

CLIENTE:

VALLE CAMONICA SERVIZI VENDITE S.P.A.  
Via M. Rigamonti, 65 - 25047 Darfo Boario Terme (BS)

OGGETTO:

NUOVA CENTRALE TECNOLOGICA  
COMUNE DI SONICO

COMMESSA:

24015NW

PROGETTO:

03

SEZIONE:

0001

TAVOLA:

401

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO DEL DOCUMENTO:

Documenti tecnici  
Capitolato speciale d'appalto – Parte Tecnica

5					
4					
3					
2					
1					
0	Prima Emissione	02/12/2024	DBI	MAM	DBI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
FILE	24015NW.03.0001.401.r0-CAPSPETEC.docx				

TIMBRI:



COMMITTENTE:

Valle Camonica Servizi Vendite S.p.A.  
Via Mario Rigamonti, 65 – 25047 Darfo Boario Terme (BS)  
P.iva 02349420980  
www.vcsvendite.it - info@vcsvendite.it



PROGETTAZIONE:

NEWATT S.R.L.  
Via Padova, 11 – 25125 Brescia  
P.iva 03594140984  
www.newattsr.it - info@newattsr.it



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>Premessa .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Norme generali – impiego ed accettazione dei materiali .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Opere meccaniche .....</b>	<b>6</b>
3.1	Linee di distribuzione .....	6
3.2	Valvole e rubinetterie per acqua calda e fredda .....	7
3.3	Contatori di energia termica .....	8
3.4	Rivestimento coibente per tubazioni .....	8
3.5	Tubazioni preisolate .....	9
3.6	Canali da fumo e camini .....	11
3.7	Condotte aerauliche a sezione rettangolare .....	12
3.8	Pezzi speciali per condotte aerauliche a sezione rettangolare .....	12
3.9	Supporti per condotte aerauliche a sezione rettangolare .....	13
3.10	Isolamento termico delle condotte aerauliche .....	14
<b>4</b>	<b>Opere elettriche .....</b>	<b>14</b>
4.1	Protezione contro i contatti indiretti .....	14
4.1.1	Guasti a terra lato M.T. (se applicabile) .....	14
4.1.2	Guasti a terra lato B.T. - Interruzione automatica dell'alimentazione sistemi TN .....	14
4.1.3	Guasti a terra lato B.T. - Interruzione automatica dell'alimentazione sistemi TT .....	15
4.1.4	Componenti di classe II .....	15
4.2	Protezione contro i contatti diretti .....	15
4.3	Protezione contro le sovracorrenti .....	15
4.4	Cavi per energia .....	16
4.5	Cavi per i circuiti di comando e segnalazione .....	16
4.6	Caratteristiche contro la propagazione degli incendi .....	16
4.7	Colori distintivi .....	16
4.8	Caduta di tensione .....	16

4.9	Canalizzazioni portacavi .....	16
4.10	Tubi protettivi e canali .....	16
4.11	Cassette e connessioni .....	17
4.12	Impianto di messa a terra ed equipotenziali .....	17
4.12.1	Generalità .....	17
4.12.2	Impianti a tensione nominale $\leq 1000$ V c.a. ....	18
4.12.3	Elementi dell'impianto di terra .....	19
4.13	Conduttori equipotenziali principali .....	22
4.13.1	Prescrizioni generali .....	25
4.14	Impianto di illuminazione .....	25
4.14.1	Illuminazione interna .....	25
4.14.2	Caratteristiche delle lampade .....	25
4.14.3	Comando delle lampade .....	25
4.15	Illuminazione di emergenza .....	26
4.16	Caratteristiche quadri elettrici BT .....	27
4.16.1	Generalità .....	27
4.16.2	Limiti di fornitura .....	28
4.16.3	Dati ambientali .....	28
4.16.4	Caratteristiche elettriche .....	28
4.16.5	Carpenteria .....	29
4.16.6	Verniciatura .....	29
4.16.7	Dispositivi di manovra e protezione .....	29
4.16.8	Collegamenti di potenza .....	30
4.16.9	Derivazioni .....	30
4.16.10	Conduttore di protezione .....	30
4.16.11	Collegamenti ausiliari .....	31
4.16.12	Accessori di cablaggio .....	31
4.16.13	Collegamenti alle linee esterne .....	31
4.16.14	Strumenti di misura .....	31

4.16.15	Collaudi .....	32
4.16.16	Sviluppo sostenibile .....	32
4.17	Interruttori modulari.....	32
4.17.1	Protezione contro il sovraccarico .....	32
4.17.2	Protezione contro il cortocircuito .....	32
4.17.3	Sezionamento e protezione del conduttore di neutro .....	33
4.17.4	Interruttori di comando .....	33
4.17.5	Dati ambientali .....	33
4.17.6	Caratteristiche tecniche generali .....	33
4.17.7	Interruttori magnetotermici .....	33
4.17.8	Interruttori differenziali.....	35
4.17.9	Blocchi differenziali .....	37
4.18	Interruttori scatolati da 16 a 630 A .....	38
4.18.1	Generalità .....	38
4.18.2	Sganciatori magnetotermici da 16 a 250 A .....	39
4.18.3	Sganciatori elettronici da 16 a 630 A.....	39
4.18.4	Sganciatori elettronici per applicazioni standard o senza misura e comunicazione .....	39
4.18.5	Sganciatori elettronici per protezione avanzata o con misura e comunicazione .....	40
<b>5</b>	<b>Schede tecniche allegate .....</b>	<b>41</b>



## 1 Premessa

Scopo del presente documento è introdurre le specifiche tecniche dei principali componenti previsti nel presente progetto relativo alla nuova centrale tecnologica a servizio del centro commerciale di Sonico.

Tutte le marche riportate nelle schede tecniche potranno essere sostituite con altre di pari caratteristiche tecniche e qualitative.

## 2 Norme generali – impiego ed accettazione dei materiali

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico.

Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

### 3 Opere meccaniche

#### 3.1 Linee di distribuzione

##### *Tubazioni per acqua calda e fredda*

Le tubazioni per il convogliamento di acqua calda e refrigerata impiegati negli impianti dovranno essere dei seguenti tipi.

- Tubazioni in acciaio nero, senza saldatura conforme EN 10255 serie media liscio
- Tubazioni in acciaio a pressare conformi UNI EN 10305-3
- Curve stampate e raccordi speciali con le stesse caratteristiche delle tubazioni dimensionate
- Secondo norme ISO

##### *Tubazioni per acqua calda e fredda sanitaria*

Le tubazioni per il convogliamento di acqua calda e fredda sanitaria impiegati negli impianti dovranno essere dei seguenti tipi.

- Tubazioni in acciaio zincato a caldo, senza saldatura conforme EN 10255 serie media liscio
- Tubazioni in acciaio a pressare conformi UNI EN 10305-3
- Curve stampate e raccordi speciali con le stesse caratteristiche delle tubazioni dimensionate
- Secondo norme ISO

##### *Supporti e staffaggi*

Gli staffaggi devono essere realizzati in modo da garantire la continuità della coibentazione per evitare il realizzarsi di ponti termici.

I modi di fissaggio degli staffaggi alle strutture dovranno essere adeguati al carico ed in special modo alla tipologia di struttura su cui vengono applicati. Salve restando tutte le prerogative di affidabilità, sono da preferirsi i sistemi ad espansione.

Per i casi che si riterranno più delicati, il sistema dovrà essere scelto in accordo con la D.L. e sottoposto a campionatura per approvazione.

Gli staffaggi di tubazioni a vista dovranno essere curati anche sotto il profilo estetico e di robustezza sempre proporzionale al carico da sopportare.

Gli staffaggi devono essere eseguiti in profilati d'acciaio e dotati di selle di guida per l'alloggiamento stabile del tubo, oppure potranno essere di tipo prefabbricato di serie a collare pensile regolabile.

Per gli staffaggi costruiti in carpenteria, le tubazioni dovranno essere dotate di distanziatore saldato sulla tubazione per consentire la continuità dell'isolamento termico.

Per brevi diramazioni, piccole colonne montanti, attacchi ad apparecchi terminali sono ammessi ancoraggi alle murature o alle strutture tramite collari in acciaio apribili e fissati con sistema ad espansione.

Per le linee di tubazioni acqua calda fino al DN40 devono essere previste slitte di scorrimento fissate al tubo e libere di muovere longitudinalmente sugli staffaggi.

Per impedire spostamenti trasversali devono essere saldati sullo staffaggio dei fermi laterali alla slitta che pur lasciandola libera di scorrere devono costituire contenimento sia orizzontale che verticale.

Per i diametri maggiori di DN50 i supporti scorrevoli saranno del tipo a rullino, preferibilmente del tipo prefabbricato in serie. In caso di costruzione artigianale, la campionatura dovrà essere sottoposta alla D.L.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore ai seguenti:

- 2,5 m per tubazioni da DN 15 a DN 32
- 3,5 m per tubazioni da DN 40 a DN 80

Supporti dovranno comunque essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che diano luogo a flessioni.

#### *Verniciatura*

Tutte le tubazioni in ferro nero, le carpenterie e gli staffaggi in materiale metallico non zincato, devono essere verniciati con due mani di antiruggine, di cui la prima di colore rosso, la seconda di colore grigio. Gli staffaggi e le tubazioni non coibentate saranno verniciati con due mani di vernice di finitura.

Le tubazioni avranno i colori previsti dalla D.L. per la identificazione dei fluidi convogliati.

La verniciatura antiruggine delle tubazioni deve essere eseguita secondo le seguenti modalità:

Preparazione a pié d'opera:

spazzolatura per asportazione delle tracce di ossidazione formatesi durante la permanenza più o meno lunga in cantiere, premettendo che all'arrivo in loco i tubi si dovranno presentare in ottimo stato; esecuzione della prima mano di antiruggine rossa accuratamente stesa su tutta la superficie del tubo; asportazione della vernice con energica spazzolatura nei punti di giunzione da saldare.

Dopo la posa in opera delle tubazioni:

ripristino della prima mano di vernice sui tratti interessati dalle saldature; esecuzione della seconda mano di antiruggine grigia.

### **3.2 Valvole e rubinetterie per acqua calda e fredda**

Salvo diversa esplicita indicazione, tutte le valvole d'intercettazione dovranno essere:

- fino a 2" del tipo a sfera con passaggio totale, corpo in ottone con attacchi filettati, sfera in acciaio inox;
- oltre il diam 2" saranno del tipo a farfalla tipo "Semilug per installazione fondo tubazione" con orecchiette filettate per inserimento fra controflange, idonee per acqua fino a 120° C, PN 16 e idonee per parzializzazione e regolazione della portata.

La valvola di intercettazione a farfalla sarà costituita da corpo in ghisa GG25 e lente in acciaio inox AISI 316, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio inox, comando a leva in ghisa dentellata lucchettabile fino al DN 125 compreso (oltre DN125 la valvola avrà come dotazione il comando manuale a volantino con riduttore ad ingranaggi irreversibile, già montato a bordo valvola).

Il comando manuale a volantino è costituito da una scatola in ghisa contenente un settore dentato con corona a denti elicoidali in bronzo speciale, vite senza fine in acciaio trattato supportata da cuscinetti a rulli conici posizionati in apposita sede sulla scatola, il tutto permanentemente lubrificato con grasso e coperchio con chiusura stagna.

Il comando è dotato di due fermi meccanici per la limitazione in opera della corsa angolare e di flangia di accoppiamento secondo ISO 5211/1.

Nel caso di valvole filettate poste sulle tubazioni si dovranno prevedere giunti a tre pezzi per permettere un facile smontaggio delle tubazioni e degli elementi componenti l'impianto.

In ciascun punto alto delle tubazioni dovrà essere installata una valvola di sfogo aria, sempre munita di rubinetto di intercettazione.

Per gli scarichi di aria e di acqua si dovranno adottare rubinetti a maschio in bronzo con premistoppa.

### 3.3 Contatori di energia termica

Misuratore di calore statico ad ultrasuoni compatto costituito dai seguenti elementi:

- Sensore di portata a ultrasuoni;
- Calcolatore con hardware e software integrati per la misurazione della portata, la temperatura ed il consumo di energia;
- Coppia di sensori termici.

Caratteristiche principali:

- Range dinamico completo:  $\geq 1 : 1.500$
- Batteria al litio, unità alimentazione di 230 V CA o 24 V CA
- Durata della batteria di 11 anni (16 anni opzionale)
- Corpi filettati e flangiati (PN 16 / 25)
- Campo temperatura: 5 - 130 °C
- Flusso privo di turbolenza intorno al riflettore
- Minori perdite di carico
- Robusto riflettore in acciaio inossidabile
- Insensibilità allo sporco
- Approvazione conforme a MID, classe 2 e 3, e PTB K 7.2 per il raffreddamento
- Nessuna tratta rettilinea stabilizzatrice necessaria in ingresso e/o uscita

Caratteristiche speciali:

- Lettura remota tramite M-Bus, L-Bus, RS 232, RS 485, Radio o interfaccia ottica
- 2 porte di comunicazione (per es., M-Bus + ingresso a impulsi)

### 3.4 Rivestimento coibente per tubazioni

Dovranno essere coibentate tutte le tubazioni percorse da acqua calda, fredda e refrigerata, vapore, le valvole e i corpi pompa convoglianti acqua fredda, le valvole convoglianti fluidi con temperatura d'esercizio superiore a 90°C, i serbatoi, i collettori.

Salvo diversa prescrizione, tutti i materiali utilizzati per l'isolamento termico saranno del tipo permanentemente ininfiammabile e dovranno essere in accordo con le norme vigenti ed in particolare con la Legge 9 Gennaio 1991 n° 10, D.P.R. n° 412 del 26 Agosto 1993, D.P.R. n°551 del 21/12/1999 e D.lgs. n° 192 del 19 agosto 2005. Dovranno essere presentati certificati di prove di laboratorio attestanti la rispondenza alle condizioni suddette. Salvo diversa prescrizione non verranno coibentate le tubazioni di scarico del condensato dei condizionatori poste in traccia o a pavimento e le tubazioni di acqua di torre evaporativa e quelle dell'antincendio a vista in locali riscaldati.

L'isolamento delle tubazioni sarà applicato dopo il risultato positivo delle prove di tenuta e dopo la verniciatura prescritta. Non dovrà ricoprire i supporti.

Ogni tubazione dovrà essere isolata individualmente. Il rivestimento isolante dovrà essere continuo senza interruzione in corrispondenza degli appoggi e dei passaggi attraverso i muri, le solette, ecc.

Sull'isolamento di tutte le tubazioni dovranno essere riportate le frecce direzionali e le indicazioni distintive dei vari fluidi.

#### *Isolamento di tubazioni percorse da fluidi caldi in genere (temperature fino a 100°C)*

I materiali da impiegare dovranno essere compatibili con il fluido interessato e potranno essere:

- Coppelle in lana di vetro con densità 80 kg/mc (come indicato ai successivi punti);
- Materiale isolante a celle chiuse altamente flessibile in elastomero espanso a celle chiuse tipo Armaflex AC o similari avente le seguenti caratteristiche:
  - ✓ Temperatura minima/massima di esercizio: -100°C / +105°C
  - ✓ Conduttività termica a 40°C (massima): 0,038 W/m x°K ;
  - ✓ Resistenza alla diffusione del Vapore  $\mu$ : > 5.000
  - ✓ Classe di reazione al fuoco: 1 secondo D.M. 26/06/1984
  - ✓ Isolamento acustico (DIN 4109): 30 dB (A)
  - ✓ Altri materiali approvati dalla D.L.

Gli spessori dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla legge 10/91 e relativo regolamento di attuazione. Le valvole e le rubinetterie per fluidi di temperatura superiore a 90°C saranno coibentate con gli stessi materiali opportunamente modellati. Le sigillature dovranno essere eseguite con collante idoneo al tipo di impiego o, in alternativa, con bende bituminose o nastri di materiale coibente adesivo.

#### *Isolamento di tubazioni percorse da vapore*

Coppelle in fibra minerale o ceramica densità 130 kg/mc, legante minerale.

Materiali accessori e di montaggio: filo di acciaio inox ricotto, bandelle e reggette, viti autofilettanti, sigillanti e profili.

#### *Apparecchiature diverse*

I serbatoi, gli scambiatori, i collettori ecc., che possono dar luogo a perdite di calore o provocare formazioni di condensa superficiale dovranno essere coibentate con lo stesso criterio usato per le tubazioni o valvolame.

Per i serbatoi di accumulo, lo spessore minimo dell'isolante dovrà essere riferito ad un materiale con coefficiente di conducibilità di 0,038 W/m°C.

#### *Finitura di tubazioni in vista*

Per tubazioni in vista si intendono quelle correnti all'esterno o in locali, cavedi o cunicoli tecnici all'interno del fabbricato. La finitura sarà realizzata con gusci di alluminio di spessore 6/10 o 8/10 debitamente calandrato e fissato con viti in acciaio inox.

Per le tubazioni correnti all'esterno si procederà alla sigillatura dei gusci mediante mastice a base di siliconi.

Per le apparecchiature soggette ad ispezione come le valvole, pompe, filtri ecc. si dovrà ricorrere a scatole di alluminio incernierate e facilmente smontabili.

### **3.5 Tubazioni preisolate**

#### **TUBI A NORMA EN 253 TUBO PRINCIPALE PER IL TRASPORTO DEL FLUIDO**

Materiale acciaio St. 37.0 oppure St. 52.0

Esecuzione nero o zincato vite/manicotto

PN 25 bar

Esecuzione saldato in barre da 6,0 m / 12,0 m o senza saldatura SS (6,0 m)

Estremità        - parte non isolata 150 mm  
                     - chiusura con tappi in PE antintrusione

Certificazioni tubo acciaio EN 10204/3.1 B

*Caratteristiche meccaniche acciaio St. 37.0*

	u.m.	valore minimo
Carico di snervamento	N/mm <sup>2</sup>	235
Carico di rottura a trazione	N/mm <sup>2</sup>	350
Allungamento a trazione	%	25

*Caratteristiche meccaniche acciaio St. 52.0*

	u.m.	valore minimo
Carico di snervamento	N/mm <sup>2</sup>	352
Carico di rottura a trazione	N/mm <sup>2</sup>	500
Allungamento a trazione	%	21

CURVE A NORMA EN 448

Materiale St. 37.0 oppure St. 52.0

PN 25 bar

Esecuzione curve a freddo fino al DN 80, dal DN 100 curve forgiate con tronchetti saldati alle estremità

Estremità        - parte non isolata 150 mm  
                     - chiusura con tappi in PE antintrusione

Saldatura manuale T.I.G. e automatico M.I.G. - M.A.G.

DERIVAZIONI A "T" BRANCH (45°) A NORMA EN 448

Materiale St. 37.0 oppure St. 52.0

PN 25 bar

Esecuzione i pezzi a "T" sono ottenuti a partire dal tubo in acciaio con saldatura diretta del tubo di derivazione.

Per derivazioni pari diametro sono impiegati "T" forgiati in acciaio ai quali vengono saldati dei tronchetti

Estremità        - parte non isolata 150 mm  
                     - chiusura con tappi in PE antintrusione

Saldatura manuale T.I.G. e automatico M.I.G. - M.A.G.

TUBO DI PROTEZIONE IN PE A NORMA EN 253

Materiale PE AD

Densità 944 Kg/m<sup>3</sup>

Resistenza a trazione 21 N/mm<sup>2</sup>

Coefficiente  $\lambda$  0,43 w/mK

Diametri e spessori come da tabella Norma EN 253

Effetto corona (corona treatment)

## ISOLAMENTO A NORMA EN 253 IN POLIURETANO

### *Caratteristiche fisiche*

Materiale Schiuma rigida di poliuretano (PUR) ottenuta da miscela ad alta pressione di poliolo e isocianato con espandente ciclopentano

Densità totale 80 kg/m<sup>3</sup>

Contenuto di celle chiuse 88% ca

Densità del nucleo 60 kg/m<sup>3</sup>

Coefficiente di conducibilità termica ( $\lambda$  50°C) 0,027 W/mK

Temperatura limite di utilizzo 148°C continui

### *Caratteristiche meccaniche*

Resistenza al taglio      assiale a 23°C 0,12 N/m<sup>2</sup>

assiale a 140°C 0,08 N/m<sup>2</sup>

tangenziale a 23°C 0,20 N/m<sup>2</sup>

Resistenza a compressione 0,30 N/m<sup>2</sup>

Processo di iniezione la schiumatura è eseguita da una macchina gestita da un computer che controlla in tempo reale il dosaggio dei due componenti.

## 3.6 Canali da fumo e camini

Si fa presente che è obbligo dell'installatore il rispetto di tutte le normative che vincolano l'esecuzione dei lavori. Per la valutazione dell'installazione descritta si è fatto riferimento in particolare alle seguenti disposizioni normative:

- D.M. 37/08 Norme per la sicurezza degli impianti
- UNI 18561 Camini – Requisiti per camini metallici parte 1. Prodotti per sistemi camino.
- UNI EN 13384-1: Camini – Metodo di calcolo termico e fluidodinamico - Parte 1: camini asserviti ad un solo apparecchio
- UNI EN 13384-1: Camini – Metodo di calcolo termico e fluidodinamico - Parte 2: camini asserviti a più apparecchi di riscaldamento
- UNI EN 14471: Camini – Sistemi di camini con condotti interni di plastica. Requisiti e metodi di prova.
- UNI 10845 29/02/00 Impianti a gas ad uso domestico – Sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione asserviti ad apparecchi alimentati a gas – Criteri di verifica, risanamento, ristrutturazione ed intubamento.
- UNI EN 1443:2005 Camini. Requisiti generali

Materiale metallico mono parete per caldaie

Di seguito le caratteristiche tecniche principali:



- Parete in acciaio inossidabile AISI 316L, saldata in continuo a microplasma, spessore 0.5 mm.
- Saldatura longitudinale a microplasma di ogni elemento.
- Tee a 90°, modulo controllo fumi e modulo d'ispezione realizzati attraverso un processo di imbutitura.
- Componenti di supporto e fissaggio in acciaio inossidabile AISI 304.
- Guarnizione in gomma siliconica certificata sino ad una temperatura di esercizio di 200 °C per la tenuta del sistema alle condense in pressione fino a 200Pa.
- Designazione del prodotto secondo la norma EN 1856-1.

Materiale metallico doppia parete per caldaie

Di seguito le caratteristiche tecniche principali:

- Parete interna in acciaio inossidabile AISI 316L, saldata in continuo a microplasma, spessore 0.5 mm.
- Parete esterna in acciaio inossidabile AISI 304, saldata in continuo a microplasma, spessore 0.5 mm.
- Isolamento di 25 mm con lana di roccia ad alta densità, pari ad almeno 90 kg/mc.
- Saldatura longitudinale a microplasma sia della parete interna che di quella esterna di ogni elemento.
- Tee a 90°, modulo controllo fumi e modulo d'ispezione realizzati attraverso un processo di imbutitura.
- Componenti di supporto e fissaggio in acciaio inossidabile AISI 304.
- Guarnizione in gomma siliconica certificata per la tenuta del sistema alle condense in pressione fino a 200Pa.
- Designazione del prodotto secondo la norma EN 1856-1.

### 3.7 Condotte aerauliche a sezione rettangolare

I canali di distribuzione dell'aria dovranno essere realizzati mediante la piegatura meccanica di nastri in lamiera zincata di prima scelta FeP02G e FeP03G zincati a caldo con metodo "sendzmir" spessore minimo di zinco corrispondente al tipo Z200 e stellatura normale N conformemente alle norme UNI EN 10142, UNI EN 10147, UNI EN 10143. La rete di condotte dovrà essere costruita ponendo particolare cura alla sigillatura dei giunti e delle connessioni, al fine di limitare al massimo le perdite di aria trattata.

Le giunzioni longitudinali potranno essere del tipo aggraffato o saldato.

Le giunzioni trasversali saranno preferibilmente del tipo con "flange profilate riportate" in acciaio zincato di altezza minima 30mm con interposizione di guarnizione in neoprene espansa a cellule chiuse di spessore minimo 6mm ed altezza 10mm e fissaggi realizzati con bulloneria in acciaio. In caso di motivazioni tecniche giustificate è ammessa la giunzione del tipo "baionetta" di spessore minimo 6/10 applicata su risvolti per una larghezza minima totale di 20mm.

Tutti i canali aventi uno dei due lati maggiore di 450mm dovranno essere rinforzati con il metodo "croci trasversali di Sant'Andrea" o "nervature trasversali Z", a meno che non siano presenti collari per bocchette o raccordi per diramazioni; per dimensioni considerevoli si potrà ricorrere al rinforzo mediante tiranti filettati e profilati a "L". I canali rinforzati con il metodo "croce di Sant'Andrea" dovranno essere diamantati verso l'esterno (pressione positiva) o verso l'interno (pressione negativa) in modo tale che l'apice del diamante disti al massimo, dal termine del canale, un valore pari alla dimensione del lato maggiore del canale stesso.

### 3.8 Pezzi speciali per condotte aerauliche a sezione rettangolare

I pezzi speciali per condotte aerauliche a sezione rettangolare devono sottostare alle specifiche tecniche delle canalizzazioni sulle quali sono montati. Devono comunque essere conformi alla prescrizioni della UNI EN 1505 e ottemperare ai seguenti requisiti.



Le trasformazioni di sezione dei canali dovranno essere realizzate mediante appositi pezzi speciali realizzati mediante la piegatura meccanica di nastri in lamiera zincata e con giunzioni longitudinali aggirate.

Sia nei casi in cui vi sia la necessità di realizzare un cambiamento di sezione, sia quando vi sia necessità di eseguire spostamenti, l'inclinazione dei lati non deve superare gli  $8^\circ$ ; se ciò non fosse possibile per motivi tecnici, si raccomanda di non superare inclinazioni di  $14^\circ$ .

Gli spostamenti di direzione dei canali dovranno essere realizzati mediante appositi pezzi speciali realizzati mediante la piegatura meccanica di nastri in lamiera zincata e con giunzioni longitudinali aggirate.

Le curve saranno realizzate a sezione costante con ampio raggio, in modo tale che sia rispettato un rapporto tra raggio e diametro pari a 1,25. Qualora, per motivi tecnici, si debba ricorrere a curve con raggio stretto, queste devono essere dotate di direttrici interne con profilo alare nella misura e nella posizione definita dalle apposite tabelle.

Le diramazioni dei canali secondari da quelli principali, dovranno essere realizzate preferibilmente mediante brache dolci appositamente calcolate in funzione delle portate transitanti in ogni ramo; ove sia necessario eseguire una diramazione netta, questa dovrà avvenire con la tecnica del "piede" realizzato in modo tale da avere il lato a monte rispetto al senso del flusso inclinato di  $45^\circ$  e lato a valle posto a  $90^\circ$  con lunghezza pari almeno a  $1/3$  della larghezza della diramazione stessa.

### 3.9 Supporti per condotte aeruliche a sezione rettangolare

I supporti delle canalizzazioni dovranno rispondere ai requisiti dettati dalla norma UNI EN 12236 e alle regole della buona tecnica; in particolare essi devono:

- Essere posizionati perpendicolarmente rispetto all'asse della condotta che devono sostenere;
- Interessare l'intera condotta, quindi essere posizionati in coppia e contrapposti;
- Essere posizionati, oltre a quelli standard previsti, obbligatoriamente ad ogni cambio di direzione che superi i  $15^\circ$  sul piano orizzontale;
- Essere posizionati obbligatoriamente in corrispondenza dei punti terminali e delle diramazioni;

I supporti per canali a sezione rettangolare dovranno essere realizzati mediante ferri angolari in lamiera zincata di spessore 1mm a "C", fissati alla soletta mediante 2 barre filettate di sezione pari a quella indicata nella tabella e distanti dai fianchi del canale di almeno 25mm, complete di bulloni e tasselli idonei al materiale di supporto.

Tra le superfici di contatto canale/ferro angolare, deve essere interposta una guarnizione in neoprene o in gomma spugnosa necessaria a limitare la trasmissione di vibrazioni.

Nel caso di canali rettangolari con sezione limitata (lato maggiore inferiore a 400mm) gli staffaggi possono essere realizzati in alternativa a quanto sopra indicato, mediante l'applicazione sui fianchi del canale di squadrette di sostegno rivettate sulla parete verticale del canale stesso a cui vanno fissate, mediante appositi bulloni, le barre filettate.

Qualora la rete aerulica sia installata su una copertura piana, i supporti a pavimento dovranno essere composti da elementi tubolari o pressopiegati in ferro zincato, assemblati mediante bulloneria zincata o saldatura con configurazione ad "H".

Quest' ultima deve essere realizzata in modo tale che l'elemento orizzontale parallelo al piano di appoggio sia adiacente alla base del canale (interponendo la guarnizione in neoprene) e i due elementi verticali, di lunghezza pari almeno all'altezza della condotta più il valore di installazione "quota fondo canale", siano adiacenti ai lati del canale (lasciando uno spazio libero tra canale e profilato di almeno 25mm).

I due tubolari verticali che scaricano il peso a terra devono terminare nella parte inferiore con due "piatti" di adeguata dimensione sotto i quali devono essere interposti idonei fazzoletti di neoprene o materiale similare con funzione antivibrante.

L'interasse tra i supporti (passo) è definito in funzione del semiperimetro (vedi tabella); ogni tre staffaggi si dovrà provvedere ad inserire un tubolare aggiuntivo adiacente e parallelo al lato superiore della condotta reso solidale ai profilati laterali in modo chiudere la configurazione ad "H".

Nella realizzazione dei sostegni su tetti piani in guaina deve essere sempre assicurata la preservazione del manto impermeabile dai possibili danneggiamenti riconducibili all'azione meccanica esercitata dagli staffaggi.

### 3.10 Isolamento termico delle condotte aerauliche

I canali che trasportano fluidi caldi o freddi, saranno rivestiti esternamente con materiale coibente dello spessore indicato dalla seguente tabella.

Spessori minimi per canali in ambienti non riscaldati in funzione della conduttività			
Conduttività termica utile	Spessore*	Conduttività termica utile	Spessore*
[w/(mK)]	[mm]	[w/(mK)]	[mm]
0,032	21	0,042	32
0,034	23	0,044	35
0,036	25	0,046	38
0,038	28	0,048	41
0,040	30	0,050	44
*In caso di installazione in locali climatizzati gli spessori possono essere ridotti del 30%			

Gli isolamenti avranno le caratteristiche indicate negli elaborati di progetto; saranno comunque in classe di reazione al fuoco 0 (1 dove non esistono vincoli di sicurezza incendi) e dovranno essere posati con perizia al fine di evitare i ponti termici nei punti critici quali flange, pezzi speciali e in corrispondenza degli staffaggi.

Le condotte di presa aria esterna vanno sempre isolate onde evitare pericoli di condensazione superficiale invernale. Le condotte di ripresa dell'aria ambiente possono essere non coibentate solo se transito all'interno degli ambienti climatizzati.

## 4 Opere elettriche

### 4.1 Protezione contro i contatti indiretti

#### 4.1.1 Guasti a terra lato M.T. (se applicabile)

Il dispersore di terra degli impianti in MT deve essere dimensionato in modo che la sua resistenza di terra RE sia di valore tale che, in relazione al coordinamento con i dispositivi di protezioni di media tensione (tempi di intervento in funzione del valore della corrente di guasto) per guasti verso massa nel sistema MT, le tensioni di contatto UT siano contenute entro i limiti della curva di sicurezza (tensioni di contatto ammissibili UTP, in funzione della durata del guasto tF) riportata nella Norma CEI 99-3.

In particolare, è necessario verificare che la tensione totale di terra UE risulti inferiore al valore di UTP.

$$UE = RE \times IE \leq UTP$$

IE = Corrente di terra. Nel calcolo pratico viene fatta coincidere con la corrente di guasto a terra IF. Il valore di IF deve essere richiesto all'Ente distributore.

#### 4.1.2 Guasti a terra lato B.T. - Interruzione automatica dell'alimentazione sistemi TN

La protezione contro i contatti indiretti potrà essere assicurata tramite interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti o per mezzo di interruttori differenziali.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro i tempi specificati, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Dove:

$Z_s$  = impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

$I_a$  = è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A in funzione della tensione nominale  $U_0$  per circuiti terminali fino a 32A, o entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s per gli altri circuiti; se si usa un interruttore differenziale  $I_a$  è la corrente differenziale nominale di intervento;

$U_0$  = è la tensione nominale verso terra in volt in c.a. e in c.c.

#### 4.1.3 Guasti a terra lato B.T. - Interruzione automatica dell'alimentazione sistemi TT

La protezione contro i contatti indiretti dovrà essere assicurata tramite interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di interruttori differenziali installati sui quadri di distribuzione opportunamente coordinati all'impianto di terra. Tutta la parte di impianto a monte dei primi interruttori differenziali dovrà essere realizzata impiegando il doppio isolamento. Le caratteristiche del collegamento a terra del sistema sono specificate nel capitolo relativo all'impianto di terra.

La protezione dai contatti indiretti è verificata se è soddisfatta la condizione:

$$R_A \times I_a \leq 50$$

dove:

$R_A$  = è la somma delle resistenze del dispersore e del conduttore di protezione in ohm

$I_a$  = è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione, in ampere

#### 4.1.4 Componenti di classe II

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione: apparecchi di Classe II. In uno stesso impianto questo tipo di protezione può coesistere con la protezione mediante messa a terra. È vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

### 4.2 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti dovrà realizzata tramite isolamento delle parti attive tramite involucri con livello di protezione adeguato al luogo di installazione, e tali da non permettere il contatto con le parti attive se non previo smontaggio degli elementi di protezione con l'ausilio di attrezzi.

