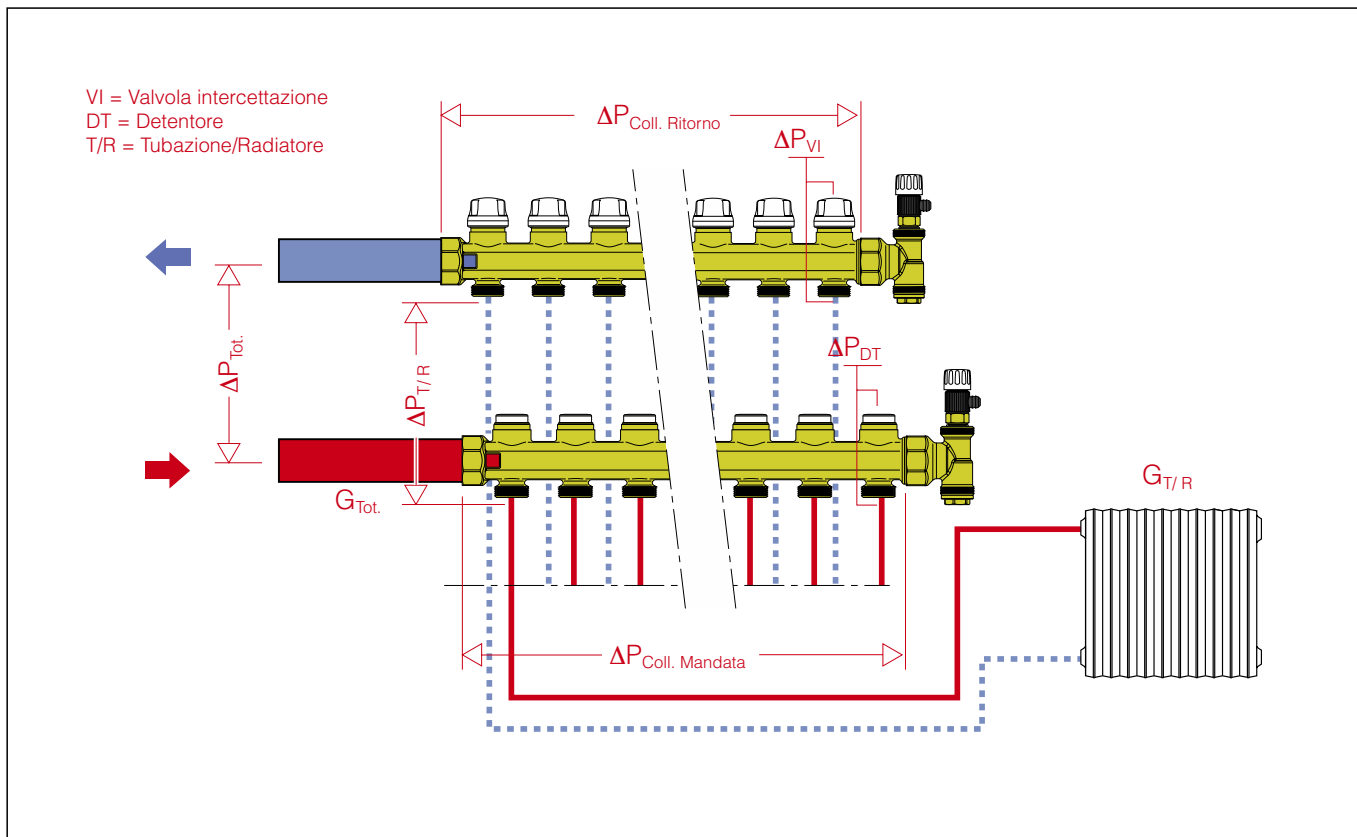


La gestione del fluido termovettore direttamente in centrale termica semplifica le operazioni di collegamento elettrico dei comandi elettrotermici montati sul collettore per il controllo di zona.

## Caratteristiche idrauliche

Per la determinazione delle caratteristiche idrauliche del circuito, occorre effettuare il calcolo della perdita di carico complessiva che la portata di fluido subisce al passaggio attraverso l'insieme dei dispositivi che compongono il gruppo collettore ed i circuiti dei radiatori.

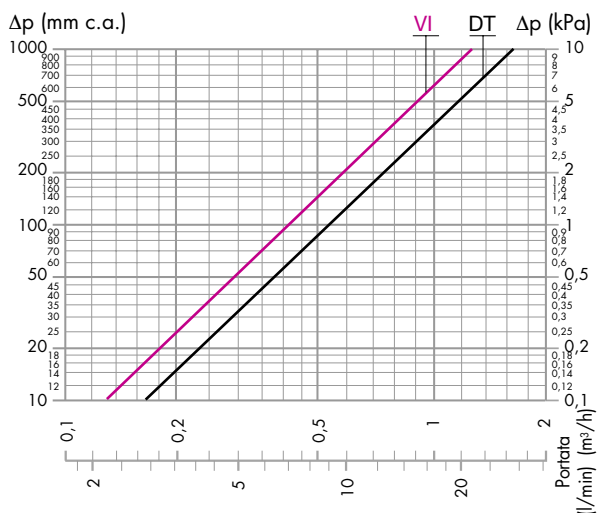
Dal punto di vista idraulico, il sistema costituito da gruppo collettore e circuiti è schematizzabile come un insieme di elementi idraulici disposti in serie ed in parallelo.



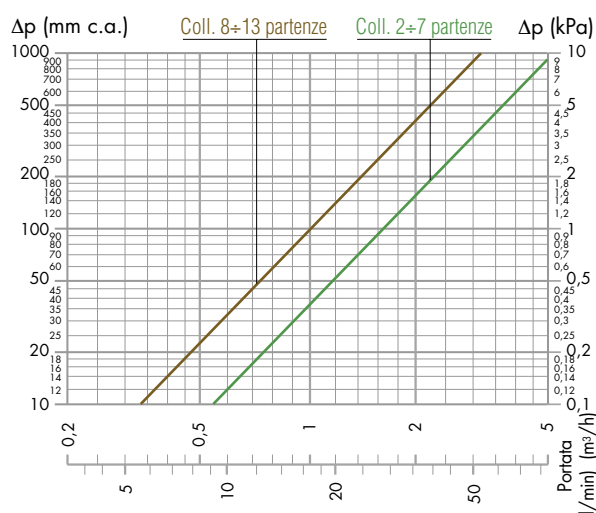
- $\Delta P_{Tot.}$  = Perdita totale ai capi del collettore (Mandata + Ritorno + Tubaz./Radiatore)
- $\Delta P_{DT}$  = Perdita localizzata detentore di taratura circuito (portata circuito T/R)
- $\Delta P_{T/R}$  = Perdita Tubazione/Radiatore (portata circuito T/R)
- $\Delta P_{VI}$  = Perdita localizzata valvola intercettazione circuito T/R (portata circuito T/R)
- $\Delta P_{Coll. M}$  = Perdita distribuita del collettore di mandata (portata totale)
- $\Delta P_{Coll. R}$  = Perdita distribuita del collettore di ritorno (portata totale)

$$\Delta P_{Tot.} = \Delta P_{DT} + \Delta P_{T/R} + \Delta P_{VI} + \Delta P_{Coll. M} + \Delta P_{Coll. R} \quad (1.1)$$

Note le caratteristiche idrauliche di ogni singolo componente e le portate di progetto, la perdita totale può essere calcolata come somma di perdite di carico parziali relative ad ogni specifico componente del sistema, come indicato nella relazione (1.1).



	Kv	Kv <sub>0,01</sub>
Detentore tutto aperto (DT)	5,40	540
Valvola d'intercettazione (VI)	4,10	410



	Kv	Kv <sub>0,01</sub>
Collettore di mandata/ritorno 2÷7 partenze	16,70*	1670*
Collettore di mandata/ritorno 8÷13 partenze	10,40*	1040*

\* Valore medio

- Kv = portata in m³/h per una perdita di carico di 1 bar

- Kv<sub>0,01</sub> = portata in l/h per una perdita di carico di 1 kPa

### Esempio di calcolo della perdita di carico totale

Supponiamo di dover calcolare la perdita di carico di un collettore a tre partenze con le seguenti caratteristiche:

Portata totale collettore: 410 l/h

Le caratteristiche di portata e perdita di carico delle tubazioni e radiatori dei tre circuiti sono le seguenti:

Circuito 1	Circuito 2	Circuito 3
G1 = 80 l/h	G2 = 130 l/h	G3 = 200 l/h
$\Delta P_{\text{Radiatore 1}} = 1,3 \text{ kPa}$	$\Delta P_{\text{Radiatore 2}} = 3 \text{ kPa}$	$\Delta P_{\text{Radiatore 3}} = 5,3 \text{ kPa}$
$\Delta P_{\text{Tubazione 1}} = 1,7 \text{ kPa}$	$\Delta P_{\text{Tubazione 2}} = 6,8 \text{ kPa}$	$\Delta P_{\text{Tubazione 3}} = 7,2 \text{ kPa}$
$\Delta P_{T/R1} = 1,7 + 1,3 = 3 \text{ kPa}$	$\Delta P_{T/R2} = 6,8 + 3 = 9,8 \text{ kPa}$	$\Delta P_{T/R3} = 7,2 + 5,3 = 12,5 \text{ kPa}$

Calcoliamo ciascun termine della formula (1.1), utilizzando la relazione:

$$\Delta P = G^2 / Kv_{0,01}^2$$

- G = portata in l/h
- $\Delta P$  = perdita di carico in kPa (1 kPa = 100 mm c.a.)
- Kv<sub>0,01</sub> = portata in l/h attraverso il dispositivo considerato, a cui corrisponde una perdita di carico di 1 kPa

E' da sottolineare che il calcolo della  $\Delta P_{\text{Tot}}$  deve essere effettuato tenendo conto del circuito in cui si hanno le maggiori perdite di carico distribuite, lungo l'intero circuito costituito da tubazione + radiatore.  
Nel caso preso in esame il circuito in questione è il N° 3.

Segue che:

$$\begin{aligned} \Delta P_{DT3} &= 200^2 / 540^2 = 0,14 \text{ kPa} \\ \Delta P_{T/R3} &= 12,5 \text{ kPa} \\ \Delta P_{VI3} &= 200^2 / 410^2 = 0,24 \text{ kPa} \\ \Delta P_{\text{Coll. M}} &= 410^2 / 1670^2 = 0,06 \text{ kPa} \\ \Delta P_{\text{Coll. R}} &= 410^2 / 1670^2 = 0,06 \text{ kPa} \end{aligned} \quad \text{Valori ottenuti trascurando le variazioni dovute allo spillamento di portata ai singoli circuiti derivati.}$$

Tramite la (1.1) sommando tutti i termini calcolati, otteniamo:

$$\Delta P_{\text{Tot}} = 0,14 + 12,5 + 0,24 + 0,06 + 0,06 \approx 13 \text{ kPa}$$

Nota:

Dati i bassi valori di perdite di carico inerenti ai collettori, i due termini ad essi relativi si possono trascurare.

In generale, la perdita di carico totale è ragionevolmente approssimabile a quella del circuito costituito da tubazione, radiatore e detentore di taratura tutto aperto.

Utilizzo del detentore di taratura

Il detentore di taratura consente di bilanciare i singoli circuiti dei radiatori per ottenere in ognuno di essi le effettive portate che vengono determinate in sede di progetto. Consideriamo ogni singolo circuito composto da: detentore, tubazione/radiatore e valvola di intercettazione. Per poter effettuare la corretta taratura del sistema occorre tenere in considerazione i seguenti dati:

- la portata di fluido che deve attraversare ogni circuito (dato di progetto).
- la perdita di carico che, a fronte di tale portata, si genera in ciascun circuito:

ΔP\_Circuito = ΔP\_T/R + ΔP\_VI (1.3)

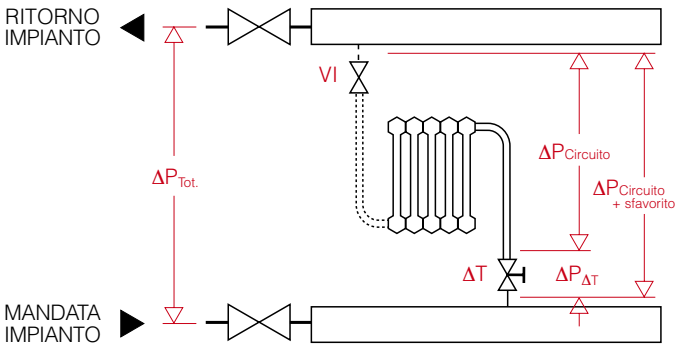
- la perdita di carico del circuito più sfavorito:

ΔP\_Circuito + sfavorito = ΔP\_DT + ΔP\_T/R + ΔP\_VI (1.4)

In tutti i circuiti, il detentore deve, a fronte del passaggio della portata G\_Circuito, fornire una perdita di carico supplementare pari alla differenza, che quindi possiamo indicare come ΔP\_DT (ΔP detentore).

Per permettere un eventuale incremento di portata, a volte si considera il detentore del circuito con le maggiori perdite di carico aperto all'80%.

Una volta conosciuta la coppia di dati ΔP\_DT e la G\_Circuito per ciascun circuito, occorre entrare nel grafico delle caratteristiche idrauliche del detentore e scegliere la curva di regolazione ottimale alla quale corrisponde la posizione di regolazione della valvola stessa.



Esempio di preregolazione

Supponiamo di dover bilanciare tre circuiti aventi le caratteristiche di perdita di carico e portata all'insieme tubazione/radiatore, riportate nell'esempio (1.2):

Essendo il circuito N° 3 quello più sfavorito, dato che ad esso corrisponde la massima perdita di carico all'insieme tubazione/radiatore, dovremo regolare i circuiti rimanenti:

Circuito 3  
ΔP\_T/R3 = 12,5 kPa  
G3 = 200 l/h

ΔP\_DT3 = 200²/540² = 0,14 kPa  
ΔP\_VI3 = 200²/410² = 0,24 kPa

Con la relazione (1.4):  
ΔP\_Circuito 3 = 0,14 + 12,5 + 0,24 ≈ 13 kPa + sfavorito

Circuito 1  
ΔP\_T/R1 = 3 kPa  
G1 = 80 l/h

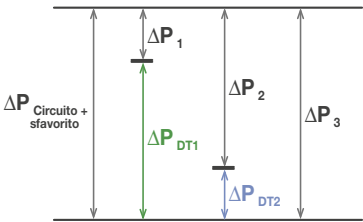
ΔP\_VI1 = 80²/410² = 0,04 kPa

con la relazione (1.3):  
ΔP\_Circuito 1 = 3,0 + 0,04 ≈ 3 kPa

Circuito 2  
ΔP\_T/R2 = 9,8 kPa  
G2 = 130 l/h

ΔP\_VI2 = 130²/410² = 0,1 kPa

con la relazione (1.3):  
ΔP\_Circuito 2 = 9,8 + 0,1 = 9,9 kPa



ΔP\_Circuito + sfavorito ≈ 13 kPa

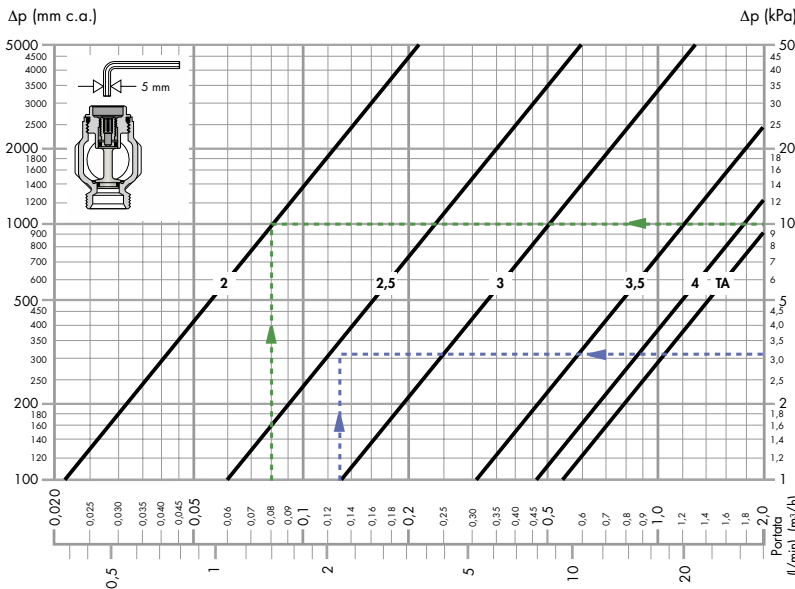
Per regolare i circuiti 1 e 2, i dati che ci servono per ognuno per andare a leggere la posizione di regolazione dei detentori, saranno i seguenti:

Circuito 1  
ΔP\_DT1 = 13 - 3 = 10 kPa  
G1 = 80 l/h  
N° giri di regolazione = 2

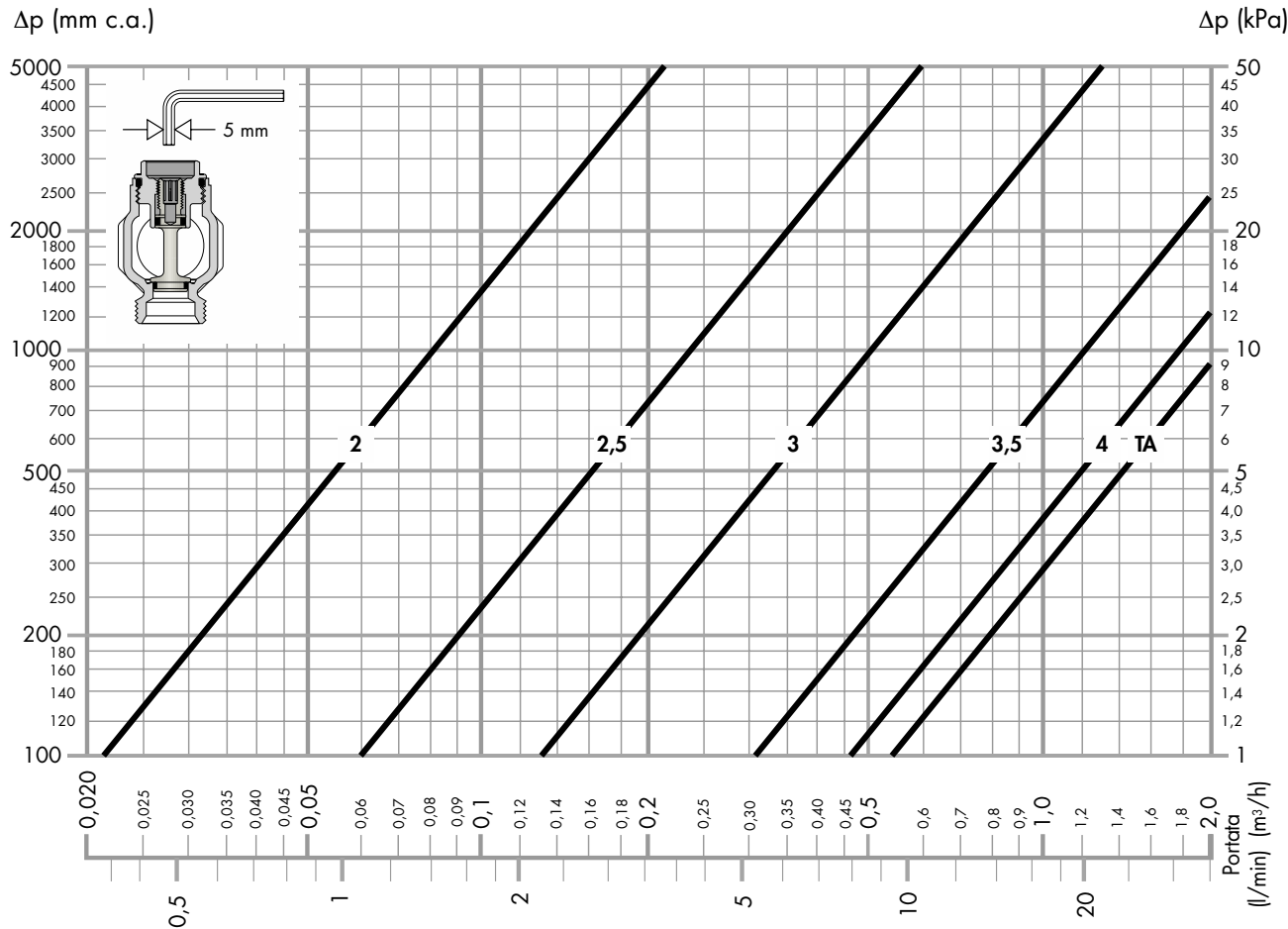
Circuito 2  
ΔP\_DT2 = 13 - 9,9 = 3,1 kPa  
G2 = 130 l/h  
N° giri di regolazione ≈ 2,5\*

Circuito 3  
Posizione di regolazione tutto aperto

\* Approssimazione per eccesso o per difetto alla curva più vicina sul grafico di regolazione



Caratteristiche idrauliche detentore



Posizione di regolazione	2	2,5	3	3,5	4	T.A.
Kv	0,22	0,60	1,30	3,20	4,70	5,40
Kv <sub>0,01</sub>	22	60	130	320	470	540

- Kv = portata in  $\text{m}^3/\text{h}$  per una perdita di carico di 1 bar
- Kv<sub>0,01</sub> = portata in  $\text{l/h}$  per una perdita di carico di 1 kPa

TESTO DI CAPITOLATO

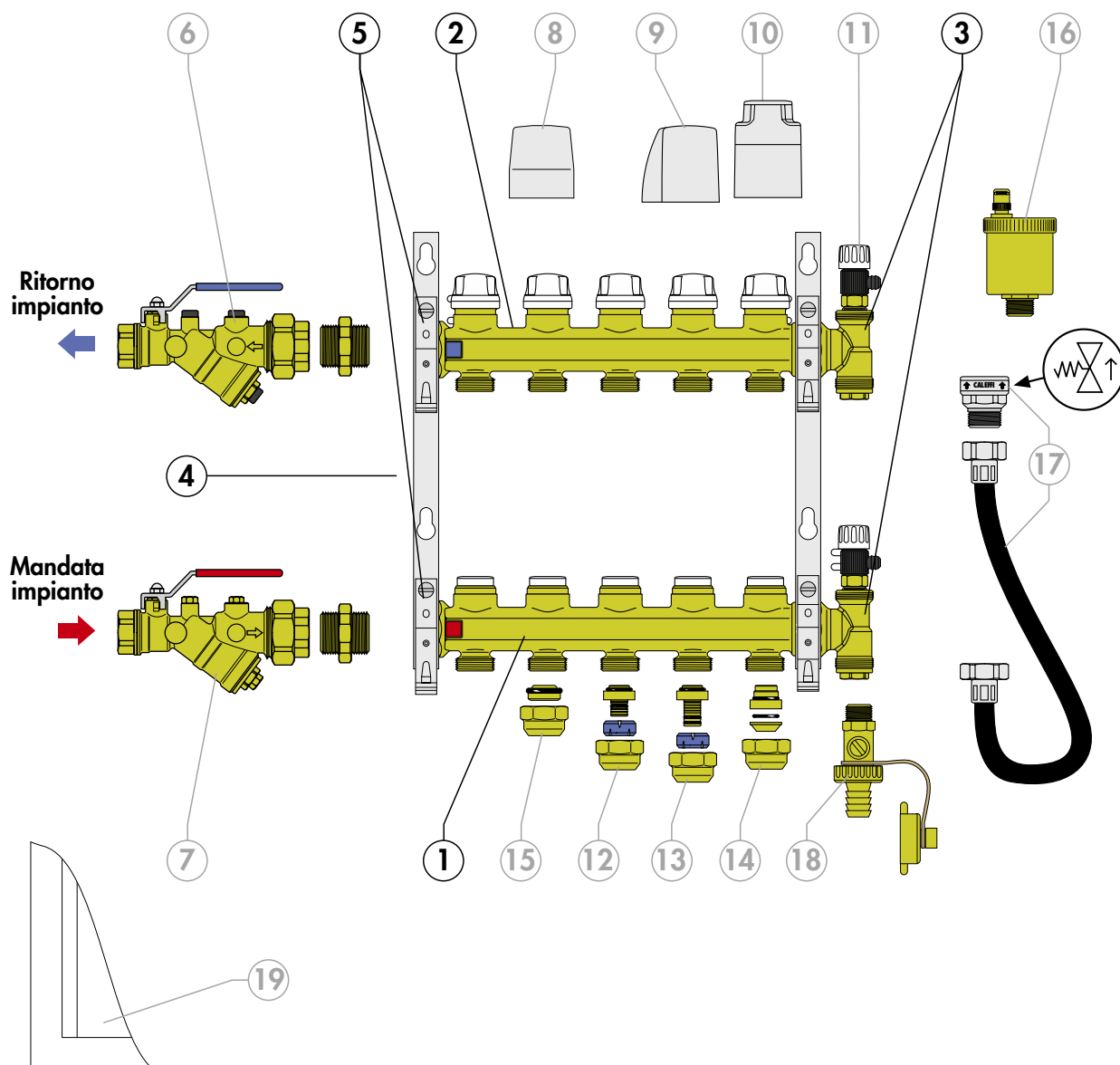
Serie 662

Collettore di distribuzione per impianti di riscaldamento a 2 (da 2 a 13) derivazioni. Corpo in ottone. Tenute in EPDM. Attacchi principali di testa 1" F (ISO 228-1). Attacchi derivazioni 3/4" M - Ø 18 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.
- 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.
- Coppia di zanche di fissaggio per cassetta di contenimento o per muratura e supporti collettore assemblabili.
- Supporti collettori superiori ed inferiori, per zanche.