### 4.3 Protezione contro le sovracorrenti

La protezione delle linee contro le sovracorrenti dovrà essere assicurata da interruttori automatici (o da fusibili) installati sui quadri di distribuzione. È generalmente prevista la protezione dai sovraccarichi per tutte le linee di distribuzione o terminali. Eventuali eccezioni, dove permesse dalla norma, sono indicate nella documentazione allegata al progetto.

#### 4.4 Cavi per energia

Negli impianti da realizzare la scelta dei cavi per i circuiti di energia dovrà essere fatta i tipi di cavi riportati nel fascicolo schemi elettrici unifilari, nei quali è compresa anche la scheda tecnica del cavo.

#### 4.5 Cavi per i circuiti di comando e segnalazione

La scelta dei cavi per i circuiti di comando e segnalazione dovrà essere fatta, oltre che fra quelli indicati idonei per i circuiti di energia, tra i seguenti tipi di cavi (conduttori in rame):

H05V-K cavo unipolare isolato in PVC

H05RN-F cavo multipolare flessibile isolato in gomma, con guaina in policloroprene

FROR 300/500V cavo multipolare con isolamento e guaina in PVC

FG16OH2R16 cavi schermati

#### 4.6 Caratteristiche contro la propagazione degli incendi

I cavi sopra menzionati dovranno essere del tipo non propaganti l'incendio riportanti il contrassegno CEI 20-22 II stampigliato sull'isolante.

#### 4.7 Colori distintivi

Si deve utilizzare il bicolore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali; il colore blu chiaro per il conduttore di neutro, l'anima di colore blu chiaro dei cavi multipolari può essere utilizzata come conduttore di fase nel caso di collegamento di motori trifase.

La Norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase. Per gli eventuali circuiti SELV (bassissima tensione di sicurezza), è bene utilizzare cavi di colore diverso dagli altri circuiti.

#### 4.8 Caduta di tensione

La Norma raccomanda che la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto (contatore) e qualunque punto dell'impianto stesso non sia superiore al 4% della tensione nominale.

Durante l'avviamento dei motori è tuttavia ammessa una caduta di tensione più elevata.

#### 4.9 Canalizzazioni portacavi

La distribuzione delle linee di energia e di segnale dovrà essere realizzata mediante la posa di:

- Nuove canalizzazioni in lamiera zincata con grado di protezione minimo IP4X.
- Tubazioni, scatole di derivazione e guaine flessibili in PVC pesante autoestinguente in esecuzione IP55, per eseguire le calate ai punti di utilizzo in campo.

I circuiti di segnale dovranno essere completamente separati dai circuiti di energia mediante setti separatori / tubazioni e scatole di derivazione dedicate.

#### 4.10 Tubi protettivi e canali

I tubi protettivi, flessibili o rigidi, in materiale isolante posati sotto i pavimenti, devono essere di tipo pesante. I tubi di tipo leggero, possono essere utilizzati sotto traccia, a parete o a soffitto.

Per la posa in vista si adottano tubi pesanti.

È permesso posare conduttori di sistemi elettrici a tensione diversa nella stessa condotta solo se tutti i conduttori sono isolati per la tensione nominale più elevata.

Il diametro interno dei tubi protettivi deve essere almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi.

I tubi protettivi installati sotto traccia nelle pareti devono avere un percorso orizzontale, verticale o parallelo agli spigoli delle pareti stesse. Nel pavimento e nel soffitto il percorso può essere qualsiasi.

Se si utilizzano canali o tubi metallici tutti i cavi del medesimo circuito devono essere installati nello stesso tubo o canale, per evitare riscaldamento dovuti a correnti indotte.

Se uno stesso canale è utilizzato per circuiti a tensioni diverse, ad esempio cavi di segnale e di energia, deve essere munito di setti separatori; in alternativa, si può posare all'interno del canale un altro canale di dimensioni ridotte o un tubo protettivo, o infine si possono utilizzare cavi di segnale isolati per la tensione nominale richiesta per i cavi di energia.

#### 4.11 Cassette e connessioni

I coperchi e le cassette devono essere "saldamente fissati". Sono preferibili le cassette con coperchio fissato con viti, mentre sono sconsigliati i coperchi ancorati con graffette.

È consigliabile che i cavi e le giunzioni, posti all'interno della cassetta non occupino più del 50% del volume interno della cassetta stessa.

Le connessioni (giunzioni o derivazioni) vanno eseguite con appositi morsetti, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte.

Le connessioni sono vietate entro i tubi; sono invece ammesse nei canali, purché le parti in tensione (attive) siano inaccessibili al dito di prova per chi accede al canale stesso (grado di protezione almeno IPXXB o IP2X in abbondanza), inoltre le giunzioni devono unire cavi delle stesse caratteristiche e dello stesso colore. Si raccomanda di non eseguire giunzioni entro le scatole porta frutto.

#### 4.12 Impianto di messa a terra ed equipotenziali

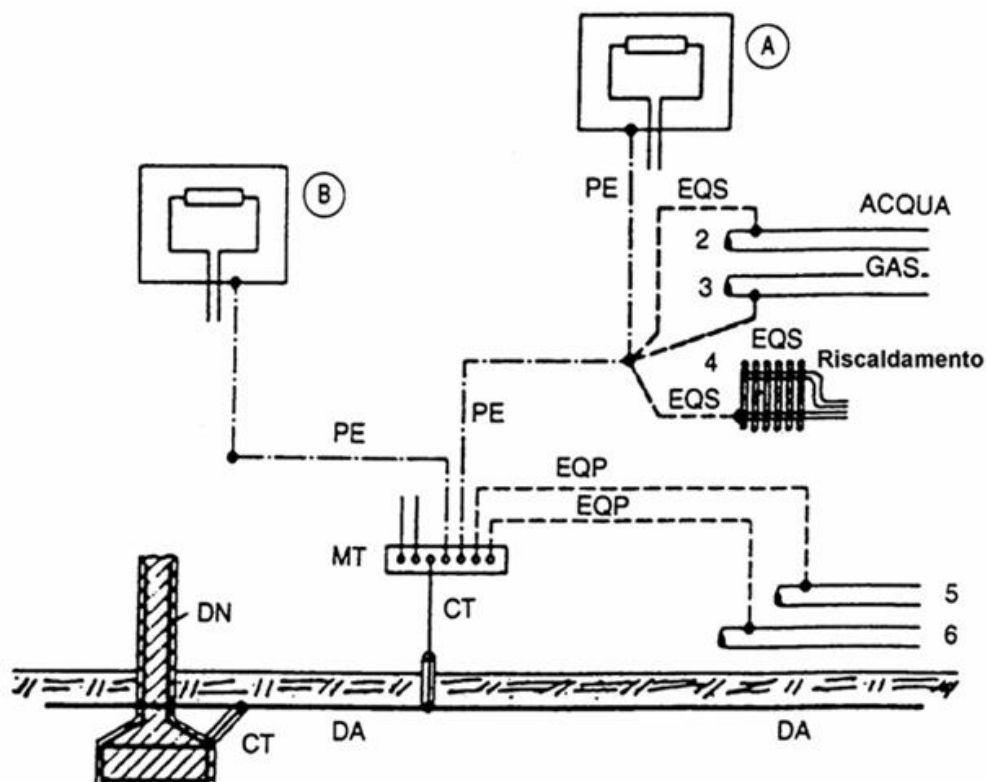
##### 4.12.1 Generalità

L'impianto elettrico di nuova realizzazione verrà collegato all'impianto di terra esistente.

Il presente capitolo contiene i criteri di progettazione e realizzazione dell'impianto di dispersione verso terra e collegamenti equipotenziali.

Per impianto di terra si intende l'insieme dei seguenti elementi:

- dispersori
- conduttori di terra
- collettore o nodo principale di terra
- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali



- DA: Dispersore intenzionale  
DN: Dispersore naturale (di fatto)  
CT: Conduttore di terra (tratto di conduttore non in contatto elettrico con il terreno)  
MT: Collettore (o nodo) principale di terra  
PE: Conduttore di protezione  
EQP: Conduttori equipotenziali principali  
EQS: Conduttori equipotenziali supplementari (per es. in locale da bagno)  
A-B Masse  
2,3,4,5,6 Masse estranee

#### 4.12.2 Impianti a tensione nominale $\leq 1000$ V c.a.

L'impianto di messa a terra deve essere realizzato secondo la Norma CEI 64-8, tenendo conto delle raccomandazioni della "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario" (CEI 64-12); nelle pagine seguenti si riassumono le principali prescrizioni relative agli impianti di bassa tensione.

In ogni impianto utilizzatore deve essere realizzato un impianto di terra unico. A detto impianto devono essere collegate tutte le masse e le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti: centro stella dei trasformatori, impianto contro i fulmini, ecc.).

L'esecuzione dell'impianto di terra va correttamente programmata nelle varie fasi della costruzione e con le dovute caratteristiche. Infatti alcune parti dell'impianto di terra, tra cui il dispersore, possono essere installate correttamente (ed economicamente) solo durante le prime fasi della costruzione, con l'utilizzazione dei dispersori di fatto (ferri del cemento armato, tubazioni metalliche ecc.).



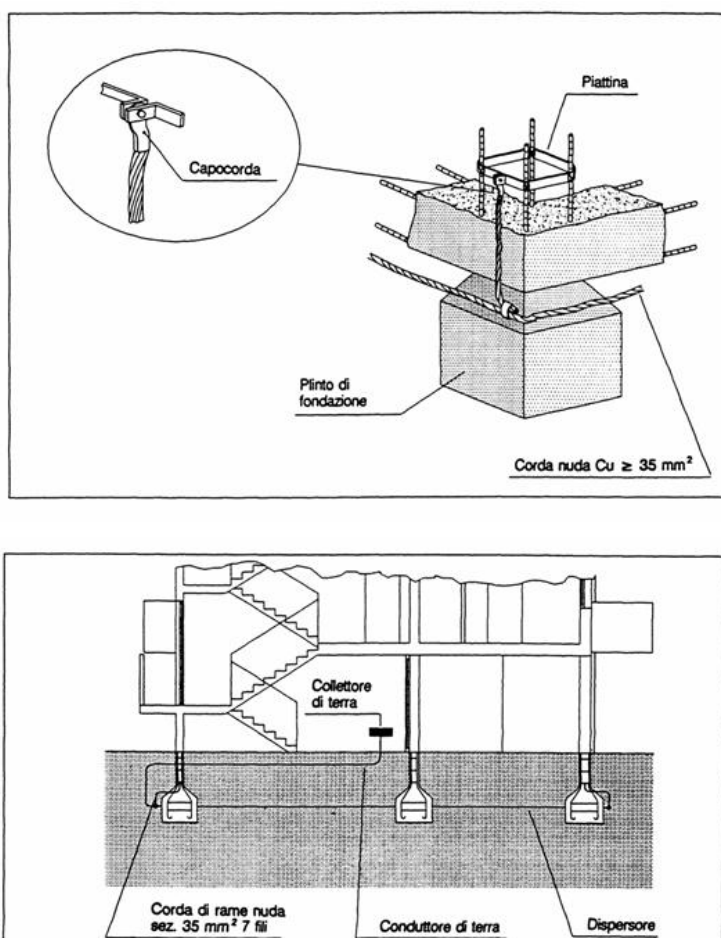
#### 4.12.3 Elementi dell'impianto di terra

##### Dispersore

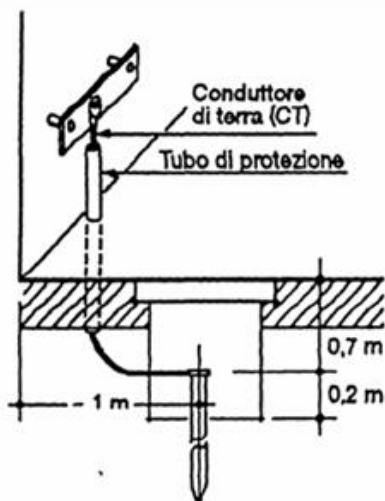
Il dispersore è il componente che permette di disperdere le correnti che possono fluire verso terra. È generalmente costituito da elementi metallici, ad esempio: tondi, profilati, tubi, nastri, corde, piastre le cui dimensioni e caratteristiche sono specificate dalla Norma CEI 64-8.

È economicamente conveniente e tecnicamente consigliato utilizzare come dispersori (naturali) i ferri delle armature nel calcestruzzo a contatto del terreno.

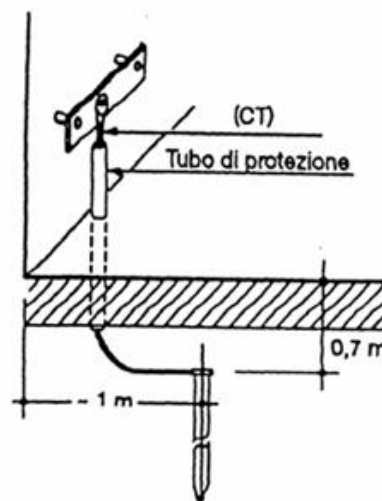
Esempio di collegamento dei dispersori naturali:



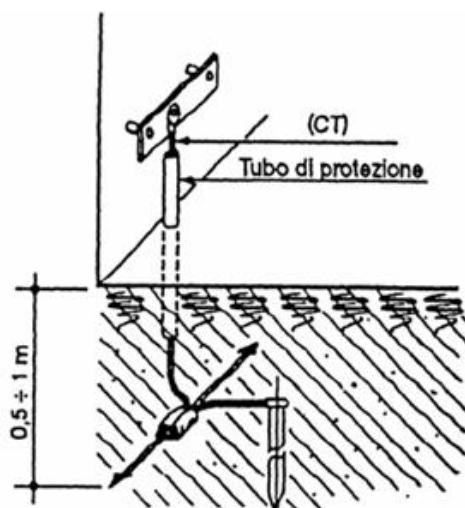
Quando si realizzano dispersori intenzionali, affinché il valore della resistenza di terra rimanga costante nel tempo, si deve porre la massima cura all'installazione ed alla profondità dei dispersori. È preferibile che gli elementi disperdenti siano collocati all'esterno del perimetro dell'edificio.



Picchetto alloggiato in pozzetto con coperchio



Picchetto interrato direttamente  
(senza pozzetto)



**Combinazione di picchetti ed elementi orizzontali. Il collegamento deve essere realizzato mediante morsetto a pressione con viti (evitando il taglio del conduttore)**

## Conduttori di terra

Sono definiti conduttori di terra i conduttori che collegano i dispersori al collettore (o nodo) principale di terra, oppure i dispersori tra loro. Sono generalmente costituiti da conduttori di rame (o equivalente) o ferro.

I conduttori di terra devono essere affidabili ed avere caratteristiche che ne permettano una buona conservazione ed efficienza nel tempo, devono quindi essere resistenti ed adatti all'impiego.

Per la realizzazione dei conduttori di terra possono essere impiegati:

- corde, piattine
- elementi strutturali metallici inamovibili

I conduttori di terra devono rispettare le seguenti sezioni minime:



<i>Tipo di conduttore</i>	<i>Sezione minima del conduttore di terra</i>
<i>Con protezione contro la corrosione ma non meccanica</i>	$16 \text{ mm}^2$
<i>Senza protezione contro la corrosione</i>	$25 \text{ mm}^2$ in rame $50 \text{ mm}^2$ in ferro
<i>Con protezione contro la corrosione e con protezione meccanica</i>	<i>Sezione del conduttore di protezione</i>

### Collettore (o nodo) principale di terra

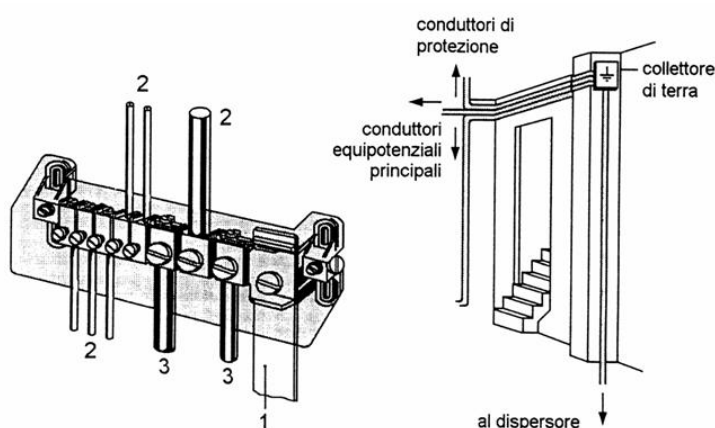
In ogni impianto deve essere previsto (solitamente nel locale cabina di trasformazione, locale contatori o nel quadro generale) in posizione accessibile (per effettuare le verifiche e le misure) almeno un collettore (o nodo) principale di terra.

A tale collettore devono essere collegati:

- il conduttore di terra
- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali principali
- l'eventuale conduttore di messa a terra di
- un punto del sistema (in genere il neutro)
- le masse dell'impianto MT

Ogni conduttore deve avere un proprio morsetto opportunamente segnalato e, per consentire l'effettuazione delle verifiche e delle misure, deve essere prevista la possibilità di scollegare, solo mediante attrezzo, i singoli conduttori che confluiscono nel collettore principale di terra.

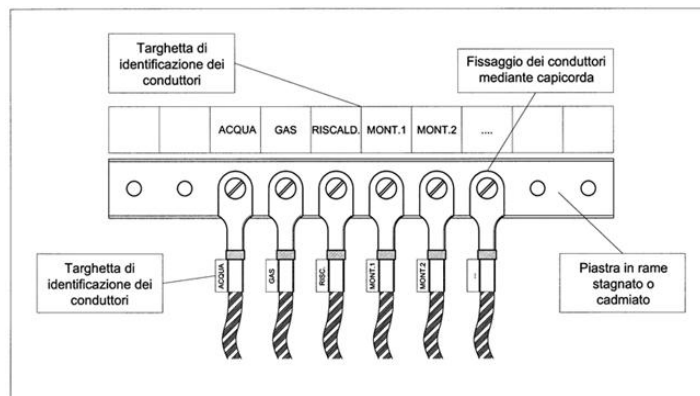
Esempi di nodo principale di terra:



1 - Conduttore di terra proveniente dal dispersore

2 - Conduttori di protezione

#### 4.13 Conduttori equipotenziali principali

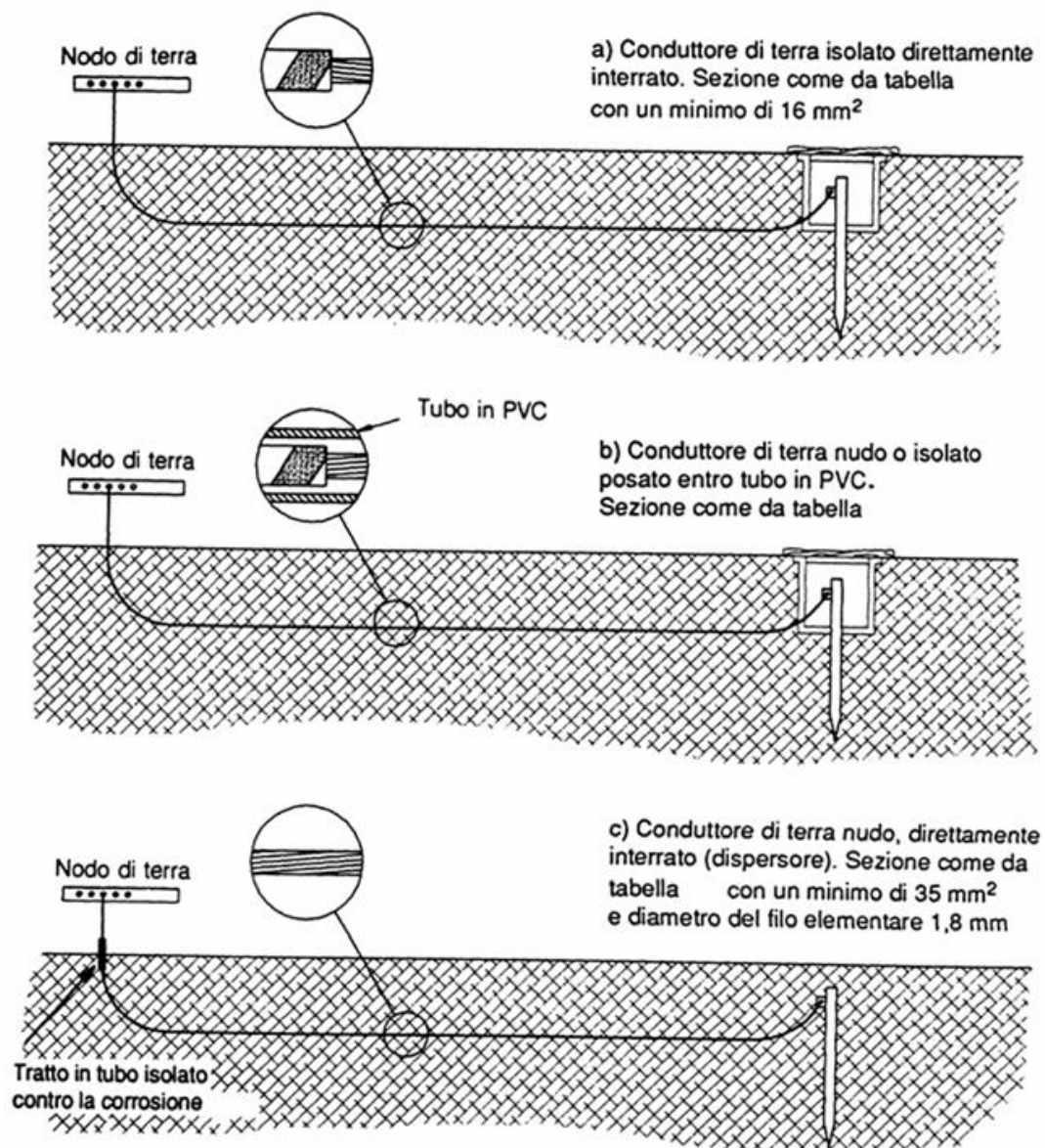


#### Conduttori di protezione

I conduttori di protezione devono essere distribuiti, insieme ai conduttori attivi, a tutte le masse ed ai poli di terra delle prese di corrente.

Le sezioni dei conduttori di protezione dovranno avere una sezione coordinata con i conduttori di fase ad essi associati secondo la seguente tabella:

Sezione del conduttore di fase $S$ (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del conduttore di protezione $S_{pe}$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S_{pe} = S$
$16 < S \leq 35$	$S_{pe} = 16$
$S > 35$	$S_{pe} = S/2$



## Conduttori equipotenziali

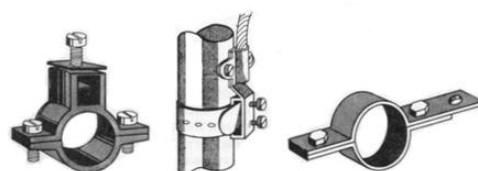
I conduttori equipotenziali principali e supplementari devono avere le sezioni indicate nelle tabelle che seguono.

Sezione del conduttore di protezione (mm <sup>2</sup> )	Sezione del conduttore equipotenziale principale (mm <sup>2</sup> )
$S$	Minimo 6 mm <sup>2</sup>

Tipo di connessione	Sezione del conduttore di protezione (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del conduttore equipotenziale supplementare $S_b$
Tra due masse ( $M1$ ed $M2$ )	$S_{PE1}$ ed $S_{PE2}$ (con $S_{PE1} \leq S_{PE2}$ )	$S_b \geq S_{PE1}$
Tra massa e massa estranea	$S_{PE}$	$S_{PE}/2$
Tra due masse estranee	2.5 mm <sup>2</sup> con protezione meccanica	
Tra massa estranea e impianto di terra	4 mm <sup>2</sup> senza protezione meccanica	

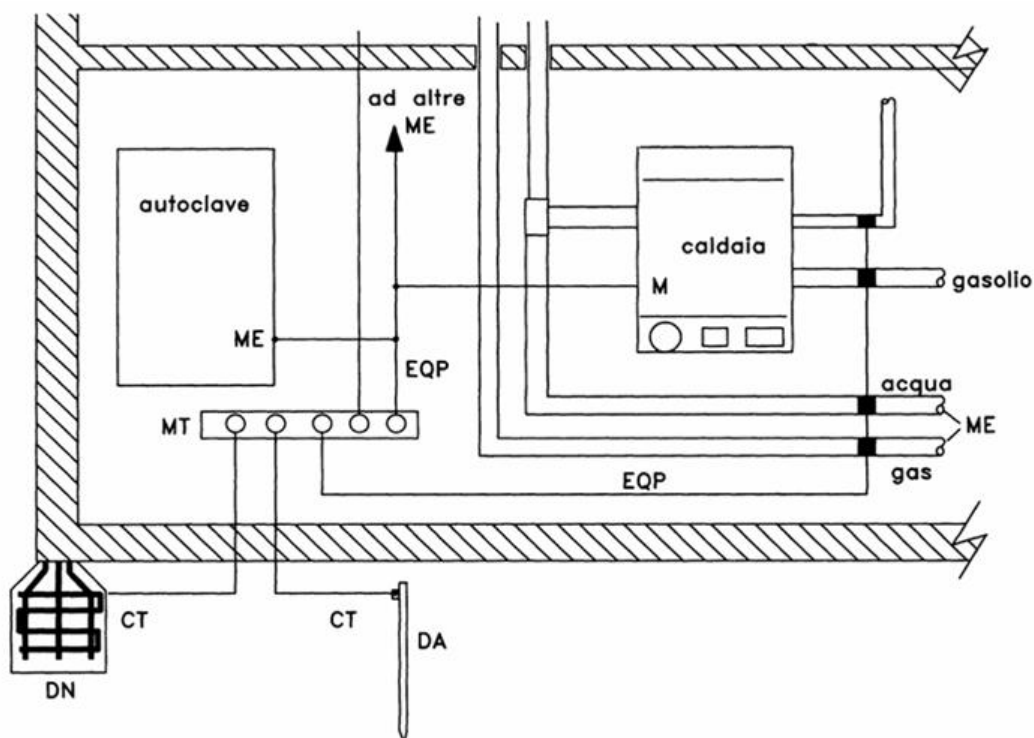
## Collegamento equipotenziale principale

Alla base dell'edificio tutte le masse estranee (tubazioni metalliche) devono essere connesse al nodo principale di mediante cavi in rame, realizzando in tal modo il collegamento equipotenziale principale come negli esempi mostrati qui a fianco.



terra

Schema generale dei collegamenti:



ME:	Massa estranea
MT:	Collettore o nodo principale di terra
CT:	Conduttore di terra
DN:	Dispersore naturale
DA:	Dispersore artificiale
M:	Massa
EQP:	Conduttore equipotenziale principale

#### 4.13.1 Prescrizioni generali

L'impianto di terra deve essere collegato a tutte le utenze alimentate per le quali è previsto il sistema di protezione per interruzione dell'alimentazione. Viceversa è vietato collegare a terra le utenze alimentate per separazione elettrica o a bassissima tensione di sicurezza. **L'intero complesso edilizio deve essere dotato di un sistema di dispersione unico.**

**Massa** - Parte conduttrice facente parte dell'impianto elettrico che non è in tensione in condizioni ordinarie di isolamento ma che può andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale e che può essere toccata (Ad es. scalda-acqua, quadro elettrico metallico, carcasse di elettrodomestici, ecc.)

**Massa estranea** - Parte conduttrice, non facente parte dell'impianto elettrico, suscettibile di introdurre il potenziale di terra (Ad es. acquedotto, gronde, ecc.)

#### 4.14 Impianto di illuminazione

##### 4.14.1 Illuminazione interna

L'impianto di illuminazione interna dovrà soddisfare i seguenti requisiti, in conformità a quanto riportato nella normativa UNI 12464-1 – Illuminazione dei posti di lavoro. Qui di seguito si riportano i capitoli di riferimento della norma dove si trovano i valori presi in esame. Si faccia riferimento ai calcoli illuminotecnici presenti nella specifica relazione.

- Prospetto 45 – Locali per la cura della salute – Locali di uso generale
- Prospetto 46 – Locali per la cura della salute - Locali per il personale
- Prospetto 48 – Locali per la cura della salute - Locali diagnostici (generale)
- Prospetto 53 – Locali per la cura della salute - Locali di trattamento (generale)

Si allegano qui di seguito le schede tecniche delle lampade previste.

##### 4.14.2 Caratteristiche delle lampade

Le lampade utilizzate dovranno avere le caratteristiche riportate nelle schede tecniche allegate alla presente relazione.

##### 4.14.3 Comando delle lampade

È prevista l'installazione di sensori di presenza e luminosità per il comando dell'accensione delle lampade dei bagni e dei servizi igienici. Il comando da sensore sarà in serie al comando accensione fisico (interruttore) in modo che non sia possibile accendere le lampade nel caso in cui non ci sia presenza di persone o siano soddisfatti i requisiti illuminotecnici attraverso l'illuminazione naturale.



#### 4.15 Illuminazione di emergenza

Le fonti normative principali sono la norma UNI EN 1838 e i decreti del Ministero dell'interno (Vigili del Fuoco).

Nello specifico la norma richiede:

- Illuminazione per l'esodo:
  - Nelle vie di esodo di larghezza fino a 2m: 1lux sulla linea mediana della via di esodo; 0,5 lux nella fascia centrale della via di esodo, larga almeno metà della larghezza della via di esodo;
  - Una via di esodo larga più di 2m: va suddivisa in più strisce di larghezza fino a 2 m;
- Illuminazione antipanico: 0,5 lux esclusa una fascia perimetrale di mezzo metro
- Illuminazione nelle attività ad alto rischio. Il 10% dell'illuminazione ordinaria (sul piano di lavoro) con un minimo di 15 lux

La durata minima dell'illuminazione di sicurezza nelle vie di esodo deve essere di 1 h

I decreti ministeriali (Vigili del Fuoco) richiedono valori anche più severi. Il DM 18 settembre 2002 e successive modifiche richiede

#### 17.5. - IMPIANTI ELETTRICI

(...omissis...)

6. L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza deve consentire lo svolgimento in sicurezza del soccorso e dello spegnimento per il tempo necessario; in ogni caso l'autonomia minima viene stabilita per ogni impianto come segue:

b) illuminazione di sicurezza: 90 minuti;

(...omissis...)

8. L'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello di illuminazione, non inferiore a 5 lux ad 1 m di altezza dal piano di calpestio, lungo le vie di uscita e nelle aree di tipo C e D1, D2 ed F.

Nel presente progetto, a favore della sicurezza e vista la vetustà degli impianti esistenti, sono state previste nuove lampade autoalimentate con autonomia di 3h in conformità alla norma CEI 64-8 capitolo 710.562.2.1 sorgenti di alimentazioni di sicurezza.

I calcoli illuminotecnici prendono a riferimento quanto sopra riportato.

L'impianto illuminazione di emergenza sarà realizzato mediante l'utilizzo di lampade dotate di batterie tempone (quindi autonome), del tipo in emergenza. Per il posizionamento vale quanto già esposto per l'illuminazione ordinaria.

Le lampade e relativo posizionamento dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- integrare i valori di illuminamento dei circuiti luce normale per raggiungere i valori richiesti dalle normative vigenti;
- livello di illuminamento di almeno 5 lux nei locali di manovra con i circuiti luce normale disattivati o nelle vie di esodo;
- autonomia minima di 3h

Le lampade si dovranno attivare sia in caso di mancanza di alimentazione di energia elettrica sia in caso di sezionamento volontario della zona, anche attraverso l'utilizzo dei pulsanti di sgancio.

Il collegamento di tali luci dovrà essere eseguito con linee transitanti in cavidotti indipendenti. Dovrà essere prevista, in riferimento al singolo quadro e alla singola linea, una segnalazione per indicare l'intervento di dette protezioni sia ottica che acustica.

## **4.16 Caratteristiche quadri elettrici BT**

### **4.16.1 Generalità**

La struttura dei quadri dovrà essere realizzata con profilati di acciaio o in lamiera presso piegata verniciati con una doppia mano di vernice antiruggine e rifiniti con una mano di vernice a forno o a polvere epossidica di colore da definire con la Direzione Lavori.

Le portelle di chiusura dei vari scomparti dovranno essere montate con cerniere invisibili e dotati di chiusura.

Gli interruttori dovranno avere le caratteristiche indicate sugli schemi elettrici allegati con particolare attenzione al potere di interruzione, all'energia specifica passante nelle specificate condizioni di impiego, alle tarature termiche e alle eventuali tarature delle protezioni differenziali (sia in tempo che corrente).

Sarà ammesso il montaggio diretto sugli sportelli apribili esclusivamente degli strumenti indicatori, dei pulsanti e dei segnalatori luminosi connessi alle morsettiere della parte fissa del quadro a mezzo di conduttori di tipo flessibile

Affinché sia sempre individuabile a quale elemento di circuito si riferiscono i vari strumenti e dispositivi, i quadri saranno dotati di targhette indicatrici per ogni elemento componente.

Tali targhette dovranno essere poste sia sul componente che sulla portella in modo che i componenti siano identificabili anche a portella aperta.

Le targhette poste sulla portella dovranno essere preferibilmente di alluminio inciso.

La disposizione delle apparecchiature dovrà essere fatta in modo che il tutto risulti ordinato e sia immediato il riferimento ai vari comandi e tenendo conto della necessità dell'esercizio e della manutenzione.

Dovrà pertanto essere assicurato un comodo e facile accesso a tutte le apparecchiature e agli strumenti montati all'interno dei quadri ponendo particolare cura all'accessibilità delle parti più frequentemente ispezionabili come fusibili o relè.

Le sbarre generali dei quadri dovranno essere eseguite con rame elettrolitico di sezione utile largamente dimensionata rispetto alle correnti convogliate.

Esse saranno ancorate a rigidi sostegni meccanici isolati, di robustezza tale da sopportare le sollecitazioni meccaniche conseguenti alle più elevate correnti di corto circuito verificabili.

Tutti i circuiti sia di potenza che ausiliari in entrata ed in uscita dai quadri dovranno fare capo ad apposite morsettiere di tipo componibile di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo ad eccezione per gli interruttori di taglia maggiore per i quali sarà ammesso il collegamento diretto ai peduncoli di uscita degli stessi mediante la predisposizione di piastre di Cu.

Le morsettiere dovranno inoltre portare le indicazioni necessarie per l'identificazione dei circuiti come risulta dagli schemi elettrici allegati. La numerazione della morsettiera dovrà coincidere con quella del cavo.

Dovranno essere predisposti opportuni ferri di ancoraggio per il fissaggio dei cavi in ingresso o in uscita dal quadro.

La struttura dei quadri dovrà essere sempre tale da consentire l'agevole smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature in esso contenute.

I quadri dovranno essere realizzati come previsto dalle normative CEI EN 61439.

In particolare si ricorda che i quadri dovranno essere progettati e collaudati al fine di garantire il rispetto di:

- tenuta al corto circuito
- dissipazione del calore
- tenuta alla tensione

Ogni quadro elettrico dovrà essere fornito di targa di identificazione con le indicazioni previste dalla normativa e da dichiarazione di conformità comprendenti i risultati delle prove.

Per i quadri elettrici è bene prevedere la possibilità di ampliamenti futuri, predisponendo una riserva di spazio aggiuntivo pari a circa il 20% del totale installato.

#### **4.16.2 Limiti di fornitura**

Ogni quadro sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Lamiere di chiusura laterali;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza compresi; cavi e terminali esclusi;
- Morsetteria per collegamento cavi ausiliari esterni compresa; cavi e capicorda esclusi;

#### **4.16.3 Dati ambientali**

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente	max +40 °C - min - 5 °C
Umidità relativa	95 % massima
Altitudine	< 2000 metri s.l.m.

#### **4.16.4 Caratteristiche elettriche**

Tensione nominale di isolamento	1000	V
Tensione nominale d'esercizio	440	V
Numero delle fasi	3F + N	
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	2,5	kV
Tensione nominale di tenuta ad impulso	12	kV
Frequenza nominale	50/60	Hz
Corrente ammissibile a 35°C sbarre principali	fino a 3620	A (alluminio) e 3760 A (rame)
Corrente di c.to circuito simmetrico	fino a 100	kA
Durata nominale del corto circuito	1sec	
Grado di protezione sul fronte	fino a IP 55	
Grado di protezione a porta aperta	IP 20	
Accessibilità quadro	Fronte o Retro	
Forma di segregazione	fino a 4	
Tenuta meccanica	min IK07 e max IK10	
Tenuta sismica	fino a livello AG5	



#### 4.16.5 Carpenteria

Il quadro dovrà essere realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione, il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 62262, non dovrà essere inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock, IK08 ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti.

Il quadro deve essere chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti.

Il grado di protezione, in funzione del luogo di installazione, deve essere:

- IP30 per gli ambienti normali
- IP55 per ambienti ad usi speciali (ove specificato)

In ogni caso, per evitare l'accesso agli organi di manovra di personale non qualificato, dovrà essere prevista una porta frontale dotata di serratura a chiave.

In caso di porte trasparenti, dovrà essere utilizzato cristallo di tipo temperato.

Le colonne del quadro dovranno essere complete di traverse di sollevamento.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura deve essere contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI EN 61439-2).

Per quanto riguarda la struttura deve essere utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

#### 4.16.6 Verniciatura

Per garantire un'efficace tenuta alla corrosione ed una buona tenuta della tinta nel tempo, la struttura ed i pannelli laterali dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Questo è ottenuto da un trattamento chimico per fosfatazione delle lamiere seguito da una protezione per cataforesi.

Le lamiere trattate saranno poi verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri di colore RAL9001 liscio e semi lucido con spessore medio di 60 micron.

Il quadro dovrà quindi essere di categoria ambientale C2 in accordo con le condizioni definite dalla IEC 60721-3.

#### 4.16.7 Dispositivi di manovra e protezione

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici dovranno essere facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore dovranno essere previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Gli strumenti e lampade di segnalazione dovranno essere montate sui pannelli frontali.

Per facilitare la manutenzione, tutte le piastre frontali dovranno essere montate su appositi profili che consentano un accesso rapido oppure accessoriate di cerniere.

Le distanze, i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche dovranno impedire che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

In ogni caso, dovranno essere garantite le distanze prescritte dai perimetri di sicurezza imposti dal costruttore degli apparecchi.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici dovranno essere contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione e/o richiesta nella specifica di progetto, deve essere previsto uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

#### **4.16.8 Collegamenti di potenza**

Le sbarre e i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Per i sistemi sbarre da 125A a 630 A, dovranno essere utilizzati sistemi sbarre compatti ed interamente isolati in modo da poter permettere la realizzazione di quadri in forma 2 anche nel caso di posizionamento sul fondo, per installazione in canalina laterale potranno essere utilizzati sistemi tradizionali

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre dovrà essere assegnato e regolamentato dal costruttore in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati.

#### **4.16.9 Derivazioni**

Per correnti da 160 a 630A dovranno essere utilizzati collegamenti prefabbricati forniti dal costruttore del quadro, dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore stesso, collegati direttamente al sistema sbarre e completamente protetti contro i contatti diretti.

Se garantita dal costruttore, sarà ammessa l'alimentazione da valle delle apparecchiature.

Per l'alimentazione delle apparecchiature modulari con correnti nominali fino a 50 A, dovranno essere utilizzati appositi ripartitori fissati alle guide modulari, alimentati tramite connessioni prefabbricate o collegati direttamente a sistemi sbarre posizionati sul fondo del quadro e totalmente protetti contro i contatti diretti.

Tali ripartitori dovranno consentire, mediante l'utilizzo di morsetti a molla, l'aggiunta di eventuali future derivazioni o la redistribuzione dei carichi su diverse fasi senza dover accedere al sistema sbarre principale.

Per l'alimentazione delle altre apparecchiature potranno essere utilizzate morsettiere di ripartizione dello stesso marchio del costruttore originale del quadro.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non dovranno avere interposizione di morsettiere; si dovranno attestare direttamente ai morsetti degli interruttori che dovranno essere provvisti di specifici coprimerse. L'ammarraggio dei cavi deve essere previsto su specifici accessori di fissaggio.

Le sbarre dovranno essere identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde dovranno essere equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori, anche ausiliari, si dovranno attestare a specifiche morsettiere componibili su guida (con diaframmi dove necessario) adatte ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq (salvo diversa prescrizione).

#### **4.16.10 Conduttore di protezione**

Deve essere in barra di rame e dimensionato per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 8.4.3.2.2 della già citata norma CEI EN 61439-1&2.

#### 4.16.11 Collegamenti ausiliari

Dovranno essere in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mmq per i T.A.
- 2,5 mmq per i circuiti di comando
- 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore deve essere completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti dovranno essere del tipo a vite per cui la pressione di serraggio deve essere ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori dovranno essere riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi dovranno consentire un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

#### 4.16.12 Accessori di cablaggio

Si dovranno utilizzare, dove possibile, accessori di cablaggio tipo Multiclip, Distribloc o Polybloc e pettini di collegamento per gli interruttori modulari.

Per gli interruttori scatolati dovranno essere forniti blocchi di alimentazione e collegamenti prefabbricati al sistema sbarre isolate tipo Powerclip.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

L'accesso alle condutture sarà possibile dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

#### 4.16.13 Collegamenti alle linee esterne

In caso di cassette di distribuzione da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore dovranno essere previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante o in lamiera.

In ogni caso le linee si dovranno attestare alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non dovranno sostenere il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

#### 4.16.14 Strumenti di misura

Potranno essere del tipo:

- elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm;
- digitale a profilo modulare inseriti su guida Multifix;

- Multimetri da incasso 96 x 96 mm della serie Powerlogic, con o senza porta di comunicazione.

Dovranno essere previste piastre frontali con pretranciature a misura per alloggiare da uno fino a sei strumenti di misura sulla stessa fila.

#### 4.16.15 Collaudi

Le prove di collaudo dovranno essere eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 61439-2.

Inoltre il fornitore, a richiesta e se previsto in sede di offerta, dovrà fornire i certificati delle prove di tipo (previste dalla norma CEI EN 61439-1&2) effettuate dal costruttore su prototipi del quadro.

#### 4.16.16 Sviluppo sostenibile

L'organizzazione del sito produttivo, che sviluppa tutti i lamierati e i componenti del quadro elettrico, deve essere conforme ai requisiti delle norme ISO 9002 e ISO 14001 o applicare un sistema di gestione dell'ambiente nel sito produttivo.

Per i componenti del quadro, il costruttore deve essere in grado di fornire:

- Conformità alle Normative Europee REACH (Registration Evaluation Authorization and Restriction of Chemical Substances).
- Conformità alle Normative Europee Rohs (Restriction of Hazardous Substances), fornendo una dichiarazione Rohs.

### 4.17 Interruttori modulari

#### 4.17.1 Protezione contro il sovraccarico

La corrente nominale dell'interruttore automatico deve essere scelta in relazione alla portata del cavo: la protezione contro il sovraccarico è in tal modo assicurata.

I circuiti luce non necessitano della protezione contro il sovraccarico. Ciò nonostante si è scelto di proteggerli ugualmente contro il sovraccarico; si ottiene così una maggior sicurezza e si può prescindere dalla lunghezza massima della linea protetta contro il cortocircuito (interruttori automatici con caratteristica di tipo C).

#### 4.17.2 Protezione contro il cortocircuito

Gli interruttori automatici scelti per la protezione contro il sovraccarico garantiscono anche la protezione contro il cortocircuito, purché abbiano idoneo potere di cortocircuito.

Il potere di cortocircuito degli interruttori automatici, se installati in prossimità del gruppo di misura, deve essere almeno pari a quello del limitatore di Distribuzione.

Il potere di cortocircuito degli interruttori da installare nei quadri elettrici di nuova costruzione dovrà essere non inferiore a 6kA.

Quando si installano due, o più, interruttori automatici in serie, si pone il problema di garantirne la selettività.

Due interruttori sono tra loro selettivi quando l'interruttore a valle interrompe la corrente prima che l'interruttore a monte inizi la manovra di apertura e ciò avvenga per tutti i possibili valori di corrente.

A tal fine, la caratteristica (o zona) d'intervento dell'interruttore a valle deve trovarsi completamente al di sotto di quella dell'interruttore a monte.

Ciò può avvenire se l'interruttore a monte ha una corrente nominale  $I_n$  adeguatamente più elevata di quella dell'interruttore a valle; ma questo non basta, occorre anche che l'interruttore a monte, avendo tempi di intervento istantaneo simili a quello dell'interruttore a valle, sia ritardato.

Se l'interruttore a monte non è ritardato non si ha più la selettività per correnti elevate.

#### **4.17.3 Sezionamento e protezione del conduttore di neutro**

La Norma prescrive che ogni circuito sia sezionabile, per garantire la sicurezza del personale che esegue lavori su, o in vicinanza di, parti attive, cioè di parti in tensione e in condizioni ordinarie di esercizio.

Gli interruttori automatici unipolari conformi alla Norma CEI 23-3 e gli interruttori differenziali conformi alla Norma CEI 23-18 assicurano non solo la protezione del circuito, ma anche il sezionamento del circuito stesso.

Tutti i dispositivi utilizzati per il sezionamento devono essere chiaramente identificati per mezzo di un'etichetta che indichi il circuito su cui sono installati.

I dispositivi di sezionamento installati in locali ordinari devono essere inaccessibili durante i lavori elettrici, in modo da evitare la loro manovra intempestiva, salvo che il dispositivo sia sotto diretto controllo di chi esegue i lavori.

È pertanto preferibile che gli interruttori siano installati in un quadro chiudibile a chiave; in alternativa devono essere singolarmente chiudibili a chiave o posti in un locale chiudibile a chiave.

#### **4.17.4 Interruttori di comando**

Nei circuiti bipolari l'interruttore di comando (funzionale) può essere unipolare, purché non sia inserito sul conduttore di neutro e il circuito sia dotato di un dispositivo di sezionamento a monte. I frutti prescelti sono tipo GEWISS serie System o similare.

#### **4.17.5 Dati ambientali**

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi di protezione differenziali dovranno essere in grado di funzionare nelle condizioni d'inquinamento corrispondenti al grado d'inquinamento 3 per gli ambienti industriali come indicato dalla norma CEI EN 60947-2.

Tropicalizzazione apparecchiature: esecuzione T2 secondo norma CEI EN 60068-1 (umidità relativa 95% a 55° C).

#### **4.17.6 Caratteristiche tecniche generali**

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi differenziali modulari dovranno avere un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN.

L'aggancio alla guida DIN dovrà essere eseguito tramite clip di fissaggio sul lato superiore e inferiore della guida.

I morsetti dovranno essere dotati di un dispositivo di sicurezza isolante che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito: questo dispositivo di protezione dovrà impedire la caduta accidentale di materiale conduttivo nel morsetto. Inoltre l'interno dei morsetti dovrà essere zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta del cavo.

Le viti potranno essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

L'alimentazione dei dispositivi dovrà essere possibile sia da monte che da valle.

I dispositivi dovranno essere dotati di indicatore meccanico sul fronte che permetta di distinguere l'apertura manuale del dispositivo dall'intervento su guasto.

Ad interruttore installato in quadro dotato di fronte, dovrà essere possibile poter dichiarare il quadro con classe d'isolamento II anche in caso di portella del quadro aperta.

#### **4.17.7 Interruttori magnetotermici**

I dispositivi dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 60947-2 e CEI EN 60898-1.

Gli interruttori dovranno essere in categoria A (in conformità con le prescrizioni della norma CEI EN 60947-2).

Dovranno essere disponibili con potere di interruzione secondo la norma CEI EN 60947-2 fino a:

- 100 kA per interruttori con  $I_n \leq 4$  A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA
- 25 kA per interruttori con  $6 \leq I_n \leq 25$  A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA
- 20 kA per interruttori con  $32 \leq I_n \leq 40$  A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA
- 15 kA per interruttori con  $50 \leq I_n \leq 63$  A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA

e potere di interruzione secondo CEI EN 60898-1 fino a 15000 A.

Gli interruttori modulari aventi larghezza di 18mm per polo, dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63 A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

- $\leq 16 \text{ mm}^2$  per cavi flessibili e  $\leq 25 \text{ mm}^2$  per cavi rigidi, per interruttori con  $I_n \leq 25$  A
- $\leq 25 \text{ mm}^2$  per cavi flessibili e  $\leq 35 \text{ mm}^2$  per cavi rigidi, per interruttori con  $I_n \leq 63$  A

Le caratteristiche di intervento secondo CEI EN 60947-2 dovranno essere le seguenti:

- curva B, con intervento magnetico pari a  $4I_n \pm 20\%$
- curva C, con intervento magnetico pari a  $8I_n \pm 20\%$
- curva D, con intervento magnetico pari a  $12I_n \pm 20\%$
- curva K, con intervento magnetico pari a  $12I_n \pm 20\%$
- curva Z, con intervento magnetico pari a  $3I_n \pm 20\%$

Per una facile e rapida manutenzione dell'impianto, a dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- modello di interruttore installato
- curva di intervento
- corrente nominale del dispositivo
- potere di interruzione secondo norma domestica (CEI EN 60898-1) e norma industriale (CEI EN 60947-2)
- schema elettrico

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- temperatura di riferimento secondo CEI EN 60947-2
- grado di inquinamento
- tensione d'isolamento ( $U_i$ )
- tenuta all'impulso ( $U_{imp}$ )
- indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Idoneità al sezionamento
- Tensione di isolamento nominale: 500V
- Grado di inquinamento: 3
- Tenuta ad impulso: 6kV

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare un'ottima installazione e condizione di connessione.



Al fine di garantire massima sicurezza, la posizione dei contatti dovrà essere chiaramente indicata e marcata sul fronte del dispositivo:

- “I.ON”, a significare che il circuito è sotto tensione
- “O.OFF”, a significare che il circuito è sezionato.

Il sezionamento visualizzato dovrà inoltre essere realizzato tramite interblocco meccanico che permetta di visualizzare la posizione dei contatti sopra descritta solo in caso di effettiva apertura dei contatti interni.

Per assicurare un ciclo di vita più lungo possibile, i meccanismi interni dell'interruttore dovranno essere realizzati in modo che la velocità di chiusura dei contatti sia indipendente dall'operazione dell'operatore.

#### **4.17.7.1 Ausiliari elettrici**

Gli interruttori dovranno poter essere associati ai seguenti ausiliari elettrici:

- Contatti di segnalazione apertura-chiusura dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione sgancio dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (24 V CC)
- Bobine di sgancio: minima tensione, massima tensione, a lancio di corrente
- Telecomando, dovrà poter essere associato ad interruttori magnetotermici anche in presenza di eventuale blocco differenziale montato.
- Ausiliario di riarmo automatico: dovrà essere possibile, dopo un'apertura su guasto, eseguire un ultimo tentativo manuale di riarmo a distanza.

#### **4.17.8 Interruttori differenziali**

Scelta della corrente differenziale nominale di intervento  $I_{dn}$

Tutti i circuiti terminali della struttura in oggetto saranno protetti da interruttori differenziali con soglia  $I_{dn} = 30$  mA, in quanto garantiscono anche una protezione aggiuntiva contro i contatti diretti.

### **INTERRUTTORI DIFFERENZIALI PURI**

Gli interruttori dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 61008-1.

Gli interruttori modulari, aventi larghezza di 18mm per polo, dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 100 A, e disponibili in versione 2 e 4 poli.

Tipo di impiego disponibili:

- Tipo AC, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali,
- Tipo A, assicura l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti
- Tipo A ad elevata immunità contro i disturbi ed elevata protezione contro gli ambienti aggressivi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti anche in presenza di condizioni ambientali inquinate.

Livelli di immunità 8/20µs:

- Tipi AC e A
- 250 A per dispositivi istantanei
- 3kA per dispositivi selettivi

- Tipi ad alta immunità contro i disturbi:
- 3kA per dispositivi istantanei
- 5kA per dispositivi selettivi

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

- $\leq 25 \text{ mm}^2$  per cavi flessibili e  $\leq 35 \text{ mm}^2$  per cavi rigidi

Per una facile e rapida manutenzione dell'impianto, a dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- modello di interruttore installato
- corrente nominale del dispositivo
- tipo di impiego
- schema elettrico
- sensibilità differenziale
- codice dell'interruttore

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- normativa di riferimento
- indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Idoneità al sezionamento
- Tensione di isolamento nominale: 500V
- Grado di inquinamento: 3
- Tenuta ad impulso: 6kV

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare ottima installazione e condizione di connessione.

Al fine di garantire massima sicurezza, la posizione dei contatti dovrà essere chiaramente indicata e marcata sul fronte del dispositivo:

- "I.ON", a significare che il circuito è sotto tensione
- "O.OFF", a significare il circuito sezionato.

Per assicurare un ciclo di vita più lungo possibile, i meccanismi interni dell'interruttore dovranno essere realizzati in modo che la velocità di chiusura dei contatti sia indipendente dall'operazione dell'operatore.

#### **4.17.8.1 AUSILIARI ELETTRICI**

Gli interruttori dovranno poter essere associati ai seguenti ausiliari elettrici:

- Contatti di segnalazione apertura-chiusura dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione sgancio dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (24 V CC)
- Bobine di sgancio: minima tensione, massima tensione, a lancio di corrente
- Ausiliario di riarmo automatico: dovrà essere possibile, dopo un'apertura su guasto, eseguire un ultimo tentativo manuale di riarmo a distanza.



#### 4.17.9 Blocchi differenziali

Gli interruttori dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 61009-1.

Gli interruttori dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63 A, e disponibili in versione 2, 3 e 4 poli.

Tipo di impiego disponibili:

- Tipo AC, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali,
- Tipo A, assicura l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti
- Tipo A ad elevata immunità contro i disturbi e elevata protezione contro gli ambienti aggressivi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti anche in presenza di condizioni ambientali inquinate.

Livelli di immunità 8/20 $\mu$ s:

- Tipi AC e A
- 250 A per dispositivi istantanei
- 3kA per dispositivi selettivi
- Tipi ad alta immunità contro i disturbi:
- 3kA per dispositivi istantanei
- 5kA per dispositivi selettivi

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

- $\leq 16 \text{ mm}^2$  per cavi flessibili e  $\leq 25 \text{ mm}^2$  per cavi rigidi, per interruttori con  $I_n \leq 25 \text{ A}$
- $\leq 25 \text{ mm}^2$  per cavi flessibili e  $\leq 35 \text{ mm}^2$  per cavi rigidi, per interruttori con  $I_n \leq 63 \text{ A}$

A dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- modello di interruttore installato
- tipo di impiego
- schema elettrico
- sensibilità differenziale
- codice dell'interruttore

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- normativa di riferimento
- corrente nominale
- indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Tensione di isolamento nominale: 500V
- Grado di inquinamento: 3
- Tenuta ad impulso: 6kV

Per blocchi differenziali fino a 40 A, l'associazione tra blocco Vigi e interruttore magnetotermico dovrà essere realizzata mediante meccanismo di connessione rapida, che eviti il serraggio delle viti di connessione tra differenziale e magnetotermico.

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare ottime installazione e condizione di connessione.

Gli interruttori dovranno essere dotati di un opportuno meccanismo per evitare il montaggio del blocco differenziale con interruttori magnetotermici aventi corrente nominale più elevata.

#### 4.18 Interruttori scatolati da 16 a 630 A

##### 4.18.1 Generalità

La presente specifica si applica agli interruttori automatici scatolati da 16 a 630 A per impianti elettrici a bassa tensione in corrente alternata (50/60 Hz) da 220 a 690 V. Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati con uno sganciatore che offre il livello adeguato di prestazioni per adattarsi all'applicazione. Le versioni elettroniche devono fornire una protezione estremamente precisa con funzioni di misura, assistenza operativa e comunicazione.

- Il potere di interruzione nominale estremo ( $I_{cu}$ ) di ciascun interruttore scatolato deve essere almeno uguale al valore della corrente di cortocircuito nel punto di installazione dell'impianto elettrico.
- La gamma di interruttori scatolati deve offrire diversi livelli di potere di interruzione ( $I_{cu}$  e  $I_{cs}$ ) fino a 200 kA a 440 V CA o 100 kA a 690 V CA per adattarsi all'applicazione.
- Gli interruttori scatolati devono essere disponibili nelle versioni fisso, rimovibile/estraibile e nelle versioni 3 e 4 poli. Per le versioni rimovibile/estraibile, un dispositivo di sicurezza deve garantire lo sgancio prima della connessione e disconnessione di un interruttore chiuso.
- Gli interruttori scatolati fino a 160 A devono essere installabili su guida DIN senza alcun accessorio aggiuntivo.
- Gli interruttori scatolati devono essere progettati sia per l'installazione in posizione orizzontale sia verticale, senza alcun effetto negativo sulle prestazioni elettriche. Deve essere possibile alimentare gli interruttori scatolati sia da monte sia da valle.
- Per una determinata corrente nominale, le dimensioni degli interruttori automatici devono essere le stesse indipendentemente dal potere di interruzione nominale estremo ( $I_{cu}$ ).
- Gli interruttori scatolati devono avere una tensione nominale di impiego di 690 V CA ed una tensione nominale di isolamento di 800 V CA.

Gli interruttori scatolati devono comprendere un dispositivo progettato per far sganciare l'interruttore in caso di correnti di cortocircuito di valore elevato. Questo dispositivo deve essere indipendente dallo sganciatore magnetotermico o elettronico. L'interruzione deve essere eseguita in meno di 10 ms per correnti di cortocircuito superiori a  $25 I_n$ .

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati con sganciatori completamente intercambiabili al fine di garantire la protezione contro i sovraccarichi e cortocircuiti. Gli sganciatori devono essere:

- Magnetotermici
- Elettronici

Gli interruttori scatolati con correnti nominali superiori a 250 A devono essere equipaggiati con sganciatori elettronici. Gli sganciatori non devono aumentare le dimensioni complessive dell'interruttore. Tutti i componenti elettronici devono resistere a temperature fino a  $105^\circ\text{C}$ . Gli sganciatori magnetotermici ed elettronici devono essere regolabili e deve essere possibile montare degli accessori di piombatura per impedire l'accesso non autorizzato alle impostazioni. Le impostazioni di protezione si applicano a tutti i poli dell'interruttore. Deve essere possibile equipaggiare gli interruttori scatolati di un contatto ausiliario che segnala un guasto elettrico.

#### 4.18.2 Sganciatori magnetotermici da 16 a 250 A

Questi sganciatori devono offrire:

- Protezione termica regolabile da 0,7 a 1 volte la corrente nominale.
- Protezione magnetica fissa per correnti nominali fino a 200 A.
- Regolabile (da 5 a 10 volte la corrente nominale) per valori nominali superiori a 200 A.
- Regolabile (da 9, o meno, a 14 volte la corrente nominale) per la protezione solo magnetica del motore.
- Deve essere possibile garantire la protezione del neutro. La soglia di intervento deve essere uguale a quella delle fasi.

#### 4.18.3 Sganciatori elettronici da 16 a 630 A

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati con uno sganciatore che offre il livello adeguato di prestazioni per adattarsi all'applicazione.

- Deve essere possibile regolare le protezioni di base con un selettore senza alimentazione o quando l'alimentazione principale è spenta.
- Gli sganciatori elettronici devono essere dotati di memoria termica.
- Le seguenti funzioni di monitoraggio devono essere parte integrante degli sganciatori elettronici:
  - 2 LED per l'indicazione del carico, uno acceso sopra il 90% di  $I_r$  e l'altro acceso sopra il 105% di  $I_r$
  - Un connettore di test deve essere disponibile per i controlli sul funzionamento dell'elettronica e del meccanismo di sgancio mediante un dispositivo esterno.
- Gli sganciatori elettronici degli interruttori scatolati devono essere dotati di un autotest per il controllo permanente del collegamento tra lo sganciatore, i trasformatori di corrente e l'attuatore. L'autotest deve avere una logica positiva e deve essere visibile attraverso il lampeggio di un LED verde nel caso in cui l'autotest sia verificato correttamente e lo spegnimento del LED nel caso in cui l'autotest abbia esito negativo.
- Deve essere possibile equipaggiare gli interruttori scatolati con un contatto ausiliario per indicare la causa dello sgancio (sovraccarico, cortocircuito, guasto a terra se richiesto).

#### 4.18.4 Sganciatori elettronici per applicazioni standard o senza misura e comunicazione

Questi sganciatori devono offrire:

- Protezione Lungo ritardo (L)
  - Regolazioni della soglia  $I_r$  selezionabili dal 36 al 100% della corrente nominale.
- Protezione Corto ritardo (S)
  - Regolazioni della soglia  $I_{sd}$  selezionabili da  $1,5 \times I_r$  a  $10 \times I_r$ .
  - Temporizzazione fissa 40 ms
- Protezione Istantanea (I): soglia fissa tra 11 e  $15 \times I_n$ , in base alla corrente nominale.
- Protezione differenziale (R)
  - Questa funzione deve essere integrata negli sganciatori elettronici con protezioni LSI, quando  $U \leq 440 \text{ V CA}$
  - Regolazione della soglia per  $I\Delta n$  (da mA a A) e temporizzazione  $\Delta t$  (s).
  - L'indicazione del guasto viene visualizzata sul fronte dello sganciatore.
  - Protezione dei motori: sovraccarico, squilibrio, perdita di fase (in aggiunta alla protezione contro il cortocircuito).

#### 4.18.5 Sganciatori elettronici per protezione avanzata o con misura e comunicazione

##### 4.18.5.1 Protezioni

- Protezione Lungo ritardo (L):
  - Regolazioni della soglia  $I_r$  selezionabili dal 36 al 100% della corrente nominale.
  - Temporizzazione selezionabile da 0,5 s a 6 Ir a 16 s a 6 Ir.
- Protezione Corto ritardo (S)
  - Regolazioni della soglia  $I_{sd}$  selezionabili da  $1,5 \times I_r$  a  $10 \times I_r$ .
  - Temporizzazione selezionabile da 0 a 0,4 s con l'opzione  $I_{2t}$  ON o OFF.
- Protezione Istantanea (I)
  - Regolazioni della soglia  $I_i$  selezionabili da  $1,5 \times I_n$  a  $11$  o  $15 \times I_n$  in base alla corrente nominale.

I dispositivi 4 poli devono prevedere la protezione del neutro:

- impostazione a 3 posizioni: neutro non protetto, soglia di intervento del neutro uguale alla metà del valore della fase, soglia di intervento del neutro uguale al valore della fase.
- impostata separatamente fino a  $1,6 \times I_r$  il valore della fase.

Le seguenti protezioni aggiuntive possono essere offerte in base all'applicazione dell'interruttore scatolato:

- Protezione Guasto a terra (G)
  - Deve essere possibile disattivare la protezione contro il guasto a terra.
  - Deve essere possibile regolare la protezione contro il guasto a terra fino a 16 A.
- Protezione differenziale (R)
  - Questa funzione deve essere integrata negli sganciatori elettronici con protezioni LSI, quando  $U \leq 440$  V CA
  - Regolazione della soglia per  $I_{\Delta n}$  (da mA a A) e temporizzazione  $\Delta t$  (s).

L'indicazione ed il valore di guasto sono visualizzati sul fronte dello sganciato.

Protezione dei motori: blocco rotore, avviamento prolungato, basso carico (in aggiunta alle protezioni contro il sovraccarico, squilibrio e cortocircuito) e protezione dei generatori.

##### 4.18.5.2 Misura

Questi sganciatori elettronici devono offrire le misure senza moduli aggiuntivi. Le grandezze misurate devono essere:

- Correnti (fasi, neutro,  $I_{\Delta n}$ , valori medi, valori massimi).
- Tensione, potenza, energia, tasso di distorsione armonico totale in corrente e tensione.

La precisione dell'intero sistema di misura, inclusi i TA, deve essere:

- Corrente: Classe 1 in conformità alla norma CEI EN 61557-12
- Corrente differenziale: 10% di  $I_{\Delta n}$  (5 mA min per  $I_n$  = da 100 a 250 A, 50 mA min for  $I_n$  = da 400 a 570 A)
- Tensione: 0,5%
- Potenza ed energia: Classe 2 in conformità alla norma CEI EN 61557-12

##### 4.18.5.3 Protezione differenziale mediante un modulo aggiuntivo

Deve essere possibile montare un modulo aggiuntivo per la protezione differenziale direttamente sull'interruttore (fino a 550 V CA, oltre 150 kA, per protezioni specifiche). Il dispositivo deve:

- essere in grado di funzionare normalmente fino ad una temperatura ambiente di  $-25^\circ\text{C}$ ,

- funzionare senza alimentazione ausiliaria, funzionare normalmente in qualsiasi impianto elettrico a 2 o 3 fasi con una tensione compresa tra 200 V CA e 550 V CA,
- soddisfare la protezione anche in caso di abbassamenti di tensione fino a 80 V.
- Il modulo aggiuntivo non deve escludere il montaggio di altri moduli o accessori.