## Collettori ed accessori



- 1) Collettore di mandata completo di detentori di preregolazione portata, serie 6621
- 2) Collettore di ritorno completo di valvole di intercettazione predisposte per comando elettrotermico, serie 6620
- 3) Gruppi di testa completi di valvole sfogo aria manuale, raccordo a doppio attacco radiale e tappi, serie 5996
- 4) Coppia di zanche di fissaggio per cassetta di contenimento o per muratura, cod. 658101
- 5) Supporti collettori superiori ed inferiori, per zanche
- 6) AUTOFLOW®, serie 121
- 7) Filtro, serie 120
- 8) Comando elettrotermico, serie 6561
- 9) Comando elettrotermico, serie 6562 e serie 6564 a basso assorbimento

- 10) Comando elettrotermico con apertura manuale ed indicatore posizione, serie 6563
- 11) Mini rubinetto di scarico, cod. 337231
- 12) Raccordo DARCAL cod. 6805 ..
- 13) Raccordo DARCAL cod. 6795 ..
- 14) Raccordo meccanico, cod. 3475 ..
- 15) Disco a tappo, cod. 386500
- 16) Valvola di sfogo aria automatica, cod. 502030 + tappino igroscopico cod. R59681
- 17) Kit di by-pass differenziale a taratura fissa, cod. 662000
- 18) Rubinetto di scarico, cod. 538400
- 19) Cassetta di contenimento, cod. 659..5.



**Kit di by-pass differenziale a taratura fissa con tubo flessibile codice 662000**

**Funzione**



Negli impianti di climatizzazione, i circuiti di distribuzione del fluido termovettore possono essere intercettati totalmente o parzialmente dalla chiusura delle valvole elettrotermiche inserite nei collettori o da quelle termostatiche dei radiatori. A seguito della riduzione di portata, la pressione differenziale nel circuito può aumentare fino a valori in grado di generare problemi di rumore, alta velocità del fluido, erosione meccanica e sbilanciamento idraulico dell'impianto stesso. Il by-pass differenziale per collettori serie 662 svolge la funzione di mantenere equilibrata la pressione del circuito collettore, mandata e ritorno, al variare della portata. Questo particolare by-pass è costituito da un tubo flessibile che ne rende agevole il montaggio e consente di adattare il collettore sulle zanche, in funzione delle effettive posizioni delle tubazioni di mandata e ritorno impianto.

**Gamma prodotti**

Codice 662000 Kit di by-pass differenziale a taratura fissa con tubo flessibile \_\_\_\_\_ misure 3/4" x 3/4" F calotta mobile

**Caratteristiche tecniche**

**Materiali**

Tubo flessibile: acciaio inox  
Calotte: ottone EN 12165 CW617N, cromato  
Corpo porta ritegno: ottone EN 12165 CW617N, cromato  
Otturatore ritegno: POM  
Molla: acciaio inox  
Tenute idrauliche: EPDM

**Prestazioni**

Fluidi di impiego: acqua, soluzioni glicolate  
Max percentuale di glicole: 30%  
Pressione max di esercizio: 10 bar  
Campo di temperatura di esercizio: 0÷100°C  
Pressione differenziale di taratura fissa: 20 kPa (2000 mm c.a.)  
Attacchi tubo flessibile: 3/4" x 1/2" F (ISO 228-1) con calotta mobile  
Attacchi portaritegno: 1/2" M x 3/4" F (ISO 228-1)

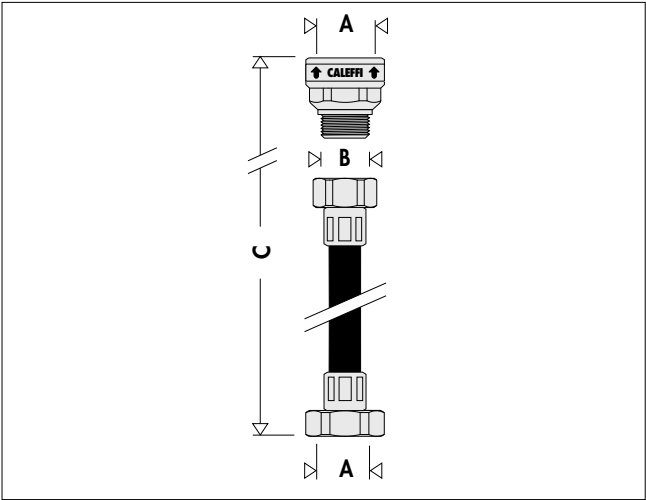
**Principio di funzionamento**

All'interno della valvola di by-pass ha sede un otturatore di non ritorno solidale ad una molla di contrasto. Al raggiungimento del valore di pressione di taratura fissa, l'otturatore della valvola si apre gradualmente. Viene così effettuato un ricircolo di portata che, essendo proporzionale alla chiusura delle valvole elettrotermiche, mantiene costante la pressione differenziale, del circuito del collettore.

**Particolarità costruttive**

Il by-pass differenziale è a taratura fissa e non modificabile in quanto non presenta organi di regolazione accessibili. Essendo realizzato con treccia in acciaio inox, esso risulta flessibile al fine di agevolarne il montaggio sul collettore. La flessibilità del tubo ha inoltre il vantaggio di poter consentire di variare la posizione dei collettori di mandata e ritorno sulle zanche, in funzione dell'effettivo interesse esistente tra le tubazioni di mandata e ritorno impianto.

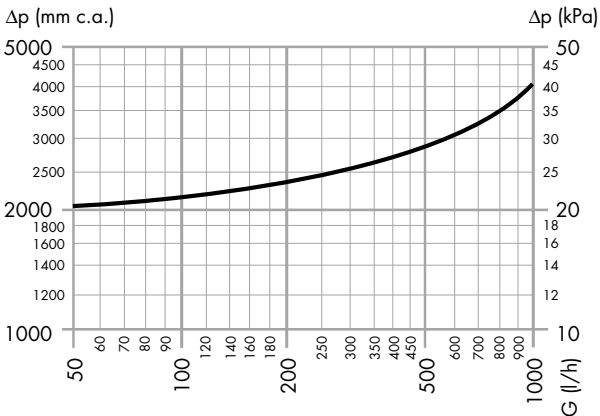
**Dimensioni**



Codice	A	B	C	Massa (Kg)
662000	3/4"	1/2"	420	0,24

**Caratteristiche idrauliche**

Pressione differenziale di by-pass: 20 kPa (2000 mm c.a.)



**TESTO DI CAPITOLATO**

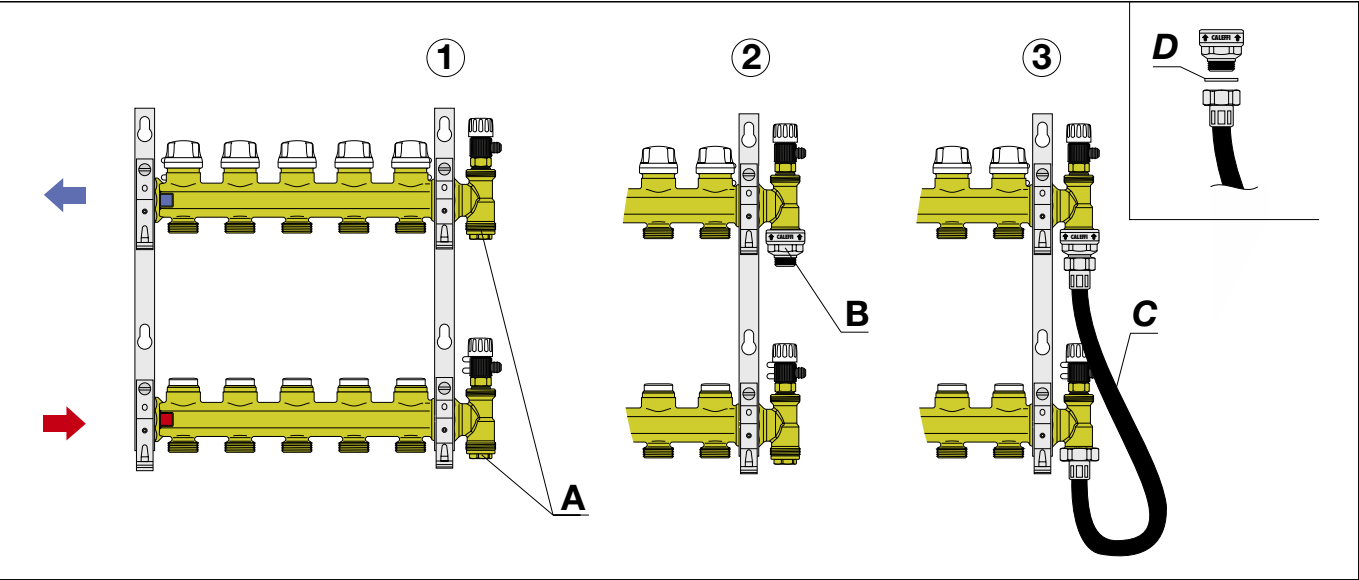
**Cod. 662000**

Kit di by-pass differenziale a taratura fissa con tubo flessibile. Attacchi 3/4" x 3/4" F (ISO 228-1) con calotta mobile. Calotte in ottone, cromate. Tubo flessibile in acciaio inox. Portaritegno in ottone. Molla in acciaio inox. Tenute idrauliche in EPDM. Fluidi d'impiego acqua e soluzioni glicolate. Massima percentuale di glicole 30%. Pressione massima di esercizio 10 bar. Campo di temperatura di esercizio 0÷100°C. Pressione differenziale di taratura fissa 20 kPa.

### Installazione by-pass

Per l'assemblaggio del by-pass differenziale sui collettori serie 662 è necessario effettuare le seguenti operazioni:

- 1) Ad impianto vuoto, togliere i tappi di chiusura (A) dai gruppi di testa del collettore di mandata e ritorno.
- 2) Avvitare il portaritegno (B), fornito in confezione, sul gruppo di testa del collettore di ritorno, utilizzando per la tenuta della canapa o nastro di PTFE o altro mezzo sigillante.
- 3) Installare il tubo flessibile (C) sui due gruppi di testa dei collettori, utilizzando le calotte mobili, una volta inserite le guarnizioni di tenuta (D) fornite in confezione.



### Stabilizzatori automatici di portata



## 121 AUTOFLOW®

Combinazione di stabilizzatore automatico di portata e valvola a sfera.  
Corpo in lega antidezincificazione **CR**.  
Cartuccia AUTOFLOW® in polimero ad alta resistenza.  
Pmax d'esercizio:  
Campo di temperatura:  
Max percentuale di glicole:  
Range  $\Delta p$ :  
Portate:  
Precisione:

Predisposto per collegamento prese di pressione e valvola di scarico.  
PATENT

depl. 01141

25 bar  
-20÷100°C  
50%  
15÷200 kPa  
0,085÷5 m³/h  
±10%

Codice	Kv (m³/h)	$\Delta p$ minimo di lavoro (kPa)	Range $\Delta p$ (kPa)
121141 ...	1/2"	6,90	15
121151 ...	3/4"	7,73	15
121161 ...	1"	18,00	15
121171 ...	1 1/4"	18,50	15



## 120 FILTRO

Combinazione di filtro e valvola a sfera.  
Corpo in ottone.  
Cartuccia filtro in acciaio inox.  
Pmax d'esercizio:  
Campo di temperatura:  
Max percentuale di glicole:  
Luce maglia filtro Ø:

Predisposto per collegamento prese di pressione e valvola di scarico.  
In presenza di tubazioni coibentate, la leva reversibile può essere sostituita dalla leva estesa.

depl. 01041

25 bar  
0÷110°C  
50%  
1/2"÷1 1/4": 0,87 mm; 1 1/2" e 2": 0,73 mm

Codice	Kv (m³/h)
120141 000	1/2"
120151 000	3/4"
120161 000	1"
120171 000	1 1/4"

## Comandi elettrotermici



# 6561

Comando elettrotermico per collettori serie 662. Normalmente chiuso.



Codice	Tensione (V)	
656102	230	
656104	24	
656112	230	Con microinterruttore ausiliario
656114	24	Con microinterruttore ausiliario

## Caratteristiche tecniche

### Materiali

Guscio protettivo: policarbonato autoestinguente  
Colore: (cod.656102/04) bianco RAL 9010  
(cod.656112/14) grigio RAL 9002

### Prestazioni

Normalmente chiuso  
Alimentazione: 230 V (ac) - 24 V (ac) - 24 V (dc)  
Corrente di spunto:  $\leq 1$  A  
Corrente a regime: 230 V (ac) = 13 mA  
24 V (ac) - 24 V (dc) = 140 mA  
Potenza assorbita a regime: 3 W  
Portata contatti micro ausiliario (cod. 656112/114): 0,8 A (230 V)  
Grado di protezione: IP 44 (in posizione verticale)  
Costruzione con doppio isolamento: CE   
Temperatura ambiente max: 50°C  
Tempo di intervento: apertura e chiusura da 120 s a 180 s  
Lunghezza cavo d'alimentazione: 80 cm

## Comandi elettrotermici con manopola di apertura manuale ed indicatore di posizione



# 6563

Comando elettrotermico per collettori serie 662. Normalmente chiuso. PATENT.



Codice	Tensione (V)	
656302	230	
656304	24	
656312	230	Con microinterruttore ausiliario
656314	24	Con microinterruttore ausiliario

## Caratteristiche tecniche

### Materiali

Guscio protettivo: policarbonato autoestinguente  
Colore: (cod.656302/04) bianco RAL 9010  
(cod.656312/14) grigio RAL 9002

### Prestazioni

Normalmente chiuso  
Alimentazione: 230 V (ac) - 24 V (ac) - 24 V (dc)  
Corrente di spunto:  $\leq 1$  A  
Corrente a regime: 230 V (ac) = 13 mA  
24 V (ac) - 24 V (dc) = 140 mA  
Potenza assorbita a regime: 3 W  
Portata contatti micro ausiliario (cod. 656312/14): 0,8 A (230 V)  
Grado di protezione: IP 40  
Costruzione con doppio isolamento: CE   
Temperatura ambiente max: 50°C  
Tempo di intervento: apertura e chiusura da 120 s a 180 s  
Lunghezza cavo d'alimentazione: 80 cm

## Comandi elettrotermici, installazione con aggancio rapido con adattatore a clip



# 6562/4

Comando elettrotermico per collettori serie 662. Normalmente chiuso.



Codice	Tensione (V)	
656202	230	
656204	24	
656212	230	Con microinterruttore ausiliario
656214	24	Con microinterruttore ausiliario

### Versione a basso assorbimento

Codice	Tensione (V)	
656402	230	
656404	24	
656412	230	Con microinterruttore ausiliario
656414	24	Con microinterruttore ausiliario

## Caratteristiche tecniche

### Materiali

Guscio protettivo: policarbonato autoestinguente  
Colore: (cod. 656.02/04) bianco RAL 9010  
(cod. 656.12/14) grigio RAL 9002

### Prestazioni

Normalmente chiuso  
Alimentazione: 230 V (ac) - 24 V (ac) - 24 V (dc)  
Corrente di spunto: (6562)  $\leq 1$  A, (6564)  $\leq 250$  mA  
Corrente a regime:  
-serie 6562: 230 V (ac) = 13 mA; 24 V (ac) - 24 V (dc) = 140 mA  
-serie 6564: 230 V (ac) = 15 mA; 24 V (ac) - 24 V (dc) = 125 mA  
Potenza assorbita a regime: 3 W  
Portata contatti micro ausiliario (cod. 656.12/14): 0,8 A (230 V)  
Grado di protezione (assemblato in tutte le posizioni): IP 54  
Costruzione con doppio isolamento: CE   
**Tempo di intervento serie 6562**  
Tempo di intervento: apertura e chiusura da 120 s a 180 s  
Tempo di chiusura micro ausiliario: da 120 s a 180 s  
**Tempo di intervento serie 6564**  
Tempo di apertura: (80%): 300 s; (100%): 600 s  
Tempo di chiusura: 240 s  
Tempo di chiusura micro ausiliario: 300 s  
Lunghezza cavo d'alimentazione: 80 cm

## Collettori

### 662

Coppia collettori completi di valvole di intercettazione e valvole di prerogolazione.  
Pmax d'esercizio: 10 bar.  
Campo di temperatura: 5÷100°C.  
Interasse derivazioni: 50 mm.



Codice	Attacco	No. deriv.	Derivazioni
662625	1"	x 2	3/4" M
662635	1"	x 3	3/4" M
662645	1"	x 4	3/4" M
662655	1"	x 5	3/4" M
662665	1"	x 6	3/4" M

### 6620

Collettore di ritorno completo di valvole di intercettazione, predisposto per comando elettrotermico.  
Pmax d'esercizio: 10 bar.  
Campo di temperatura: 5÷100°C.  
Interasse derivazioni: 50 mm.



Codice	Attacco	No. deriv.	Derivazioni
662025	1"	x 2	3/4" M
662035	1"	x 3	3/4" M
662045	1"	x 4	3/4" M
662055	1"	x 5	3/4" M
662065	1"	x 6	3/4" M

### 6621

Collettore di mandata completo di valvole di prerogolazione.

Pmax d'esercizio: 10 bar.  
Campo di temperatura: 5÷100°C.  
Interasse derivazioni: 50 mm.



Codice	Attacco	No. deriv.	Derivazioni
662125	1"	x 2	3/4" M
662135	1"	x 3	3/4" M
662145	1"	x 4	3/4" M
662155	1"	x 5	3/4" M
662165	1"	x 6	3/4" M

#### Materiali

##### Collettore di mandata

Corpo: ottone EN 1982 CB753S

##### Detentore di taratura

Vitone: ottone EN 12164 CW614N  
Asta detentore: ottone EN 12164 CW614N  
Tenute: EPDM  
Tappo: policarbonato autoestinguente

Regolazione detentore con chiave esagonale da 5 mm

##### Collettore di ritorno

Corpo: ottone EN 1982 CB753S

##### Valvola intercettazione

Vitone: PSU  
Asta otturatore: acciaio inox  
Otturatore: EPDM  
Molla: acciaio inox  
Tenute: EPDM  
Manopola: ABS

##### Prestazioni

Pressione max esercizio: 10 bar  
Campo di temperatura di esercizio: 5÷100°C  
Attacchi principali: 1" F (ISO 228-1)  
Derivazioni: 3/4" M - Ø 18  
Interasse: 50 mm

## Rubinetto di scarico

### 538

Rubinetto di scarico con portagomma e tappo.  
Pmax d'esercizio: 10 bar.  
Tmax d'esercizio: 110°C.



Codice	
538400	1/2" M

## Zanche di fissaggio

### 658

Coppia zanche di fissaggio in acciaio per collettori serie 662 e 664.  
Per l'impiego con cassette serie 659 o direttamente a muro.



Codice	
658101	

## Valvole di sfogo aria

### 5020

Valvola automatica di sfogo aria.  
In ottone stampato.  
Pmax d'esercizio: 10 bar.  
Pmax di scarico: 2,5 bar.  
Tmax d'esercizio: 120°C.



Codice	
502030	3/8" M

### R59681 AQUASTOP®

Tappo igroscopico di sicurezza.  
Per valvole di sfogo aria serie 5020 e 5021.



Codice	
R59681	

### 337

Mini rubinetto di scarico con tenuta metallica.  
**Scarico orientabile.**  
Filetto a tenuta PTFE.  
Pmax d'esercizio: 10 bar.  
Tmax d'esercizio: 100°C.



Codice	
337231	3/8" M

## Gruppo di testa

### 5996

Gruppo di testa composto da rubinetto di sfogo aria, raccordo a doppio attacco radiale e tappo.

Pmax d'esercizio: 10 bar.

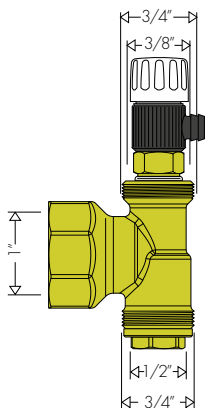
Campo di temperatura: 5÷100°C.

Attacco principale: 1" F.

Attacco inferiore: 3/4" M.

Attacco sfogo aria superiore: 3/8" F.

Attacco tappo inferiore: 1/2" F.



Codice

599662 1" F

## Raccordi

### 680 DARCAL®



Raccordo a diametro autoadattabile per tubi in materiale plastico, semplice e multistrato.

Pmax d'esercizio: 10 bar.

Campo temperatura: 5÷80°C (PE-X)  
5÷75°C (Multistrato marcato 95°C)

Codice		Ø interno	Ø esterno
680507	3/4"	7,5 ÷ 8	10,5 ÷ 12
680502	3/4"	7,5 ÷ 8	12 ÷ 14
680503	3/4"	8,5 ÷ 9	12 ÷ 14
680500	3/4"	9 ÷ 9,5	14 ÷ 16
680501	3/4"	9,5 ÷ 10	12 ÷ 14
680506	3/4"	9,5 ÷ 10	14 ÷ 16
680515	3/4"	10,5 ÷ 11	14 ÷ 16
680517	3/4"	10,5 ÷ 11	16 ÷ 18
680524	3/4"	11,5 ÷ 12	14 ÷ 16
680526	3/4"	11,5 ÷ 12	16 ÷ 18
680535	3/4"	12,5 ÷ 13	16 ÷ 18
680537	3/4"	12,5 ÷ 13	18 ÷ 20
680544	3/4"	13,5 ÷ 14	16 ÷ 18
680546	3/4"	13,5 ÷ 14	18 ÷ 20
680555	3/4"	14,5 ÷ 15	18 ÷ 20
680556	3/4"	15 ÷ 15,5	18 ÷ 20
680564	3/4"	15,5 ÷ 16	18 ÷ 20
680505	3/4"	17	22,5

### 347



Raccordo meccanico per tubi in rame ricotto, rame crudo, ottone, acciaio dolce e acciaio inox.

A tenuta O-Ring.

Pmax d'esercizio: 10 bar.

Campo temperatura: -25÷120°C.

Codice

347510	3/4" - Ø 10
347512	3/4" - Ø 12
347514	3/4" - Ø 14
347515	3/4" - Ø 15
347516	3/4" - Ø 16
347518	3/4" - Ø 18

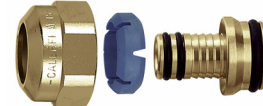
### 386

Disco a tappo con calotta, per derivazioni dei collettori.

Codice

386500 3/4"

### 679 DARCAL®



Raccordo per tubi multistrato con esercizio continuo ad alta temperatura.