## 5 Schede tecniche allegate

Di seguito l'elenco delle schede tecniche allegate:

### Parte meccanica

- caldaie a condensazione
- modulo di cogenerazione
- dissipatore termico
- scambiatori di calore
- elettropompe di circolazione
- valvole di sicurezza a 12 bar
- valvole e servomotori

### Parte elettrica

- adeguamento CEI 0-16
- cassonetto TV
- analizzatore di rete

## Foglio dati tecnici

Articoli e prezzi: vedi listino prezzi



### **VITOCROSSAL 300** Tipo C13

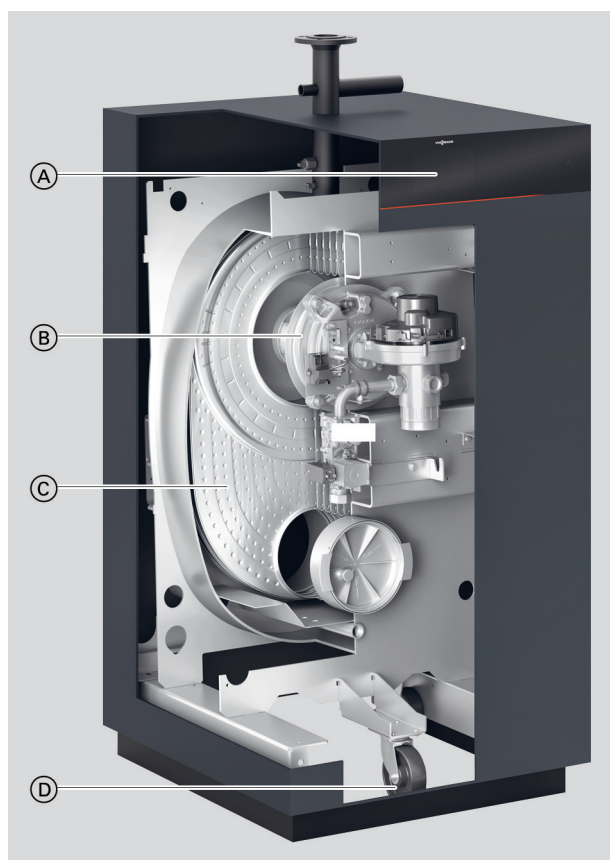
**Caldaia a gas a condensazione** per gas metano H/E, L e gas liquido con una porzione di H<sub>2</sub> fino al 20% in vol., per funzionamento a camera aperta e a camera stagna (accessori)

Con bruciatore modulante cilindrico MatriX con regolazione della combustione di O<sub>2</sub>



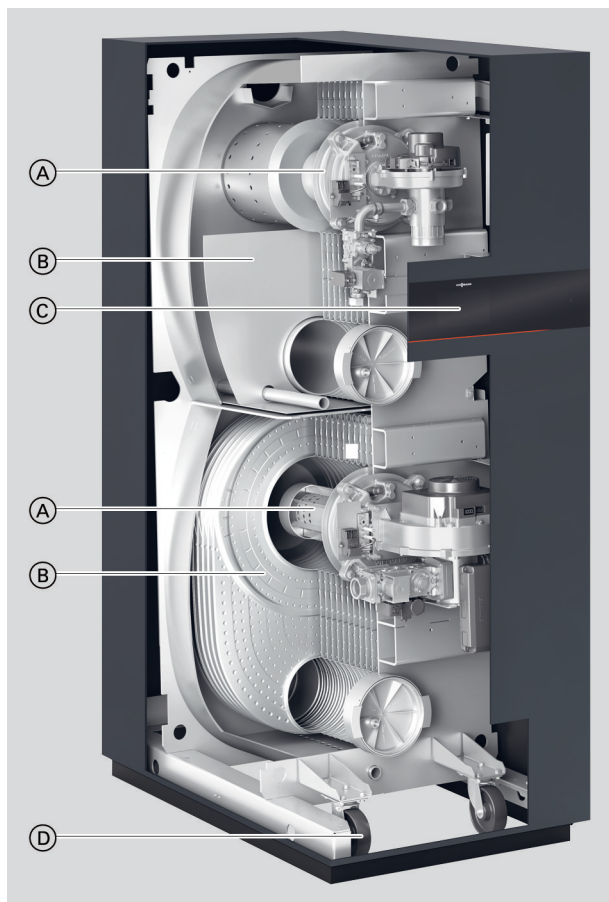
## Sintesi delle caratteristiche principali

- Unità con potere calorifico superiore con bruciatore cilindrico MatriX con regolazione della combustione di O<sub>2</sub>, da 80 a 640kW. Versione fino a 320 kW con singolo bruciatore, da 480 kW come togliere con 2 bruciatori
- Caldaia fornita come unità precablata e premontata
- Rendimento stagionale fino a 97,3% (Hs)
- Elevata sicurezza d'esercizio e lunga durata grazie alla superficie di scambio termico Inox-Crossal resistente alla corrosione in acciaio inossidabile
- Funzionamento resistente all'usura grazie al campo di modulazione estremamente ampio, con lunghi tempi di funzionamento del bruciatore e interruzioni cicliche molto ridotte
- Bruciatore cilindrico MatriX con regolazione della combustione di O<sub>2</sub> con esigenze di manutenzione ridotte, funzionamento ecologico e costi di consumo ridotti. Campo di modulazione fino a 1:10
- Display touch a colori da 7 pollici grafico con testo in chiaro. Una piattaforma di regolazione per tutte le applicazioni, come regolazione riscaldamento e in sequenza e produzione di acqua calda. Per funzionamento a temperatura costante o in funzione delle condizioni climatiche esterne
- Combustione con ridotte emissioni inquinanti grazie alla regolazione della combustione autocalibrante e autoadattativa (classe NOx 6)
- Generatore compatto, ideale per condizioni difficili d'installazione grazie alle ruote integrate e all'imballo già predisposto



- (A) Unità di comando Viessmann One Base
- (B) Bruciatore modulante cilindrico MatriX con sensore di O<sub>2</sub> ad autocalibrazione
- (C) Superficie di scambio termico Inox-Crossal in acciaio inossidabile
- (D) Rotelle integrate per un facile trasporto

## Sintesi delle caratteristiche principali (continua)



- Ⓐ Bruciatore modulante cilindrico Matrix con sensore di  $O_2$  ad autocalibrazione
- Ⓑ Superficie di scambio termico Inox-Crossal in acciaio inossidabile
- Ⓒ Unità di comando Viessmann One Base
- Ⓓ Rotelle integrate per un facile trasporto

## Dati tecnici caldaia

Vitocrossal 300	Tipo	CI3 80	CI3 115	CI3 160	CI3 240	CI3 320	CI3 480	CI3 560	CI3 640
<b>Potenzialità utile, max.</b>									
$P_{cond}: T_V/T_R = 50/30$	kW	81,2	116,3	161,1	242,3	320,1	479,7	562,3	639,0
$P_n: T_V/T_R = 80/60$	kW	73,1	105,1	146,1	221,0	294,0	441,1	516,4	585,0
<b>Potenzialità al focolare per riscaldamento max.</b>	kW	75	108	150	226	300	450	528	600
<b>Numero identificazione prodotto</b>		CE-0085DO0445							
<b>Bruciatore</b>	kW	160	160	160	300	300	1 x 160, 1 x 300	2 x 300	2 x 300
<b>Temperatura max. di esercizio</b>	°C	95							
<b>Temperatura max. di mandata</b> (= temperatura di sicurezza)	°C	110							
<b>Pressione max. d'esercizio ammessa</b>	bar	6							
	MPa	0,6							
<b>Pressione min. d'esercizio ammessa</b> <sup>*1</sup>	bar	1							
	MPa	0,1							
<b>Pressione di collaudo</b>	bar	7,8							
	MPa	0,78							
<b>Potenza elettrica assorbita</b>									
– Con potenzialità utile	W	119	244	299	384	482	783	625	975
– Con carico ridotto	W	46	51	58	64	72	133	191	221
<b>Dimensioni d'ingombro totali</b> con rivestimento, mandata e ritorno caldaia, senza raccordo caldaia									
Lunghezza	mm	1005	1005	1005	1212	1212	1430	1430	1430
Larghezza	mm	750	750	750	750	750	750	750	750
Altezza	mm	1630	1630	1630	1630	1630	1998	1998	1998
<b>Dimensioni d'ingombro basamento</b>									
Lunghezza	mm	850	850	850	1100	1100	1350	1350	1350
Larghezza	mm	800	800	800	800	800	800	800	800
Altezza	mm	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Peso</b>									
Peso complessivo unità, a vuoto	kg	358	358	358	437	437	822	893	893
<b>Contenuto d'acqua</b>	l	102	102	102	184	184	423	380	380
<b>Attacchi</b>									
Mandata caldaia		PN 6 DN 50			PN 6 DN 65		PN 6 DN 100		
Ritorno caldaia		PN 6 DN 50			PN 6 DN 65		PN 6 DN 100		
2. Ritorno caldaia		PN 6 DN 50					PN 6 DN 65		
Attacco gas	R	1¼	1¼	1¼	1½	1½	2	2	2
Attacco scarico fumi	mm	150	150	150	200	200	250	250	250
Attacco di sicurezza	R	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1½	1½	1½
Scarico	R	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼
Sifone con scarico condensa	mm	32	32	32	32	32	32	32	32
<b>Gas di scarico</b> <sup>*2</sup>									
Temperatura (con temperatura del ritorno di 30 °C)									
– Con potenzialità utile	°C	45	45	45	45	45	45	45	45
– Con carico ridotto	°C	35	35	35	35	35	35	35	35
Temperatura (con una temperatura del ritorno di 60 °C)	°C	65	65	65	65	65	65	65	65
Portata massica (con gas metano)									
– Con potenzialità utile	kg/h	116	167	232	350	465	697	818	929
– Con carico ridotto	kg/h	23	23	23	46	46	23	46	46

<sup>\*1</sup> Per un funzionamento sicuro è necessaria una pressione d'esercizio minima.

<sup>\*2</sup> Valori orientativi per il dimensionamento del sistema di scarico fumi secondo EN 13384 riferiti al 10% CO<sub>2</sub> per funzionamento a gas metano

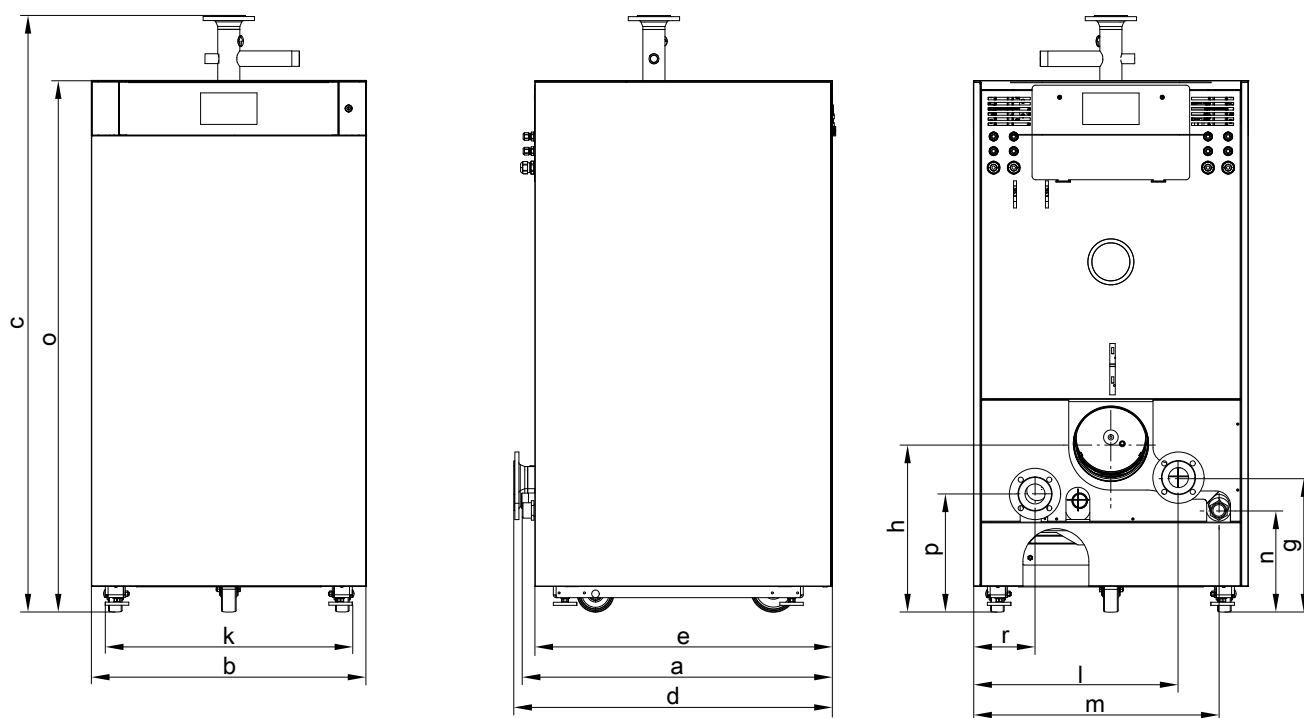
Temperature fumi come valori lordi riferiti ad una temperatura aria di combustione di 20 °C.

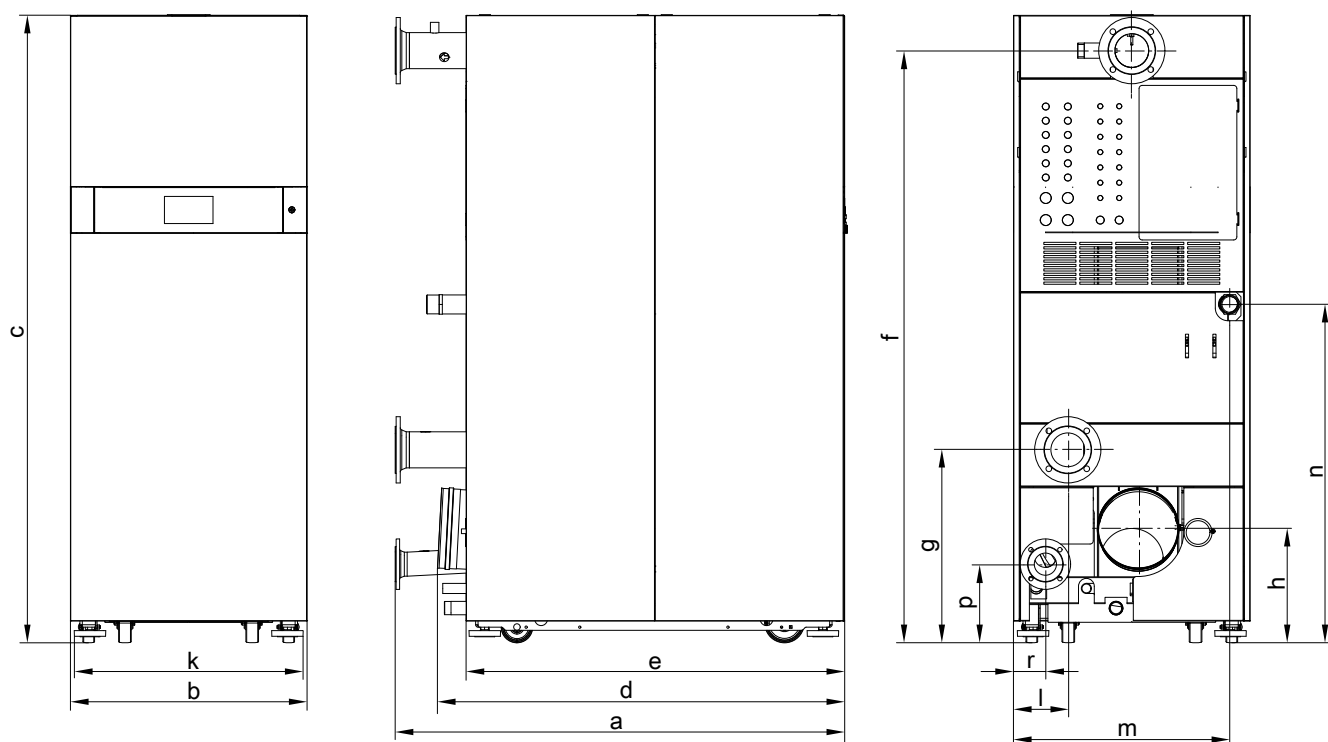
I dati del carico ridotto si riferiscono al 30% della potenzialità utile. Con un carico ridotto differente (a seconda del modo di funzionamento bruciatore) la portata gas di scarico va calcolata di conseguenza.

## Dati tecnici caldaia (continua)

Vitocrossal 300	Tipo	C13 80	C13 115	C13 160	C13 240	C13 320	C13 480	C13 560	C13 640
Attacco scarico fumi	mm	150	150	150	200	200	250	250	250
<b>Pressione disponibile sull'attacco scarico fumi</b>	Pa	200							
Attacco scarico fumi	mbar	2							
Sovrappressione max. ammessa nella tubazione di collegamento dell'impianto fumi in cascata <sup>*3</sup>	Pa	70							
	mbar	0,7							
NOx		Classe 6 di emissioni NOx, < 56 mg/kWh							

## Dimensioni d'ingombro caldaia



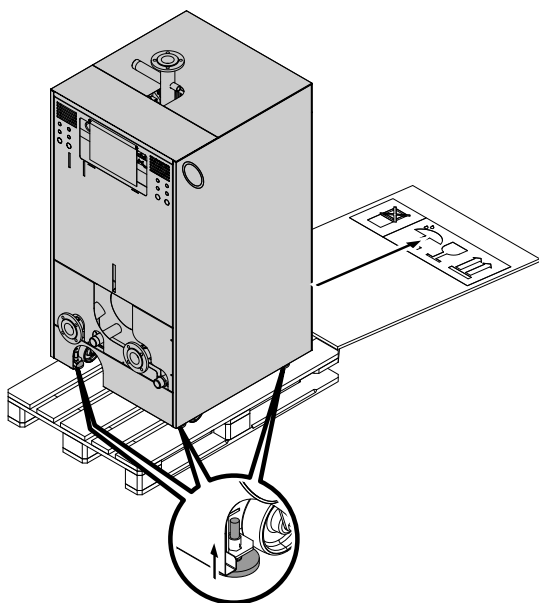


**Dimensioni d'ingombro**

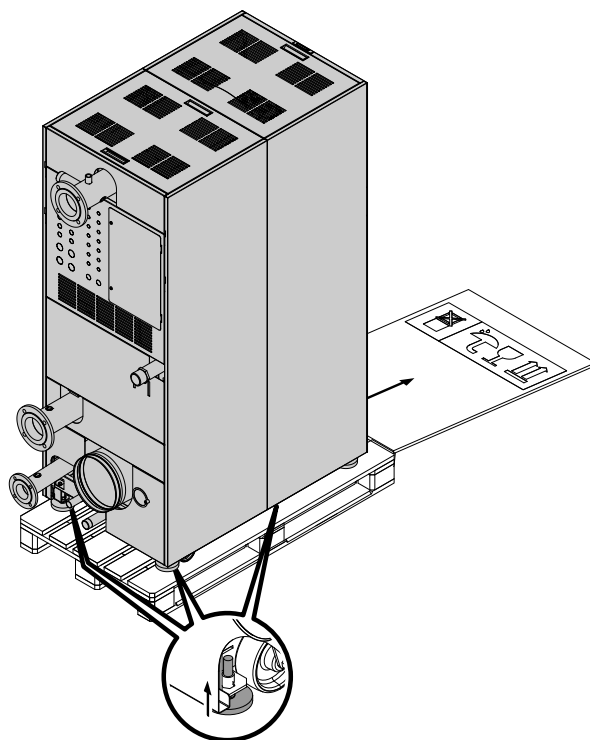
Tipo	Cl3	80, 115, 160	240, 320	480, 560	640
a	mm	1005	1212	1430	1430
b	mm	750	750	750	750
c	mm	1630	1630	1998	1998
d	mm	1010	1238	1273	1273
e	mm	812	1040	1200	1200
f	mm	—	—	1877	1877
g	mm	367	355	611	611
h	mm	434	434	1072	1072
k	mm	674	674	726	726
l	mm	560	560	172	172
m	mm	669	670	686	682
n	mm	277	277	1072	1072
o	mm	1449	1449	—	—
p	mm	295	310	246	246
r	mm	168	168	101	101

**Introduzione**

La caldaia viene fornita come unità. Con l'ausilio delle rotelle l'unità viene fatta scorrere in posizione senza dispositivi di sollevamento.



Vitocrossal 300, tipo CI3 da 80 a 320



Vitocrossal 300, tipo CI3, da 480 a 640

#### Ausili di trasporto alternativi

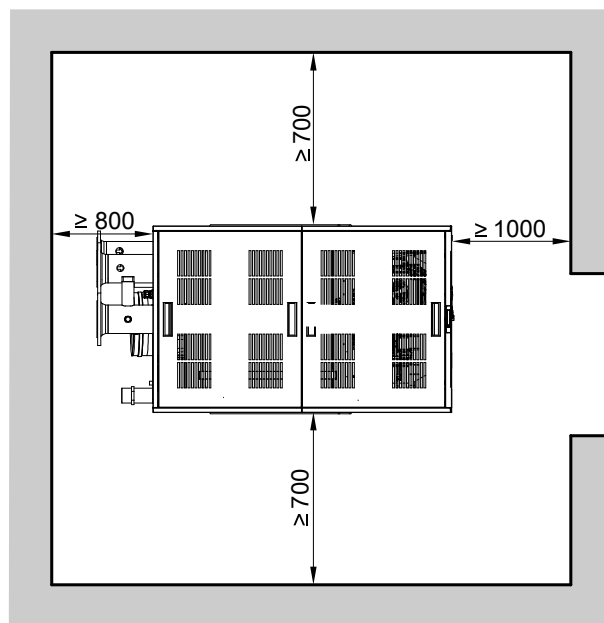
In alternativa la caldaia può essere spostata con la gru. A tal fine, rimuovere la lamiera superiore e fissare le funi nei fori della caldaia.

## Installazione

### Installazione

- Evitare l'inquinamento atmosferico dovuto ad idrocarburi alogeni (ad es. quelli contenuti negli spray, nelle vernici, nei detersivi e solventi)
  - Evitare un'elevata ricaduta di polveri
  - Evitare un alto grado di umidità dell'aria
  - Fare in modo che il locale sia protetto dal gelo e ben aerato
- In caso contrario non si escludono guasti e danni all'impianto. Se l'aria può essere contaminata dalla presenza di idrocarburi alogeni, la caldaia deve funzionare a camera stagna.

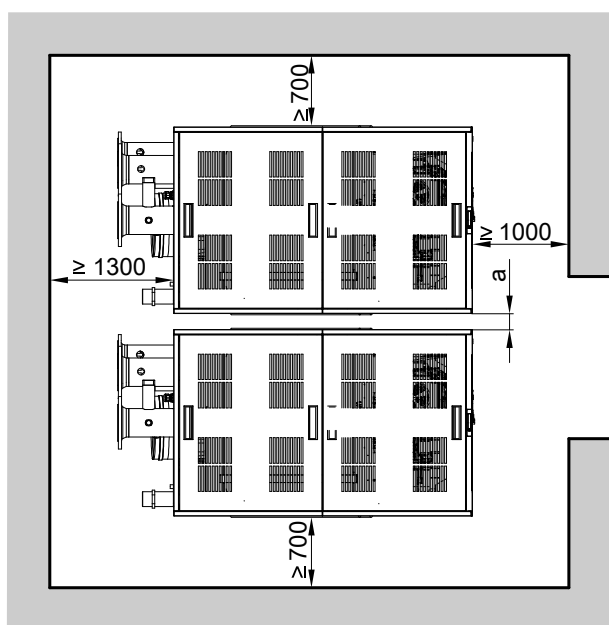
### Distanze di installazione



Distanza di installazione sull'esempio Vitocrossal da 480 a 640



## Dati tecnici caldaia (continua)



### Misura a

Senza accessori: raccomandazione	mm	50
Con accessorio collettore gas di scarico	mm	Da 50 a 180
Con accessorio raccordo idraulico del sistema	mm	50

Distanza di installazione per 2 caldaie da 480 a 640 (impianto con due caldaie)

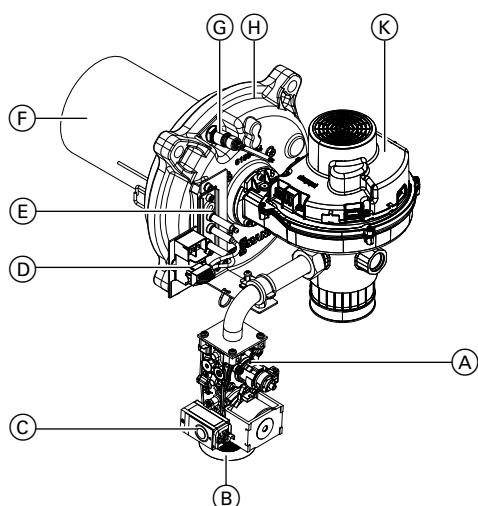
## Dati tecnici del bruciatore cilindrico Matrix

### Dati tecnici

Tipo di bruciatore		160 kW	320 kW
Numero identificazione prodotto		Vedi caldaia	
Tensione	V	230	
Frequenza	Hz	50	
Versione		Modulante	
Dimensioni d'ingombro			
Larghezza a	mm	370	400
Lunghezza b	mm	485	735
Altezza c	mm	440	420
Peso	kg	11,3	16,1
Bruciatore con regolatore combinato gas senza tubazione gas			
Pressione allacciamento gas G20/G25			
Pressione dinamica nominale gas metano	mbar kPa	20 2	
Pressione dinamica gas metano, min.	mbar kPa	17 1,7	
Pressione dinamica gas metano, max.*4	mbar kPa	25 2,5	
Attacco gas	R	1¼	1½
Valori di allacciamento riferiti al carico massimo con			
– Gas metano (G20) carico ridotto/ pieno carico	m³/h	1,7 15,7	3,3 31,9
– Gas metano L (G25) carico ridotto/ pieno carico	m³/h	1,8 17,6	3,8 35,5

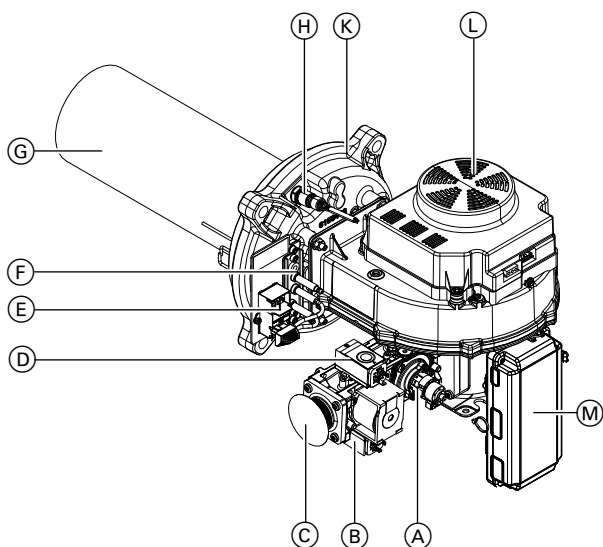
\*4 In caso di pressione di allacciamento maggiore è necessario un regolatore pressione gas separato.

## Dati tecnici del bruciatore cilindrico MatriX (continua)



Bruciatore da 160 kW

- |  |                        |
|--|------------------------|
| (A) Regolatore combinato gas   | (F) Corpo fiamma       |
| (B) Tubo di allacciamento gas  | (G) Sonda Lambda       |
| (C) Pressostato gas  | (H) Portina bruciatore |
| (D) Modulo di accensione   | (K) Ventilatore gas    |
| (E) Blocco elettrodi di accensione e di ionizzazione con vetro d'ispezione |                        |



Bruciatore da 320 kW

- |  |  |
|--|--|
| (A) Regolatore combinato gas con pressostato gas 1                         | (G) Corpo fiamma                         |
| (B) Pressostato gas 1  | (H) Sonda Lambda                         |
| (C) Tubo di allacciamento gas  | (K) Portina bruciatore                   |
| (D) Pressostato gas 2  | (L) Ventilatore gas                      |
| (E) Modulo di accensione   | (M) E-Box BAN, elettronica della valvola |
| (F) Blocco elettrodi di accensione e di ionizzazione con vetro d'ispezione |  |

## Stato di fornitura

- 5469861
- Assemblato e controllato di fabbrica come unità con rotelle e piedini integrati
  - Fornitura su pallet di trasporto con rama

- Raccordo caldaia e sifone sono compresi nella fornitura.
- Documentazione tecnica

## Accessori della caldaia

Per gli accessori vedi listino prezzi.

## Condizioni di esercizio

Per i requisiti per le caratteristiche dell'acqua vedi le indicazioni per la progettazione.

	Condizioni
1. Portata acqua di riscaldamento	Nessuna
2. Temperatura del ritorno caldaia (valore minimo)	Nessuna
3. Temperatura minima acqua di caldaia	Nessuna
4. Temperatura minima acqua di caldaia con protezione antigelo	10 °C – garantita mediante regolazione Viessmann
5. Funzionamento bruciatore modulante	Nessuna
6. Funzionamento a regime ridotto	Nessuna – è possibile uno spegnimento totale
7. Riduzione di fine settimana	Nessuna – è possibile uno spegnimento totale
8. Pressione minima d'esercizio	1 bar (0,1 MPa)

## Indicazioni per la progettazione

### Installazione per funzionamento a camera stagna

Come apparecchio del tipo C<sub>13</sub>, C<sub>33</sub>, C<sub>53</sub>, C<sub>63</sub> (non BE), C<sub>93</sub> (solo da 80 a 320 kW) secondo TRGI 2008, la Vitocrossal può essere installata per modo di funzionamento a camera stagna.

### Installazione per funzionamento a camera aperta

B<sub>23</sub>, B<sub>23P</sub>

Per caldaie a tiraggio naturale con una potenzialità utile complessiva superiore ai 35 kW prevedere le aperture per le aspirazioni e ventilazione secondo norma vigente.

Le tubazioni devono essere dimensionate in modo equivalente per quanto riguarda il flusso. La sezione necessaria deve essere ripartita al massimo su due aperture o tubazioni.

### Impianto di neutralizzazione

Durante la condensazione si forma condensa acida con valori di pH compresi tra 3 e 4.

L'acqua di condensa può essere neutralizzata mediante un apposito prodotto nel dispositivo/impianto di neutralizzazione condensa.

Per ulteriori informazioni vedi le indicazioni per la progettazione e il listino prezzi.

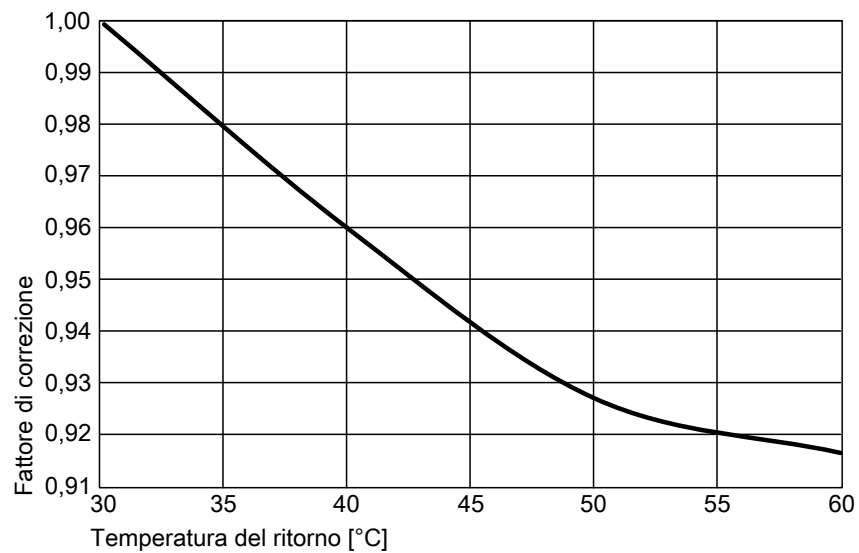
### Taratura del bruciatore

Il bruciatore cilindrico MatriX è collaudato e tarato a caldo in fabbrica e ad autocalibrazione.

## Indicazioni per la progettazione (continua)

### Potenzialità utile

Potenzialità utile, fattori di correzione per temperature di dimensionamento differenti



## Certificazioni

**CE** Marchio CE in conformità alle vigenti direttive CE  
ÖVGW

Salvo modifiche tecniche!

Viessmann S.r.l.u.  
Via Brennero 56  
37026 Balconi di Pescantina (VR)  
Tel. 045 6768999  
Fax 045 6700412  
[www.viessmann.com](http://www.viessmann.com)

5469861

## Foglio dati tecnici

Articoli e prezzi: vedi listino prezzi



### **VITOBLOC 200** Tipo EM-140/207

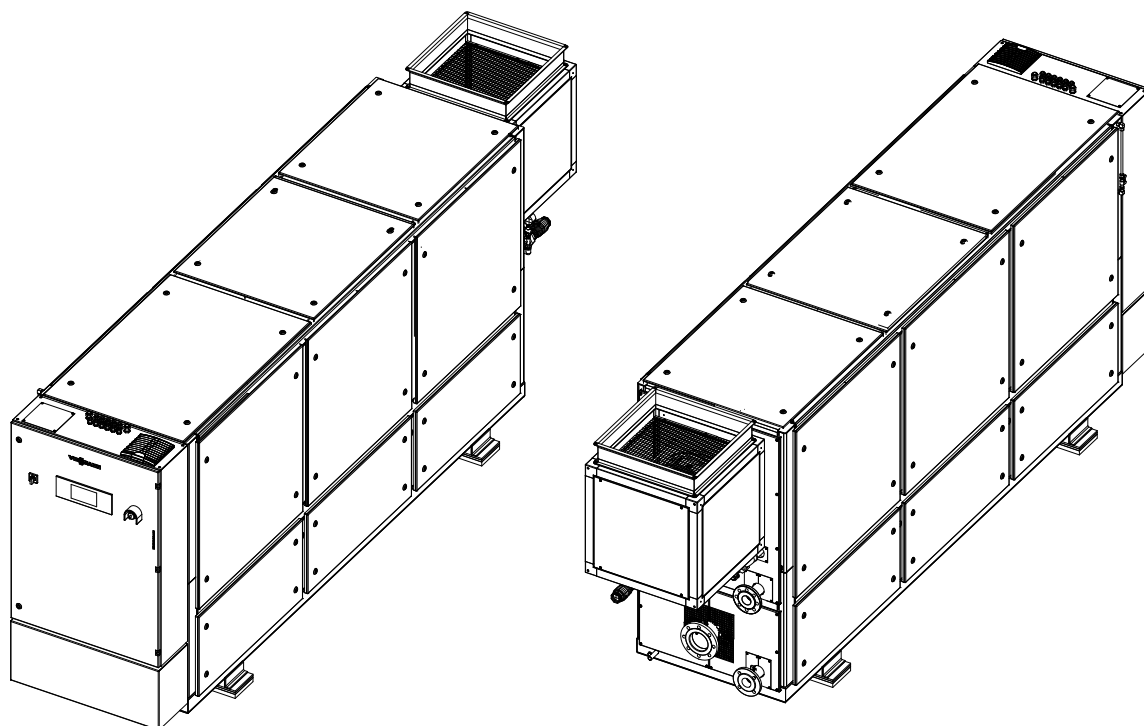
Gruppo di cogenerazione compatto per funzionamento a gas metano

- Produzione di calore ed energia elettrica
- Modulo compatto predisposto per l'allacciamento
- Alta efficienza grazie alla produzione combinata di calore ed energia elettrica
- Grado di rendimento complessivo 90,9%
- Risparmio di energia primaria 27,2%
- Per funzionamento termico o elettrico



## Descrizione del prodotto

### Struttura e funzioni



Gruppo di cogenerazione Vitobloc 200, tipo EM-140/207

#### Struttura

Il gruppo di cogenerazione contiene i seguenti componenti:

- Motore a gas a ciclo Otto: motore aspirato con un rapporto aria  $\Lambda = 1$
- Generatore sincrono
- Unità di alimentazione gas
- Impianto per olio lubrificante
- Circuito di raffreddamento interno chiuso con scambiatore di calore a piastre per la produzione di calore
- Scambiatore di calore fumi isolato per il recupero di calore nei fumi
- Sistema scarico fumi con isolamento
- Sistema di depurazione dei gas di scarico con catalizzatore a 3 vie
- Quadro elettrico con unità di comando e di segnalazione

#### Funzione

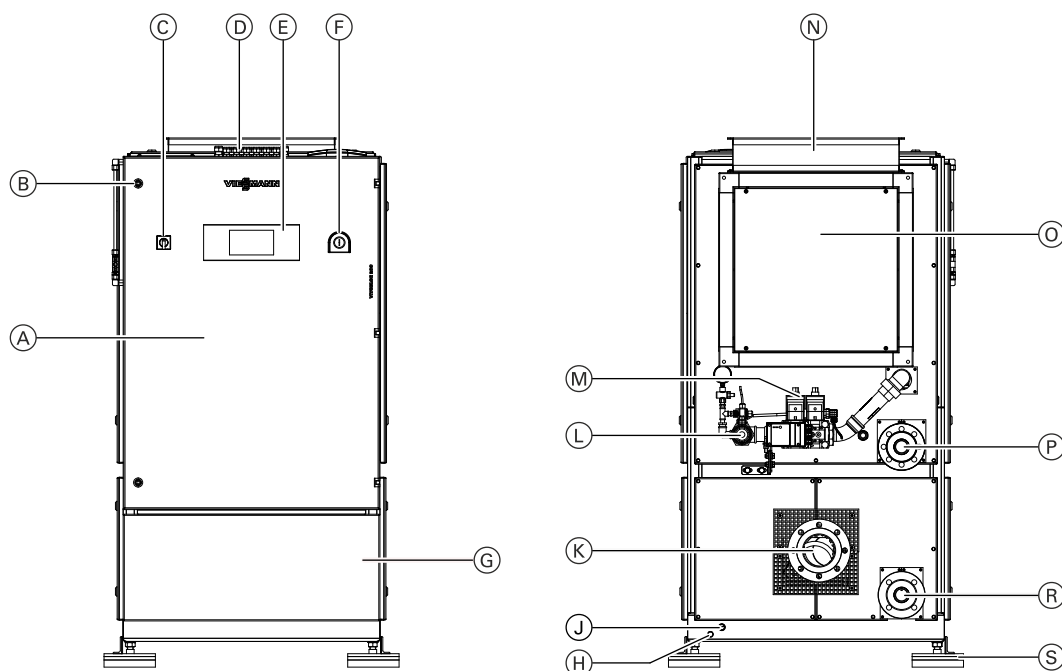
##### Gruppo di cogenerazione per funzionamento a gas metano

- Modulo compatto predisposto per l'allacciamento, con generatore sincrono di corrente trifase raffreddato ad aria per la produzione di corrente trifase 400 V, 50 Hz e acqua calda.
- Azionato sia termicamente sia elettricamente, in funzione del carico, in un campo elettrico del 50 - 100 % (corrispondente a una produzione di calore del 60 - 100 %).
- Prodotto di serie con relativo numero, conforme al regolamento sulle apparecchiature a gas, senza dispositivi per la dissipazione di calore
- Combustibile ammesso<sup>\*1</sup>: Gas metano conformemente alla Direttiva DVGW foglio di lavoro G260, 2<sup>a</sup> famiglia di gas

<sup>\*1</sup> A richiesta si forniscono tutti i dati necessari per altre qualità di gas e condizioni d'installazione

## Descrizione del prodotto (continua)

### Dispositivi di comando e allacciamenti



Lato comandi e lato di allacciamento

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ⓐ Quadro elettrico</li><li>Ⓑ Serratura per quadro elettrico</li><li>Ⓒ Interruttore di selezione</li><li>Ⓓ Punti d'introduzione per cavi elettrici</li><li>Ⓔ Unità di comando e di segnalazione</li><li>Ⓕ Tasto di ARRESTO D'EMERGENZA</li><li>Ⓖ Apertura d'immissione aria ampliata<br/>Accesso per operazioni di assistenza</li><li>Ⓗ Collegamento di messa a terra</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Ⓙ Uscita condensa "KO"</li><li>Ⓚ Fuoriuscita di gas di scarico "AGA"</li><li>Ⓛ Attacco gas GAS</li><li>Ⓜ Unità di regolazione gas</li><li>Ⓝ Uscita aria di scarico AL</li><li>Ⓞ Ventilatore aria di ripresa e scarico</li><li>Ⓟ Attacco mandata del circuito di riscaldamento HV</li><li>Ⓡ Attacco ritorno del circuito di riscaldamento HR</li><li>Ⓢ Piedino di appoggio con smorzatore di vibrazioni, regolabile in altezza</li></ul> |
|--|---|

## Vantaggi

- Tecnologie del futuro innovative
- Basso impatto ambientale: oltre il 50% di risparmio di CO<sub>2</sub> rispetto a una produzione separata di energia elettrica e calore
- Produzione parallela di corrente e calore per ridurre al minimo i costi di energia elettrica.
- Risparmio di energia primaria conformemente alla direttiva UE Cogenerazione, il gruppo di cogenerazione è quindi ad alta efficienza.
- Unità completamente predisposte per l'allacciamento e testate in fabbrica, quindi operazioni d'installazione ridotte al minimo
- La separazione sistema integrato per mezzo dello scambiatore di calore a piastre garantisce un funzionamento sicuro e affidabile
- Adempie a prescrizioni tecniche di allacciamento elevate (TAB)
- Valori di potenza testati mediante prova di funzionamento in fabbrica con cogeneratore completo (motore-generatore-scambiatore di calore-quadro elettrico)
- Dotazione di serie con batterie di avviamento e generatore sincrono, quindi il gruppo di cogenerazione è indicato per il funzionamento singolo
- Intervalli di manutenzione prolungati grazie all'alimentazione olio lubrificante integrata con volume del serbatoio ottimizzato, quindi costi di esercizio e tempi di inattività minimizzati
- La calotta fonoassorbente consente anche l'insonorizzazione per installazioni in zone critiche, quali ospedali, scuole e istituzioni analoghe.
- Raccordi elastici per il disaccoppiamento acustico compresi nella fornitura
- Componenti collaudati di produttori rinomati
- La vasta dotazione di serie consente risparmi in fase di progettazione e di realizzazione del progetto
- Sistemi di controllo a distanza e automazione affermati
- Comando gruppo di cogenerazione VINCI sviluppato da Viessmann
- Programmi d'incentivazione attraenti

## Vantaggi (continua)

- Piani di assistenza completi, ad es. diverse offerte di manutenzione, dalla manutenzione standard a quella completa, inclusa risoluzione dei guasti, per rischio minimo per il conduttore
- Testato secondo VDE AR-N 4110 per il collegamento alla rete di bassa tensione.

## Stato di fornitura

### Stato di fornitura

#### Gruppo di cogenerazione:

- Motore a gas a ciclo Otto con  $\Lambda = 1$
- Generatore sincrono di corrente trifase a bassa emissione di armoniche, indicato per funzionamento singolo
- Rampa del gas inclusa protezione termica della rampa, rubinetto a sfera per gas e controllo della tenuta
- Sistema interno di alimentazione dell'olio lubrificante con serbatoio supplementare, dimensionato per  $\geq 1$  intervallo di manutenzione
- Impianto di depurazione dei gas con catalizzatore a 3 vie per la riduzione delle emissioni nei gas di scarico a valori inferiori a quanto previsto dalle normative tecniche dell'aria.
- Silenziatore per i gas di scarico in acciaio inossidabile per la riduzione della rumorosità dei gas di scarico
- Sistema di produzione del calore, composto da scambiatore di calore fumi e da scambiatore di calore acqua di raffreddamento
- Scambiatore di calore e motore completamente preassemblati e isolati (dove necessario)
- Quadro elettrico con comando e unità di potenza del generatore, a ingombro ridotto, integrato, nessun ingombro supplementare, nessuna spesa di cablaggio aggiuntiva
- Impianto starter con caricatore e batteria
- Interfaccia di trasferimento dei dati in diversi protocolli

- Dispositivi di segnalazione funzionamento e guasti mediante contatti esenti da potenziale per sistemi di telegestione in loco
- Controllo a distanza con TeleControl LAN
- Aspirazione dell'aria esterna grazie a un ventilatore aria di scarico comandato in funzione della temperatura con una prevalenza per canale di espulsione aria per una maggiore durata dei componenti
- Documentazione tecnica (TU-Set) in formato cartaceo nella lingua nazionale

#### Accessori di collegamento di serie in confezione a parte:

- Compensatore assiale gas di scarico
- 2 Tubi flessibili corrugati di riscaldamento (per allacciamento idraulico)
- Compensatore assiale gas
- Tubo flessibile in silicone con 2 fascette a giunto sferico per scarico acqua di condensa
- Manicotto in tela olona per aria di ripresa (già montato sul box del ventilatore)
- 4 piedini di appoggio per disaccoppiamento acustico, regolabili in altezza
- Filtro gas

## Varianti

Variante	Temperatura del ritorno		Emissione dei fumi (contenuto di NO <sub>x</sub> /CO)	
	Max. 75 °C	Max. 80 °C	< 250 mg/Nm <sup>3</sup>	< 100 mg/Nm <sup>3</sup>
ST SE (Standard)	X		X	
ST LE	X			X

ST	Standard Temperature
SE	Standard Emission
LE	Low Emission

## Dati tecnici

### Dati di resa e gradi di rendimento

#### Resa continua nel funzionamento parallelo alla rete<sup>\*2</sup>

secondo ISO 3046 parte 1 (con pressione dell'aria di 1000 mbar, temperatura dell'aria di 25 °C, umidità relativa dell'aria del 30% e  $\cos \varphi = 1$ )

Potenza elettrica <sup>*3</sup> (non sovraccaricabile)		
• 100% di carico	kW	140
• 75% di carico	kW	105
• 50% di carico	kW	70
Potenzialità (tolleranza 7%)		
• 100% di carico	kW	209
• 75% di carico	kW	171
• 50% di carico	kW	130
Impiego di carburante con $H_i = 10 \text{ kWh/m}^3$ (tolleranza 5%)		
• 100% di carico	kW	384
• 75% di carico	kW	310
• 50% di carico	kW	227
Indice elettrico secondo AGFW FW308 (potenza elettrica/potenza termica)		0,661
Fattore di energia primaria $f_{PE}$ secondo DIN V 18599-9: <sup>*4</sup>		0,171
Risparmio di energia primaria PEE secondo la direttiva 2012/27/UE (Certificato di alta efficienza)		27,21
Rendimento stagionale secondo EnergieStV <sup>*5</sup>		93,5

#### Grado di rendimento nel funzionamento in parallelo alla rete

Grado di rendimento elettrico		
• 100% di carico	%	36,5
• 75% di carico	%	33,8
• 50% di carico	%	30,8
Grado di rendimento termico		
• 100% di carico	%	54,4
• 75% di carico	%	55,0
• 50% di carico	%	57,3
Grado di rendimento complessivo		
• 100% di carico	%	90,9
• 75% di carico	%	88,8
• 50% di carico	%	88,1

### Parametri di esercizio energia

#### Produzione di calore (riscaldamento)

Temperatura del ritorno prima del gruppo di cogenerazione		
• Min.	°C	60
• Max.	°C	75
Differenza di temperatura standard ritorno/mandata		K
Temperatura di mandata max.		°C
Portata volumetrica acqua riscaldamento con differenza di temperatura standard		m³/h
Pressione d'esercizio max. ammissa		bar
Perdita di carico con portata standard e differenza di temperatura standard nel modulo (senza connettore, senza valvola)		mbar

#### Energia elettrica (unità di generazione)

Tensione nominale		V	400
Corrente nominale $I_n$ per $\cos \varphi = 1$		A	202
Frequenza		Hz	50
Potenza elettrica per			
• $\cos \varphi = 1$ e $U_n$	kW		140
• $\cos \varphi = 0,95$ e $U_n$	kW		140
• $\cos \varphi = 1$ e $U_n - 10\%$	kW		140
• $\cos \varphi = 0,95$ e $U_n - 10\%$	kW		140

<sup>\*2</sup> Dati per altre condizioni di installazione su richiesta

<sup>\*3</sup> L'indicazione della potenza sul display si orienta secondo il sistema di frecce direzionali verso il generatore, non secondo il sistema di frecce direzionali verso l'utenza. Per la potenza erogata (immissione in rete) la potenza viene indicata sul display con segno positivo!

<sup>\*4</sup> Calcolo in base alla norma DIN V 18599-9 con un fattore di energia primaria gas metano/gas liquido 1,1 e corrente 2,8 (EnEV 2014); la percentuale di copertura cogeneratore è stata ipotizzata a 1,0.

<sup>\*5</sup> Il rendimento stagionale secondo il regolamento di applicazione dell'imposta sull'energia (EnergieStV) è definito come coefficiente risultante dalla somma della potenzialità termica e meccanica generata delle energie applicate e di quelle ausiliarie.

## Dati tecnici (continua)

### Alimentazione di energia (combustibile gas metano)

Pressione allacciamento gas<sup>\*6</sup>

• Min.	mbar	20
• Max.	mbar	50

## Materiali di esercizio e volumi di riempimento

### Materiali di esercizio

Caratteristiche di carburante, olio lubrificante, acqua di raffreddamento, acqua di riscaldamento	Vedi capitolo "Materiali di esercizio."
---	---

### Volumi di riempimento

• Olio lubrificante	I	21
• Serbatoio supplementare olio non esausto	I	90
• Acqua di raffreddamento	I	85
• Acqua riscaldamento	I	10

## Emissioni

### Emissioni inquinanti

con 100% di carico

Valori di emissione a valle del catalizzatore riferiti a gas di scarico a secco e ossigeno residuo

vol. 5%

		Variante SE	Variante LE
• Contenuto di NO <sub>x</sub> (misurato come NO <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	< 250	< 100
• Contenuto di CO	mg/Nm <sup>3</sup>	< 250	< 100
• Formaldeide CH <sub>2</sub> O	mg/Nm <sup>3</sup>	< 5	< 5

### Emissioni sonore

Livello di rumorosità a 1 m di distanza in campo aperto secondo DIN 45635 (tolleranza sui valori indicati 3 dB(A))

Gas di scarico (con un silenziatore opzionale <sup>*7</sup> )	dB(A)	55
Gruppo di cogenerazione	dB(A)	71

## Ventilazione e gas di scarico

### Ventilazione

Calore d'irraggiamento del gruppo di cogenerazione <sup>*8</sup>	kW	24
--	----	----

Ventilazione del locale d'installazione

• Portata volumetrica nominale dell'aria di ripresa <sup>*9</sup>	m <sup>3</sup> /h	5968
• Portata volum. aria di combustione <sup>*9</sup>	m <sup>3</sup> /h	408
• Portata volumetrica nominale dell'aria di scarico <sup>*9</sup>	m <sup>3</sup> /h	5560
• Portata volumetrica dell'aria di scarico con $\Delta T = 25 \text{ K}$ ( $T_{\text{aria di mandata}} = 25 \text{ °C}$ , $T_{\text{aria di ripresa max.}} = 50 \text{ °C}$ )	m <sup>3</sup> /h	3300

Prevalenza residua per portata volumetrica nominale dell'aria di scarico	Pa	250
--	----	-----

T. aria di mandata

• Min.	°C	10
• Max.	°C	35 <sup>*10</sup>

### Gas di scarico

Portata volumetrica del gas di scarico, a umido con 120 °C	m <sup>3</sup> /h	608
Portata gas di scarico, a umido	kg/h	520
Portata volumetrica gas di scarico, a secco 0% O <sub>2</sub> (0 °C, 1012 mbar)	Nm <sup>3</sup> /h	336
Contropressione max. ammessa (sull'attacco scarico fumi del gruppo di cogenerazione)	mbar	15
Temperatura fumi max.	°C	120

<sup>\*6</sup> Conformemente alla norma DVGW-TRGI 1986/96, la pressione di allacciamento gas è la pressione dinamica all'inizio della rampa del gas.

<sup>\*7</sup> Al fine di soddisfare i requisiti richiesti per zone soggette a particolare tutela (25 dB(A) notturni), in zone residenziali predisporre 2 silenziatori consecutivi.

<sup>\*8</sup> Dispersione di calore tramite gas di scarico, corrente dell'aria di scarico e superficie della macchina

<sup>\*9</sup> Con 30 °C temperatura aria di ripresa e 45 °C temperatura aria di scarico

<sup>\*10</sup> Temperatura ambiente non superiore a 35 °C e relativo valore medio su una durata di 24 ore non superiore a 30 °C

## Dati tecnici gruppo di cogenerazione/unità di generazione

### Dati tecnici gruppo di cogenerazione/unità di generazione

#### Motore

Tipo		Motore a gas a ciclo Otto
Produttore		MAN
Tipo di motore		E 2876 E
Potenza standard <sup>*11</sup> (non sovraccaricabile)	kW	150
Consumo di olio lubrificante (valore medio):	g/h	50

#### Generatore

Tipo		Generatore sincrono
Tipo di generatore		LSA 44.3 VL14
Potenza apparente nominale $S_n$ con $\cos \varphi = 0,8$	kVA	175
Corrente nominale $I_n$	A	253
Corrente di corto circuito permanente ( $3 \times I_n / 10$ sec.)	A	759
Corrente di cortocircuito subtransitoria $I''_k$	A	6243
(Corrente alternata di cortocircuito iniziale secondo DIN EN 60909-0 (VDE 0102))		
Inserimento del carico max. ammesso	A	63
Grado di rendimento con potenza nominale del gruppo di cogenerazione e $\cos \varphi = 1$ <sup>*12</sup>	%	95,7
Numero di giri	min <sup>-1</sup>	1500
Collegamento statori		A stella
Tipo di protezione		IP 23

#### Dati tecnici modulo dell'unità di generazione

Potenza attiva nominale $P_{e \max}$	kW	140
Potenza apparente nominale $S_{e \max}$ (con $\cos \varphi = 0,9$ )	kVA	155,56
Tensione nominale $U_r$	V	400
Corrente nominale (AC) $I_r$	A	224,79
Proprio fabbisogno elettrico		
(Pompa acqua di raffreddamento, ventilatore, caricabatterie, trasformatore di comando)		
• Nominale	kW	1,9
• Max.	kW	3,75

#### Collegamento elettrico

Fusibile di protezione NSHV (consigliato) <sup>*13</sup>	A	300
--	---	-----

<sup>\*11</sup> Dati di potenza secondo DIN ISO 3046 parte 1, (con pressione dell'aria di 1000 mbar, temperatura dell'aria di 25 °C, umidità relativa dell'aria del 30% e  $\cos \varphi = 1$ ). Tutti gli altri dati valgono per il funzionamento in parallelo alla rete. Dati per altre condizioni di installazione a richiesta

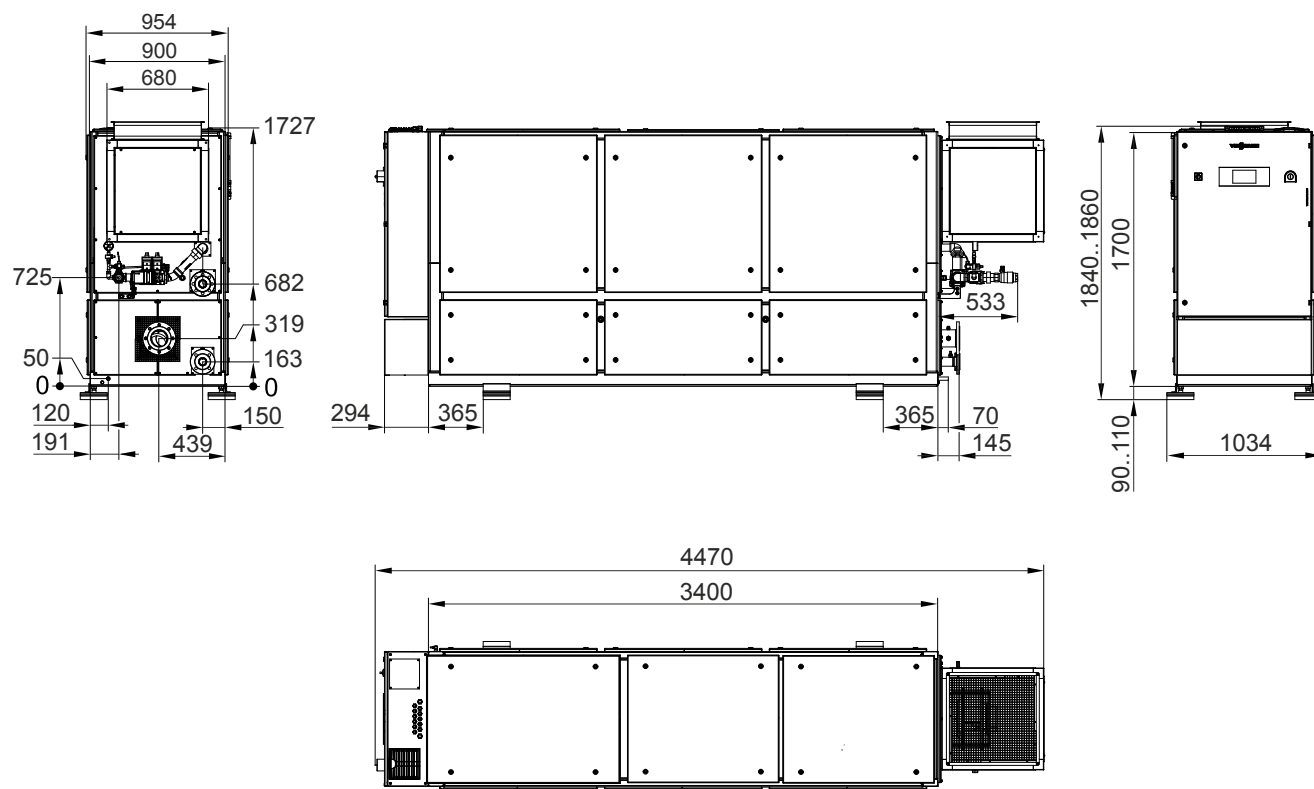
<sup>\*12</sup> Valore visualizzato nel sistema di frecce direzionali verso il generatore

<sup>\*13</sup> Il rispetto della selettività e delle correnti più elevate nel funzionamento singolo deve essere osservato su base specifica dell'impianto.



## Ulteriori dati tecnici

### Dimensioni, pesi e attacchi



Dimensioni d'ingombro (misure in mm)

#### Misure

Misura totale (con coperchio fonoassorbente, box ventilatore e quadro elettrico)

• Lunghezza	mm	4470
• Larghezza	mm	954
• Altezza (senza piedini)	mm	1727

Misura telaio (senza coperchio fonoassorbente, box ventilatore e quadro elettrico)

• Lunghezza	mm	3400
• Larghezza	mm	900
• Altezza (senza piedini)	mm	1700

#### Peso

Peso a vuoto (arrotondato)	kg	3420
Peso in esercizio (arrotondato)	kg	3620

#### Attacchi

Attacco scarico fumi (AGA), flangia, secondo EN 1092-1		DN 100 PN 10
Scarico acqua di condensa (KO), tubo, secondo DIN EN 10220		
• Diametro esterno	mm	22
• Spessore	mm	1,2
Attacco gas (GAS), rubinetto a sfera per gas, secondo EN 10226		Filetto femmina Rp 1
Mandata acqua riscaldamento (HV) e ritorno acqua riscaldamento (HR), flangia, secondo EN 1092-1		DN 50 PN 16
Aria di scarico (AL), flangia		
• Larghezza x Altezza	mm	580 x 580
• Flangia		P 20
Collegamento di messa a terra		
• Bullone a testa esagonale e terminale		M 10
Allacciamento elettrico		
• Dimensionamento in base alle normative locali e alle normative VDE e dell'azienda erogatrice di energia elettrica pertinenti		Consigli di dimensionamento vedi istruzioni di montaggio

## Ulteriori dati tecnici (continua)

### Colori

Componente	Colore
Motore, generatore	grigio chiaro (RAL 7035)
Telaio	Nero profondo (RAL 9005)
Quadro elettrico, coperchio fonoassorbente	Vitographite

### Collegamento idraulico

Vedi istruzioni di montaggio e browser schemi su  
<http://schemi.viessmannitalia.it/home>

### Collegamento elettrico

Vedi istruzioni di montaggio e browser schemi su  
<http://schemi.viessmannitalia.it/home>

## Materiali di esercizio

### Gas metano

#### Valori combustibile cui attenersi

Caratteristica	Valore
Potere calorifico inferiore $H_{i,N}$	2a famiglia di gas secondo DVGW G 260
Numero di metano <sup>*14</sup> MZ	> 80
Pressione minima di riempimento (sovrappressione) presente sulla rampa del gas	20 mbar
Pressione massima di riempimento (sovrappressione) presente sulla rampa del gas	50 mbar
Variazioni max. della pressione del gas (variazioni regolari di breve durata)	±3 mbar
Velocità max. di variazione della pressione del gas (Pressione dinamica della rampa del gas presente sul gruppo di cogenerazione)	3 mbar/min
Umidità relativa $\phi$	< 60 %
Temperatura della miscela di gas a valle del miscelatore gas / aria $T_G$	$10 < T_G < 30$ °C
Contenuto di cloro Cl	< 80 mg/Nm <sup>3</sup> <sub>CH4</sub>
Contenuto di fluoro F	< 40 mg/Nm <sup>3</sup> <sub>CH4</sub>
Totale - cloro – fluoro $\Sigma(Cl, F)$	< 100 mg/Nm <sup>3</sup> <sub>CH4</sub>
Contenuto di polveri < 5 $\mu$ m	< 10 mg/Nm <sup>3</sup> <sub>CH4</sub>
Vapore dell'olio	< 400 mg/Nm <sup>3</sup> <sub>CH4</sub>
Contenuto di silicio Si	< 2 mg/Nm <sup>3</sup> <sub>CH4</sub>
Contenuto di zolfo S	< 200 mg/Nm <sup>3</sup>
Acido solfidrico H <sub>2</sub> S	< 150 ppm
	< 228 mg/Nm <sup>3</sup>
Contenuto di ammoniaca NH <sub>3</sub>	< 40 ppm
	< 30 mg/Nm <sup>3</sup>

Gas metano e aria di combustione non devono contenere fosforo, arsenico e metalli pesanti. Polvere e alogeni possono essere presenti solo entro i valori soglia indicati.

Il gas metano deve essere tecnicamente privo di vapore, polvere e liquido e non deve contenere elementi corrosivi in quantità rilevante. Miscelazione di idrogeno fino a 5 % possibile con controllo supplementare.

Il numero di metano e il potere calorifico inferiore del gas metano devono essere costanti. Il numero di metano (da non confondere con il contenuto in metano!) è una misura per esprimere l'inclinazione dei vari tipi di gas a causare il battito in testa.

#### Avvertenza

Un numero di metano insufficiente causa il battito in testa e quindi provoca danni al motore.

Con miscele di gas liquidi (propano/aria e butano/aria) si verifica un calo significativo del numero di metano.

Il fornitore del gas fornisce informazioni sulla composizione e sul numero del metano.

### Acqua riscaldamento

#### Disposizioni di qualità per acqua di riscaldamento secondo la direttiva VDI 2035

Determinanti per la qualità dell'acqua riscaldamento sono le "indicazioni del costruttore e la norma UNI-CTI 2035..

Il contenuto di cloruro non deve superare 30 mg/l. Oltre a questo requisito, la qualità dell'acqua di riscaldamento deve presentare i requisiti stabiliti dalla norma UNI-CTI 2035.

La norma UNI-CTI 2035 stabilisce i requisiti dell'acqua di riscaldamento in funzione della potenzialità complessiva e della capacità dell'impianto specifico.

#### Avvertenze

■ Se si utilizzano diversi generatori di calore, il contenuto acqua specifico dell'impianto si calcola con la potenzialità singola minima. Per maggiori dettagli vedi UNI-CTI 8065.

■ I gruppi di cogenerazione sono normalmente installati in combinazione con un accumulatore d'acqua. Ciò comporta per la maggior parte degli impianti uno specifico contenuto d'acqua pari a > 40 l/kW.

<sup>\*14</sup> Il funzionamento con numero di metano più basso è possibile dopo un controllo da parte di Viessmann.

## Materiali di esercizio (continua)

Potenzialità complessiva in kW	Concentrazione totale di metalli alcalino-terrosi in mol/m <sup>3</sup> (durezza complessiva in °dH)		
	Contenuto specifico acqua impianto in l/kW di potenza termica <sup>*15</sup>		
	≤ 20	> da 20 a ≤ 40	> 40
≤ 50 Contenuto d'acqua specifico minimo generatore di calore ≥ 0,3 l/kW <sup>*16</sup>	Nessuna richiesta	≤ 3,0 (16,8)	< 0,05 (0,3)
≤ 50 Contenuto d'acqua specifico minimo generatore di calore < 0,3 l/kW <sup>*16</sup> (per es. caldaie murali a gas, solo riscaldamento) e impianti con elementi riscaldanti elettrici	≤ 3,0 (16,8)	≤ 1,5 (8,4)	
> da 50 e ≤ 200	≤ 2,0 (11,2)	≤ 1,0 (5,6)	
> da 200 a ≤ 600	≤ 1,5 (8,4)	< 0,05 (0,3)	
> 600	< 0,05 (0,3)		

### Acqua riscaldamento, indipendente dalla potenza termica

Modo di funzionamento	Conducibilità elettrica in µS/cm
• A basso contenuto di sali <sup>*17</sup>	> da 10 a ≤ 100
• Ricca di sali minerali	> da 100 a ≤ 1500

Aspetto	Trasparente, priva di sostanze sedimentabili
---------	--

Materiali nell'impianto	Valore di pH
• Senza leghe di alluminio	Da 8,2 a 10,0
• Con leghe di alluminio	Da 8,2 a 9,0

### Avvertenze

- Il separatore di fanghi presente sul posto deve essere pulito regolarmente. Gli intervalli di pulizia devono essere adeguati al grado di sporcizia.
- Sugli impianti esistenti, per la protezione contro lo sporco si raccomanda una separazione idraulica del sistema.

### Prevenzione di corrosione

La corrosione in impianti di riscaldamento è sostanzialmente riconducibile alla presenza di ossigeno nell'acqua di riscaldamento. In un'acqua di riscaldamento povera di ossigeno la probabilità di danni causati dalla corrosione su materiali metallici è quindi scarsa.

Possibili fonti di infiltrazione di ossigeno sono:

- Formazione di depressioni nel sistema di riscaldamento
- Inclusioni di aria nell'acqua di riempimento e di rabbocco
- Infiltrazione di ossigeno attraverso il contatto diretto dell'acqua di riscaldamento con l'aria (sistema aperto)

- Diffusione di ossigeno attraverso componenti permeabili come guarnizioni, tubi in plastica, membrane e tubi flessibili
- Contenuto di ossigeno dell'acqua di riempimento e di rabbocco
- Vaso di espansione dimensionato in modo insufficiente

### Additivi chimici per l'acqua di riscaldamento

Nei sistemi chiusi per la produzione d'acqua calda sanitaria dimensionati, installati e impiegati correttamente non si rilevano in genere tracce di corrosione. Quindi si può rinunciare all'uso di additivi chimici.

### Avvertenza

Utilizzare additivi chimici per l'acqua di riscaldamento solo con una dichiarazione di assenza di rischio da parte del produttore in riferimento alla versione dell'impianto di riscaldamento e ai materiali utilizzati.

## Olio motore

### Olio omologato per motori a gas nel funzionamento a gas metano per gruppi di cogenerazione con motore MAN

Costruttore	Denominazione del prodotto	Classe di viscosità
Petro-Canada	Sentron LD 8000	SAE-40

Questo olio per motore deve essere utilizzato per tutti i motori MAN nel funzionamento a gas metano (Lambda = 1 e Turbo). In questo caso si applicano gli intervalli di cambio dell'olio di Viessmann Kraft-Wärme-Kopplung GmbH. Per qualsiasi diritto di garanzia devono essere rispettati gli intervalli specifici di manutenzione e se necessario dimostrare la propria responsabilità in base alle analisi dell'olio.

Altri oli per motori possono essere utilizzati dietro responsabilità personale conformemente all'elenco rilasciato da MAN Truck & Bus AG (documento: Norma interna MAN M3271-2 per gas metano). Il cambio dell'olio è soggetto agli intervalli di manutenzione ridotti ivi indicati e deve essere eseguito e certificato dietro propria responsabilità secondo le specifiche/condizioni.

<sup>\*15</sup> Negli impianti con più generatori di calore, per il calcolo del contenuto specifico acqua impianto si applica la potenzialità singola minima.

<sup>\*16</sup> Negli impianti con più generatori di calore con diversi contenuti d'acqua specifici, ci si basa sul contenuto d'acqua specifico più basso.

<sup>\*17</sup> Per impianti con leghe in alluminio l'addolcimento totale non è consigliato.

**Refrigerante****Componenti prescritti**

Il sistema di raffreddamento deve essere riempito con una miscela di acqua corrente potabile e un prodotto antigelo per sistemi di raffreddamento del motore.

Componenti:	Rapporto di miscelazione:
<b>Prodotti antigelo con protezione dalla corrosione</b>	62%
<b>Acqua</b>	38%

**Prodotti antigelo con protezione dalla corrosione****Avvertenza**

*Non mischiare prodotti antigelo con protezione dalla corrosione di produttori e di tipi diversi!*

**Prodotti antigelo con protezione dalla corrosione omologati per gruppi di cogenerazione con motore MAN**

Produttore	Denominazione del prodotto
BASF AG	Glycantin-G48 Plus
CLASSIC OIL	Classic KOLDA UE G48

**Acqua**

L'acqua corrente potabile è idonea se corrisponde ai seguenti valori di analisi:

Aspetto:	incolore, trasparente e priva di impurità meccaniche
Durezza:	max. 20° dH
Cloruri:	max. 100 ppm
Solfati:	max. 150 ppm
Valore di pH a 20 °C:	da 6,5 a 8,5

Salvo modifiche tecniche!