Pmax d'esercizio: 10 bar.

Campo di temperatura: 0÷95°C.

Per il corretto utilizzo di questi nuovi raccordi è necessario calibrare il tubo multistrato prima dell'uso tramite calibratore Caleffi serie 679

Codice

679514	3/4" - Ø 14x2
679524	3/4" - Ø 16x2
679525	3/4" - Ø 16x2,25
679544	3/4" - Ø 18x2
679564	3/4" - Ø 20x2
679565	3/4" - Ø 20x2,25
679566	3/4" - Ø 20x2,5

### 679

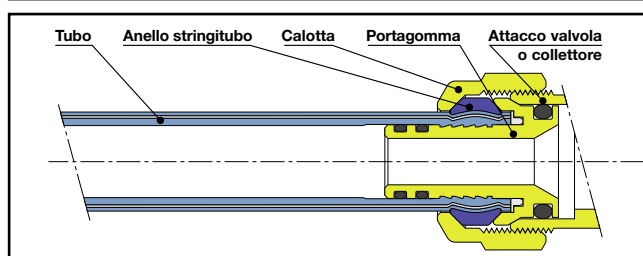
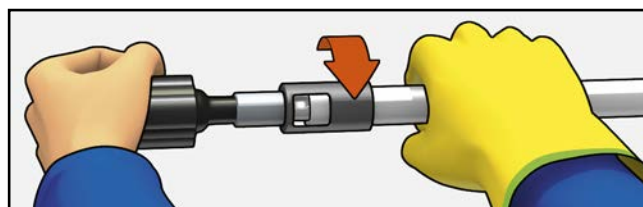


Calibratore e impugnatura per calibrare i tubi multistrato prima dell'uso con raccordi serie 679.

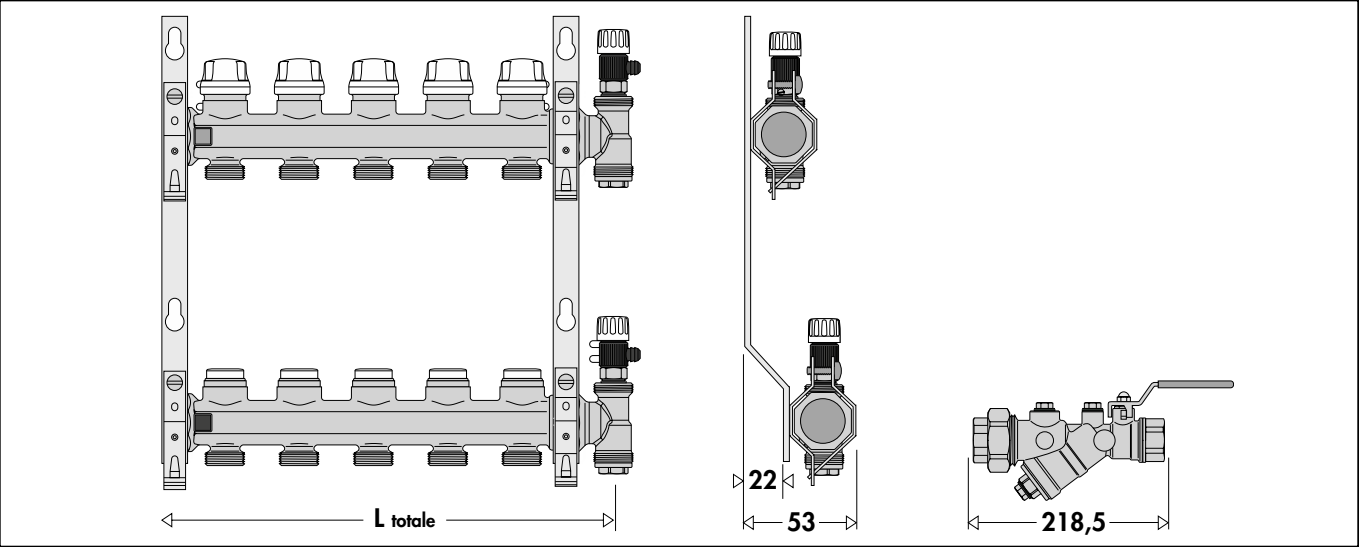
Codice

679001	Calibratore Ø 14x2
679002	Calibratore Ø 16x2
679003	Calibratore Ø 16x2,25
679004	Calibratore Ø 18x2
679006	Calibratore Ø 20x2
679007	Calibratore Ø 20x2,25
679008	Calibratore Ø 20x2,5
679009	Impugnatura per calibratore "brunito"

Calibrazione del tubo multistrato e montaggio dei componenti del raccordo serie 679



Scelta delle dimensioni delle cassette serie 659 e 661 in relazione al numero delle derivazioni



Codice	6626B5	6626C5	6626D5	6626E5	6626F5	6626G5	6626H5	6626I5	6626L5	6626M5	6626N5	6626O5
No. derivazioni	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lungh. tot. collettore (mm)	190	240	290	340	390	450	500	550	600	650	700	760
Lungh. cassetta (mm)	400	400	400	600	600	600	600	800	800	800	800	1000
Codice cassetta serie 659	659045	659045	659045	659065	659065	659065	659065	659085	659085	659085	659085	659105

Cassette di contenimento



659

 depl. 01180

Cassetta per collettori serie 349, 350, 592, 662 e 671. Completa di specifico supporto per zanche collettori. Chiusura con blocchetto ad aggancio rapido. In lamiera verniciata. **Profondità regolabile da 80 a 120 mm.**

Codice	Dim. utili (h x b x p)
659045	500 x 400 x 80÷120
659065	500 x 600 x 80÷120
659085	500 x 800 x 80÷120
659105	500 x 1000 x 80÷120



659

 depl. 01144

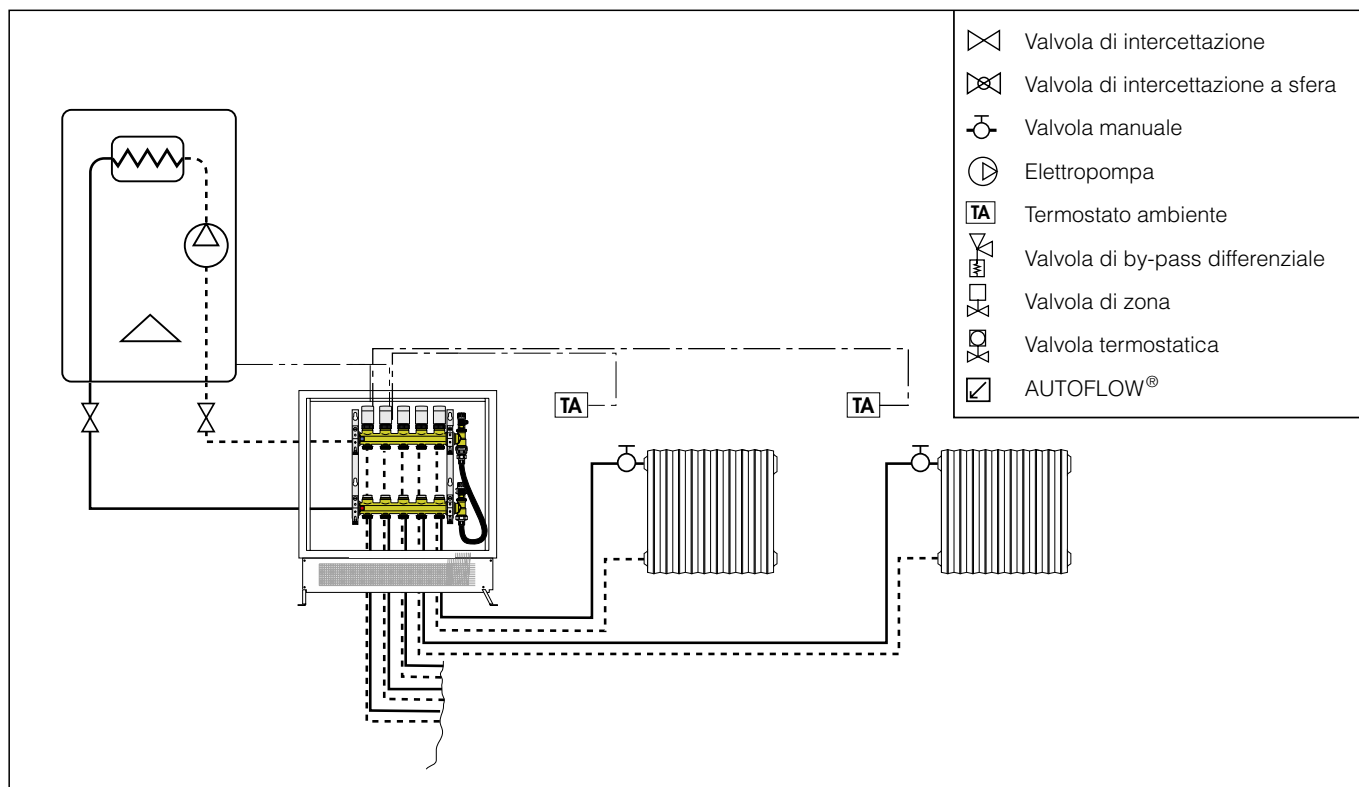
Portello con telaio. In lamiera verniciata.

Codice	
659504	per 659045
659506	per 659065
659508	per 659085
659510	per 659105

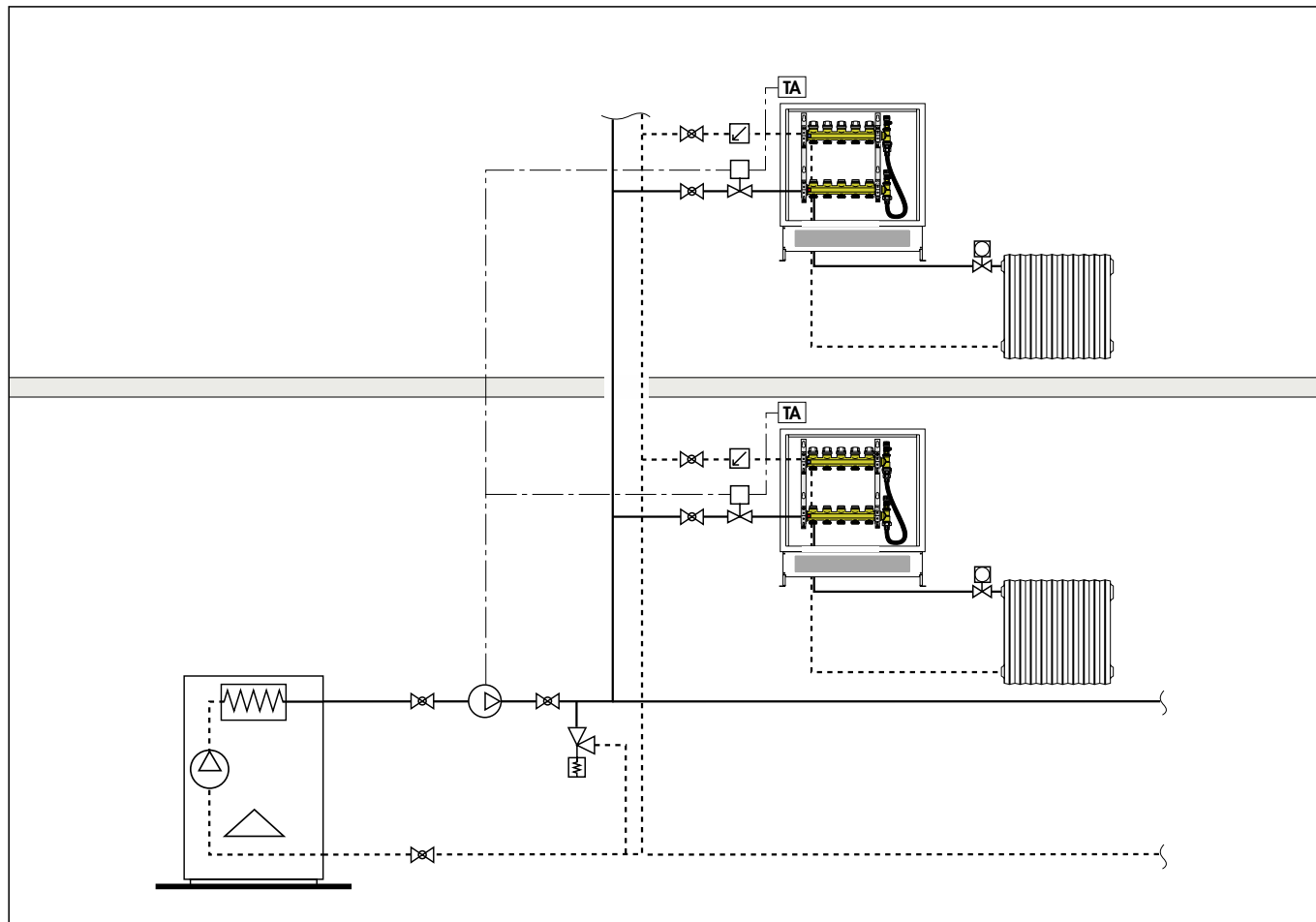


## Schemi applicativi

### Impianto autonomo a radiatori con caldaia murale a distribuzione diretta



### Impianto di riscaldamento a zona e valvola di by-pass differenziale



*Ci riserviamo il diritto di apportare miglioramenti e modifiche ai prodotti descritti ed ai relativi dati tecnici in qualsiasi momento e senza preavviso.*



Caleffi S.p.A.  
S.R. 229 n. 25 · 28010 Fontaneto d'Agogna (NO) · Italia  
Tel. +39 0322 8491 · Fax +39 0322 863305  
info@caleffi.com · www.caleffi.com  
© Copyright 2017 Caleffi

## 5.4. Ventilconvettori

### FWM-DTN/DFN

## Unità tipo Flexi a incasso

Motore del ventilatore in CA per installazione orizzontale o verticale a incasso

- › Sistema di fissaggio veloce per l'installazione a parete o soffitto
- › Disponibilità di valvole a 3 vie/4 attacchi On/Off preassemblate
- › Blocchi valvole isolati, non sono richieste ulteriori vaschette di scarico condensa
- › Blocchi valvole contenenti valvole di taratura e pozzetto
- › Collegamenti rapidi per configurazioni elettriche: non sono necessari attrezzi
- › Il filtro dell'aria può essere facilmente rimosso per le operazioni di pulizia
- › Riscaldatore elettrico: nessun relè, fino ad una capacità di 2 kW
- › Riscaldatore elettrico: dotato di due termostati di protezione da surriscaldamento



Unità interna			FWM-DTN/DFN	01	15	02	25	03	35	04	06	08	10	01	15	02	25	03	35	04	06	08	10			
Capacità di raffreddamento (condizioni standard)	Capacità totale	Alta	kW	2 tubi										4 tubi												
		Media	kW	1,50	1,69	1,91	2,36	2,87	3,45	4,23	4,41	6,53	7,78	1,42	1,64	1,74	2,32	2,81	3,36	4,16	4,57	6,46	7,64			
		Bassa	kW	1,02	1,24	1,34	1,57	1,73	1,94	2,47	2,95	3,88	4,00	0,97	1,22	1,24	1,55	1,70	1,92	2,44	3,06	3,84	3,96			
	Capacità sensibile	Alta	kW	1,16	1,25	1,37	1,82	2,05	2,69	3,05	3,55	4,73	5,72	1,10	1,22	1,41	1,79	2,01	2,61	2,99	3,47	4,67	5,61			
		Media	kW	0,94	1,10	1,20	1,53	1,66	1,99	2,39	2,85	3,70	4,46	0,87	1,07	1,18	1,50	1,62	1,96	2,36	2,80	3,67	4,40			
		Bassa	kW	0,77	0,93	0,98	1,15	1,23	1,41	1,76	2,27	2,75	2,94	0,73	0,91	0,96	1,14	1,21	1,40	1,74	2,23	2,73	2,91			
	Capacità latente	Alta	kW	0,34	0,44	0,54	0,82	0,76	1,18	0,98	1,80	2,06	0,32	0,42	0,33	0,53	0,80	0,75	1,17	1,19	1,79	2,03				
		Media	kW	1,82	1,84	2,15	2,70	2,94	4,05	4,24	4,98	6,49	8,37	1,66	1,76	2,53	2,68	4,20	3,82	4,64	6,97	7,35				
Capacità di riscaldamento (condizioni standard)	Media	kW	1,48	1,72	1,81	2,26	2,37	3,13	3,24	4,08	5,17	6,53	1,49	1,56	2,18	2,31	3,47	3,22	4,07	6,02	6,29					
	Bassa	kW	1,21	1,45	1,50	1,74	1,76	2,39	2,47	3,31	3,97	4,39	1,31	1,36	1,78	1,88	2,82	2,73	3,55	5,02	4,85					
Potenza assorbita	Alta	kW	0,037	0,053	0,057	0,056	0,065	0,098	0,182	0,244	0,037	0,053	0,057	0,056	0,065	0,098	0,182	0,244	0,037	0,053	0,057	0,056				
	Media	kW	0,03			0,04		0,05	0,06	0,07	0,13	0,17	0,03			0,04		0,05	0,06	0,07	0,13	0,17				
	Bassa	kW	0,02	0,03	0,02	0,03		0,04	0,05	0,09	0,11	0,02	0,03	0,02		0,03		0,04	0,05	0,09	0,11					
FCEER				E		D		E		D		E		D		E		D		E		D				
FCCOP				E		D		E		D		E		D		E		D		E		D				
Dimensioni	Unità	AltezzaxLarghezzaxProfondità	mm	535x584x224		535x794x224		535x1.000x224		535x1.210x249		535x584x224		535x794x224		535x1.000x224		535x1.210x249		535x1.210x249						
Peso	Unità		kg	16,5		16,9		21,4		22,1		26,3		26,4		35,4		35,4		35,4						
Scambiatore di calore	Volume acqua		l	0		1		1		2		2		0		1		1		2						
Scambiatore di calore supplementare	Volume acqua		l																							
Filtro aria	Tipo			Rete in polipropilene																						
Ventilatore	Tipo			Centrifugo																						
	Quantità			1		2		1		2		1		2		1		2		1		2				
Livello di potenza sonora totale	Portata d'aria	Alta	m³/h	319	344	442	640	706	785	1.011	1.393	307	330	327	432	431	628	690	763	998	1362					
		Media	m³/h	233	271	341	450	497	605	771	1.022	225	261	334	332	444	490	593	765	1.007						
		Bassa	m³/h	178	211	241	320	361	470	570	642	174	205	238	237	316	356	460	565	636						
Pressione sonora	Alta	dB(A)	47	49	50	48	52	53	56	61	67	45	49	50	48	47	53	56	58	60	66					
	Media	dB(A)	42	44	43	42	43	49	54	60	39	44	43	41	45	46	53	54	58							
	Bassa	dB(A)	37	38	40	35	36	35	43	47	49	33	40	38	34	33	36	39	48	46	48					
Portata acqua	Alta	dB(A)	42	44	45	43	47	48	51	56	62	40	44	45	43	42	46	51	54	55	61					
	Media	dB(A)	37	39	38	37	38	44	49	55	34	39	38	36	38	41	48	49	53							
	Bassa	dB(A)	32	33	35	30	31	30	38	42	44	28	33	29	28	29	32	43	41	43						
Riscaldamento	Raffrescamento	Alta	l/h	264	299	337	415	503	602	743	774	1.152	136	250	291	307	409	493	594	730	802	1.138	1352			
		Media	l/h	213	261	292	348	408	451	561	628	905	1.071	196	254	267	343	400	447	554	654	898	1.188			
		Bassa	l/h	179	216	234	275	302	340	431	515	682	706	169	212	216	272	297	336	425	535	676	699			
	Riscaldamento	Alta	l/h	317	320	373	469	506	704	736	866	1.129	1.45	146	154	222	234	368	334	406	610	643				
		Media	l/h	256	300	315	393	408	545	563	709	898	1.135	130	137	136	191	202	304	281	357	527	551			
		Bassa	l/h	211	252	260	302	301	415	430	575	690	764	115	120	119	156	165	247	238	311	440	425			
Riscaldatore elettrico	Potenza assorbita	kW	1,0	1,5	1,6			2,0			3,0	1,0	1,5	1,6			2,0			3,0						
Collegamenti tubazioni	Condensa DE	mm	16																							
Alimentazione	Fase / Frequenza / Tensione	Ph/Hz/V	1~/50/230																							
Corrente in ingresso	Alta	A	0,16	0,20	0,27	0,40	0,39	0,80	1,07	0,16	0,20	0,27	0,40	0,39	0,80	1,07	0,16	0,20	0,27	0,40	0,39	0,80	1,07			
	Media	A	0,11	0,14	0,20	0,29	0,28	0,57	0,78	0,11	0,14	0,20	0,29	0,28	0,57	0,78	0,11	0,14	0,20	0,29	0,28	0,57	0,78			
	Bassa	A	0,09	0,11	0,14	0,19	0,19	0,39	0,54	0,09	0,11	0,14	0,19	0,19	0,39	0,54	0,09	0,11	0,14	0,19	0,19	0,39	0,54			

## FWT-GT

### Unità a parete

#### Motore del ventilatore in CA per installazione a parete

- › Design del quadro esteticamente piacevole
- › Distribuzione dell'aria ottimale
- › Facile da installare
- › Telecomando a infrarossi fino a 9 m
- › Motore del ventilatore a 3 velocità
- › Ampio campo di funzionamento
- › Bassa rumorosità durante il funzionamento grazie al ventilatore tangenziale
- › Isolamento termico autoestinguente di classe 1
- › Filtro aria rimovibile e lavabile (autoestinguente classe 1)



Unità interna			FWT-GT	02		03		04		05		06	
								2 tubi					
Capacità di raffreddamento (condizioni standard)	Capacità totale	Alta	kW	2,40		2,67		3,27		4,49		5,21	
		Media	kW	2,20		2,23		2,79		4,02		4,32	
		Bassa	kW	1,94		2,02		2,52		3,76		4,04	
	Capacità sensibile	Alta	kW	1,82		1,99		2,60		3,38		4,03	
		Media	kW	1,73		1,69		2,21		3,00		3,52	
		Bassa	kW	1,50		1,49		1,91		2,77		3,22	
Capacità latente		Alta	kW	0,58		0,68		0,67		1,11		1,18	
Capacità di riscaldamento (condizioni standard)	Alta		kW	2,71		2,96		3,71		5,07		6,23	
	Media		kW	2,41		2,62		3,29		4,51		5,38	
	Bassa		kW	2,06		2,25		2,75		4,03		4,83	
Potenza assorbita	Alta	kW	0,031		0,032		0,042		0,053		0,072		
	Media	kW		0,03			0,04		0,05		0,07		
	Bassa	kW			0,03				0,04		0,06		
FCEER						D				C		D	
FCCOP								C					
Dimensioni	Unità	AltezzaxLarghezzaxProfondità	mm			288x800x206				310x1.070x224			
Peso	Unità		kg			9,00				14,0			
	Peso in condizioni di funzionamento		kg			10				15			
Rivestimento	Colore							Bianco					
Scambiatore di calore	Volume acqua		l					1					
Filtro aria	Tipo							Saranet lavabile					
Ventilatore	Tipo							Ventilatore tangenziale					
	Quantità							1					
	Portata d'aria	Alta	m³/h	442		476		629		866		1.053	
		Media	m³/h	391		425		544		765		883	
		Bassa	m³/h	340		374		442		663		782	
Livello di potenza sonora totale	Alta	dBA		45		48			55			59	
	Media	dBA		41		44		50		51		54	
	Bassa	dBA		36		39		45		47		51	
Pressione sonora	Alta	dBA		34		35			42			46	
	Media	dBA		29		30		39		38		42	
	Bassa	dBA			25			32		34		39	
Portata acqua	Raffreddamento	Alta	l/h	420		460		570		780		910	
		Media	l/h	420		460		570		780		910	
		Bassa	l/h	420		460		570		780		910	
	Riscaldamento	Alta	l/h	420		460		570		780		910	
		Media	l/h	420		460		570		780		910	
		Bassa	l/h	420		460		570		780		910	
Collegamenti tubazioni		Condensa	DE	mm				19					
Alimentazione		Fase / Frequenza / Tensione		Ph/Hz/V				1N~/50/220-240					
Corrente in ingresso	Alta	A		0,19		0,20		0,21		0,29		0,34	
	Media	A		0,18			0,20			0,26		0,32	
	Bassa	A		0,17			0,19			0,25		0,31	

5.5. Scaldasalviette



KATIA VX  
PLUS

GARANZIA  
EUROPEA

MATERIALI:

- Collettori verticali in acciaio al carbonio verniciato  $\varnothing$  30 mm.
- Doppia fila di corpi radianti orizzontali in acciaio al carbonio verniciato 15x20 mm.