Viessmann S.r.l.u.  
Via Brennero 56  
37026 Balconi di Pescantina (VR)  
Tel. 045 6768999  
Fax 045 6700412  
www.viessmann.com

6179359

### DATI TECNICI

DRY COOLER (5) WQ2110.BN Y/10 V EAFS

Numero di circuiti 16

#### PRESTAZIONI (SINGOLA UNITA')

Potenza Richiesta	205,00 kW	Ratio	6 %
Potenza Effettiva	217,20 kW		

#### LATO TUBI

Fluidi (10)	GLIC. ETILENICO 35%		
Temp. Ingresso Fluido	94,0 °C	Temp. Uscita Fluido	74,0 °C
Portata Fluido	10,08 m³/h	Velocità Fluido	1,6 m/s
Portata Massica Fluido	10163 kg/h	Perdite di carico	60 kPa

#### LATO ARIA

Temperatura Ingresso Aria [MAX]	40,0 °C	Temp. Uscita Aria	65,2 °C
Umidità relativa ingresso	50,0 %	Umidità relativa uscita	14,6 %
		Altitudine	0 m
		ESP	0,0 Pa
		Direzione Flusso	Verticale
Portata Aria	26710 m³/h	Velocità Aria	2,18 m/s

#### DATI TECNICI VENTILATORI

ERP	Si	UL	No
Numero Ventilatori	2 N°	Diametro Ventilatore	1000 mm
Fasi-Voltaggio-Frequenza	3-400-50 N°/Volt/Hz	Fan type	34050Q10ACB2
Nr. di giri [Dati nominali]	480 Rpm	Collegamento	Star
Potenza x1 [Dati nominali]	740 Watt	Amperaggio x1 [Dati nominali] (1)	1,40 A
Nr. di giri [Punto di lavoro]	480 Rpm	Rpm rate [punto di lavoro / nominale]	100 %
Potenza x1 [Punto di lavoro]	740 Watt	Amperaggio x1 [Punto di lavoro] (1)	1,40 A
Potenza Totale x n° [Punto di lavoro]/ [Dati nominali]	1480/1480 Watt	Corrente totale x n° [Punto di lavoro]/ [Dati nominali]	2,80/2,80 A
Classe di Efficienza Energetica:calcolo nominale Acqua 40-35°C/A	D	Classe di Efficienza Energetica:calcolo sul punto lavoro	B

#### DATI RUMORE VENTOLE (7)

Liv. Pressione Sonora (4) [Punto di lavoro]	42 dB(A)	Liv. Potenza Sonora (4) [Punto di lavoro]	74 dB(A)
Alla distanza di	10 m	in accordo alla norma EN 13487/EN ISO 3744 (7)	

#### DATI SCAMBIATORE (3)

Materiale Alette (2)	Alluminio	Materiale Tubi	Rame
Passo Aletta	2,1 mm	Volume Interno	37,0 dm³
Spessore Aletta	0,15 mm	Materiale carenatura	Galvanized steel painted
Superficie	334,0 m²	Numero di passaggi	10
Att. Ingresso	1"1/2		
Att. Uscita	1"1/2	Attacchi	Stesso lato
Pressione Massima di Esercizio	10 bar	Categoria Fluido	Gruppo 2

#### DIMENSIONI E PESO (3)

Lunghezza	2030 mm	Peso (3)	386 kg
Larghezza (24)	2400 mm	Numero di fissaggi	4
Altezza (24)	1565 mm	LDM (Dato indicativo)	1,015 m

#### LIV. POTENZA SONORA

	Tot.	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Δ [dB(A)]	64	43	50	55	57	60	57	55	48

Dati riferiti al singolo ventilatore. IMPORTANTE: la tolleranza in ogni banda d'ottava è +/-5dB. La tolleranza nel livello totale dB(A) è +/-2dB.

Nel caso di ventilatori AC il punto di lavoro è definito dal costruttore nella curva nominale (delta o star). Nel caso di ventilatori EC è simulato sul punto di lavoro del

**DRY COOLER (5) WQ2110.BN Y/10 V EAFS****ACCESSORI**

CODICE	DESCRIZIONE
PA	Pacco alettato alluminio
SAS	Spessore Alette Speciale
CBL	Cablaggio 'E'
FAI	Coppia di flange AISI 304 'F'
IMB	Imballo
AMM_TAV	Ammortizzatori Tavola 'A'
TSM	Tubo spessore maggiorato
VENTTRI	Ventilatore trifase 'T'
SPEC_1	Attacchi dritti

**AVVERTENZE**

Il tempo di consegna di alcuni ventilatori potrebbe essere lungo: per favore contattare Thermokey per verificare disponibilità.

W001: Unità non-standard. Per favore verificare tempi di consegna con Thermokey.

W003: Spessore aletta non-standard. Per favore verificare tempi di consegna con Thermokey.

W008: Drycooler industriale. Per favore verificare tempi di consegna con Thermokey.

Inverter diverso da quello proposto da Thermokey deve avere filtri sinusoidali onnipolari, tra fase-fase e fase-terra



---

**DRY COOLER (5) WQ2110.BN Y/10 V EAFS**

---

(1) La tensione è riferita ai dati nominali del fornitore : il consumo dei ventilatori può variare al variare della temperatura aria e del sistema di voltaggio.

(2) L'unità potrebbe non essere adatta per ambienti molto corrosivi. Per applicazioni speciali contattare Thermokey. In caso di selezione di materiali alette speciali (rame, verniciato), tutti gli altri materiali dell'unità rimangono standard (per informazioni dettagliate consultare la descrizione tecnica dell'apparecchio).

(3) Dimensioni e pesi non sono validi per tutte le possibili opzioni! Le dimensioni fuoritutto della scheda sono per unità senza regolazione/quadri elettrici (Per informazioni più dettagliate fare riferimento al Electrical box Manual). Nel caso di unità a flusso aria orizzontale la posizione standard degli attacchi è sx guardando pacco alettato

(4) Il rumore causato dai sistemi di controllo, sistema adiabatico..etc non è considerato nella dichiarazione di rumore delle ventole. I valori reali possono subire anche deviazioni dovuti alle condizioni dell'installazione.

(5) Il manuale è costituito da 4 parti IG = Istruzioni generali, IM = Istruzioni di movimentazione e disimballo, TC = Istruzioni e dati tecnici, IS = Istruzioni specifiche d'uso e manutenzione. Se non espressamente richiesto in fase d'ordine, le istruzioni TC e IS devono essere scaricate dall'utilizzatore dal sito [www.thermokey.com](http://www.thermokey.com) e non saranno fornite in formato cartaceo.

L'installatore è tenuto ad attenersi alle indicazioni dei manuali sopra riportati e tutti i manuali delle principali componentistiche elettriche (ad es. ventilatori, pompe, regolatori...).

(6) L'unità è equipaggiata con ventilatori che rispondono ai requisiti di efficienza della direttiva ERP 2009/125/EC

(7) Conformemente alla norma EN 13487 il livello di pressione sonora dichiarato per la presente unità è stato calcolato in condizioni di campo libero su un piano riflettente con superficie di riferimento a parallelepipedo. Con riferimento alla norma ISO 3744, quando la differenza di misura tra macchina attiva e disattiva è  $\leq 6\text{dB(A)}$ , la misura sonora non raggiunge la precisione prevista della norma. Valori di rumore di fondo inferiori ai  $30\text{dB(A)}$  sono tipici di ambienti interni e silenziosi. La dichiarazione della pressione sonora della macchina, dichiarata sulle schede tecniche Thermokey, considera trascurabile il rumore di fondo.

(8) S x x x x : codice seriale identificativo della combinazione delle opzioni standard selezionabili su Archimede (elencate e descritte nella sezione ACCESSORI) e speciali a richiesta. Il codice viene visualizzato sulla conferma d'ordine (come parte integrante del codice di descrizione modello) ed è presente sull'etichetta dati tecnici di prodotto. Nota: Per ogni gamma le opzioni disponibili sono elencate a catalogo sulla Tabella Opzioni ed Accessori. Il registro delle combinazioni delle opzioni associate al codice S x x x x è consultabile a richiesta.

(9) La consegna di unità standard è considerata ex works. Per condizioni o termini speciali (ex. Grandi quantità, specifiche speciali..) per favore contattare Sales dept.

(10) L'unità standard non è autodrenante: la scelta del fluido (acqua/glicole) è in stretta relazione con il punto di congelamento dello stesso e dell'effettivo periodo di funzionamento dell'unità. Per costruzione autodrenante contattare Thermokey per offerte dedicate.

(12) Il dimensionamento è effettuato attraverso una simulazione del programma di selezione che non prende in considerazione l'influenza delle condizioni di installazione.

(13) Nella scelta della massima pressione operativa, viene considerata la pressione associata alla temperatura di condensazione middle point

(14) Per unità ventilate con batterie microcanale, è tassativo attenersi alle procedure presenti sul sito Thermokey (Indications for the use of Tk micro cores)

(15) Gruppo dei fluidi relativo alla direttiva 2014/68/CE.

(16) I dati riportati nell'etichetta dei ventilatori non rappresentano la condizione peggiore di assorbimento.

(17) Le performances dichiarate sono adeguate ad applicazioni HVAC, con flusso aria in campo libero sia lato batteria che lato ventilatore (e.g. evitare ricircoli o qualsiasi elemento che riduca la portata d'aria) e con temperature ingresso batteria uniformi (e.g. evitare condizioni che elementi adiacenti comportino variazioni di temperature all'ingresso unità). Per applicazioni critiche (ad esempio industriali, power...etc) contattare Thermokey.

(18) Thermokey si riserva di modificare in qualsiasi momento, senza preavviso, i dati tecnici, i disegni e i prezzi del software Archimede. Consultare la release del software e l'EULA del software direttamente nella sezione "?".

(19) Il software Archimede si basa sulle librerie di olii, refrigeranti e miscele più recenti di VDI-Wärmeatlas, Refprop e IIR. L'aggiornamento dei dati può comportare performances delle unità differenti dalle releases di Archimede passate.

(20) Attenzione, le dimensioni fuoritutto ed il peso dell'unità allestite con sistema EPS, indicate nella scheda tecnica, sono relative al modello senza parte elettrica e pannelli evaporativi montati, per le variazioni dei valori delle possibili combinazioni di opzione fare riferimento alle seguenti indicazioni! Considerare che i moduli evaporativi montati sul fianco del modello hanno una sporgenza di 440mm totali sulla larghezza rispetto all'ingombro del modello, mentre non eccedono sulle dimensioni di lunghezza ed altezza del modello, inoltre i tubi di scarico montati sui moduli sporgono ulteriormente di 320mm totali sulla larghezza del modello. Considerare che i quadri elettrici e il piping di allacciamento sporgono a seconda delle combinazioni selezionate e richieste di 400mm dalle testate del modello.

Per le dimensioni specifiche fare riferimento al disegno di conferma d'ordine.

Considerare il peso operativo dei moduli evaporativi montati con pannelli bagnati di 60kg a modulo (per ventilatore). Fare attenzione che nel caso di una non ottimale manutenzione delle vaschette di scarico o della linea di scarico, considerare un possibile accumulo d'acqua nella vaschetta e nelle sole tubazioni di scarico del sistema EPS di circa 30kg a modulo (per ventilatore). Considerare il peso del piping di allacciamento del sistema EPS alla rete idrica premontato sul modello di circa 25kg ad unità. Considerare il peso dell'eventuale quadro elettrico di controllo del sistema EPS premontato sul modello di circa 35kg ad unità.

(21) Le superfici esterne delle resistenze, nel caso di sbrinamento elettrico, possono superare i 600 °C (con aria statica di 20 °C). La rispondenza alla EN378 è a carico dell'installatore, in base alla tipologia del refrigerante. Nel caso in cui la differenza tra Temperature di auto-accensione del refrigerante e Temperatura superficie calda sia <100 K è obbligatorio installare dispositivi che permettono di far funzionare l'unit cooler, in qualsiasi condizione di utilizzo delle unità installate

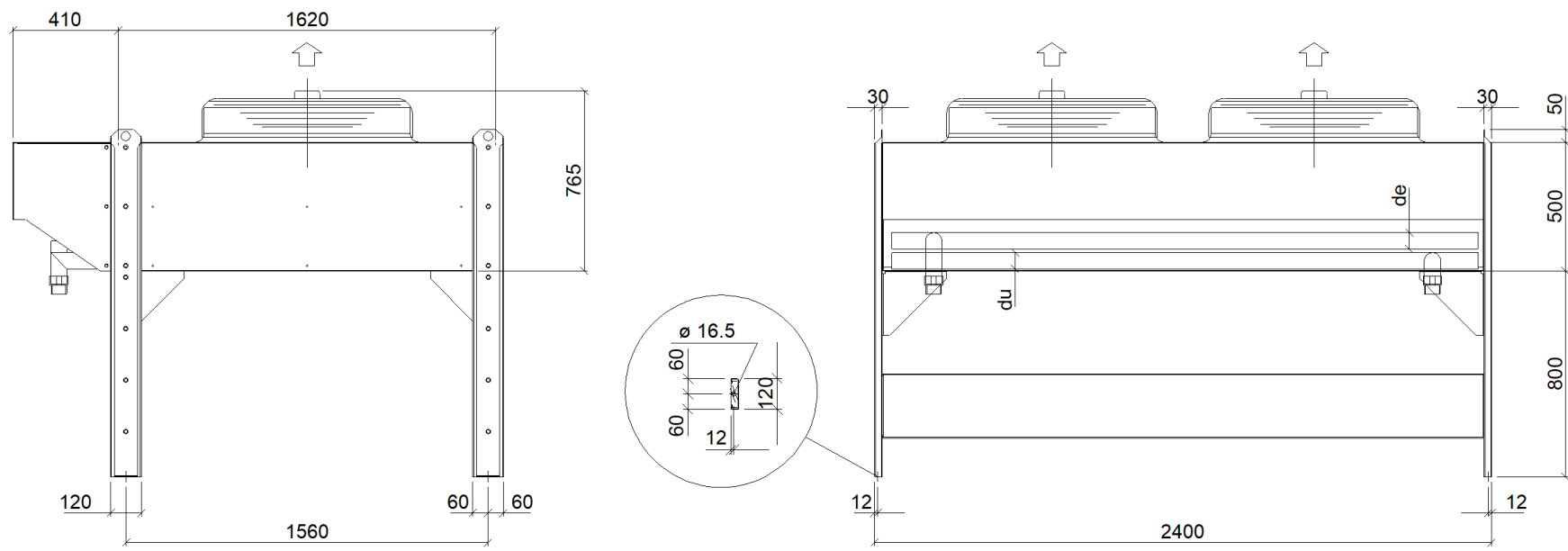
(22) La progettazione del sistema e l'installazione dovrebbero inoltre, dove applicabile, seguire le informazioni presenti nelle linee guida industriali approvate come per esempio ASHRAE Handbooks. L'installatore si assume ogni responsabilità per l'unità installata in violazione di qualsiasi codice o regolamento.

(23) Da parte di operatori esterni a quelli Thermokey, per il sollevamento delle unità in fase di carico, scarico e installazione, è necessario fare riferimento ai criteri presenti nella norma UNI EN 13001.

(24) The width of the unit in case of horizontal flow and the height of unit in case of Vertical flow can be influenced by height of fan plate and height of fan motor. The Overall width in Horizontal flow and height in vertical flow are the indicative quote of fan-fanplate in worst condition. Take care that in case of special fans as IEC, Atex, ZAPLUS, Axitop..etc the overall dimensions can be higher. The final unit-drawing of the order can modify indicative values of the selection software.

(25) Per unità equipaggiata con pannelli evaporativi EPS: non esporre il pannello di raffreddamento evaporativo a temperature elevate o scintille o altre fonti che potrebbero incendiare la carta. Non molare o saldare attorno all'unità.

Modello: WQ2110.BN Y/10 V EAFS



Attenzione: Il disegno e le dimensioni non sono validi per tutti gli accessori!  
Le dimensioni fuoritutto della scheda sono per unità senza regolazione(Per informazioni piu dettagliate fare riferimento al Electrical box Manual).Nel caso di unità a flusso aria orizzontale la posizione standard degli attacchi è sx guardando pacco alettato (destra guardando ventilatori).

ATTACCHI		<div><div>ThermoKey</div><div>Heat Exchange Solutions</div><div>Via dell'industria 1</div><div>33061 Rivarotta di Rivignano di Teor (UD) - ITALY</div><div>Tel.: +39/0432772300 Fax.: +39/0432779734</div></div>	Società	Data
Attacchi Ingresso	1 " 1/2		Attenzione di	Versione Sw
Attacchi Uscita	1 " 1/2		Città	Offerta
		Telefono	Riferimento	
		Fax	Posizione	

---

**DRY COOLER (5) WQ2110.BN Y/10 V EAFS**

---

**RAFFREDDATORI DI LIQUIDO:**

Standard di qualità ISO 9001

Direttive applicate:

2014/68/EU Direttiva Apparecchi in Pressione:PED.

2014/35/EU Direttiva Bassa Tensione:LVD.

2014/30/EU Direttiva Compatibilità Elettromagnetica:EMC.

2006/42/CE Direttiva Macchine:MD.

2011/65/UE Direttiva Restrizione Uso Sostanze Pericolose nelle Apparecchiature Elettriche e Elettroniche:RoHS

**SCAMBIATORE DI CALORE A PACCO ALETTATO:**

Geometrie ottimizzate per l'uso con miscele di acqua o acqua / glicole e puri con materiali tubo e alette per ottenere le più alte prestazioni. La batteria viene testata alla pressione di 17 bar. A fini di test, tutti i circuiti sono muniti di valvole Sfiato e scarico. Tegoli a e fiancate di materiale e verniciatura personalizzati in funzione dell'applicazione dello scambiatore. Passo alette da 1,8 a 4mm a seconda dei materiali/applicazioni (default 2,1mm). Su richiesta è possibile realizzare tipi di trattamenti rivestimenti dell'intero pacco alettato in base al tipo di applicazione.

Geometria triangolare 42 x 36.4 mm, con circuiti aria-refrigerante in controcorrente per ottimizzare la resa termodinamica. Tubi di scambio Rame liscio Ø 12 mm.

Alette corrugate in alluminio.

**CARENATURA:**

La carenatura è realizzata da elementi in acciaio zincato a caldo verniciati a polveri RAL 7035 che garantiscono un'ottima resistenza alla corrosione per le principali applicazioni. Le unità sono state progettate con un'elevata modularità. La costruzione interna permette un'ottima distribuzione dell'aria utilizzando qualsiasi tipologia di regolazione grazie a pareti divisorie interne che rendono indipendente il flusso d'aria del singolo ventilatore. Le curvette sono protette da opportuni pannelli. L'attività di verniciatura dei componenti è eseguita successivamente a qualsiasi operazione produttiva in modo da garantire una protezione contro la corrosione su tutte le parti. Tutti i componenti a vista non verniciati sono eseguiti con materiali con un grado di resistenza alla corrosione pari o superiore alla carenatura verniciata. Carenatura adatta per classe di corrosività C4-L (secondo la norma UNI EN ISO 12944). Su richiesta si può realizzare la carenatura secondo particolari specifiche di verniciatura, RAL e Inox in funzione dell'applicazione richiesta.

**IMBALLO:**

Imballo in gabbia di legno con pellicola protettiva per il trasporto. La spedizione prevede l'invio dell'unità in posizione verticale (flusso aria orizzontale) con staffe a corredo. Su richiesta è possibile fornire le unità con imballi dedicati per spedizioni particolari (es container..etc).

**VENTILATORI:**

Tutte le unità ventilate Thermokey prevedono l'installazione di motoventilatori di tipo assiale con motore a rotore esterno integrato direttamente nella girante assiale, formando un ventilatore compatto senza necessità di manutenzione. Efficienza ottimale e livello di rumore minimizzato grazie al design aerodinamico delle pale del ventilatore. Griglie di protezione in accordo a EN294. Tutti i ventilatori sono soggetti alla qualità di bilanciatura Q 6.3 acc DIN ISO 1940. Classe protezione motori IP 54. Avvolgimenti classe termica F ai sensi della DIN EN 60 034-1. I valori sonori utilizzati sono quelli forniti dal costruttore dei motoventilatori dichiarati secondo DIN24166, con grado di precisione 3 e misurati secondo DIN45635. Il livello di pressione sonora dichiarato per la presente unità è stato calcolato in condizioni di campo libero su piano riflettente con superficie di riferimento a parallelepipedo, conformemente alla norma EN 13487. Su richiesta è possibile fornire ventilatori speciali (voltaggio, frequenza, classe di corrosione...etc).

Ventilatori AC a due velocità(delta-stella), adatti per il controllo in continuo della velocità di rotazione mediante regolatore a taglio di fase,gradini o inverter.Motore(i) trifase(i) 400V-3ph+PE-50 Hz.Range di temperatura da -40.0 °C a 60.0 °C(valore medio,dipende dal tipo di ventilatore e dal tipo di alimentazione della ventola).I termocontatti sono integrati nell'avvolgimento.

### ATTACCHI IDRAULICI:

Collettori in rame.Attacchi flangiati con flangia Inox AISI304 slip on PN16 UNI2278 e cartella in rame.Tutti i drycooler con attacchi flangiati sono dotati di manometro già premontato per controllo precarica scambiatore (precaricato ad azoto con pressione da visualizzare di 1,5-1,9 bar).

### ACCESSORI

#### A - ANTIVIBRANTI

Zoccoli di supporto elastico di macchine industriali con corpo in acciaio zincato e elemento elastomero NBR.

#### E - CABLAGGIO IN SCATOLA DI DERIVAZIONE PER MOTORI AC

Scatola di derivazione in materiale plastico resistente ai raggi UV, protezione IP55.Temperatura di esercizio: -25° C/+40°C.Morsettiera di potenza dei motori.Connessione in morsettiera dei termocontatti dei motoventilatori.Cavi elettrici resistenti ai raggi UV adatti alla posa esterna -30°C.

#### TUBO SPESSORE MAGGIORATO

Tubo spessore maggiorato rispetto lo std. Lo spessore del tubo dipende dalla geometria usata.Costruzione speciale usata nelle applicazioni industriali(oil cooler,drycooler alta temperatura)e sui condensatori alta pressione di esercizio (es R410A..).

# Specifica tecnica

Progetto: ITALMARK SONICO

Data: 07/06/2024

Persona di riferimento: BIANCHINI

Telefono diretto:

Scambiatore di calore ispezionabile

Versione: 4.19.9 (12/9/4)

Pos.: SC1B	Apparecchio F 3030-89-1-NH
------------	----------------------------

Dati tecnici	lato caldo	lato freddo
Fluido	Water	Water
Portata massica	[kg/s] 14.36	[kg/s] 14.37
Portata (volume)	[m³/h] 53.254	[m³/h] 53.129
Temp. ingresso	[°C] 90.00	[°C] 65.00
Temp. uscita	[°C] 70.00	[°C] 85.00
Operating pressure	[barg] 0.00	[barg] 0.00

Proprieta fisiche	In	Out	In	Out
Viscosità dinamica	[cP] 0.313	0.404	0.434	0.333
Densità	[kg/m³] 964.8	976.4	979.0	967.9
Calore specifico	[kJ/kgK] 4.184	4.174	4.173	4.181
Conducibilità termica	[W/mK] 0.656	0.649	0.647	0.655

## Valori caratteristici scambiatore a piastre

Potenza scambiata	[kW]	1200.00		
Superficie di scambio effettivo	[m²]	25.64		
LMTD/CMTD	[K]	5.00 / 5.00		
Coeff.di scambio termico, richiesto/attuale	[W/m²K]	9361 / 9437		
Sporcamento	[m²K/W]	0.0000009		
Sovradimensionamento	[%]	0.81		
Perdita di carico	[kPa]	34.958	[kPa]	34.017
Velocità Canale	[m/s]	0.45 / 0.66	[m/s]	0.45 / 0.65
Velocità Connessione	[m/s]	3.84	[m/s]	3.83
Passaggi in serie		1		1
Numero totale piastre		89		
Tipo di canali		21*HM + 23*MM		

## Costruzione

Peso	[kg]	ca. 448/499		
Volume	[dm³]	26.492		26.492
Pressione di progetto	[barg]	16.0		
Massima temperatura di esercizio	[°C]	110.00		
Materiali	DIN			
Piastre	AISI 316L ( 0.50 mm )			
Guarnizioni	NBR HT			
Telaio	S 355 J2+N (Fusti), Max. n° di piastre 120, Espandibilità 35%			
Verniciatura	Standard, RAL 5002, <= 150°C,			
Connessioni	lato caldo	F1 => F4 : Attacco flangiato rivestito in gomma, DN 65, NBR HT, per flange PN 16, EN 1092-1, 8 fori		
	lato freddo	F3 => F2 : Attacco flangiato rivestito in gomma, DN 65, NBR HT, per flange PN 16, EN 1092-1, 8 fori		
Design Code:		AD-2000		
Inspection Code:		PED 2014/68/EU		

## Annotazione

Attenzione: la velocità sulla connessione del lato caldo è maggiore di 6 m/s  
Attenzione: la velocità sulla connessione del lato freddo è maggiore di 6 m/s



# Foglio di costruzione

Progetto: ITALMARK SONICO

Data: 07/06/2024

Persona di riferimento: BIANCHINI

Telefono diretto:

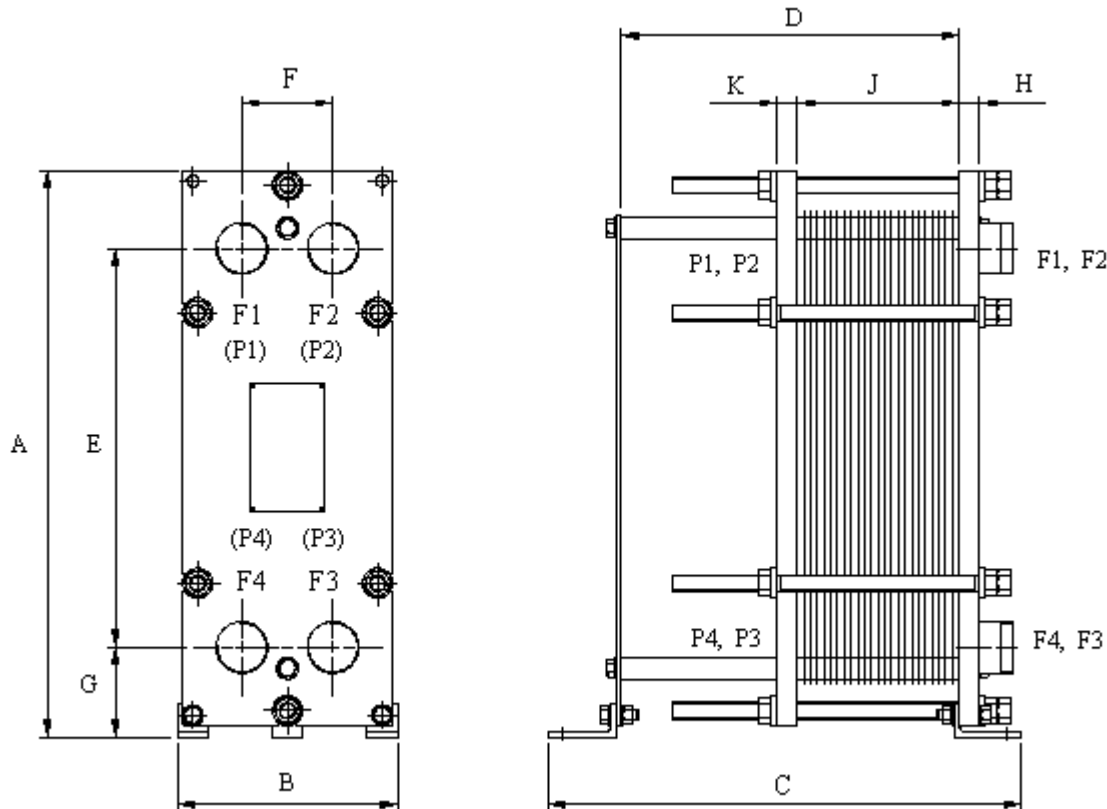
Scambiatore di calore ispezionabile

Versione: 4.19.9 (12/9/4)

Pos.: SC1B

Apparecchio F 3030-89-1-NH

Scala disegno



## Scheda dimensionale [ mm, inch], Max. n° di piastre 120

	:mm	:inch
A: Altezza totale	:1312	:51.7
B: Larghezza totale	:400	:15.7
C: Lunghezza totale	:871	:34.3
D: Lunghezza guida	:745	:29.3
E: Interasse tra connessioni, verticale	:1020	:40.2
F: Interasse tra connessioni, orizzontale	:188	:7.4
G: Distanza tra asse della connessione e terra	:180	:7.1
H: Spessore piastra fissa	:40	:1.6
K: Spessore piastra mobile	:30	:1.2
J: Lunghezza del pacco piastre	:240.3	:9.5

## Connessioni

Lato caldo: F1 => F4 :  
Attacco flangiato rivestito in gomma, DN 65,  
NBR HT, per flange PN 16, EN 1092-1, 8 fori

Lato freddo: F3 => F2 :  
Attacco flangiato rivestito in gomma, DN 65,  
NBR HT, per flange PN 16, EN 1092-1, 8 fori

Soggetto a modifica

# Specifica tecnica

Progetto: SC2B

Data: 07/06/2024

Persona di riferimento:

Telefono diretto:

Scambiatore di calore ispezionabile

Versione: 4.19.9 (12/9/4)

Pos.:	Apparecchio F 2016-37-1-NH
-------	----------------------------

Dati tecnici	lato caldo	lato freddo
Fluido	Water	Water
Portata massica	[kg/s] 2.63	[kg/s] 2.63
Portata (volume)	[m³/h] 9.763	[m³/h] 9.740
Temp. ingresso	[°C] 90.00	[°C] 65.00
Temp. uscita	[°C] 70.00	[°C] 85.00
Operating pressure	[barg] 0.00	[barg] 0.00

Proprieta fisiche	In	Out	In	Out
Viscosità dinamica	[cP] 0.313	0.404	0.434	0.333
Densità	[kg/m³] 964.8	976.4	979.0	967.9
Calore specifico	[kJ/kgK] 4.184	4.174	4.173	4.181
Conducibilità termica	[W/mK] 0.656	0.649	0.647	0.655

## Valori caratteristici scambiatore a piastre

Potenza scambiata	[kW] 220.00		
Superficie di scambio effettivo	[m²] 4.44		
LMTD/CMTD	[K] 5.00 / 5.00		
Coeff.di scambio termico, richiesto/attuale	[W/m²K] 9913 / 9934		
Sporcamento	[m²K/W] 0.0000002		
Sovradimensionamento	[%] 0.21		
Perdita di carico	[kPa] 16.342		[kPa] 16.172
Velocità Canale	[m/s] 0.33 / 0.33		[m/s] 0.33 / 0.33
Velocità Connessione	[m/s] 1.22		[m/s] 1.22
Passaggi in serie	1		1
Numero totale piastre		37	
Tipo di canali		18*HH	

## Costruzione

Peso	[kg] ca. 152/161	
Volume	[dm³] 4.885	4.885
Pressione di progetto	[barg] 16.0	
Massima temperatura di esercizio	[°C] 110.00	
Materiali	DIN	
Piastre	AISI 316L ( 0.50 mm )	
Guarnizioni	NBR HT	
Telaio	S 355 J2+N (Fusti), Max. n° di piastre 80, Espandibilità 116%	
Verniciatura	Standard, RAL 5002, <= 150°C,	
Connessioni	lato caldo	F1 => F4 : Filetto maschio, DN 50, Acciaio inossidabile, G 2"
	lato freddo	F3 => F2 : Filetto maschio, DN 50, Acciaio inossidabile, G 2"
Design Code:	AD-2000	
Inspection Code:	PED 2014/68/EU	

## Annotazione

--

# Foglio di costruzione

Progetto: SC2B

Data: 07/06/2024

Persona di riferimento:

Telefono diretto:

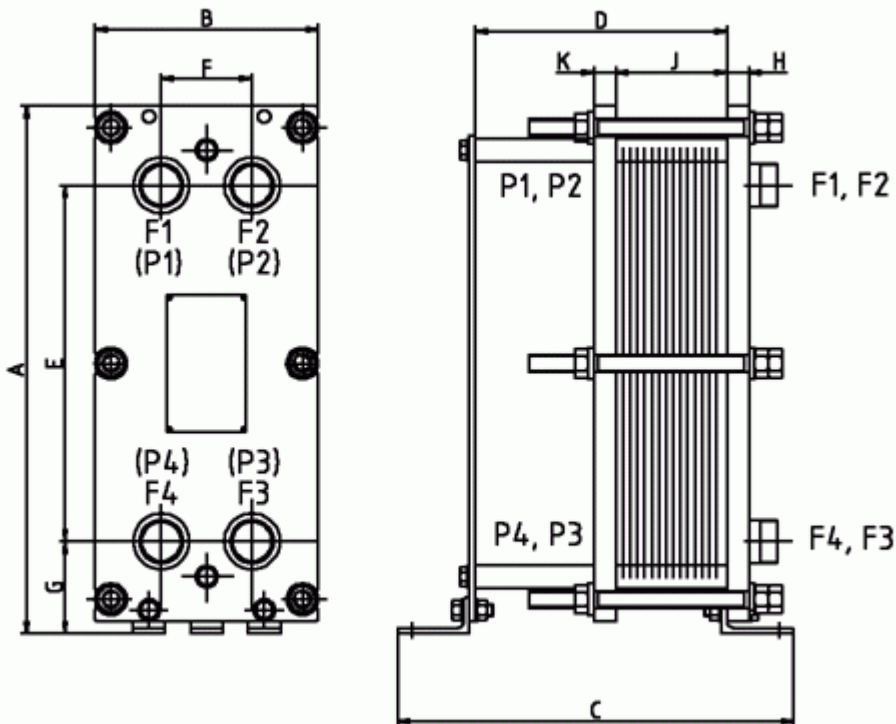
Scambiatore di calore ispezionabile

Versione: 4.19.9 (12/9/4)