KIT DI FISSAGGIO:

Supporti, valvola di sfiato, chiave esagonale, tasselli e viti per fissaggio idonei per impiego su pareti compatte o in laterizio forato, istruzioni di montaggio.  
Il kit è conforme alla norma VDI 6036 - classe 4.

IMBALLO:

Il radiatore viene protetto con profili e angolari in cartone e film di polietilene termoretraibile riciclabile. Istruzioni uso e manutenzione a corredo.

VERNICIATURA:

A polveri epossipoliesteri ecologiche con processo certificato DIN 55900-1,-2.

COLORI:

Consultare tabella colori.

ACCESSORI:

Per l'elenco completo consultare il capitolo ACCESSORI.

FUNZIONAMENTI DISPONIBILI:

- ☒ Acqua calda
- ☒ Kit Misto

Pressione max: 8 bar

Funzionamento: acqua calda

Temperatura massima d'esercizio: 110° C

Connessioni: n° 2 da 1/2" G - 1 da 1/2" G

CERTIFICAZIONI

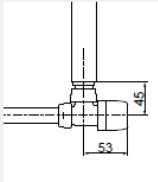


ACCESSORI



Valvola kristal a squadra termostattizzabile Bianco R01

Attacco Rame  $\varnothing$  12/14/15  
Codice 5991990311161  
  
Attacco Multistrato  $\varnothing$  16  
Codice 5991990311160

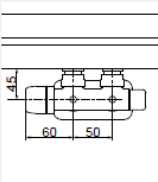


Misure per valvola kristal a squadra termostattizzabile



Valvola kristal int.50 a squadra SX termostattizzabile Bianco R01

Attacco Rame  $\varnothing$  12/14/15  
Codice 5991990311188  
  
Attacco Multistrato  $\varnothing$  16  
Codice 5991990311187

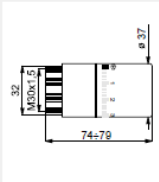


Misure per valvola kristal a squadra termostattizzabile



Testa termostatica a liquido - bianca

(confezione da 2 pezzi)  
Codice 5035270710016

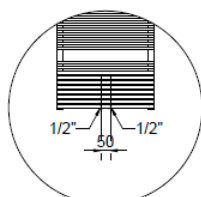


Misure testa termostatica

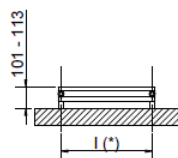
Gli accessori, se ordinati separatamente dal radiatore, possono essere forniti esclusivamente di colore bianco standard

I codici riportati nelle tabelle si riferiscono ai modelli di colore BIANCO R01

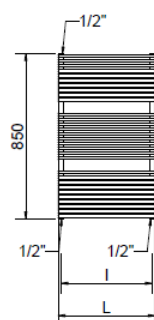




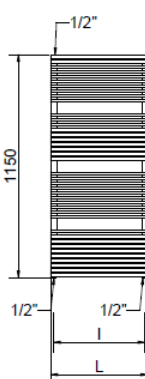
Particolare della versione  
interasse 50 mm.



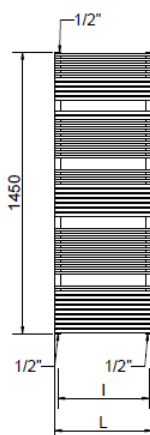
30 + 30 ELEMENTI



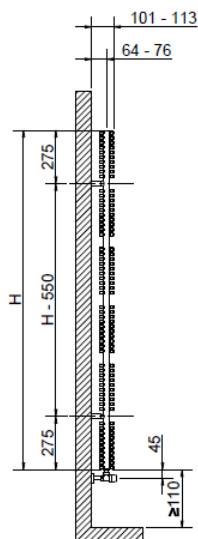
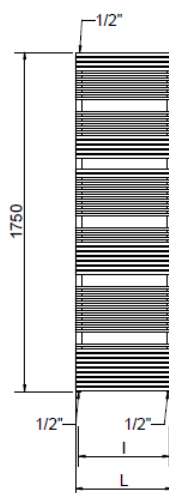
40 + 40 ELEMENTI



50 + 50 ELEMENTI



60 + 60 ELEMENTI



(\*) Il kit di fissaggio ha lo stesso interasse (l) del radiatore

Misure valide con valvole Kristal

## KATIA VX PLUS

Altezza [mm]	Larghezza L [mm]	Interasse I [mm]	Codice	Codice	Peso a vuoto [kg]	Superficie [m²]	Contenuto d'acqua [lt]	Δt=50°C	Δt=30°C	Esponente n	[Watt]
850	400	370	3551826100101	3551826100115	16,40	1,70	6,20	608	322	1,2419	600
	500	470	3551826100105	3551826100119	19,90	2,10	7,50	782	416	1,2353	700
	400	370	3551826100102	3551826100116	21,90	2,20	8,30	772	408	1,2497	700
1150	500	470	3551826100106	3551826100120	26,60	2,70	10,10	995	528	1,2405	1000
	600	570	3551826100109	3551826100123	31,30	3,20	11,80	1219	650	1,2312	1200
	800	770	3551826100112	3551826100126	40,60	4,20	15,40	1667	897	1,2128	1200
1450	400	370	3551826100103	3551826100117	27,40	2,80	10,40	937	493	1,2575	900
	500	470	3551826100107	3551826100121	33,20	3,40	12,60	1200	635	1,2457	1200
	600	570	3551826100110	3551826100124	39,10	4,00	14,80	1463	779	1,2339	1200
	800	770	3551826100113	3551826100127	50,00	5,30	19,20	1988	1071	1,2102	1200
1750	400	370	3551826100104	3551826100118	32,90	3,40	12,50	1106	580	1,2646	1000
	500	470	3551826100108	3551826100122	39,90	4,10	15,20	1398	739	1,2489	1200
	600	570	3551826100111	3551826100125	46,90	4,80	17,80	1690	900	1,2331	1200
	800	770	3551826100114	3551826100128	60,90	6,30	00,00	2274	1231	1,2017	1200

I codici riportati nelle tabelle si riferiscono ai modelli di colore BIANCO R01

Per ΔT diversi utilizzare la seguente formula: resa ricercata = resa termica a ΔT 50 x (ΔT desiderato/50)<sup>n</sup>



## 5.6. Recuperatori di calore

---



### SCHEMA TECNICA



# DUO-EC V



UNITÀ DI VENTILAZIONE con RECUPERO DI CALORE per TERZIARIO E INDUSTRIA



#### DUO-EC

Unità di Ventilazione Non Residenziale (UVNR):

#### PRESTAZIONI

Equipaggiato con scambiatore di calore controcorrente a media efficienza ErP-2018 (certificato Eurovent) e ventilatori elettronici EC. Il dispositivo di bypass termico consente di sfruttare condizioni favorevoli esterne all'edificio per il free cooling (o free heating).

#### STRUTTURA

DUO-EC è realizzato con struttura portante in profilati d'alluminio estruso e pannelli sandwich in zinco magnesio di spessore 25 mm, isolati in schiuma poliuretana di densità 42 kg/m³. La posizione delle connessioni circolari per la connessione alla canalizzazione è facilmente configurabile cambiando la posizione del relativo pannello, in fase d'ordine oppure in cantiere. Sono disponibili 3 taglie in configurazione verticale, per installazione a pavimento oppure all'esterno prevedendo copertura / tettuccio. I dispositivi di post riscaldamento (elettrico, ad acqua calda o temperata), la batteria ad acqua di post raffreddamento/riscaldamento, la batteria ad espansione diretta e il pre-riscaldamento elettrico sono disponibili come moduli esterni all'unità, per installazione a canale. Le sezioni filtranti sono: filtri ePM1 70% (F7) per il flusso d'aria d'immissione e filtri ePM10 50% (M5) per il flusso d'aria d'estrazione.

#### CONTROLLI

Per una rapida installazione, DUO-EC è fornito completo di sistema di controllo e connessione alla rete di alimentazione elettrica: sono disponibili il controllo EVO-PH oppure il controllo EVOD-PH-IP predisposto per la completa integrazione in impianti di domotica (protocollo Modbus con connessione Ethernet oppure, su richiesta, con l'aggiunta della connessione RS485). La nuova versione dei nostri sistemi di controllo consente, con estrema facilità e rapidità, il passaggio da un sistema di controllo ad un altro, anche dopo l'installazione con la sola sostituzione del pannello remoto. Tramite sonde, il controllo gestisce in automatico l'apertura e chiusura del by-pass e previene il brinamento dello scambiatore di calore gestendo la velocità dei ventilatori o, se installata, una resistenza di preriscaldamento elettrica (accessorio opzionale esterno alla macchina); segnala all'utente la necessità di sostituzione dei filtri (lo stato di intasamento dei filtri è monitorato da una coppia di pressostati differenziali di serie) oppure l'insorgenza di un'anomalia indicandone l'origine.

DUO-EC è disponibile anche nella versione senza controllo e quadro elettrico. Il controllo EVOD-PH-IP ha le stesse caratteristiche della versione EVO-PH con l'aggiunta del protocollo di comunicazione Modbus che consente un pieno controllo della macchina da parte del software di supervisione dell'impianto di domotica. Il webserver implementato consente di interagire con la macchina anche con un browser internet di un dispositivo collegato (anche in remoto) alla rete domotica in cui è inserita la macchina stessa.

NOTA: per i recuperatori forniti nella versione "plug & play" cioè con il nostro controllo CTR08-PH oppure EVO-PH, la gestione del by-pass è automatica, con motore by-pass e sonde temperature forniti ed installati a bordo macchina.

#### SCHEDA CTR-EASY (X539-U0.1)

- . OFF, ON vel. 1, vel. 2, vel. 3 se con controllo CTR08-PH
- . OFF, ON a percentuale modulante se con controllo EVO-PH
- . ON /OFF by-pass
- . 3 ingressi di temperature
- . allarme filtri (conta-ore/pressostati su ingresso digitale dedicato)

#### IMPORTANTE

- . le macchine immesse sul mercato dal 1° gennaio 2018 devono essere con pressostati (ErP-2018)
- . può gestire la strategia anti-gelo dello scambiatore, se montate le sonde
- . NON si può gestire in automatico il by-pass: per farlo prevedere sonde di temperature montate in macchina e il display di controllo CTR08-PH o EVO-PH con 3 sonde di temperatura
- . per gestione remota del recuperatore, aggiungere il display di controllo CTR08-PH (2 spie: service e filtri) oppure EVO-PH (visione stato particolare macchina e dettaglio eventuali allarmi)

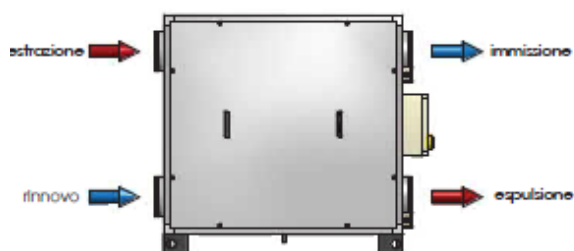
#### ACCESSORI

DUO-EC può essere equipaggiato con altri accessori quali:

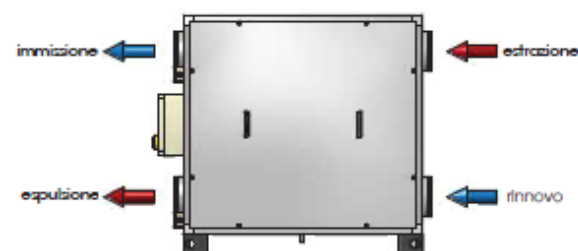
- . sonda di U.R., CO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>/VOC
- . tettuccio di protezione per installazione all'esterno
- . kit per funzionamento a pressione o portata costante

Per una più completa visione delle caratteristiche dei sistemi di controllo, si rimanda ai rispettivi manuali.

DUO-EC V - VISTA LATERALE Configurazione standard



DUO-EC V - VISTA LATERALE Configurazione specchiata



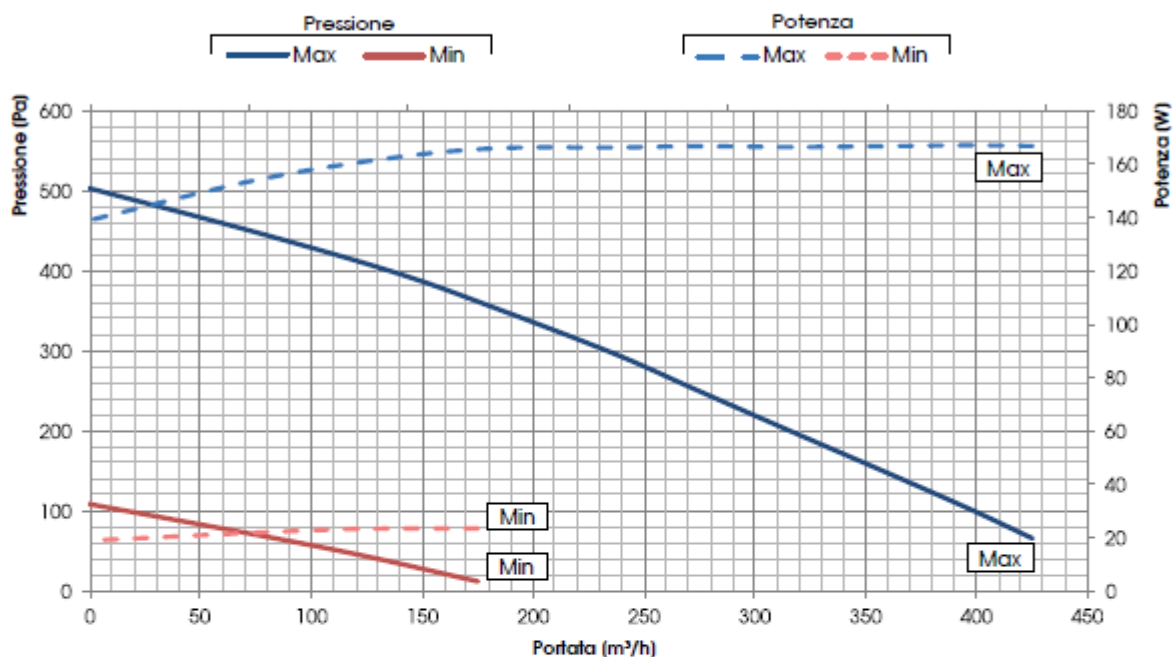
Scambiatore di calore controcorrente in alluminio prodotto da RECUTECH  
RECUTECH partecipa al programma di certificazione Eurovent



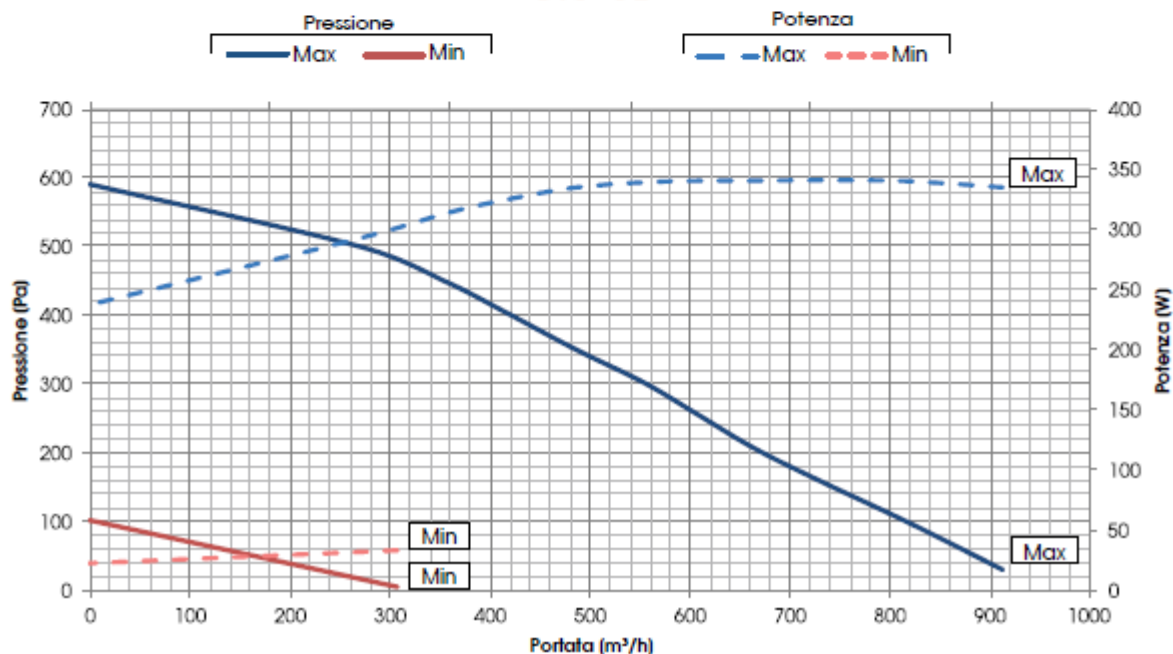
# PRESTAZIONI AEREAUTICHE (UNI EN 13141-7)

L'unità deve essere canalizzata: se ne autorizza l'utilizzo solo all'interno della curva rappresentata.  
Le prestazioni dichiarate sono con filtri PULIT, e garantite ESCLUSIVAMENTE con i filtri originali UTEK a bassa perdita di carico.

## DUO-EC 1



## DUO-EC 2



#### ECODESIGN

MOD.	$\eta_{L,nom}$ (%)	$Q_{nom}$ (m³/s)	$\Delta p_{ext}$ (Pa)	P (kW)	SFP <sub>int</sub> (W/(m³/s))	SFP <sub>int_lim 2016</sub> (W/(m³/s))	SFP <sub>int_lim 2018</sub> (W/(m³/s))	VELOCITÀ FRONTALE (m/s)	$\Delta p_{int}$ (Pa)	$\eta_{fan}$ (%)	LEAKAGE interno * (%)	LEAKAGE esterno * (%)
DUO-EC 1	78,8	0,11	100	0,17	830	1537	1257	1,30	410	50,4	0,5	8,5
DUO-EC 2	70,0	0,23	100	0,34	912	1437	1157	1,50	571	43,4	1,5	4,4
DUO-EC 3	70,8	0,35	350	0,92	1200	1530	1250	1,41	734	44,0	5,3	3,8

\* Percentuale della portata nominale

#### VALORI SECONDO UNI EN 1886: 2008

MOD.	DEFORMAZIONE CASSA	LEAKAGE CASSA	CLASSE FILTRI	TRASMITTANZA TERMICA	PONTE TERMICO
DUO-EC 1	D1 (M)	L3 (M)	F7 (M)	T4 (M)	TB4 (M)
DUO-EC 2	D1 (M)	L3 (M)	F7 (M)	T4 (M)	TB4 (M)
DUO-EC 3	D1 (M)	L3 (M)	F7 (M)	T4 (M)	TB4 (M)

#### TEST LEAKAGE (UNI EN 13141-7)

LEAKAGE	CONDIZIONI DI PROVA	DUO-EC 1	DUO-EC 2	DUO-EC 3
ESTERNO	Pressione positiva 400 Pa	A3	A2	A2
ESTERNO	Pressione negativa 400 Pa	A3	A2	A2
INTERNO	Differenza di Pressione 250 Pa	A3	A1	A2

#### LIVELLI DI RUMOROSITÀ

L<sub>w</sub> Livello di potenza sonora misurato secondo UNI EN ISO 3747 - CLASSE 3

	RUMORE DALLA CASSA (dB)							
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L <sub>w</sub> dB(A)
DUO-EC 1	60,0	64,0	60,7	53,0	46,4	41,3	43,0	61,2
DUO-EC 2	65,0	67,2	61,4	58,3	48,0	43,3	45,8	63,0
DUO-EC 3	70,1	75,5	67,4	57,1	50,0	45,1	43,8	69,3

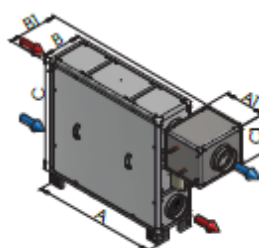
	RUMORE NEL CANALE (dB)							
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L <sub>w</sub> dB(A)
DUO-EC 1	65,1	69,4	67,0	58,2	50,8	50,8	64,0	69,0
DUO-EC 2	66,2	75,0	68,7	62,0	63,0	58,4	67,3	72,0
DUO-EC 3	74,2	85,1	70,7	73,3	71,2	65,4	70,8	81,5

#### DATI ELETTRICI

ABBINAMENTO	VENTILATORE				UNITÀ DUO-EC		
	Potenza (W)	Alimentazione	Corrente max. (A)	Classe isolamento	Alimentazione	Corrente max. (A)	Classe isolamento
DUO-EC 1	2 x 83	230V 50 Hz 1F	2 x 0,8	IP54 classe B	230V 50 Hz 1F	1,5	IP20
DUO-EC 2	2 x 170	230V 50 Hz 1F	2 x 1,4	IP54 classe B	230V 50 Hz 1F	2,0	IP20
DUO-EC 3	2 x 448	230V 50 Hz 1F	2 x 2,8	IP54 classe B	230V 50 Hz 1F	5,7	IP20

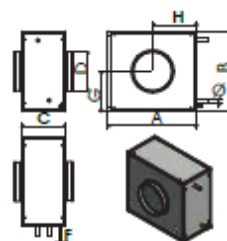
#### DIMENSIONI BATTERIE

BA-AF	Dimensioni (mm)						
	A	B	C	A1	B1	C1	Sporgenza, esclusi tubi
DUO-EC V 1	1200	370	1100	400	480	370	110
DUO-EC V 2	1350	430	1200	400	500	430	130
DUO-EC V 3	1620	550	1400	400	600	550	140



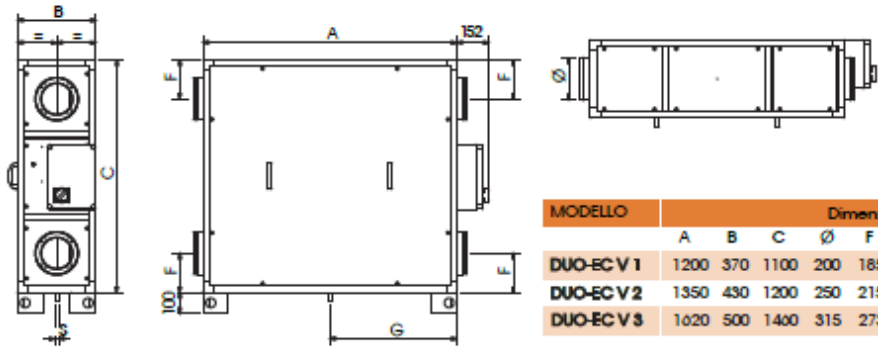
BATTERIA DX	Dimensioni (mm)						
	A	B	C	D	G	H	Peso (Kg)
DUO-EC V 1	480	370	400	200	185	240	23,0
DUO-EC V 2	500	430	400	250	215	280	28,0
DUO-EC V 3	600	550	400	315	275	345	41,0

Ø = attacchi acqua  
F = scarico condensa



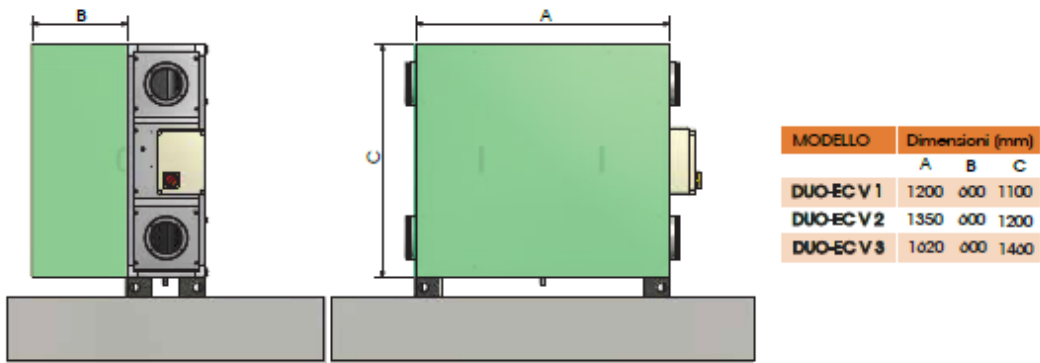


**DUO-EC V 1/2/3**  
DIMENSIONI (mm) PESO (kg)



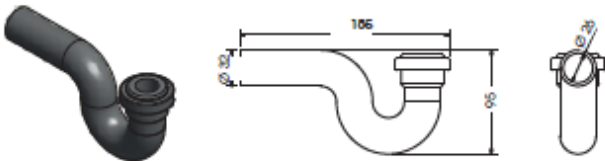
MODELLO	Dimensioni (mm)							Peso (kg)
	A	B	C	Ø	F	G	S	
DUO-EC V 1	1200	370	1100	200	185	600	10	78
DUO-EC V 2	1350	430	1200	250	215	684	10	98
DUO-EC V 3	1620	500	1400	315	273	853	10	100

**INSTALLAZIONE A PAVIMENTO DUO-EC V dalla taglia 1 alla 3**  
■ Spazi minimi di manutenzione per configurazione standard (mm)



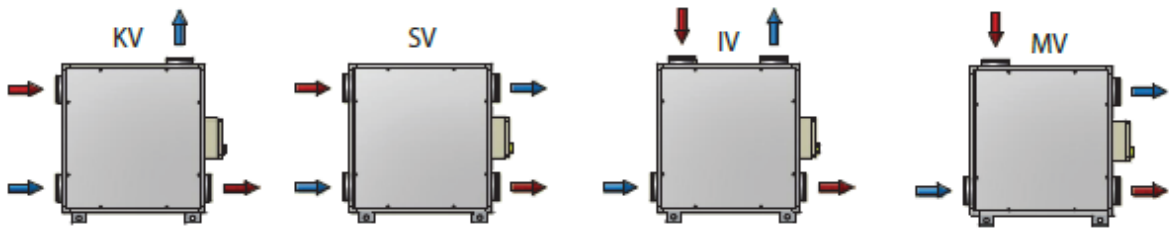
MODELLO	Dimensioni (mm)		
	A	B	C
DUO-EC V 1	1200	600	1100
DUO-EC V 2	1350	600	1200
DUO-EC V 3	1620	600	1400

**SIFONE STANDARD (mm)**



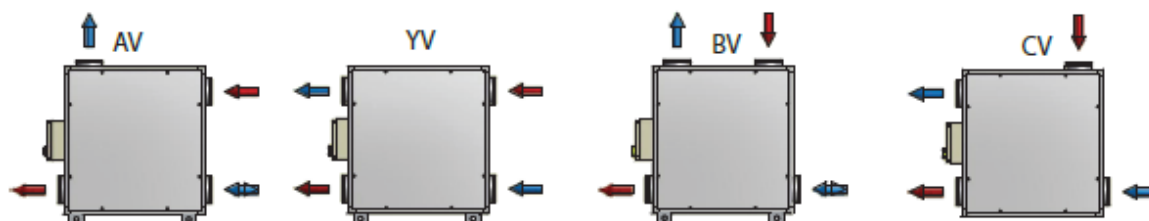
N.B.: prevedere 1 sifone addizionale se è prevista la batteria ad acqua fredda BA-AF/AC o gas DX (a canale)

**POSSIBILI CONFIGURAZIONI VERTICALI**





### POSSIBILI CONFIGURAZIONI VERTICALI SPECCHIATE VISTA DALL'ALTO



#### Batteria a GAS R410A - DUO-EC 1

DATI BATTERIA ESPANSIONE DIRETTA GAS R410A						
Portata aria (m³/h)	Tin (°C)	U.R. in (%)	Pot (kW)	Tout (°C)	U.R. out (%)	Perdita di carico (Pa)
300	25	50	1,90	13,0	80	10
Ø connessioni (mm)	Passo alette (mm)	Nr. Ranghi	Vol.int (dm³)	T evap (°C)	T cond (°C)	
22-10	3,0	3	1,0	5	50	

#### Batteria a GAS R410A - DUO-EC 2

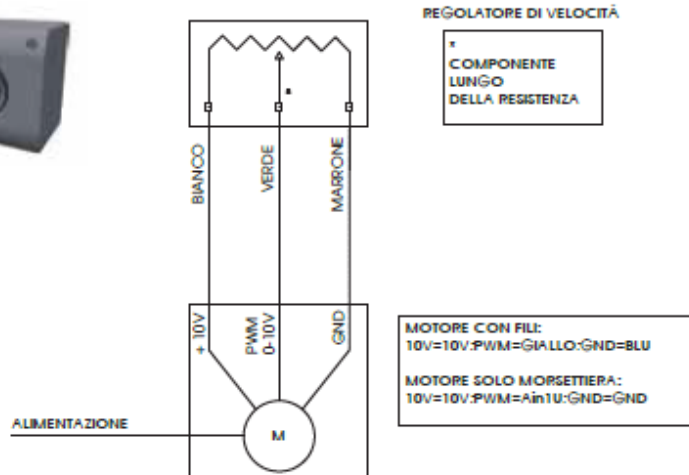
DATI BATTERIA ESPANSIONE DIRETTA GAS R410A						
Portata aria (m³/h)	Tin (°C)	U.R. in (%)	Pot (kW)	Tout (°C)	U.R. out (%)	Perdita di carico (Pa)
828	25	50	3,50	15,4	78,7	53
Ø connessioni (mm)	Passo alette (mm)	Nr. Ranghi	Vol.int (dm³)	T evap (°C)	T cond (°C)	
18-12	2,5	3	1,1	5	50	

#### Batteria a GAS R410A - DUO-EC 3

DATI BATTERIA ESPANSIONE DIRETTA GAS R410A						
Portata aria (m³/h)	Tin (°C)	U.R. in (%)	Pot (kW)	Tout (°C)	U.R. out (%)	Perdita di carico (Pa)
1200	25	50	0,18	14,1	83,0	50
Ø connessioni (mm)	Passo alette (mm)	Nr. Ranghi	Vol.int (dm³)	T evap (°C)	T cond (°C)	
18-12	2,5	3	2,3	5	50	

#### Regolatore CVR

##### REGOLATORE DI VELOCITÀ A RESISTENZA VARIABILE





## **5.7. Componenti aeraulici**

---

## AFA Griglie di ripresa ad alette inclinate

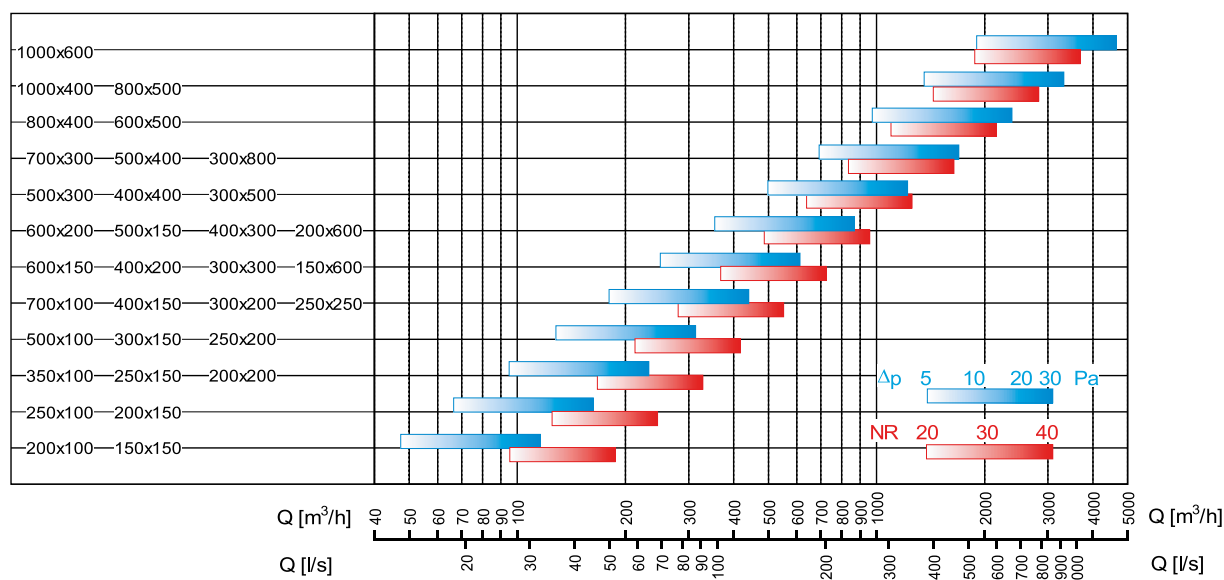


### Versioni

- AFA (alluminio estruso)
- AFX (acciaio inox)
- AFCU (rame)

Le griglie di ripresa della serie AFA con alette orizzontali inclinate fisse, passo 25 mm, sono state studiate per essere poste all'interno di edifici per la ripresa o il ricircolo dell'aria, per piccole o medie portate. La particolare conformazione delle alette ne permette l'utilizzo anche all'esterno per l'immissione di aria fresca, la ventilazione o l'espulsione di aria viziata.

### Tabella di selezione rapida

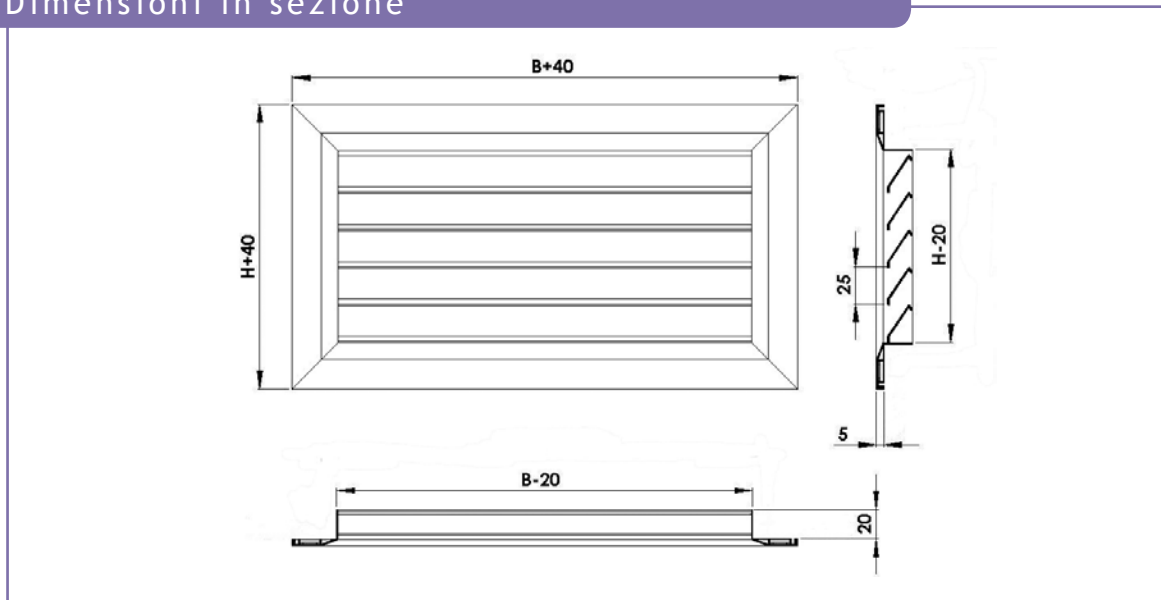


### Legenda

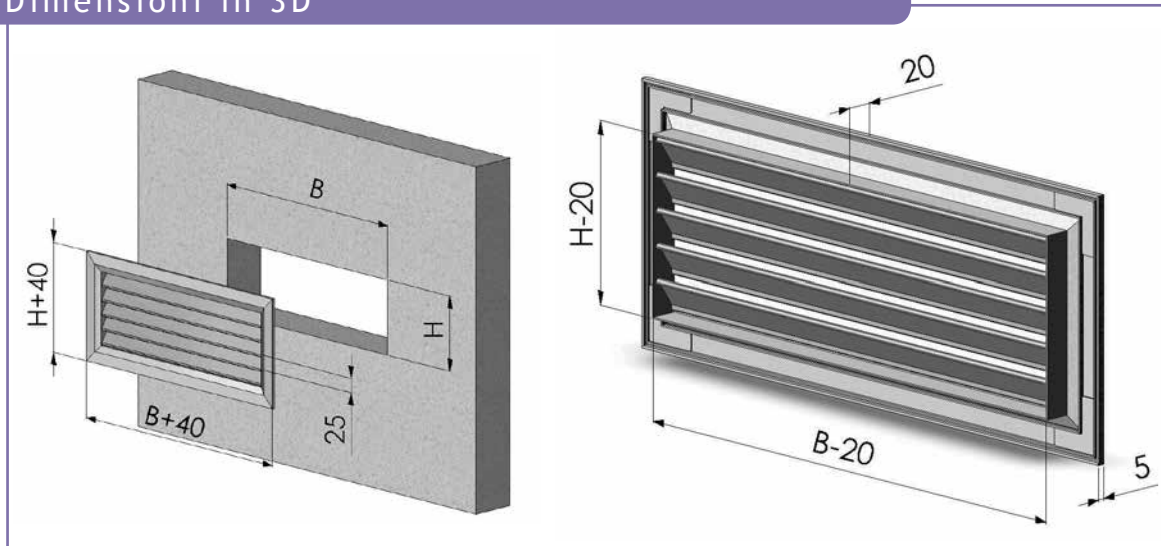
- Q [m³/h] o [l/s] portata d'aria immessa
- BxH [mm] dimensioni nominali della griglia
- Δp [Pa] perdite di carico
- NR indice di rumorosità (norme ISO, riferito a 10<sup>-12</sup> W) non considerando l'attenuazione del locale

## Dimensioni

### Dimensioni in sezione



### Dimensioni in 3D



### Costruzione

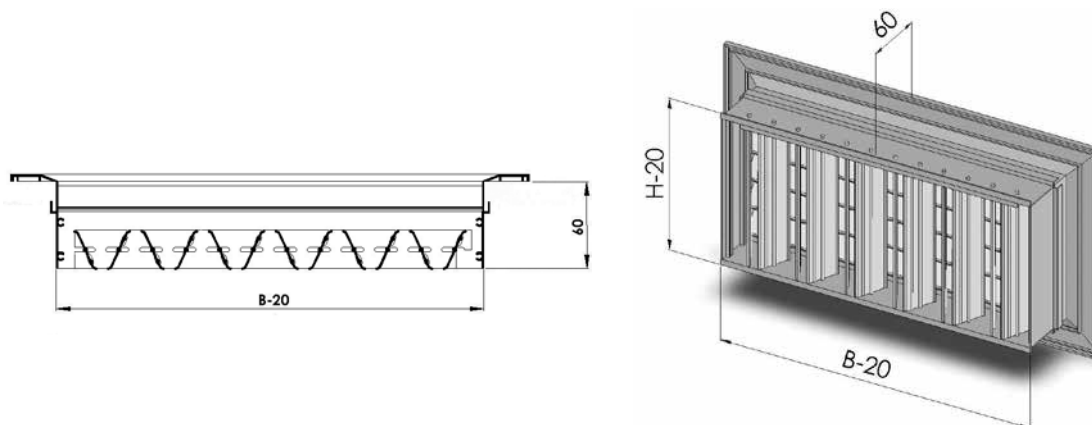
Come standard costruttivo, le griglie della serie AFA prevedono l'utilizzo di alluminio estruso anodizzato naturale. A richiesta, possono essere impiegati altri materiali come l'acciaio zincato sendzimir, l'acciaio inox, oppure il rame.

#### Dimensioni standard

- Per B vanno da un min. di 100mm a un max. di 1000mm con incrementi di 50mm
  - Per H vanno da un min. di 100mm a un max. di 600mm con incrementi di 50mm
- Per i fuori misura contattare il nostro ufficio tecnico.

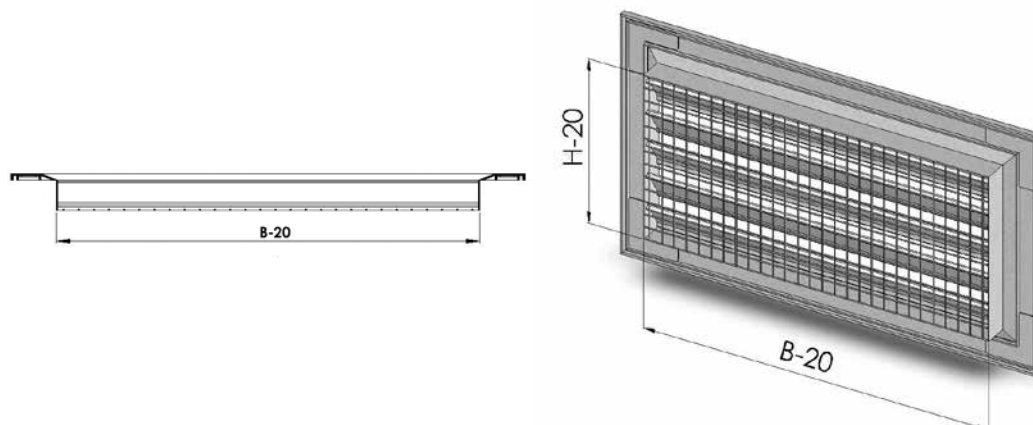
## Accessori

### SC - serranda di taratura a contrasto



AFA con serranda a movimento contrapposto e con alette parallele al lato corto, costruita interamente in alluminio, azionabile tramite cacciavite dalla parte frontale della griglia, a richiesta è possibile applicare un servomotore sia proporzionale che on/off.

### R - rete antipassero

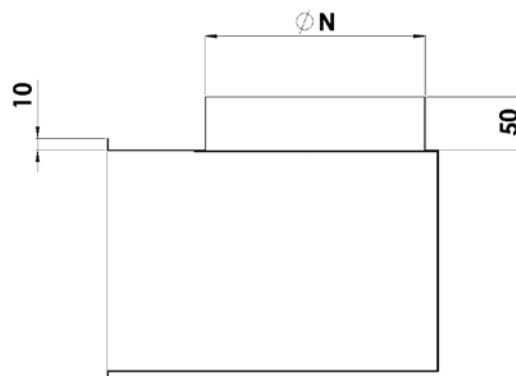
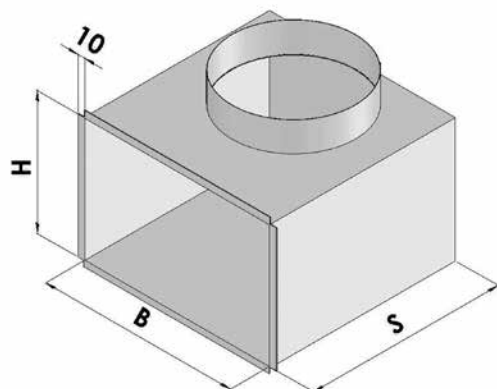


AFA con rete antipassero in acciaio zincato elettrosaldato a maglia 10x10 mm

### Controtelai

- CTC: controtelaio per applicazione a canale realizzato in acciaio zincato sendzimir, ideale per l'installazione della griglia tramite clips. (per le dimensioni vedere Sezione sistemi di fissaggio).
- CTM: controtelaio per applicazione a murare realizzato in acciaio zincato sendzimir, ideale per l'installazione della griglia tramite clips. (per le dimensioni vedere Sezione sistemi di fissaggio).

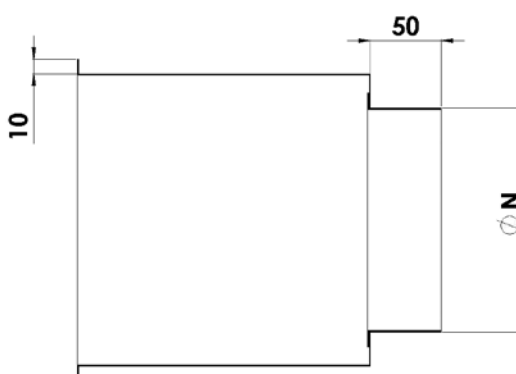
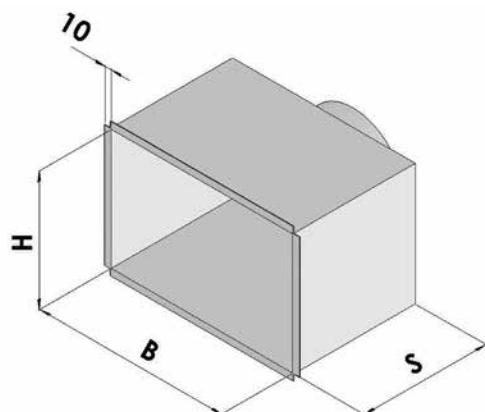
## PS1-PSI1 plenum



PS1-Plenum standard realizzato in acciaio zincato sendzimir con attacco laterale.

PSI1-Plenum isolato con materiale certificato in classe 1 (D.M. 26-6-1984 art.8.) realizzato in acciaio zincato sendzimir con attacco laterale.

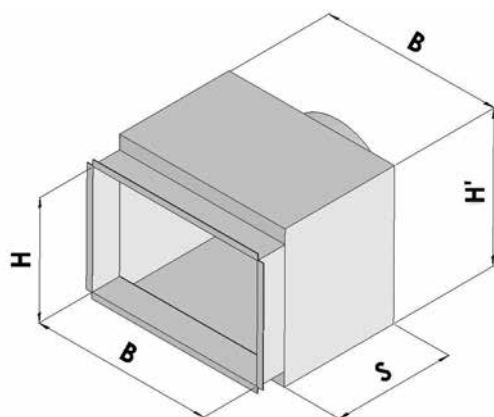
## PS2-PSI2 plenum



PS2-Plenum standard realizzato in acciaio zincato sendzimir con attacco posteriore.

PSI2-Plenum isolato con materiale certificato in classe 1 (D.M. 26-6-1984 art.8.) realizzato in acciaio zincato sendzimir con attacco posteriore.

## PS2M-PSI2M plenum



PS2M-Plenum standard realizzato in acciaio zincato sendzimir con attacco posteriore.

PSI2M-Plenum isolato con materiale certificato in classe 1 (D.M. 26-6-1984 art.8.) realizzato in acciaio zincato sendzimir con attacco posteriore.