Pos.:

Apparecchio F 2016-37-1-NH

Scala disegno



## Scheda dimensionale [ mm, inch], Max. n° di piastre 80

	:mm	:inch
A: Altezza totale	:932.5	:36.7
B: Larghezza totale	:310	:12.2
C: Lunghezza totale	:593	:23.3
D: Lunghezza guida	:495	:19.5
E: Interasse tra connessioni, verticale	:694	:27.3
F: Interasse tra connessioni, orizzontale	:126	:5.0
G: Distanza tra asse della connessione e terra	:128	:5.0
H: Spessore piastra fissa	:25	:1.0
K: Spessore piastra mobile	:25	:1.0
J: Lunghezza del pacco piastre	:107.3	:4.2

## Connessioni

Lato caldo: F1 => F4 :  
Filetto maschio, DN 50,  
Acciaio inossidabile, G 2"

Lato freddo: F3 => F2 :  
Filetto maschio, DN 50,  
Acciaio inossidabile, G 2"

Soggetto a modifica

## Specifica tecnica

Progetto: SC2R1

Data: 26/06/2024

Persona di riferimento:

Telefono diretto:

Scambiatore di calore ispezionabile

Versione: 4.19.9 (12/9/4)

Pos.:	Apparecchio F 2022-49-1-NH
-------	----------------------------

Dati tecnici	lato caldo		lato freddo	
Fluido	Water		Water	
Portata massica	[kg/s]	2.63	[kg/s]	2.63
Portata (volume)	[m³/h]	9.763	[m³/h]	9.750
Temp. ingresso	[°C]	90.00	[°C]	67.00
Temp. uscita	[°C]	70.00	[°C]	87.00
Operating pressure	[barg]	0.00	[barg]	0.00

Proprieta fisiche		In	Out	In	Out
Viscosità dinamica	[cP]	0.313	0.404	0.422	0.325
Densità	[kg/m³]	964.8	976.4	977.9	966.7
Calore specifico	[kJ/kgK]	4.184	4.174	4.173	4.182
Conducibilità termica	[W/mK]	0.656	0.649	0.648	0.655

### Valori caratteristici scambiatore a piastre

Potenza scambiata	[kW]	220.00			
Superficie di scambio effettivo	[m²]	8.10			
LMTD/CMTD	[K]	3.00 / 3.00			
Coeff.di scambio termico, richiesto/attuale	[W/m²K]	9056 / 9205			
Sporcamento	[m²K/W]	0.0000018			
Sovradimensionamento	[%]	1.65			
Perdita di carico	[kPa]	12.436		[kPa]	12.315
Velocità Canale	[m/s]	0.25 / 0.25		[m/s]	0.25 / 0.25
Velocità Connessione	[m/s]	1.22		[m/s]	1.22
Passaggi in serie		1			1
Numero totale piastre			49		
Tipo di canali			24*HH		

### Costruzione

Peso	[kg]	ca. 240/257			
Volume	[dm³]	8.719			8.719
Pressione di progetto	[barg]	16.0			
Massima temperatura di esercizio	[°C]	110.00			
Materiali		DIN			
	Piastre	AISI 316L ( 0.50 mm )			
	Guarnizioni	NBR HT			
	Telaio	S 355 J2+N (Fusti), Max. n° di piastre 80, Espandibilità 63%			
	Verniciatura	Standard, RAL 5002, <= 150°C,			
Connessioni	lato caldo	F1 => F4 : Filetto maschio, DN 50, Acciaio inossidabile, G 2"			
	lato freddo	F3 => F2 : Filetto maschio, DN 50, Acciaio inossidabile, G 2"			
Design Code:		AD-2000			
Inspection Code:		PED 2014/68/EU			

### Annotazione

--

# Foglio di costruzione

Progetto: SC2R1

Data: 26/06/2024

Persona di riferimento:

Telefono diretto:

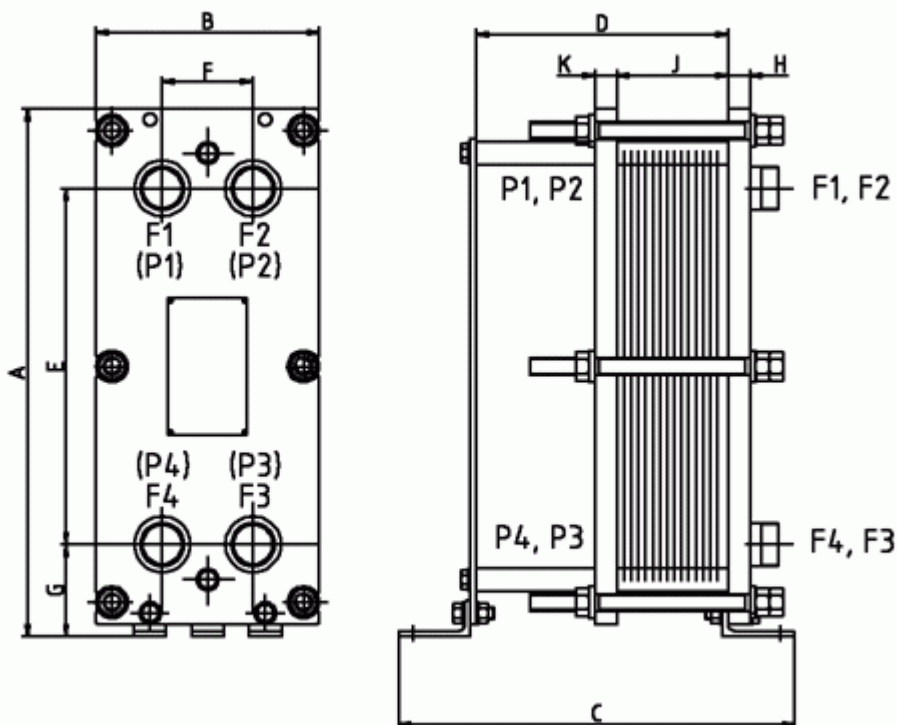
Scambiatore di calore ispezionabile

Versione: 4.19.9 (12/9/4)

Pos.:

Apparecchio F 2022-49-1-NH

Scala disegno



## Scheda dimensionale [ mm, inch], Max. n° di piastre 80

		:mm	:inch
A:	Altezza totale	:1132.5	:44.6
B:	Larghezza totale	:310	:12.2
C:	Lunghezza totale	:593	:23.3
D:	Lunghezza guida	:495	:19.5
E:	Interasse tra connessioni, verticale	:894	:35.2
F:	Interasse tra connessioni, orizzontale	:126	:5.0
G:	Distanza tra asse della connessione e terra	:128	:5.0
H:	Spessore piastra fissa	:25	:1.0
K:	Spessore piastra mobile	:25	:1.0
J:	Lunghezza del pacco piastre	:142.1	:5.6

## Connessioni

Lato caldo: F1 => F4 :  
Filetto maschio, DN 50,  
Acciaio inossidabile, G 2"

Lato freddo: F3 => F2 :  
Filetto maschio, DN 50,  
Acciaio inossidabile, G 2"

Soggetto a modifica

# Offerta 1007611062

Cliente numero: 1702032560

Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione

## Descrizione prodotto dettagliata

TPE 65-410/2 A-F-A-BAQE-MWB	Pos. 10	Vs. riferimento :
-----------------------------	---------	-------------------

Codice Prodotto: [99113901](#)

Peso netto:87.2 kg  
Peso lordo:114 kg  
Volume imballo:0.395 m³

*Cliccando sul codice prodotto in blu, è possibile accedere a Grundfos Product Center*

Pompa a coclea, monostadio, a presa diretta, con bocca di aspirazione e bocca di scarico in linea di diametro identico. La pompa è dotata di un design a sfilamento superiore, vale a dire la testa della pompa (motore, testa pompa e girante) può essere rimossa per la manutenzione o il servizio con il corpo pompa ancora nella tubazione. La pompa è dotata di una tenuta a soffietti in gomma non bilanciata. La tenuta meccanica è secondo EN 12756. Il collegamento delle tubazioni è tramite flange DIN PN 16 (EN 1092-2 e ISO 7005-2). La pompa è dotata di un motore sincrono a magnete permanente, raffreddato ad aria. Il rendimento del motore è classificato come IE5 secondo IEC 60034-30-2.

Controlli:  
Frequency converter:Built-in

Liquido:  
Gamma temperatura del liquido:0 .. 120 °C

Tecniche:  
Velocità della pompa su cui sono basati i dati:2910 giri/min  
Portata nominale:56.3 m³/h  
Prevalenza:33.6 m  
Diametro effettivo della girante:172 mm  
Codice per tenuta albero:BAQE  
Tolleranza della curva:ISO9906:2012 3B2

Materiale:  
Corpo pompa:Ghisa  
Corpo pompa:EN-GJL-250  
Corpo pompa:ASTM class 35  
Girante:Cast iron  
Girante:EN-GJL-200  
Girante:ASTM class 30

Installazione:  
Limite temperatura ambiente:-20 .. 50 °C  
Max pressione di funzionamento:16 bar  
Max pressione alla temperatura citata:16 bar / 120 °C  
Tipo di collegamento:DIN  
Dimens. attacco:DN 65  
Pressione nominale della connessione:PN 16  
Interasse:360 mm  
Dimensione flange per il motore:FF265

Dati elettrici:  
Motore tipo:132SF  
potenza nominale - P2:7.5 kW  
Frequenza di rete:50 Hz  
Tensione nominale:3 x 380-500 V  
Corrente nominale:14.1-11.2 A  
Cos phi - fattore di potenza:0.93-0.89  
Velocità nominale:360-4000 giri/min  
Classe di efficienza IE:IE5  
Rendimento motore a pieno carico:92.5 %  
N. di poli:2  
Classe di protezione (IEC 34-5):IP55  
Classe di isolamento (IEC 85):F  
Codice motore:98971080

Altro:  
Indice di efficienza minima, MEI ≥:0.70



*Nota: la foto potrebbe differire dal prodotto to reale*

Continua

# Offerta 1007611062

Cliente numero: 1702032560

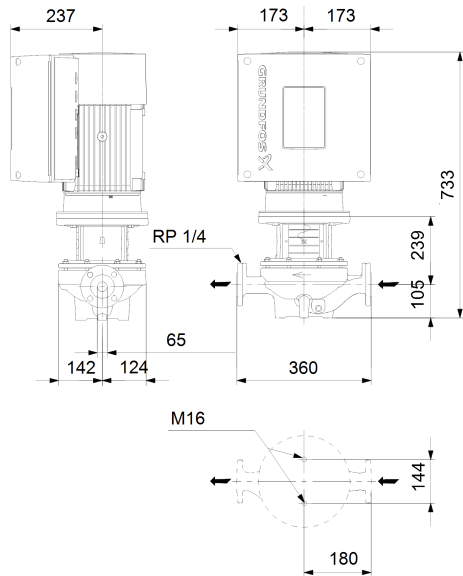
Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione



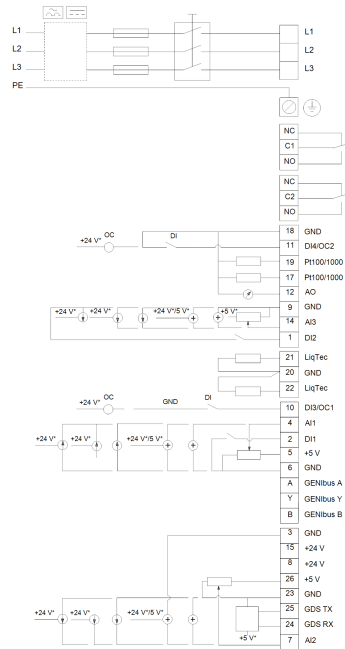
TPE 65-410/2 A-F-A-BAQE-MWB	Pos. 10	Vs. riferimento :
-----------------------------	---------	-------------------

Seguito da pagina precedente

Disegno dimensionale



Collegamenti Elettrici:



Nota: tutte le misure sono espresse in mm  
NB: il disegno non mostra tutti i dettagli

Continua



# Offerta 1007611062

Cliente numero: 1702032560

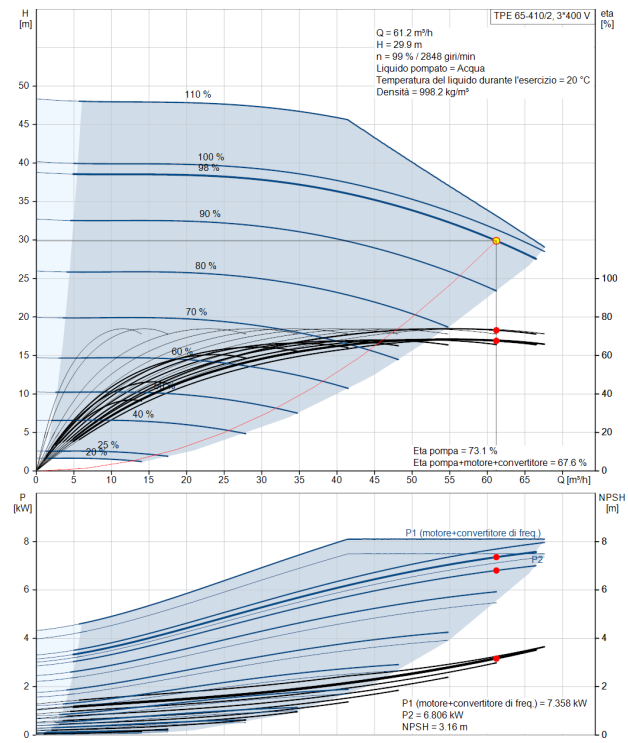
Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione



TPE 65-410/2 A-F-A-BAQE-MWB	Pos. 10	Vs. riferimento :
-----------------------------	---------	-------------------

Seguito da pagina precedente

Curva di prestazione:



# Offerta 1007611062

Cliente numero: 1702032560

Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione

## Descrizione prodotto dettagliata

MAGNA3 40-150 F 250 1x230V PN6/10

Pos. 20

Vs. riferimento :

Codice Prodotto: [97924271](#)

*Cliccando sul codice prodotto in blu, è possibile accedere a Grundfos Product Center*

La pompa di circolazione MAGNA3 di Grundfos è la scelta ideale per quasi tutti i progetti di costruzione, vecchi o nuovi.

Con la sua impareggiabile efficienza energetica, la gamma completa e le capacità di comunicazione integrate, MAGNA3 è ideale per ingegneri e progettisti che desiderano creare sistemi di riscaldamento e raffreddamento ad alte prestazioni.

La pompa non richiede manutenzione grazie al design del tipo a rotore incapsulato. Ciò significa anche che la pompa e il motore formano un'unità integrale senza tenuta meccanica e con solo due guarnizioni per la tenuta. I cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato.

MAGNA3 dispone di un display intuitivo e ti consente di connetterti in modalità wireless con l'app Grundfos GO Remote, dandoti accesso a report e monitoraggio avanzati. La pompa include la comunicazione fieldbus tramite moduli CIM, ingressi analogici e digitali e relè configurabili.

Le caratteristiche di controllo includono FLOWADAPT, che riduce la necessità di valvole a farfalla, tagliando così i costi sui componenti del sistema.

MAGNA3 è la scelta migliore per un'ampia gamma di applicazioni di riscaldamento e raffreddamento, tra cui:

- Circuiti di miscelazione
- Superfici riscaldanti
- Superfici di condizionamento
- Sistemi a pompa di calore geotermica
- Applicazioni di refrigerazione più piccole.

MAGNA3 è una pompa monofase e caratterizzata dall'avere il controller e il display di controllo integrati nella scatola di controllo. La pompa ha anche un sensore di temperatura e pressione differenziale incorporato.

Il corpo pompa è disponibile sia nella versione in ghisa che in quella in acciaio inossidabile.

Il rotore composito è rinforzato con fibra di carbonio, la piastra del cuscinetto e il rivestimento del rotore sono in acciaio inossidabile e l'alloggiamento dello statore è in alluminio.

L'elettronica di potenza è raffreddata ad aria.

MAGNA3 incorpora un motore sincrono a 4 poli a magneti permanenti (motore PM). Questo tipo di motore è caratterizzato da una maggiore efficienza rispetto a un motore asincrono convenzionale a gabbia di scoiattolo. La velocità della pompa è controllata da un convertitore di frequenza integrato.

Caratteristiche:

- Ampie opzioni di comunicazione, inclusi ingressi, relè e bus di campo
- La gamma di pompe più efficienti dal punto di vista energetico del settore
- Funzioni di controllo intelligenti
- Variante in acciaio inossidabile per adattarsi ad applicazioni di acqua calda sanitaria
- AutoAdapt
- FlowAdapt, che riduce la necessità di valvole di strozzamento, tagliando i costi sui componenti del sistema
- Controllo proporzionale della pressione
- Controllo a pressione costante
- Controllo della temperatura costante
- Controllo del flusso costante
- Controllo della temperatura differenziale (richiede un sensore di temperatura aggiuntivo)
- Servizio a curva costante

- Servizio di curva massimo e minimo
- Modalità notturna automatica
- Monitoraggio dell'energia termica
- Nessuna protezione motore esterna richiesta
- Innovativo anello di serraggio con una sola vite che consente un facile riposizionamento della testa della pompa
- Gusci isolanti forniti con pompe monotesta per impianti di riscaldamento
- Ampio intervallo di temperatura grazie all'elettronica raffreddata ad aria.



*Nota: la foto potrebbe differire dal prodotto reale*

Continua

**Offerta 1007611062**

Cliente numero: 1702032560

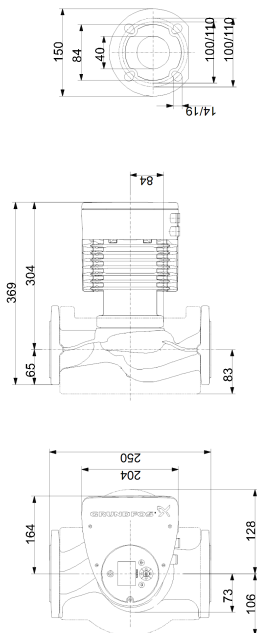
Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione

MAGNA3 40-150 F 250 1x230V PN6/10	Pos. 20	Vs. riferimento :
-----------------------------------	---------	-------------------

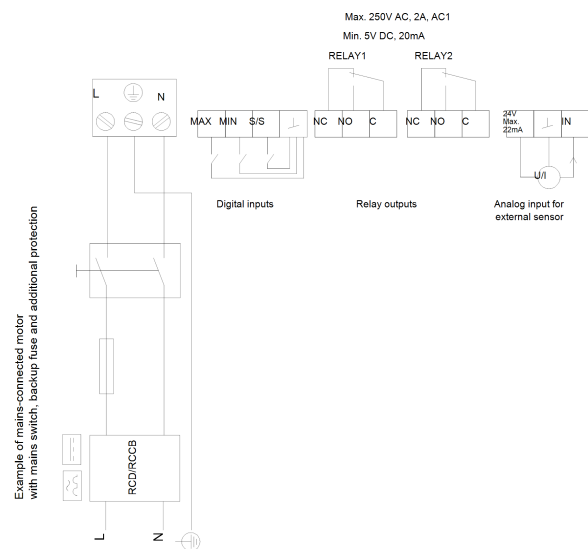
Seguito da pagina precedente

## Disegno dimensionale

### Collegamenti Elettrici:



Nota: tutte le misure sono espresse in mm  
NB: il disegno non mostra tutti i dettagli



**Continua**

# Offerta 1007611062

Cliente numero: 1702032560

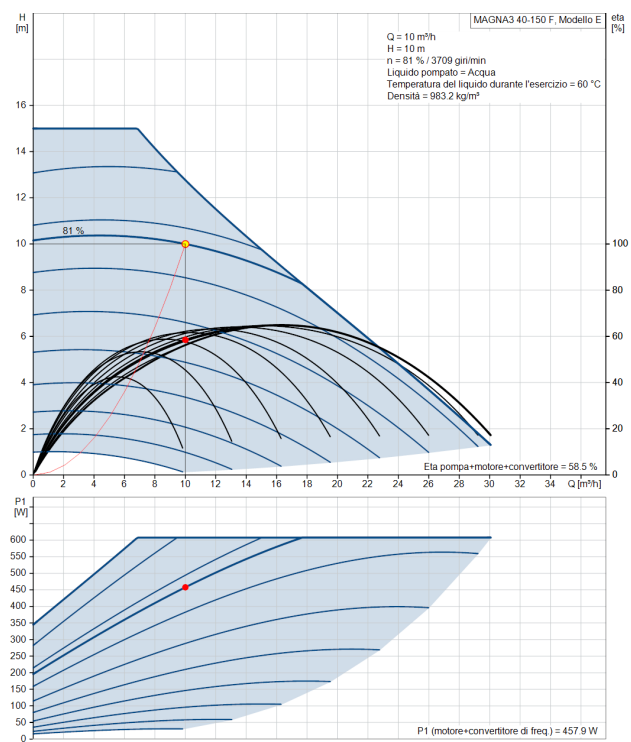
Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione



MAGNA3 40-150 F 250 1x230V PN6/10	Pos. 20	Vs. riferimento :
-----------------------------------	---------	-------------------

Seguito da pagina precedente

Curva di prestazione:



# Offerta 1007611062

Cliente numero: 1702032560

Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione

## Descrizione prodotto dettagliata

TPE3 D 80-150 S-A-F-A-BQQE-HWB	Pos. 35	Vs. riferimento :
--------------------------------	---------	-------------------

Codice Prodotto: [99272536](#)

Codice motore:99137988

*Cliccando sul codice prodotto in blu, è possibile accedere a Grundfos Product Center*

Altro:

Indice di efficienza minima, MEI  $\geq$ :0.70

Peso netto:63.8 kg

Peso lordo:77.1 kg

Volume imballo:0.252 m<sup>3</sup>

Pompa gemellare a coclea, monostadio, a presa diretta, con bocche di aspirazione e di scarico in linea di diametro identico. La pompa gemellare è dotata di due teste pompa parallele. La pompa è dotata di un design a sfilamento superiore, vale a dire la testa della pompa (motore, testa pompa e girante) può essere rimossa per la manutenzione o il servizio con il corpo pompa ancora nella tubazione.

Ogni testa della pompa è dotata di una tenuta a soffietto in gomma non bilanciata. La tenuta meccanica è secondo EN 12756. Il collegamento delle tubazioni è tramite flange DIN PN 10 (EN 1092-2 e ISO 7005-2).

Ciascuna testa della pompa è dotata di un motore sincrono, raffreddato ad aria, di identiche dimensioni. Il rendimento del motore è classificato come IE5 secondo IEC 60034-30-2. Il motore è dotato di convertitore di frequenza integrato con regolatore PI. Ciò consente una regolazione fine della velocità del motore che, in tal modo, fornisce prestazioni adeguate alle richieste dell'impianto. La pompa è dotata di un sensore combinato di pressione differenziale e temperatura.

Controlli:

Frequency converter:Built-in

Liquido:

Gamma temperatura del liquido:-25 .. 120 °C

Tecniche:

Velocità della pompa su cui sono basati i dati:3400 giri/min

Portata nominale:42.7 m<sup>3</sup>/h

Prevalenza:9.8 m

Diametro effettivo della girante:90 mm

Codice per tenuta albero:BQQE

Tolleranza della curva:ISO9906:2012 3B2

Materiale:

Corpo pompa:Ghisa

Corpo pompa:EN-GJL-250

Corpo pompa:ASTM class 35

Girante:Composite

Girante:PES+30% GF

Installazione:

Limite temperatura ambiente:-20 .. 50 °C

Max pressione di funzionamento:10 bar

Max pressione alla temperatura citata:10 bar / 120 °C

Tipo di collegamento:DIN

Dimens. attacco:DN 80

Pressione nominale della connessione:PN 10

Interasse:360 mm

Dimensione flange per il motore:56C

Dati elettrici:

Motore tipo:90SC

potenza nominale - P2:1.5 kW

Frequenza di rete:50 Hz

Tensione nominale:1 x 200-240 V

Corrente nominale:9.10-7.60 A

Cos phi - fattore di potenza:0.99

Velocità nominale:360-4000 giri/min

Classe di efficienza IE:IE5

Rendimento motore a pieno carico:87.4 %

Classe di protezione (IEC 34-5):IP55

Classe di isolamento (IEC 85):F



*Nota: la foto potrebbe differire dal prodotto reale*

Continua

Offerta 1007611062

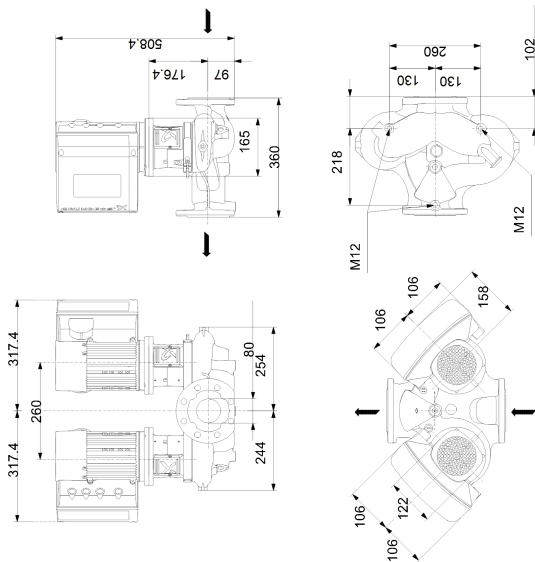
Cliente numero: 1702032560  
Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione



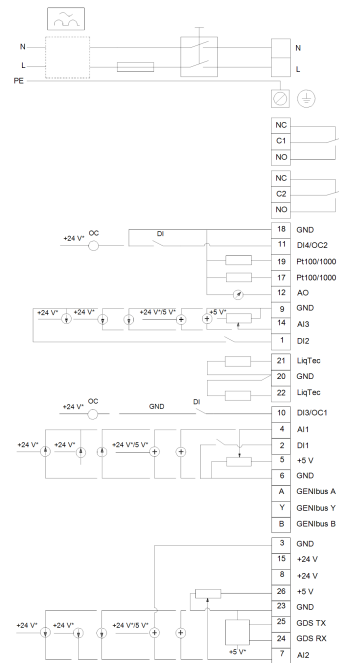
TPE3 D 80-150 S-A-F-A-BQQE-HWB	Pos. 35	Vs. riferimento :
--------------------------------	---------	-------------------

Seguito da pagina precedente

Disegno dimensionale



Collegamenti Elettrici:



Nota: tutte le misure sono espresse in mm  
NB: il disegno non mostra tutti i dettagli

Continua

# Offerta 1007611062

Cliente numero: 1702032560

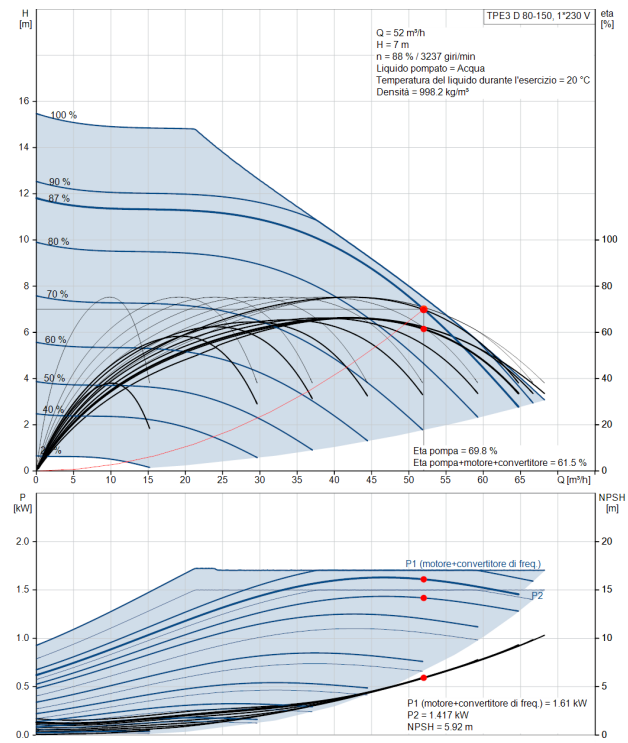
Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione



TPE3 D 80-150 S-A-F-A-BQQE-HWB	Pos. 35	Vs. riferimento :
--------------------------------	---------	-------------------

Seguito da pagina precedente

Curva di prestazione:





# Offerta 1007611062

Cliente numero: 1702032560

Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione

## Descrizione prodotto dettagliata

TPE2 D 80-150 N-A-F-A-BQQE-HWB	Pos. 36	Vs. riferimento :
--------------------------------	---------	-------------------

Codice Prodotto: [98437787](#)

Peso lordo:77.4 kg  
Volume imballo:0.252 m<sup>3</sup>

*Cliccando sul codice prodotto in blu, è possibile accedere a Grundfos Product Center*

Pompa gemellare a coclea, monostadio, a presa diretta, con bocche di aspirazione e di scarico in linea di diametro identico. La pompa gemellare è dotata di due teste pompa parallele. La pompa è dotata di un design a sfilamento superiore, vale a dire la testa della pompa (motore, testa pompa e girante) può essere rimossa per la manutenzione o il servizio con il corpo pompa ancora nella tubazione. Ogni testa della pompa è dotata di una tenuta a soffietto in gomma non bilanciata. La tenuta meccanica è secondo EN 12756. Il collegamento delle tubazioni è tramite flange DIN PN 10 (EN 1092-2 e ISO 7005-2). Ciascuna testa della pompa è dotata di un motore sincrono, raffreddato ad aria, di identiche dimensioni. Il rendimento del motore è classificato come IE5 secondo IEC 60034-30-2.

Controlli:  
Frequency converter:Built-in

Liquido:  
Gamma temperatura del liquido:-25 .. 120 °C

Tecniche:  
Velocità della pompa su cui sono basati i dati:3400 giri/min  
Portata nominale:42.7 m<sup>3</sup>/h  
Prevalenza:9.8 m  
Diametro effettivo della girante:90 mm  
Codice per tenuta albero:BQQE  
Tolleranza della curva:ISO9906:2012 3B2

Materiale:  
Corpo pompa:Ghisa  
Corpo pompa:EN-GJL-250  
Corpo pompa:ASTM class 35  
Girante:Composite  
Girante:PE5+30% GF

Installazione:  
Limite temperatura ambiente:-20 .. 50 °C  
Max pressione di funzionamento:10 bar  
Max pressione alla temperatura citata:10 bar / 120 °C  
Tipo di collegamento:DIN  
Dimens. attacco:DN 80  
Pressione nominale della connessione:PN 10  
Interasse:360 mm  
Dimensione flange per il motore:56C

Dati elettrici:  
Motore tipo:90SC  
potenza nominale - P2:1.5 kW  
Frequenza di rete:50 / 60 Hz  
Tensione nominale:1 x 200-240 V  
Corrente nominale:9.10-7.60 A  
Cos phi - fattore di potenza:0.99  
Velocità nominale:360-4000 giri/min  
Classe di efficienza IE:IE5  
Rendimento motore a pieno carico:87.4 %  
Classe di protezione (IEC 34-5):IP55  
Classe di isolamento (IEC 85):F  
Codice motore:99137996

Altro:  
Indice di efficienza minima, MEI ≥:0.70  
Peso netto:64.1 kg



*Nota: la foto potrebbe differire dal prodotto to reale*

Continua

# Offerta 1007611062

Cliente numero: 1702032560

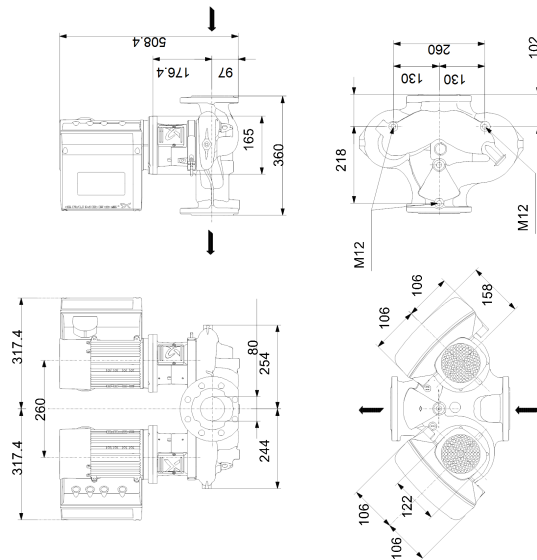
Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione



TPE2 D 80-150 N-A-F-A-BQQE-HWB	Pos. 36	Vs. riferimento :
--------------------------------	---------	-------------------

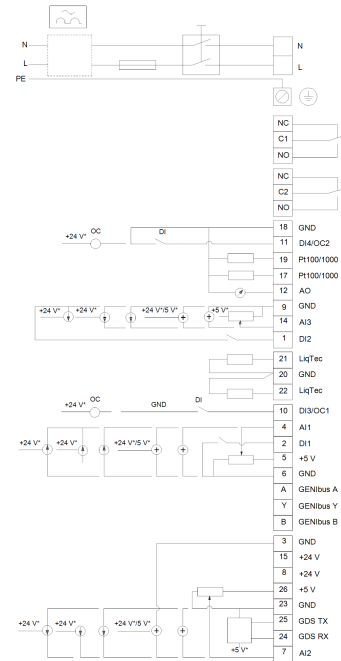
Seguito da pagina precedente

Disegno dimensionale



Nota: tutte le misure sono espresse in mm  
NB: il disegno non mostra tutti i dettagli

Collegamenti Elettrici:



Continua

# Offerta 1007611062

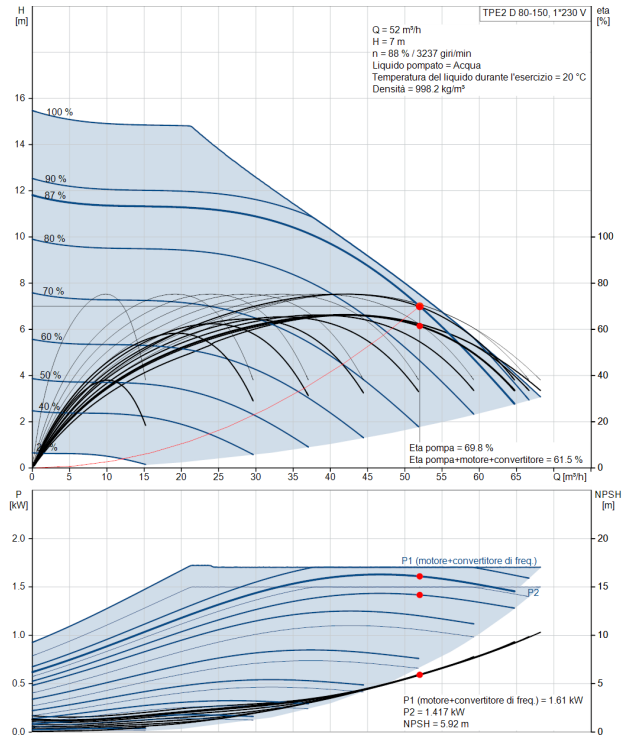
Cliente numero: 1702032560

Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione

<b>TPE2 D 80-150 N-A-F-A-BQQE-HWB</b>	<b>Pos. 36</b>	<b>Vs. riferimento :</b>
---------------------------------------	----------------	--------------------------

*Seguito da pagina precedente*

Curva di prestazione:



# Offerta 1007611062

Cliente numero: 1702032560

Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione

## Descrizione prodotto dettagliata

MAGNA3 40-120 F 250 1x230V PN6/10	Pos. 40	Vs. riferimento :
-----------------------------------	---------	-------------------

Codice Prodotto: [97924270](#)

*Cliccando sul codice prodotto in blu, è possibile accedere a Grundfos Product Center*

La pompa di circolazione MAGNA3 di Grundfos è la scelta ideale per quasi tutti i progetti di costruzione, vecchi o nuovi.