## Dimensioni plenum

### PS1 - PS2M

ØN	100	160	200	250	315	350	400
S	200	260	300	350	415	450	500
H'	150	210	250	300	365	400	450
BxH	200x100	300x100	500x100	800x100	800x150	900x200	900x300
	250x100	350x100	600x100	900x100	900x150	1000x200	1000x300
		400x100	300x150	1000x100	1000x150	500x300	800x400
		200x150	350x150	500x150	600x200	600x300	
		250x150	400x150	600x150	700x200	700x300	
		200x200	250x200	700x150	800x200	800x300	
			300x200	400x200	400x300	500x400	
				500x200		600x400	

### PS2

ØN	100	125	160	250	N° attacchi
S	200	200	200	200	
BXH	200x100	300x150	250x200	400x300	1
	250x100	350x150	300x200	500x300	
		400x150	400x200		
	300x100	500x150	500x200		2
	350x100	600x150	600x200		
	400x100		700x200		
	500x100		800x200		
	600x100				
	700x100	700x150			3
	800x100	800x150			
	900x100				
	1000x100				
		900x150			4
		1000x150			



## Dati tecnici

### Superficie libera

La superficie libera è un'area fittizia che consente, nota la velocità dell'aria, di risalire alla portata che sta effettivamente attraversando la griglia. La misurazione va eseguita con uno strumento di misura della velocità in diversi punti tra le alette. La relazione che lega i vari parametri è la seguente:

$$Q = v_k \times S \times 3600$$

dove

Q = portata d'aria immessa [m<sup>3</sup>/h]

$v_k$  = velocità riferita a S [m/s]

S = superficie libera d'uscita [m<sup>2</sup>]



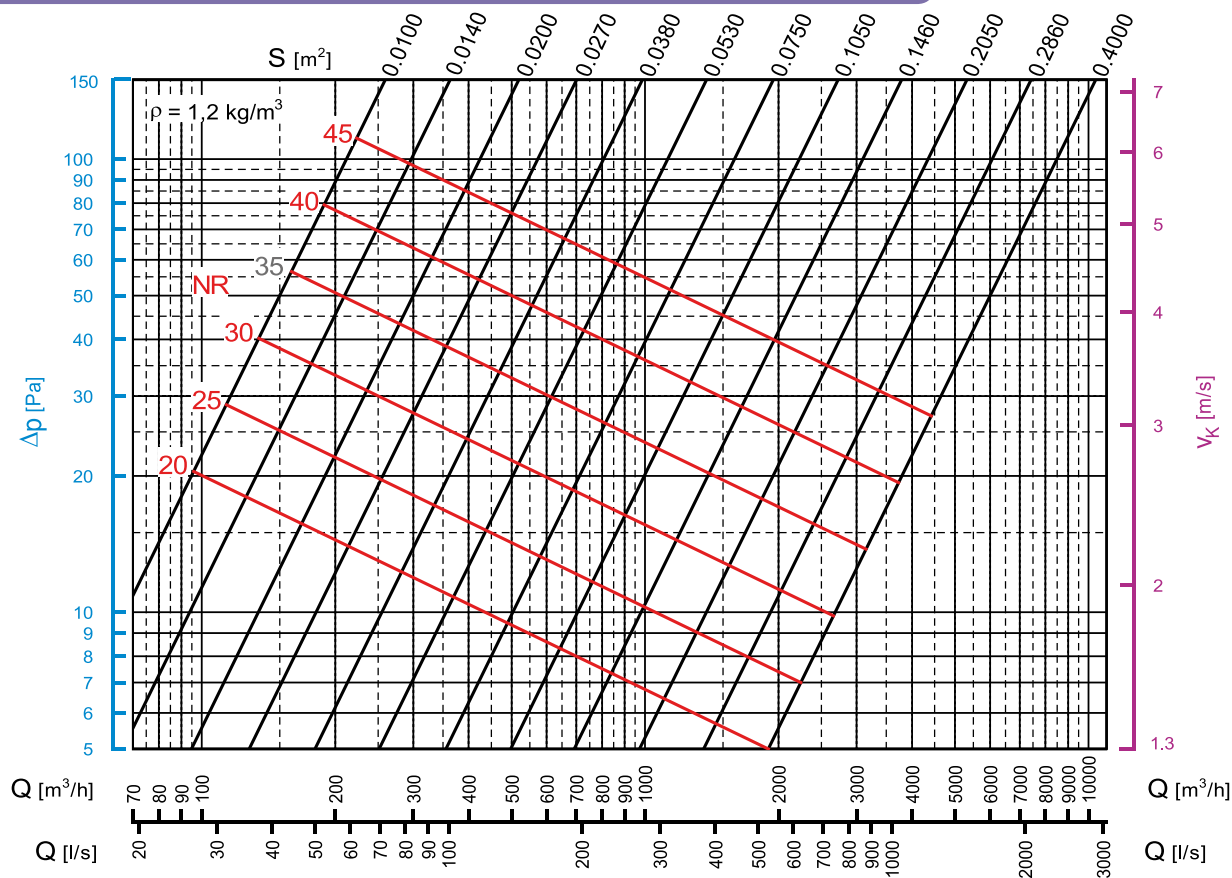
H/B	100	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000
100	0,004	0,007	• 0,01	• 0,013	• 0,016	• 0,018	• 0,021	• 0,027	• 0,032	• 0,038	• 0,044	• 0,049	• 0,055
150	0,007	• 0,012	• 0,016	• 0,021	• 0,025	• 0,03	• 0,035	• 0,044	• 0,053	• 0,062	• 0,071	• 0,08	• 0,089
200	• 0,01	0,016	• 0,023	• 0,029	• 0,035	0,042	• 0,048	• 0,06	• 0,073	• 0,086	• 0,098	• 0,111	• 0,123
250	• 0,013	• 0,021	0,029	• 0,037	0,045	0,053	• 0,061	• 0,077	• 0,093	0,109	0,125	0,142	0,158
300	• 0,016	• 0,025	• 0,035	0,045	• 0,055	0,065	• 0,074	• 0,094	• 0,114	• 0,133	• 0,153	• 0,172	• 0,192
350	0,018	0,030	0,042	0,053	0,065	0,076	0,088	0,111	0,134	0,157	0,180	0,203	0,226
400	• 0,021	• 0,035	• 0,048	0,061	• 0,074	0,088	• 0,101	• 0,128	• 0,154	• 0,181	• 0,207	• 0,234	• 0,26
450	0,024	0,039	0,054	0,069	0,084	0,099	0,114	0,144	0,174	0,204	0,235	0,265	0,295
500	• 0,027	• 0,044	• 0,06	0,077	• 0,094	0,111	• 0,128	• 0,161	• 0,195	• 0,228	• 0,262	• 0,295	• 0,329
550	0,030	0,048	0,067	0,085	0,104	0,122	0,141	0,178	0,215	0,252	0,289	0,326	0,363
600	0,032	• 0,053	• 0,073	0,093	• 0,114	0,134	• 0,154	• 0,195	• 0,235	• 0,276	• 0,316	• 0,357	• 0,397

• Misure standard disponibili a magazzino

### Pesi (kg)

H/B	100	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000
100	0,323	0,381	0,432	0,49	0,548	0,657	0,766	0,875	0,991	1,1	1,209	1,318	1,434
150	0,373	0,443	0,504	0,574	0,643	0,774	0,905	1,036	1,175	1,306	1,437	1,568	1,707
200	0,423	0,505	0,576	0,657	0,739	0,891	1,044	1,196	1,36	1,512	1,665	1,817	1,98
250	0,488	0,585	0,668	0,765	0,862	1,041	1,221	1,4	1,594	1,774	1,953	2,133	2,327
300	0,604	0,728	0,832	0,956	1,08	1,308	1,537	1,765	2,013	2,242	2,47	2,698	2,946
350	0,719	0,870	0,996	1,147	1,298	1,576	1,853	2,130	2,432	2,709	2,987	3,264	3,566
400	0,834	1,012	1,16	1,338	1,517	1,843	2,169	2,495	2,851	3,177	3,503	3,829	4,185
450	0,950	1,155	1,324	1,530	1,735	2,110	2,485	2,859	3,270	3,645	4,020	4,394	4,805
500	1,065	1,297	1,488	1,721	1,953	2,377	2,801	3,224	3,689	4,113	4,536	4,96	5,425
550	1,180	1,440	1,653	1,912	2,172	2,644	3,116	3,589	4,108	4,580	5,053	5,525	6,044
600	1,295	1,582	1,817	2,103	2,39	2,911	3,432	3,954	4,527	5,048	5,569	6,091	6,664

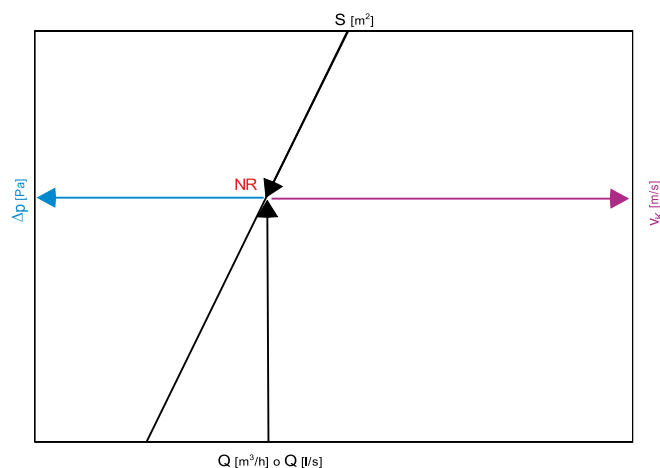
## Perdite di carico e rumorosità



### Legenda

$Q$ [m³/h]	portata d'aria immessa
$S$ [m²]	superficie libera di uscita
$v_k$ [m/s]	velocità riferita alla superficie libera $S$
$\Delta p$ [Pa]	perdite di carico totali
NR	indice di rumorosità (norme ISO, riferito a $10^{-12} \text{ W}$ )

### Schema funzionamento grafico

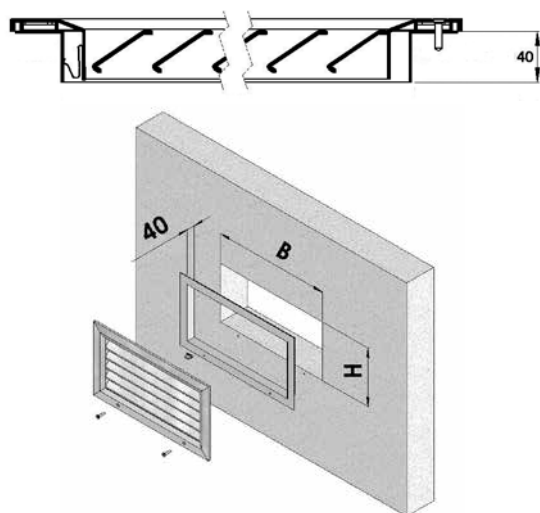


## Sistemi di fissaggio

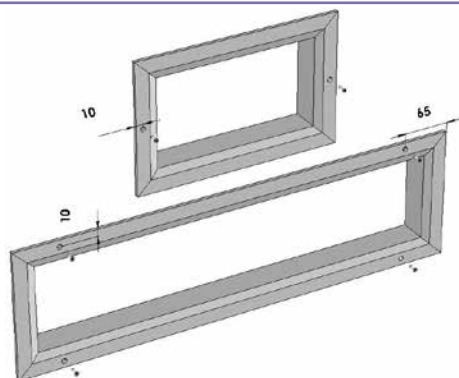
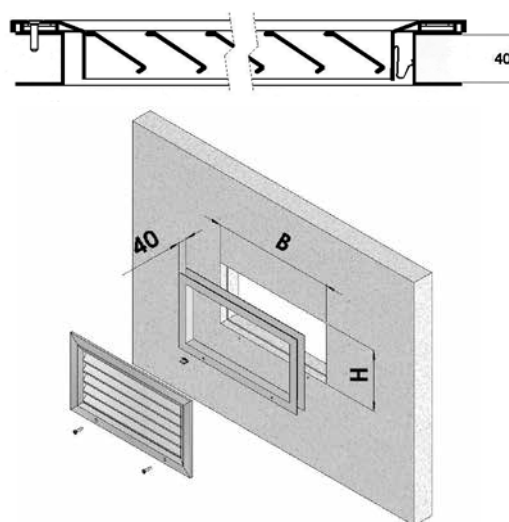
### Tipi di fissaggio

I sistemi di fissaggio sono due, a clips o con viti (a richiesta).

#### CTC- Fissaggio con viti o con clips



#### CTM- Fissaggio con viti o con clips



H \ B	200	250	300	350	400	>400
100	2	2	2	2	2	4
150	2	2	2	2	2	4
200	2	4	4	4	4	4
>200	4	4	4	4	4	4

Posizione e quantità fori per il fissaggio a viti

### Installazione

#### Installazione su canale rettangolare:

- 1-Prevedere i fori sul canale delle misure nominali delle griglie
- 2-Inserire nel foro del canale un controtelaio di dimensioni pari a quelle del foro e fissare lo stesso con viti o rivetti
- 3-Inserire a pressione la griglia  
Nel caso in cui le griglie fossero predisposte per il fissaggio a viti seguire i punti 1 e 2 e poi avvitare la griglia sul suo apposito controtelaio.

#### Installazione a muro con plenum:

- 1-Prevedere il foro nella muratura delle misure nominali delle griglie
- 2-Murare il plenum a filo muro
- 3-Inserire a pressione la griglia  
Nel caso in cui le griglie fossero predisposte per il fissaggio a viti seguire i punti 1 e 2 e poi avvitare la griglia sul suo apposito plenum.

## TTA Griglie di transito

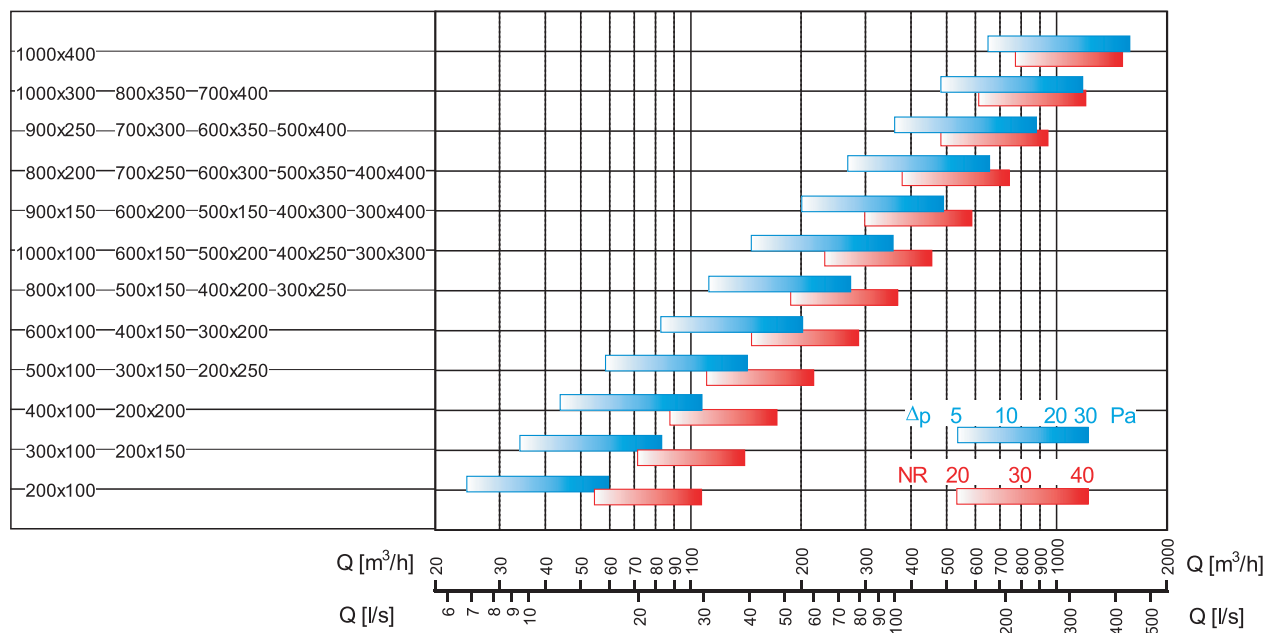


### Versioni

- TTA (con controcornice, in alluminio anodizzato)
- TA (senza controcornice, in alluminio anodizzato)

Le griglie di transito della serie TTA sono state studiate per l'applicazione su porte o pareti di basso spessore comprese tra 40 e 60 mm. Può essere fornita anche senza controcornice, serie TA, in modo da poter essere applicata a pareti di spessore > 60 mm combinandola con una griglia AFA oppure un'altra TA. Grazie alle alette fisse a "V" rovescia con passo 25 mm, l'applicazione di queste griglie consente il passaggio dell'aria fra locali limitando la penetrazione della luce e del rumore.

### Tabella di selezione rapida

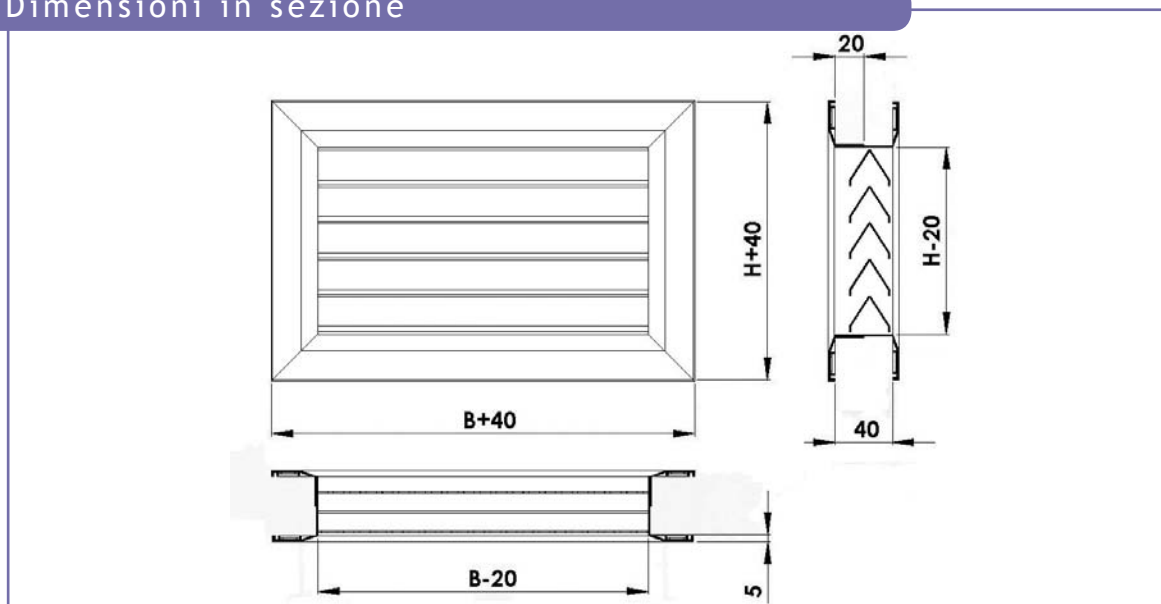


#### Legenda

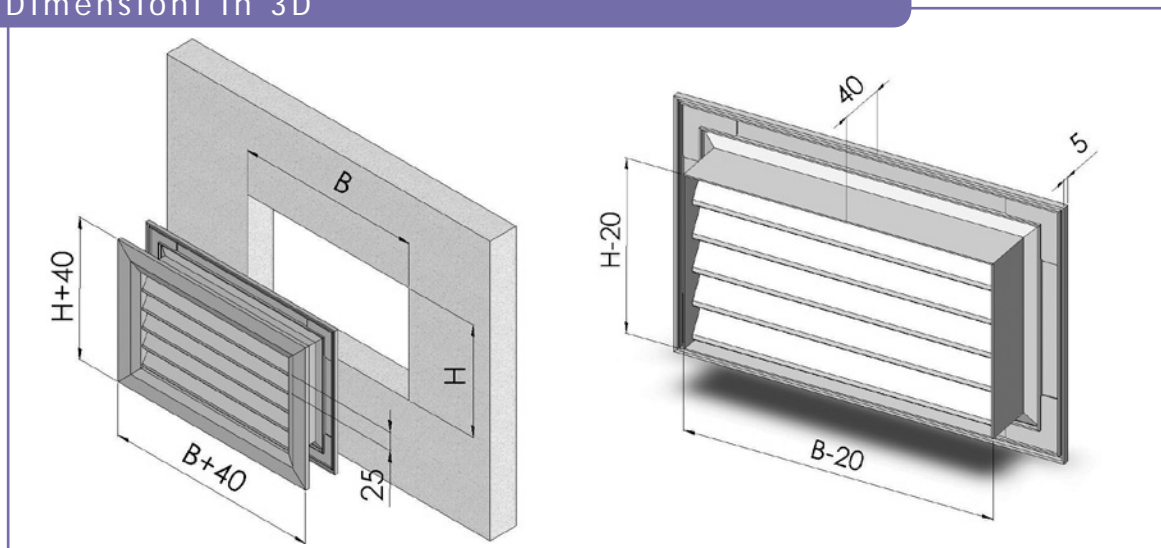
Q [m³/h] o [l/s]	portata d'aria immessa
BxH [mm]	dimensioni nominali della griglia
Δp [Pa]	perdite di carico
NR	indice di rumorosità (norme ISO, riferito a 10 <sup>-12</sup> W) non considerando l'attenuazione del locale

## Dimensioni

### Dimensioni in sezione



### Dimensioni in 3D



### Costruzione

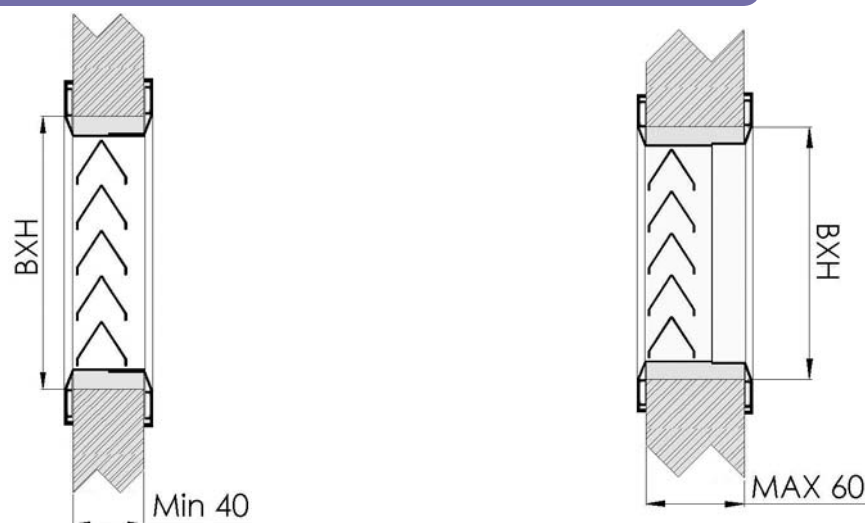
Costruite interamente in alluminio anodizzato naturale è composta, per la versione TTA, da un telaio al quale vengono fissate le alette ed una controcornice a cannocchiale per completare l'installazione, mentre nella versione TA non è presente la controcornice.

#### Dimensioni standard

- Per B vanno da un min. di 200mm a un max. di 1000mm con incrementi di 100mm
  - Per H vanno da un min. di 100mm a un max. di 400mm con incrementi di 50mm
- Per i fuori misura contattare il nostro ufficio tecnico.

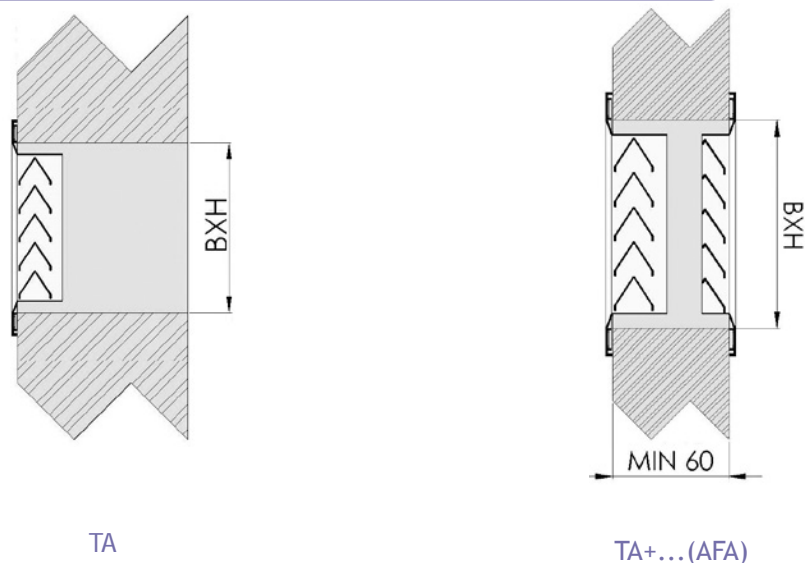
## Soluzioni costruttive

### Spessori parete/porta compreso tra 40 e 60 mm



Qualora lo spessore della parete/porta sia compreso tra 40 e 60 mm si deve installare una TTA

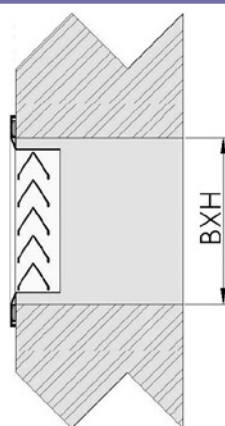
### Spessori parete/porta > 60 mm



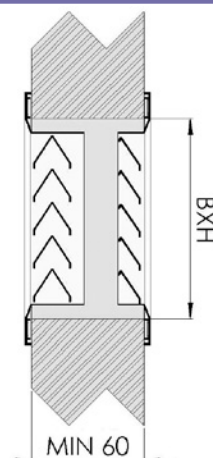
Qualora lo spessore della parete/porta sia maggiore di 60 mm è possibile installare una TA singola, (come nel disegno sopra a sinistra), oppure una TA più una griglia con profondità massima 20 mm, (come nel disegno sopra a destra).



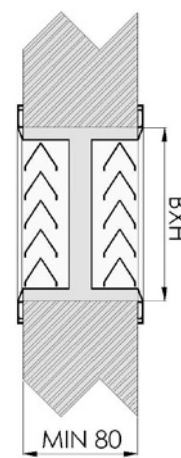
## Spessori parete/porta > 80 mm



TA



TA+...(AFA)



TA+...(TA)

Qualora lo spessore della parete/porta sia maggiore di 80 mm è possibile installare una TA singola, (come nel disegno sopra a sinistra), oppure una TA più una griglia con profondità massima 20 mm, (come nel disegno sopra in centro), oppure una TA più una griglia con profondità massima 40mm, (come nel disegno sopra a destra).

## Dati tecnici

### Superficie libera e pesi (kg)

La superficie libera è un'area fittizia che consente, nota la velocità dell'aria, di risalire alla portata che sta effettivamente attraversando la griglia. La misurazione va eseguita con uno strumento di misura della velocità in diversi punti tra le alette. La relazione che lega i vari parametri è la seguente:

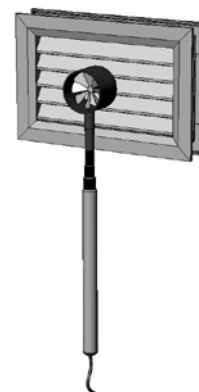
$$Q = v_k \times S \times 3600$$

dove

Q = portata d'aria immessa [m³/h]

$v_k$  = velocità riferita a S [m/s]

S = superficie libera d'uscita [m²]



- Superficie libera

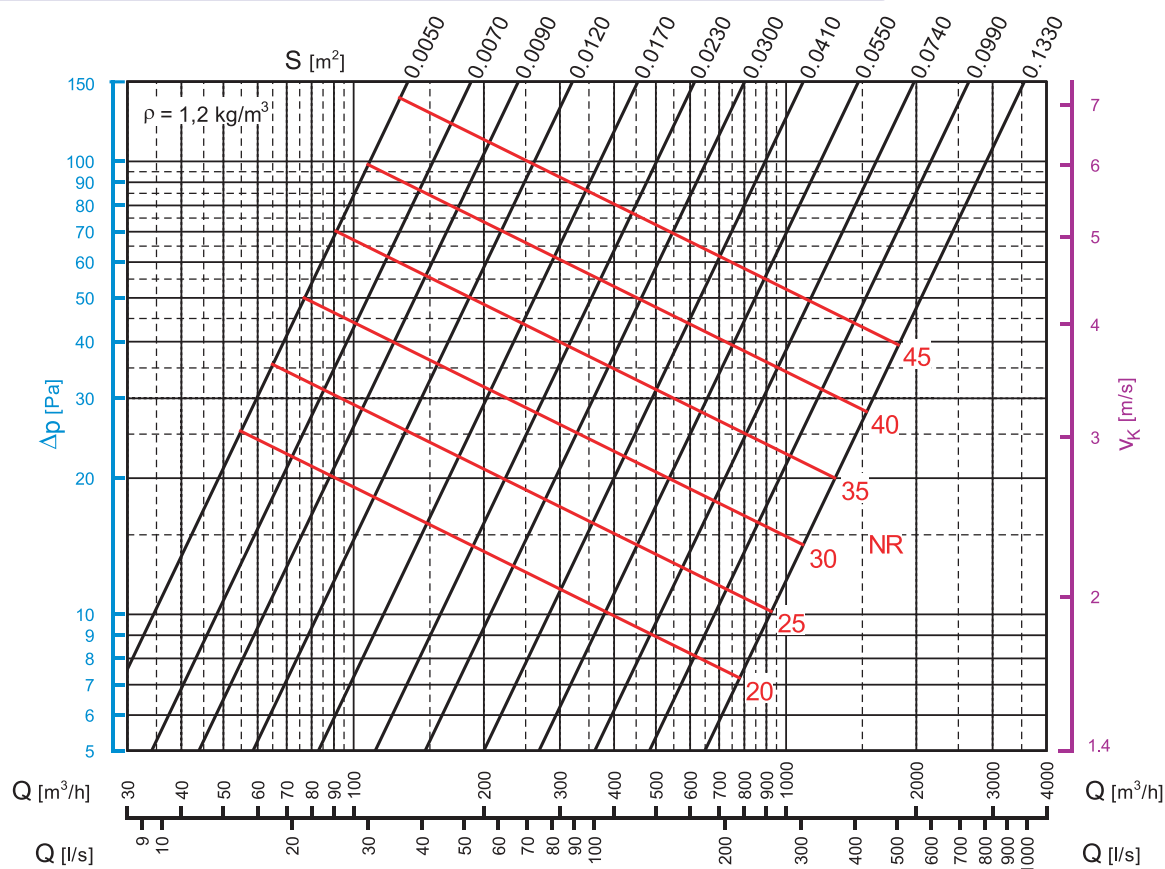
H/B	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
100	• 0,005	• 0,008	• 0,011	• 0,014	• 0,017	0,019	0,022	0,025	0,028
150	• 0,008	• 0,013	• 0,018	• 0,022	• 0,027	0,032	0,036	0,041	0,046
200	0,012	• 0,018	• 0,024	• 0,031	• 0,037	0,044	0,050	0,057	0,063
250	0,015	0,023	0,031	0,039	0,048	0,056	0,064	0,072	0,081
300	0,018	0,028	• 0,038	• 0,048	• 0,058	0,068	0,078	0,088	0,098
350	0,021	0,033	0,045	0,057	0,068	0,080	0,092	0,104	0,116
400	0,024	0,038	0,052	• 0,065	• 0,079	0,092	0,106	0,119	0,133

- Pesi

H/B	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
100	0,5	0,6	0,8	1	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7
150	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,9	2,1
200	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5
250	0,8	1,1	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4	2,7	2,9
300	1,0	1,3	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3
350	1,1	1,4	1,7	2,1	2,4	2,7	3,1	3,4	3,8
400	1,2	1,6	1,9	2,3	2,7	3,0	3,4	3,8	4,2

- Misure standard disponibili a magazzino

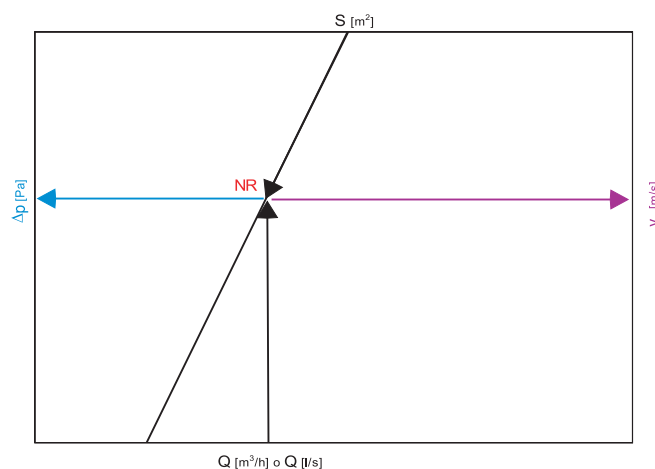
## Perdite di carico e rumorosità



### Legenda

$Q$ [m³/h]	portata d'aria immessa
$S$ [m²]	superficie libera di uscita
$v_k$ [m/s]	velocità riferita alla superficie libera $S$
$\Delta p$ [Pa]	perdite di carico totali
NR	indice di rumorosità (norme ISO, riferito a $10^{-12}$ W)

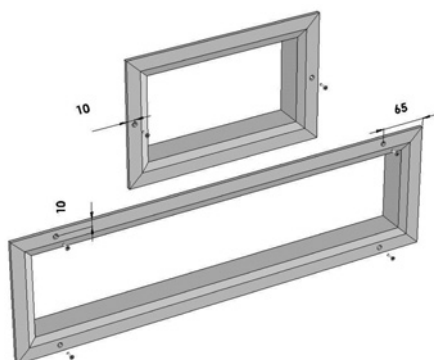
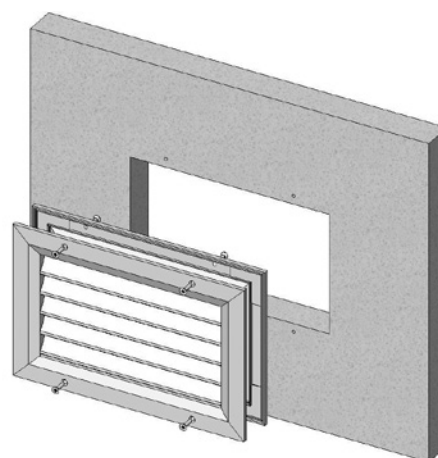
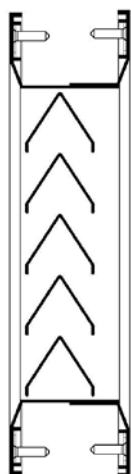
### Schema funzionamento grafico



## Sistemi di fissaggio

### Tipi di fissaggio

Il fissaggio delle TTA avviene tramite delle viti a vista



H \ B	200	250	300	350	400	>400
100	2	2	2	2	2	4
150	2	2	2	2	2	4
200	2	4	4	4	4	4
>200	4	4	4	4	4	4

Posizione e quantità fori per il fissaggio a viti

### Installazione

#### Installazione:

- 1-Prevedere la foratura della dimensione nominale della griglia
- 2-Inserire la controcornice ed avvitarela utilizzando gli appositi fori sulla stessa
- 3-Inserire dall'altro lato del foro la griglia inserendola a cannocchiale nella controcornice e avvitarela utilizzando gli appositi fori sulla stessa.

# Scheda Tecnica

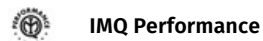
CODICE 11116

**MG 120/5"**

Aspiratori elicoidali in line



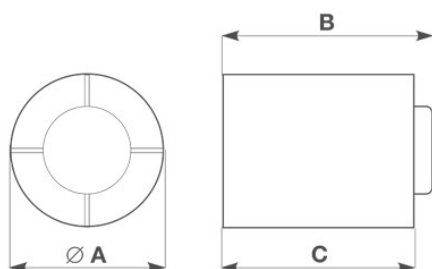
## Certificazioni



## DATI TECNICI E PRESTAZIONALI

Corrente assorbita max (A)	0,12	Temp. ambiente max funzionamento continuativo (°C)	50
Diametro Nominale Condotto (mm)	120	Tensione (V)	220-240
Frequenza (Hz)	50	Portata max (l/s)	44
Grado Protezione IP	X4	Portata max (m³/h)	160
Isolamento	II° classe	Pressione max (mmH2O)	4,5
Peso (Kg)	0,56	Pressione max (Pa)	44
Potenza assorbita max (W)	20	Pressione Sonora Lp [dB (A)] 3m	43
		RPM	2250

## DIMENSIONI



Dimensione A (mm)	Ø 119
Dimensione B (mm)	103
Dimensione C (mm)	100

## PER INFORMAZIONI / FOR INFORMATION

### ITALY

Pre Sales:

[prevendita@vortice-italy.com](mailto:prevendita@vortice-italy.com)

After Sales:

[postvendita@vortice-italy.com](mailto:postvendita@vortice-italy.com)

### UNITED KINGDOM & REP. OF

IRELAND

Sales Dept:

[sales@vortice.ltd.uk](mailto:sales@vortice.ltd.uk)

Technical Dept:

[technical@vortice.ltd.uk](mailto:technical@vortice.ltd.uk)

### OTHER COUNTRIES

Sales Dept:

[export@vortice-italy.com](mailto:export@vortice-italy.com)

After Sales:

[after-sales@vortice-italy.com](mailto:after-sales@vortice-italy.com)

# Scheda Tecnica

CODICE 11116

## MG 120/5"

Aspiratori elicoidali in line



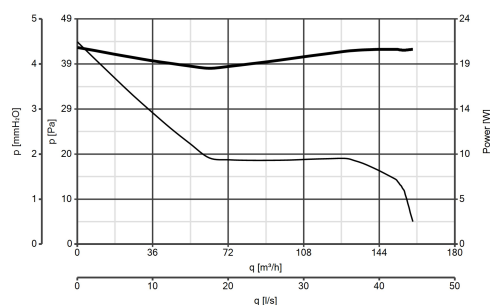
### DESCRIZIONE

- Costruzione in resina plastica resistente all'invecchiamento riconducibile all'esposizione al sole ("UV resistant").
- Diametro nominale 120 mm.
- Motore termicamente protetto con albero montato su supporti a bronzine autolubrificanti, abbinato ad una girante elicoidale in

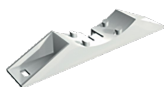
materiale termoplastico con pale a profilo alare.

- Portata massima 160 m<sup>3</sup>/h.
- Sicurezza e prestazioni certificate IMQ e IMQ PERFORMANCE
- Controllabile in velocità mediante regolatori Vortice.

### CURVE



### ACCESSORI



#### KIT INSTALLAZIONE COMP.120/5 MG

Codice 22263

#### STAFFA PER SOTTOTETTO/SOFFITTO D.120

Codice 22260

#### SCNRB SCAT.COM.NON REV.INCASSO

Codice 12971



#### C 1.5 (COMANDO EL. 1.5 A)

Codice 12066

PER INFORMAZIONI / FOR INFORMATION

#### KIT SCB (TRASF.E.C.)

Codice 22481

#### ITALY

Pre Sales:  
prevendita@vortice-italy.com  
After Sales:  
postvendita@vortice-italy.com

#### UNITED KINGDOM & REP. OF

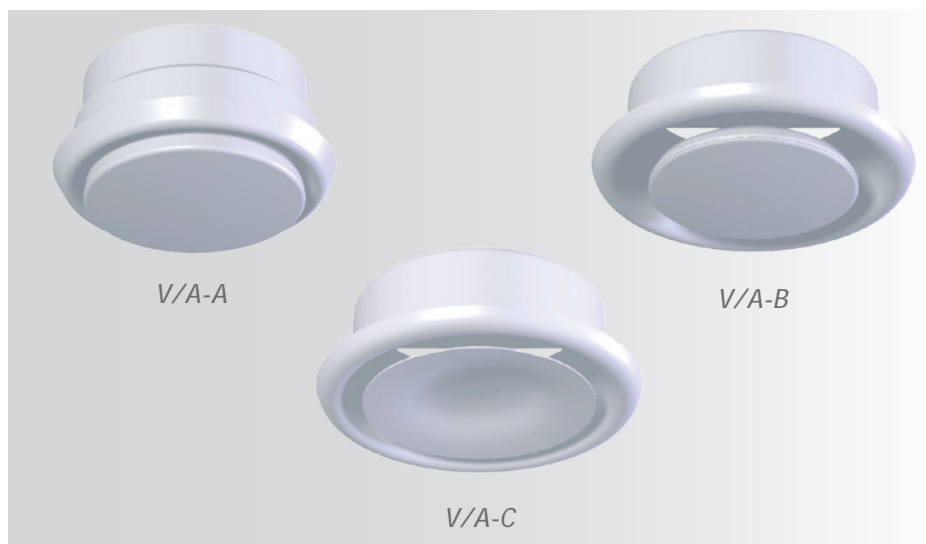
#### IRELAND

Sales Dept:  
sales@vortice.ltd.uk  
Technical Dept:  
technical@vortice.ltd.uk

#### OTHER COUNTRIES

Sales Dept:  
export@vortice-italy.com  
After Sales:  
after-sales@vortice-italy.com

## V/A Valvole di ventilazione



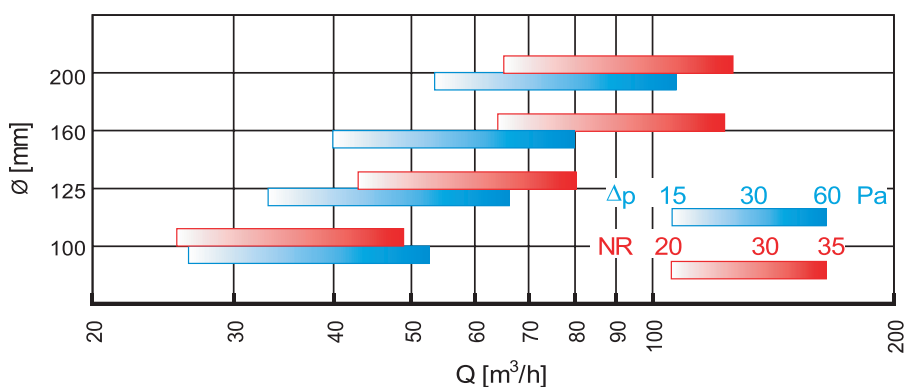
### Versioni

- V/A-A (valvole di ventilazione in polipropilene per la mandata o la ripresa dell'aria)
- V/A-B (valvole di ventilazione in acciaio verniciato per la ripresa dell'aria)
- V/A-C (valvole di ventilazione in acciaio verniciato per la mandata dell'aria)

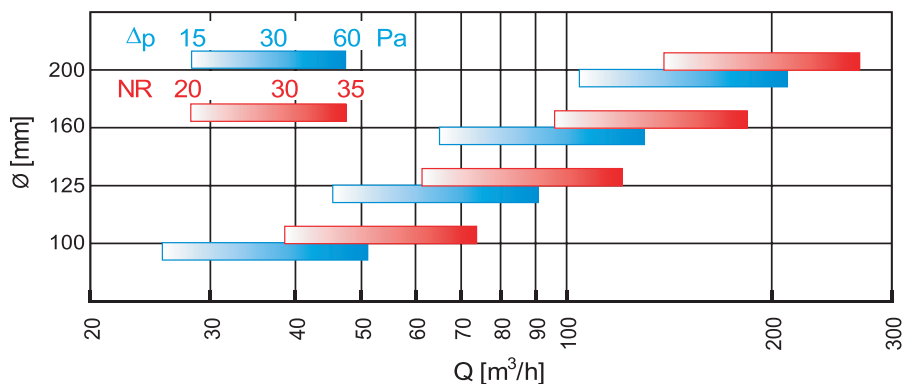
Valvole di ventilazione di colore bianco per la mandata o la ripresa dell'aria. Caratterizzate da un livello sonoro minimo anche per elevate perdite di carico. La regolazione e la taratura della portata avviene mediante la rotazione del disco centrale. Possono essere fornite in quattro diversi diametri, Ø100, Ø125, Ø160, Ø200 mm. Viene fornita con collarino di fissaggio.

### Tabella di selezione rapida

#### - V/A mandata (V/A-A V/A-C)



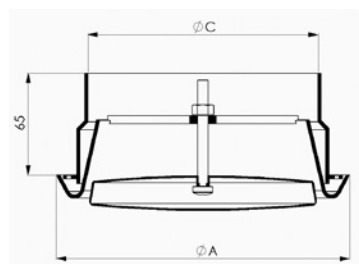
#### - V/A ripresa (V/A-A V/A-B)



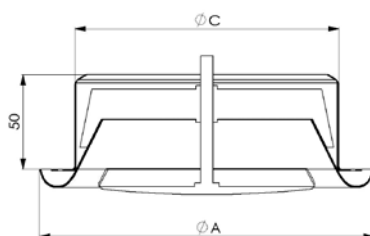


## Dimensioni

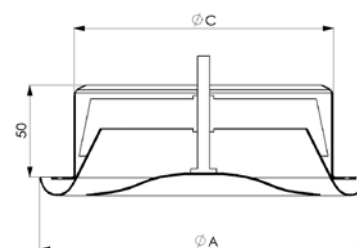
### Dimensioni in sezione



V/A-A



V/A-B

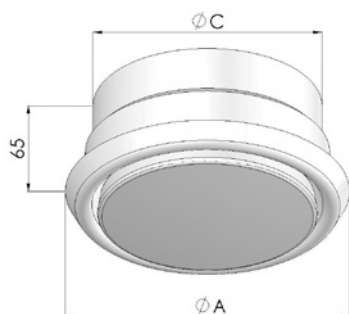


V/A-C

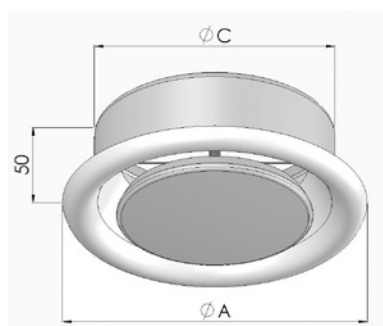
La particolare forma delle V/A-A160 consentono il fissaggio al tubo Ø150 mm.

ØN [mm]	V/A-A 100	V/A-A 125	V/A-A 160	V/A-A 200	V/A-B -C 100	V/A-B-C 125	V/A-B-C 160	V/A-B-C 200
ØA [mm]	148	168	186	240	140	165	190	240
ØC [mm]	99	124	149/159	198	100	125	160	200

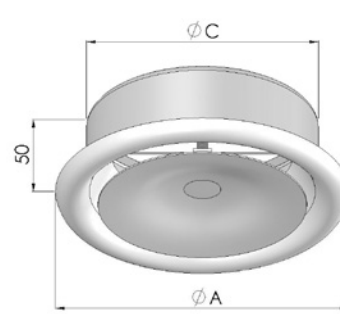
### Dimensioni in 3D



V/A-A



V/A-B



V/A-C

### Costruzione

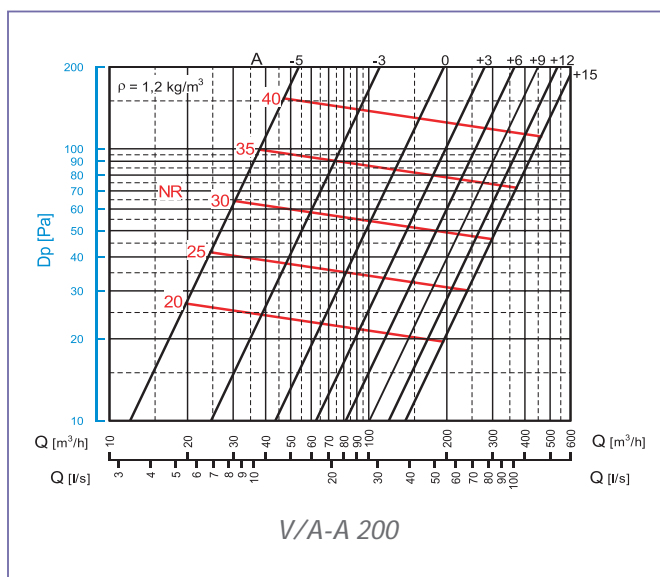
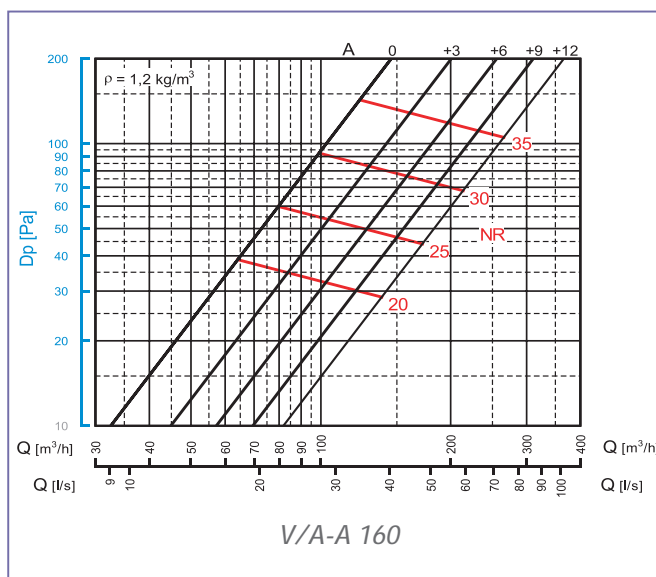
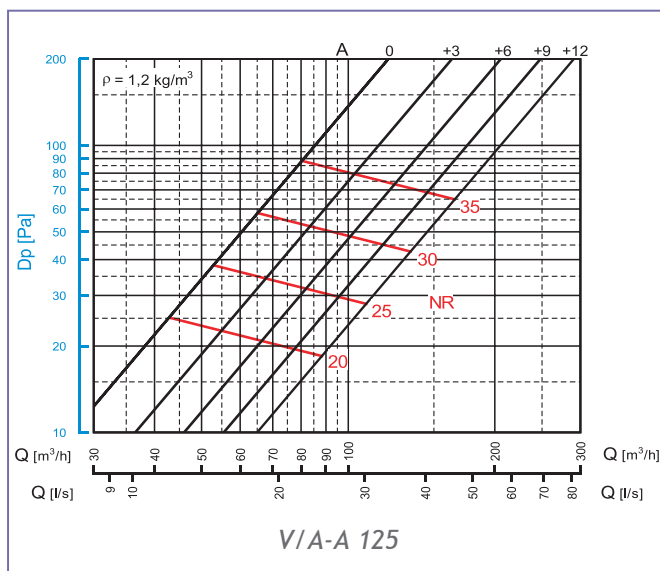
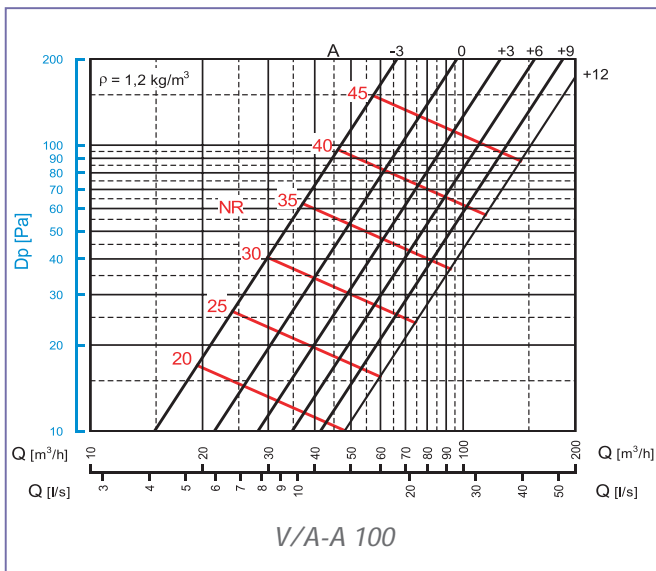
Come standard costruttivo, le valvole di ventilazione della serie V/A-A prevedono l'utilizzo di polipropilene di colore bianco mentre per la serie V/A-B e V/A-C prevedono l'utilizzo di acciaio verniciato bianco RAL 9010.

Dimensioni standard

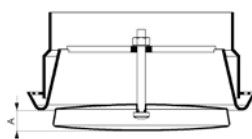
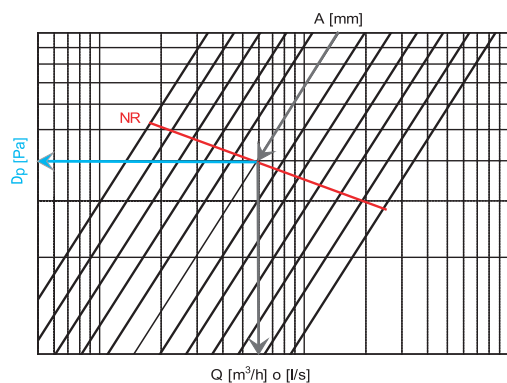
- ØN [mm] 100, 125, 160, 200

## Dati tecnici

### Perdite di carico e rumorosità V/A-A (mandata)



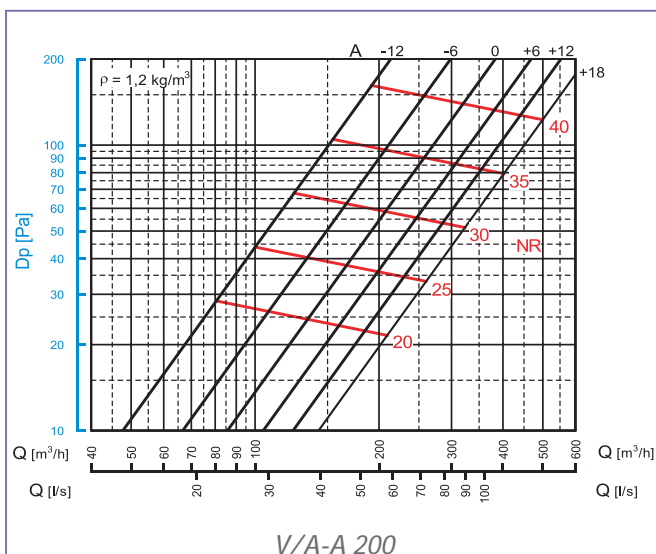
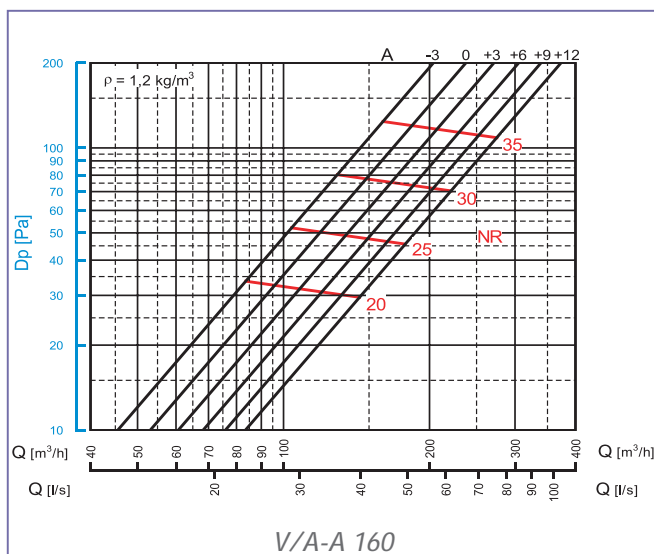
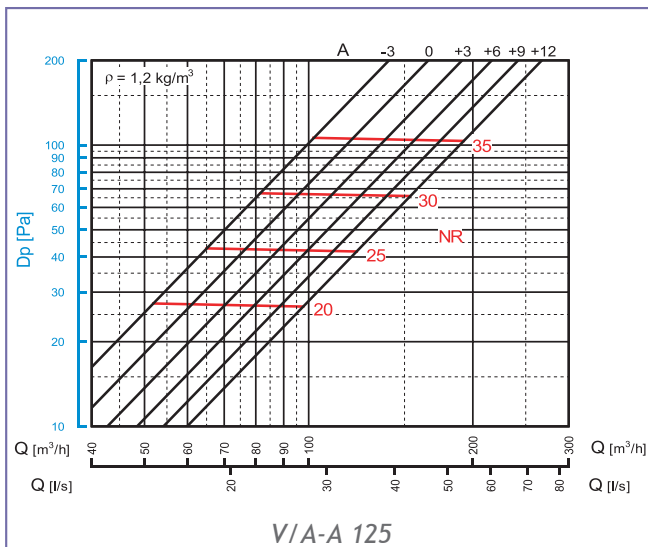
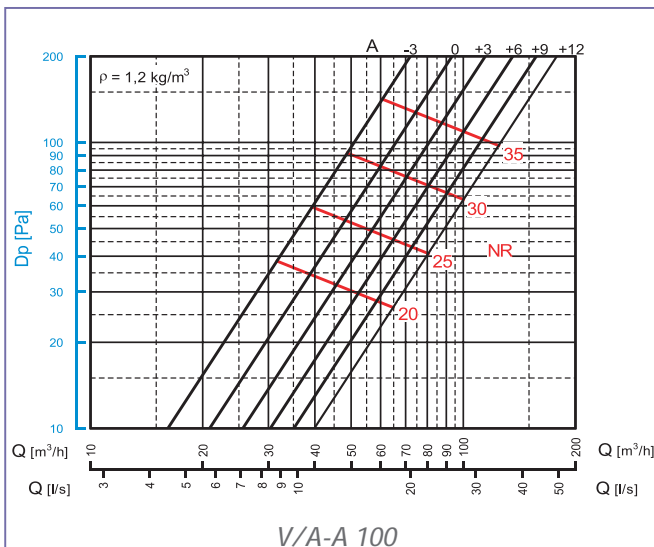
#### Schema di funzionamento



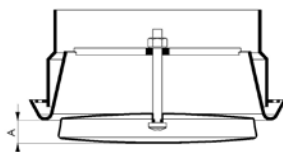
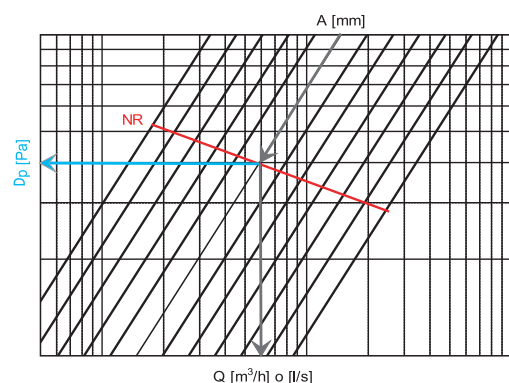
#### Legenda

- $Q$  [ $m^3/h$ ] [ $l/s$ ] portata d'aria immessa
- NR indice di rumorosità (norme ISO, riferito a  $10^{-12} \text{ W}$ ) non considerando l'attenuazione del locale
- $D_p$  [Pa] perdite di carico totali
- $A$  [mm] avvvitamento del disco (valori positivi per disco sporgente dal bordo)

## Perdite di carico e rumorosità V/A-A (ripresa)



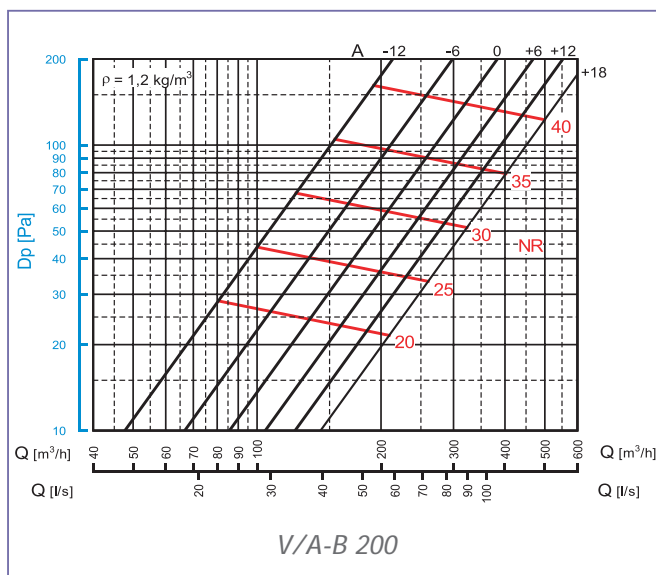
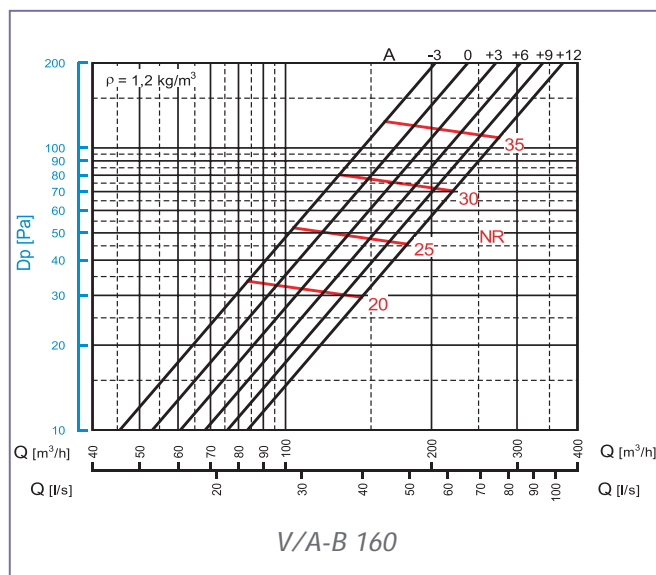
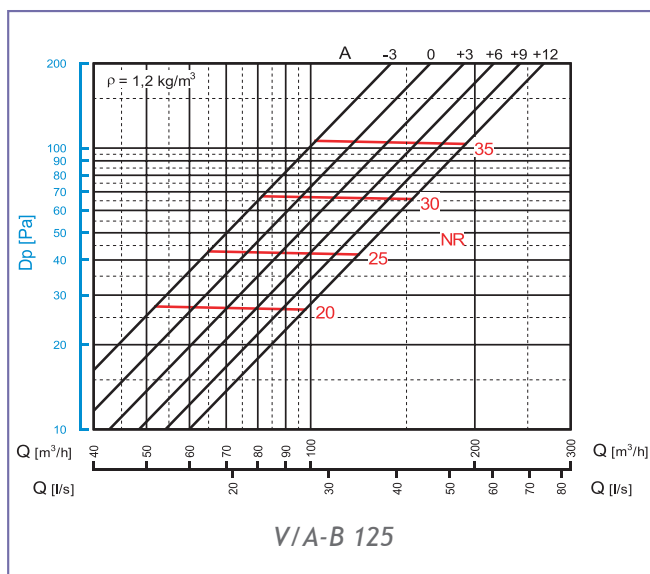
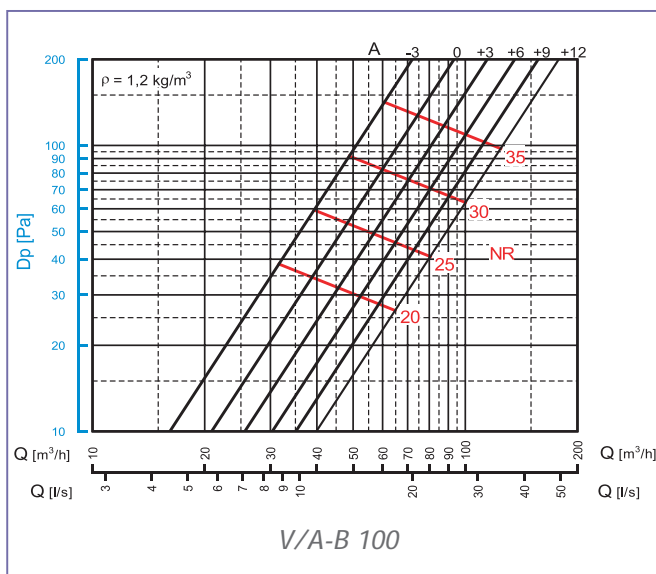
### Schema di funzionamento



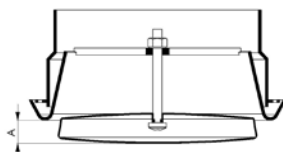
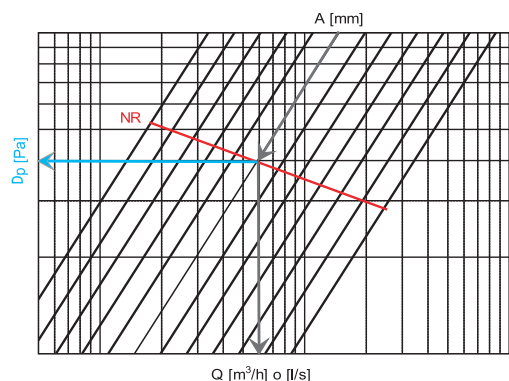
### Legenda

- $Q$  [ $\text{m}^3/\text{h}$ ] [ $\text{l/s}$ ] portata d'aria immessa
- NR indice di rumorosità (norme ISO, riferito a  $10^{-12} \text{ W}$ ) non considerando l'attenuazione del locale
- $D_p$  [Pa] perdite di carico totali
- $A$  [mm] avvvitamento del disco (valori positivi per disco sporgente dal bordo)

## Perdite di carico e rumorosità V/A-B (ripresa)



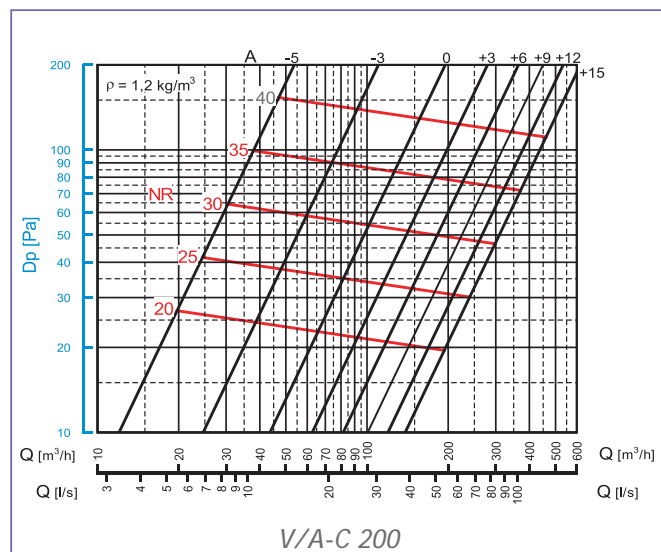
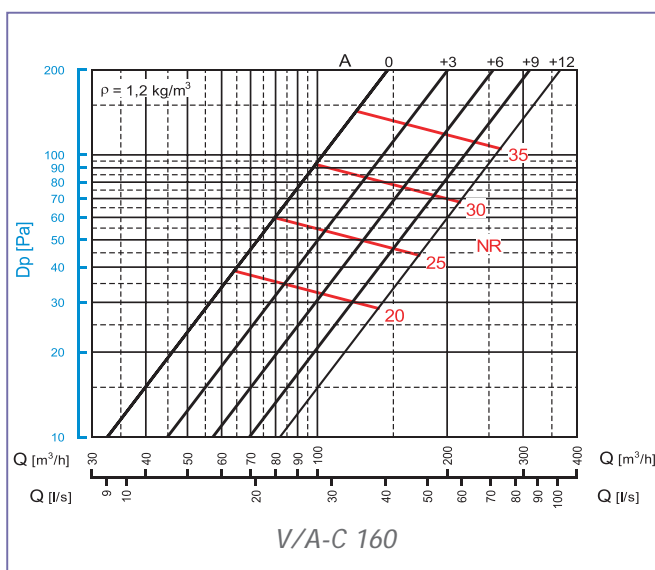
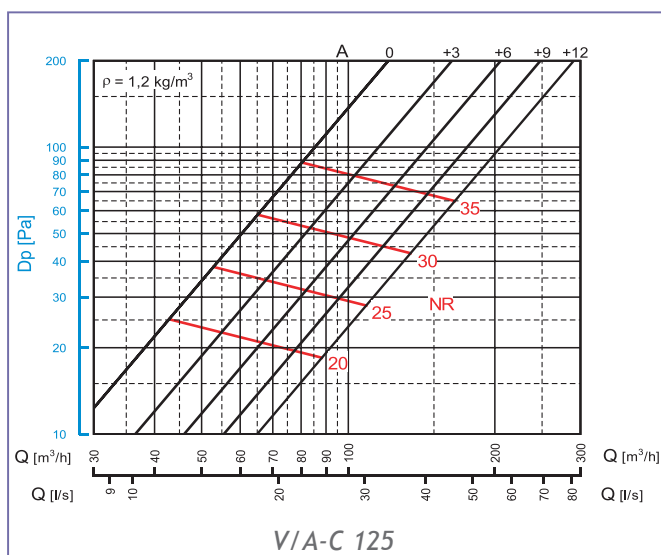
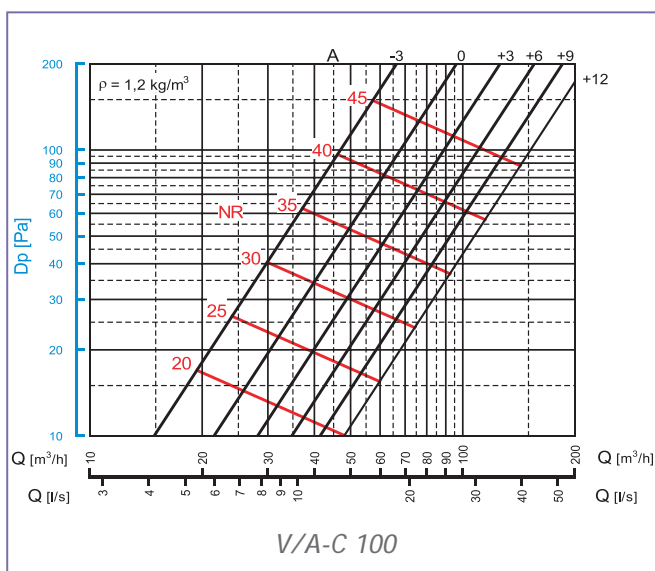
### Schema di funzionamento



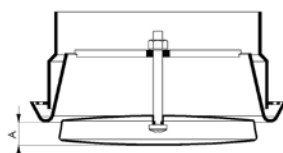
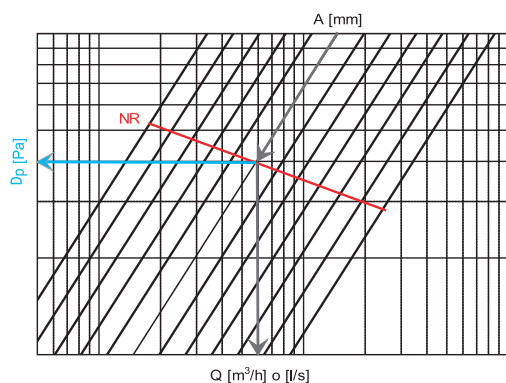
### Legenda

- $Q$  [ $m^3/h$ ] [ $l/s$ ] portata d'aria immessa
- NR indice di rumorosità (norme ISO, riferito a  $10^{-12} \text{ W}$ ) non considerando l'attenuazione del locale
- $D_p$  [Pa] perdite di carico totali
- $A$  [mm] avvvitamento del disco (valori positivi per disco sporgente dal bordo)

## Perdite di carico e rumorosità V/A-C (mandata)



### Schema di funzionamento



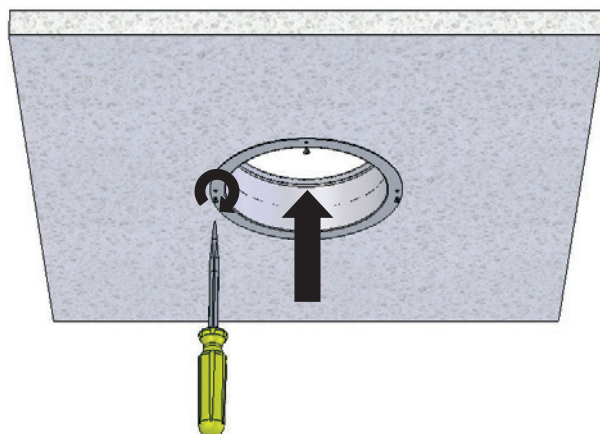
### Legenda

- $Q$  [ $m^3/h$ ] [ $l/s$ ] portata d'aria immessa
- NR indice di rumorosità (norme ISO, riferito a  $10^{-12} \text{ W}$ ) non considerando l'attenuazione del locale
- $D_p$  [Pa] perdite di carico totali
- $A$  [mm] avvitamento del disco (valori positivi per disco sporgente dal bordo)

## Sistemi di fissaggio

### Installazione

- 1 - Inserire il collare di fissaggio nel foro praticato nel soffitto/parete e fissarlo con viti autoforanti



- 2 - Inserire la valvola di ventilazione e ruotare di circa 30° in senso orario il corpo esterno della valvola per fissarla al relativo collarino