Con la sua impareggiabile efficienza energetica, la gamma completa e le capacità di comunicazione integrate, MAGNA3 è ideale per ingegneri e progettisti che desiderano creare sistemi di riscaldamento e raffreddamento ad alte prestazioni.

La pompa non richiede manutenzione grazie al design del tipo a rotore incapsulato. Ciò significa anche che la pompa e il motore formano un'unità integrale senza tenuta meccanica e con solo due guarnizioni per la tenuta. I cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato.

MAGNA3 dispone di un display intuitivo e ti consente di connetterti in modalità wireless con l'app Grundfos GO Remote, dandoti accesso a report e monitoraggio avanzati. La pompa include la comunicazione fieldbus tramite moduli CIM, ingressi analogici e digitali e relè configurabili.

Le caratteristiche di controllo includono FLOWADAPT, che riduce la necessità di valvole a farfalla, tagliando così i costi sui componenti del sistema.

MAGNA3 è la scelta migliore per un'ampia gamma di applicazioni di riscaldamento e raffreddamento, tra cui:

- Circuiti di miscelazione
- Superfici riscaldanti
- Superfici di condizionamento
- Sistemi a pompa di calore geotermica
- Applicazioni di refrigerazione più piccole.

MAGNA3 è una pompa monofase e caratterizzata dall'avere il controller e il display di controllo integrati nella scatola di controllo. La pompa ha anche un sensore di temperatura e pressione differenziale incorporato.

Il corpo pompa è disponibile sia nella versione in ghisa che in quella in acciaio inossidabile.

Il rotore composito è rinforzato con fibra di carbonio, la piastra del cuscinetto e il rivestimento del rotore sono in acciaio inossidabile e l'alloggiamento dello statore è in alluminio.

L'elettronica di potenza è raffreddata ad aria.

MAGNA3 incorpora un motore sincrono a 4 poli a magneti permanenti (motore PM). Questo tipo di motore è caratterizzato da una maggiore efficienza rispetto a un motore asincrono convenzionale a gabbia di scoiattolo. La velocità della pompa è controllata da un convertitore di frequenza integrato.

Caratteristiche:

- Ampie opzioni di comunicazione, inclusi ingressi, relè e bus di campo
- La gamma di pompe più efficienti dal punto di vista energetico del settore
- Funzioni di controllo intelligenti
- Variante in acciaio inossidabile per adattarsi ad applicazioni di acqua calda sanitaria
- AutoAdapt
- FlowAdapt, che riduce la necessità di valvole di strozzamento, tagliando i costi sui componenti del sistema
- Controllo proporzionale della pressione
- Controllo a pressione costante
- Controllo della temperatura costante
- Controllo del flusso costante
- Controllo della temperatura differenziale (richiede un sensore di temperatura aggiuntivo)
- Servizio a curva costante

- Servizio di curva massimo e minimo
- Modalità notturna automatica
- Monitoraggio dell'energia termica
- Nessuna protezione motore esterna richiesta
- Innovativo anello di serraggio con una sola vite che consente un facile riposizionamento della testa della pompa
- Gusci isolanti forniti con pompe monotesta per impianti di riscaldamento
- Ampio intervallo di temperatura grazie all'elettronica raffreddata ad aria.



*Nota: la foto potrebbe differire dal prodotto reale*

Continua

# Offerta 1007611062

Cliente numero: 1702032560

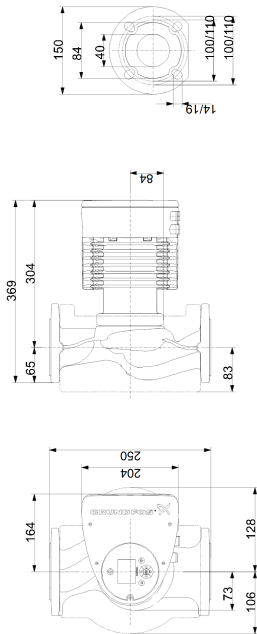
Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione



MAGNA3 40-120 F 250 1x230V PN6/10	Pos. 40	Vs. riferimento :
-----------------------------------	---------	-------------------

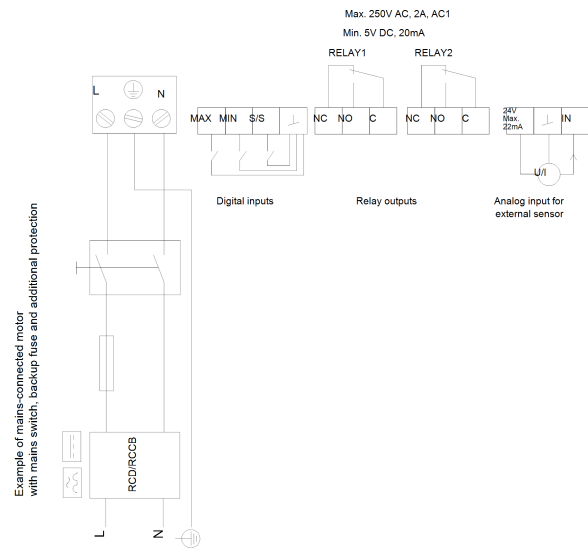
Seguito da pagina precedente

Disegno dimensionale



Nota: tutte le misure sono espresse in mm  
NB: il disegno non mostra tutti i dettagli

Collegamenti Elettrici:



Continua

# Offerta 1007611062

Cliente numero: 1702032560

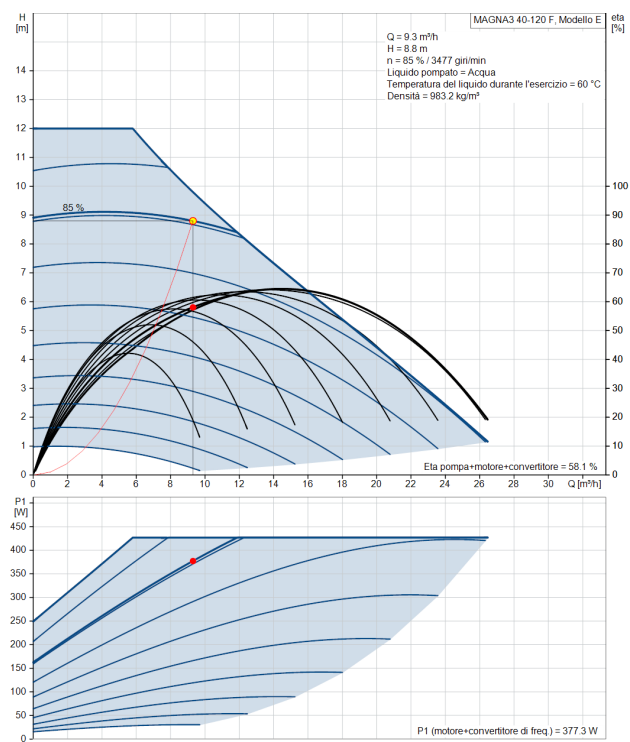
Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione



MAGNA3 40-120 F 250 1x230V PN6/10	Pos. 40	Vs. riferimento :
-----------------------------------	---------	-------------------

Seguito da pagina precedente

Curva di prestazione:



# Offerta 1007611062

Cliente numero: 1702032560

Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione

## Descrizione prodotto dettagliata

MAGNA3 40-60 F 220 1x230V PN16

Pos. 50

Vs. riferimento :

Codice Prodotto: [97924274](#)

*Cliccando sul codice prodotto in blu, è possibile accedere a Grundfos Product Center*

La pompa di circolazione MAGNA3 di Grundfos è la scelta ideale per quasi tutti i progetti di costruzione, vecchi o nuovi.

Con la sua impareggiabile efficienza energetica, la gamma completa e le capacità di comunicazione integrate, MAGNA3 è ideale per ingegneri e progettisti che desiderano creare sistemi di riscaldamento e raffreddamento ad alte prestazioni.

La pompa non richiede manutenzione grazie al design del tipo a rotore incapsulato. Ciò significa anche che la pompa e il motore formano un'unità integrale senza tenuta meccanica e con solo due guarnizioni per la tenuta. I cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato.

MAGNA3 dispone di un display intuitivo e ti consente di connetterti in modalità wireless con l'app Grundfos GO Remote, dandoti accesso a report e monitoraggio avanzati. La pompa include la comunicazione fieldbus tramite moduli CIM, ingressi analogici e digitali e relè configurabili.

Le caratteristiche di controllo includono FLOWADAPT, che riduce la necessità di valvole a farfalla, tagliando così i costi sui componenti del sistema.

MAGNA3 è la scelta migliore per un'ampia gamma di applicazioni di riscaldamento e raffreddamento, tra cui:

- Circuiti di miscelazione
- Superfici riscaldanti
- Superfici di condizionamento
- Sistemi a pompa di calore geotermica
- Applicazioni di refrigerazione più piccole.

MAGNA3 è una pompa monofase e caratterizzata dall'avere il controller e il display di controllo integrati nella scatola di controllo. La pompa ha anche un sensore di temperatura e pressione differenziale incorporato.

Il corpo pompa è disponibile sia nella versione in ghisa che in quella in acciaio inossidabile.

Il rotore composito è rinforzato con fibra di carbonio, la piastra del cuscinetto e il rivestimento del rotore sono in acciaio inossidabile e l'alloggiamento dello statore è in alluminio.

L'elettronica di potenza è raffreddata ad aria.

MAGNA3 incorpora un motore sincrono a 4 poli a magneti permanenti (motore PM). Questo tipo di motore è caratterizzato da una maggiore efficienza rispetto a un motore asincrono convenzionale a gabbia di scoiattolo. La velocità della pompa è controllata da un convertitore di frequenza integrato.

Caratteristiche:

- Ampie opzioni di comunicazione, inclusi ingressi, relè e bus di campo
- La gamma di pompe più efficienti dal punto di vista energetico del settore
- Funzioni di controllo intelligenti
- Variante in acciaio inossidabile per adattarsi ad applicazioni di acqua calda sanitaria
- AutoAdapt
- FlowAdapt, che riduce la necessità di valvole di strozzamento, tagliando i costi sui componenti del sistema
- Controllo proporzionale della pressione
- Controllo a pressione costante
- Controllo della temperatura costante
- Controllo del flusso costante
- Controllo della temperatura differenziale (richiede un sensore di temperatura aggiuntivo)
- Servizio a curva costante

- Servizio di curva massimo e minimo
- Modalità notturna automatica
- Monitoraggio dell'energia termica
- Nessuna protezione motore esterna richiesta
- Innovativo anello di serraggio con una sola vite che consente un facile riposizionamento della testa della pompa
- Gusci isolanti forniti con pompe monotesta per impianti di riscaldamento
- Ampio intervallo di temperatura grazie all'elettronica raffreddata ad aria.



*Nota: la foto potrebbe differire dal prodotto reale*

Continua

# Offerta 1007611062

Cliente numero: 1702032560

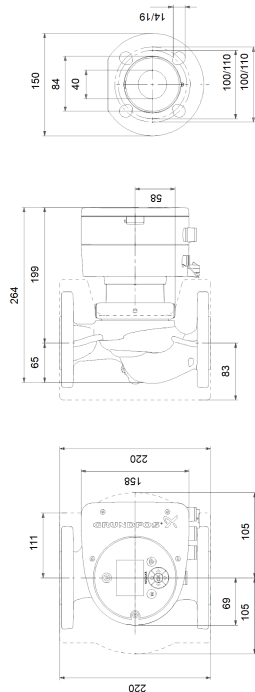
Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione



MAGNA3 40-60 F 220 1x230V PN16	Pos. 50	Vs. riferimento :
--------------------------------	---------	-------------------

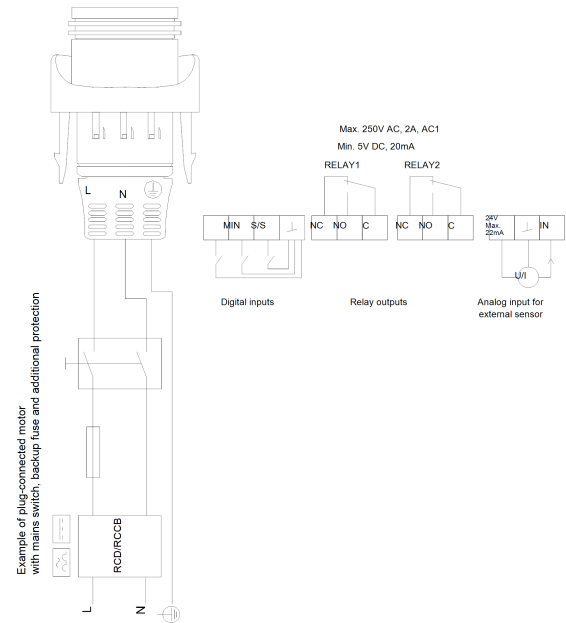
Seguito da pagina precedente

Disegno dimensionale



Nota: tutte le misure sono espresse in mm  
NB: il disegno non mostra tutti i dettagli

Collegamenti Elettrici:



Continua



# Offerta 1007611062

Cliente numero: 1702032560

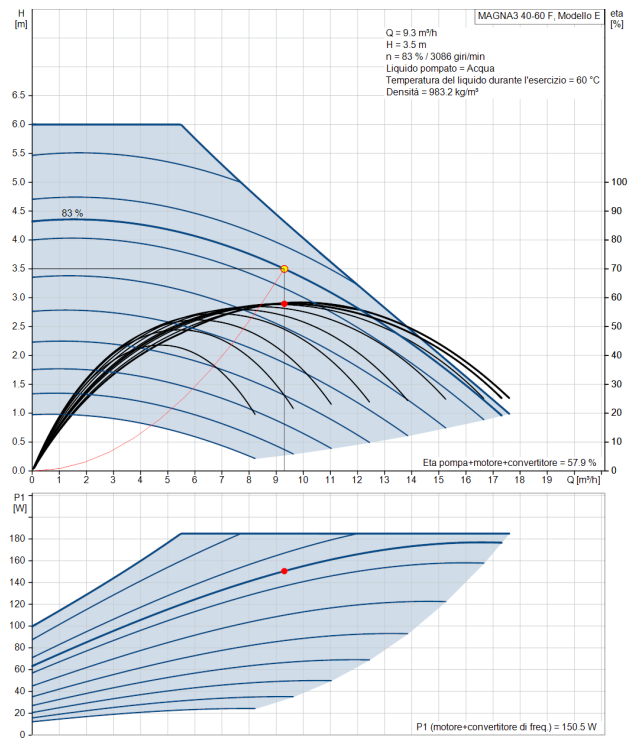
Riferimento richiesta cliente: Richiesta quotazione



MAGNA3 40-60 F 220 1x230V PN16	Pos. 50	Vs. riferimento :
--------------------------------	---------	-------------------

Seguito da pagina precedente

Curva di prestazione:



# Valvola di sicurezza a Molla, Filettata

## Spring Safety Valve, Threaded connections

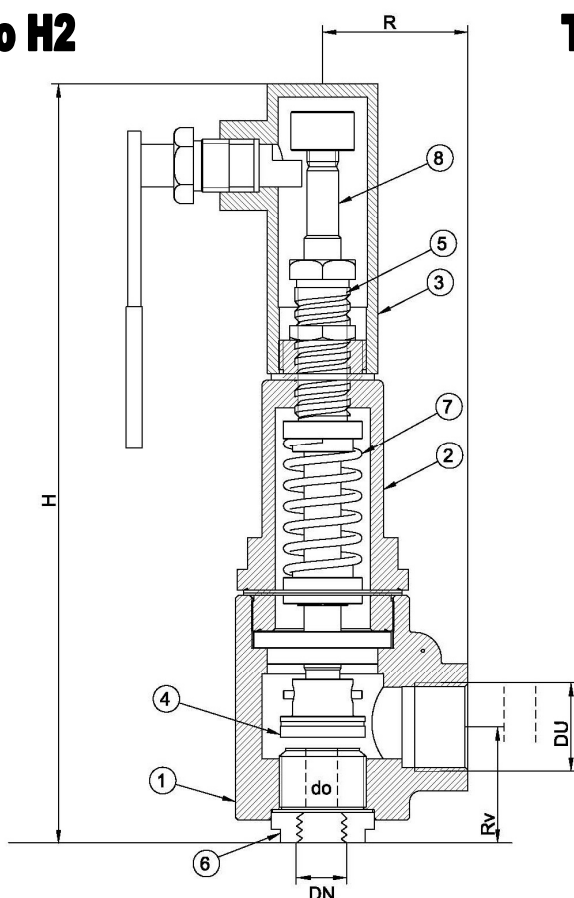
Progettazione, produzione, vendita, revisione e riparatura Valvole di Sicurezza

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da R.I.N.A. ISO 9001:2015

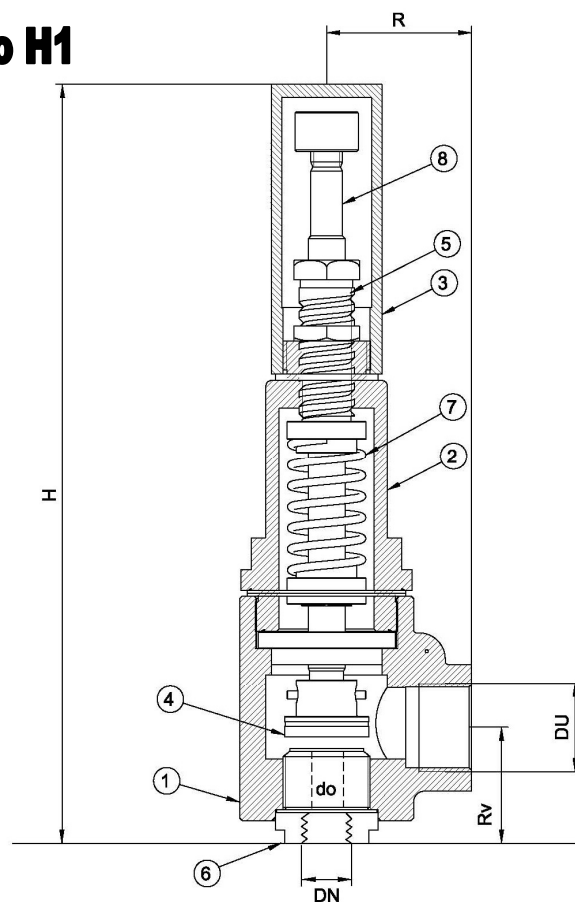
Via S. D'Acquisto N°16 - 20152 Milano - Tel. 02/47994242 - 02/47994107 - C.F. e P.I. 09631210151

www.maiettivalvole.com - info@maiettivalvole.com

**Tipo H2**



**Tipo H1**



POS.	DESCRIZIONE - DESCRIPTION		Ghisa Sferoidale	Ductile Iron
			UNI EN 1563 GJS 400-15	UNI EN 1563 GJS 400-15
1	CORPO	BODY	UNI EN 1563 GJS 400-15	UNI EN 1563 GJS 400-15
2	CAPPELLO	CLOSED BONNET	UNI EN 1563 GJS 400-15	UNI EN 1563 GJS 400-15
3	CAPPUCCIO	CAP	EN 10025 -S355J2G3	EN 10025 -S355J2G3
4	OTTURATORE	SHUTTER / DISC	AISI 316	STAINLESS STEEL A316
5	VITE REGISTRO	REGISTER SCREW	OTTONE	Brass
6	BOCCAGLIO	NOZZLE	AISI 316	STAINLESS STEEL A316
7	MOLLA	SPRING	Acciaio Armonico	Harmonic steel
8	ASTA	SPINDLE/ROD	AISI 316	STAINLESS STEEL A316

Tipo Standard: Attacchi Filettati: Ingresso / Uscita Femmina - Gas o NPT

Standard manufactured: Threaded Connections: Inlet / Outlet Female BSP o NPT

DN	DU	do	Area cm <sup>2</sup>	dc	Alzata	R	RU	H	Coeff. K Aeriformi	Coeff. K Liquidi
1/2"	1,1/2"	15	1,76	29	5,5	54	71	300	0,79	0,50
3/4"	1,1/2"	20	3,14	36	7	54	71	300	0,79	0,50
1"	1,1/2"	20	3,14	36	7	54	71	300	0,79	0,50
1"	2"	25	4,9	36	8	54	71	300	0,79	0,50
1,1/4"	2"	25	4,9	36	8	54	101	300	0,79	0,50
1,1/2"	2"	25	4,9	36	8	54	101	300	0,79	0,50
2"	2"	25	4,9	36	8	54	101	300	0,79	0,50

N.B.: Lavorazioni, materiali e Tenute speciali a richiesta / Special made or materials or seal: on request.

### Valvola a farfalla con Modelli Lug

- Per sistemi idraulici aperti e chiusi ad acqua calda e fredda
- Per la commutazione on/off dei macchinari in circuiti di riscaldamento e refrigerazione



### Panoramica modelli

Modello	DN	Kvmax [m³/h]	Kvs [m³/h]	PN	n(gl)
D625NL	25	50	24	10 / 16	3.2
D632NL	32	55	25	10 / 16	3.2
D640NL	40	65	27	10 / 16	3.2
D650NL	50	100	30	10 / 16	3.2
D665NL	65	170	50	10 / 16	3.2
D680NL	80	260	75	10 / 16	3.2
D6100NL	100	520	150	10 / 16	3.2
D6125NL	125	880	260	10 / 16	3.2
D6150NL	150	1400	400	10 / 16	3.2
D6350NL	350	10300	3010	16	3.2
D6400NL	400	14200	4140	16	3.2
D6450NL	450	18800	5490	16	3.2
D6500NL	500	24100	7060	16	3.2
D6600NL	600	37300	10900	16	3.2
D6700NL	700	42800	11760	16	3.2

I modelli D6200NL, D6250NL e D6300NL sono stati sostituiti dai modelli D6200WL, D6250WL e D6300WL. Per i dati tecnici si consiglia di consultare la scheda D6..WL.

### Dati tecnici

Dati funzionali	Fluidi	Acqua fredda e calda con max 50% volume di glicole
	Temperatura del fluido	-10...120°C [14...248°F]
	Caratteristica della portata	0...60% angolo di apertura: equi percentuale (VDI/VDE 2173) 0...100% angolo di apertura: forma a S
	Range max	a tenuta, tasso di trafilamentoA (EN 12266-1)
	Angolo di rotazione	90°
	Collegamento tubi	Flange secondo ISO 7005-2 secondo EN 1092-2
	Direzione di installazione	da verticale a orizzontale (in relazione allo stelo)
	Categoria di documento	Nessuna
Materiali	Corpo della valvola	EN-GJS-400-15 (GGG 40)
	Finitura corpo	rivestita con polveri di poliestere
	Otturatore	Acciaio inossidabile AISI 304 (1.4301)

## Dati tecnici

Materiali	Perno	Acciaio inossidabile AISI 420 (1.4021) (DN 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150) Acciaio inossidabile AISI 630 (1.4542) (DN 350, 400, 450, 500, 600, 700)
	Guarnizione del perno	EPDM O-ring
	Cuscinetto perno	RPTFE
	Sede	EPDM

## Note di sicurezza



- La valvola è stata progettata per essere utilizzata in impianti fissi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria, non è permesso l'utilizzo al di fuori dei campi applicativi previsti, specialmente su aeroplani o trasporti aerei di qualsiasi tipo.
- L'installazione può essere svolta solo da personale autorizzato. Devono essere rispettate tutte le normative legali o istituzionali applicabili.
- La valvola non contiene parti riparabili o sostituibili dall'utente.
- La valvola non può essere smaltita con i normali rifiuti domestici. Vanno rispettate tutte le normative locali sullo smaltimento.
- Nel determinare la caratteristica di portata degli elementi di regolazione, osservare tutte le direttive conosciute in materia.
- La serranda deve essere aperta e chiusa lentamente per evitare shock idronici nel sistema di tubazioni.

## Caratteristiche del prodotto

Modalità operativa	La valvola a farfalla viene completamente aperta o chiusa da un attuatore rotativo. Gli attuatori vengono collegati da segnali standard e spostano i dischi della valvola in qualsiasi posizione desiderata. Il disco della valvola in acciaio inossidabile viene premuto nella morbida sede EPDM dal movimento dell'attuatore e garantisce un tasso di trafilamento A (tenuta). La posizione di apertura determina una perdita di carico bassa ed elevato valore di Kv.
Azionamento manuale	L'azionamento o l'isolamento manuale possono essere effettuati con leva o volano (vedi «Accessori»). -con leva (DN 25...150): regolabile in 10 tacche con indicazione della posizione ( 0 = 0° (angolo); 9 = 90° (angolo) ) -con volano (DN 25...700): regolabile senza fasi (autobloccante) con indicazione della posizione.

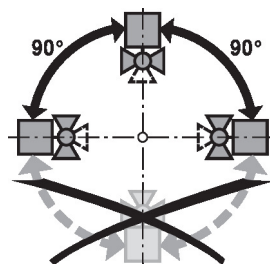
## Accessori

Accessori elettrici	Descrizione	Modello
	Scaldiglia perno flangia F05 (30 W)	ZR24-F05
Accessori meccanici	Descrizione	Modello
	Volantino per valvole a farfalla DN 25...100	ZD6N-S100
	Leva per valvole a farfalla DN 25...100	ZD6N-H100
	Volantino per valvole a farfalla DN 125...300	ZD6N-S150
	Leva per valvole a farfalla DN 125...150	ZD6N-H150
	Volantino per valvole a farfalla DN 350	ZD6N-S350
	Volantino per valvole a farfalla DN 400	ZD6N-S400
	Volantino per valvole a farfalla DN 450	ZD6N-S450
	Volantino per valvole a farfalla DN 500	ZD6N-S500
	Volantino per valvole a farfalla DN 600	ZD6N-S600
	Volantino per valvole a farfalla DN 700	ZD6N-S700

## Note di installazione

### Direzione di installazione ammissibile

La valvola a farfalla può essere montata sia orizzontalmente che verticalmente. Non è possibile montare la valvola con l'albero rivolto verso il basso.



### Requisiti qualitativi dell'acqua

Rispettare i requisiti qualitativi dell'acqua specificati nella norma VDI 2035.

### Scaldiglia perno

Nel caso di applicazioni con acqua fredda e aria ambiente calda e umida, può formarsi condensa negli attuatori. Ciò può provocare la corrosione degli ingranaggi dell'attuatore e quindi un malfunzionamento dell'attuatore. In queste applicazioni si consiglia l'utilizzo di una scaldiglia perno.

La scaldiglia perno deve essere attivata solo quando il sistema è in funzione perché non dispone di un regolatore di temperatura.

### Manutenzione

Le valvole a farfalla e gli attuatori rotativi non sono soggetti a manutenzione.

Prima di effettuare qualsiasi servizio di manutenzione sull'elemento di regolazione, è necessario isolare l'attuatore rotativo dall'alimentazione (se necessario, staccando il cavo elettrico). Spegnerle le pompe nelle tubature interessate e chiudere i relativi corpi valvola (far raffreddare se necessario e ridurre la pressione nel sistema a quella atmosferica).

Il sistema non può ritornare in servizio finché la valvola a farfalla e l'attuatore rotativo non sono stati riasssemblati secondo le istruzioni e finché le tubature non sono state riempite adeguatamente.

Per evitare l'aumento di una coppia durante lo spegnimento stagionale, azionare la valvola a farfalla (apertura e chiusura completa) almeno una volta al mese.

### Impostazione portata

Le valvole a farfalla Belimo hanno una curva caratteristica equi percentuale approssimata tra lo 0...60% di angolo di apertura.

La tabella seguente indica i rispettivi valori Kv in relazione all'angolo di apertura (%).

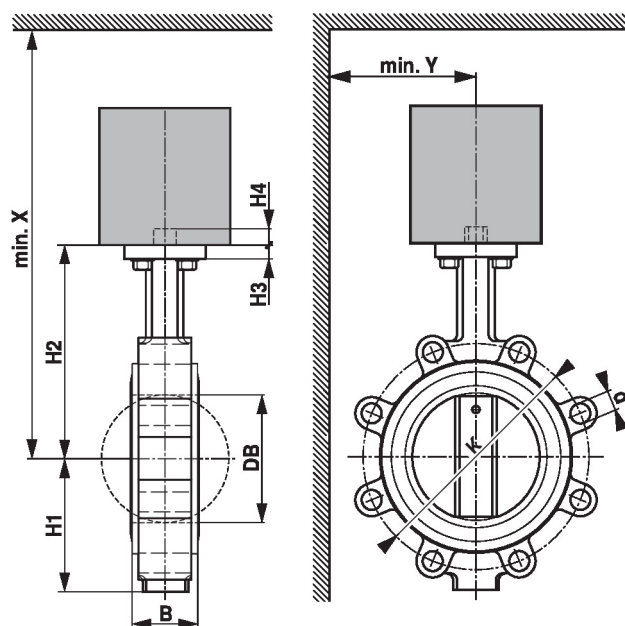
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
DN 25	kv (m <sup>3</sup> /h)	0.1	2	6	10	15	24	36	46	48	50
DN 32	kv (m <sup>3</sup> /h)	0.1	2	6	11	15	25	38	49	51	55
DN 40	kv (m <sup>3</sup> /h)	0.1	2	6	11	16	27	41	59	62	65
DN 50	kv (m <sup>3</sup> /h)	0.1	2	6	11	18	30	45	67	90	100
DN 65	kv (m <sup>3</sup> /h)	0.1	4	9	17	30	50	76	110	160	170
DN 80	kv (m <sup>3</sup> /h)	0.2	6	13	26	50	75	120	170	240	260
DN 100	kv (m <sup>3</sup> /h)	0.2	12	26	50	90	150	230	350	480	520
DN 125	kv (m <sup>3</sup> /h)	0.4	20	40	90	160	260	400	590	810	880
DN 150	kv (m <sup>3</sup> /h)	1	30	70	140	250	400	620	910	1260	1400
DN 350	kv (m <sup>3</sup> /h)	5	240	520	1050	1860	3010	4640	6880	9470	10300
DN 400	kv (m <sup>3</sup> /h)	6	320	720	1450	2560	4140	6380	9460	13030	14200
DN 450	kv (m <sup>3</sup> /h)	9	430	950	1920	3400	5490	8460	12530	17250	18800
DN 500	kv (m <sup>3</sup> /h)	11	550	1220	2460	4370	7060	10870	16110	22190	24100
DN 600	kv (m <sup>3</sup> /h)	17	850	1880	3800	6740	10900	16800	24890	34280	37300
DN 700	kv (m <sup>3</sup> /h)	28	1260	2670	4700	7400	11760	17960	27340	37910	42800



**Note di installazione**
**Parametrizzazione della curva caratteristica lineare**


La caratteristica della portata può essere impostata su lineare tramite la Belimo Assistant App. La seguente tabella mostra i rispettivi valori di kv in relazione al segnale di comando (%).

		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
DN 100	kv (m <sup>3</sup> /h)	52	104	156	208	260	312	364	416	468	520
DN 125	kv (m <sup>3</sup> /h)	88	176	264	352	440	528	616	704	792	880
DN 150	kv (m <sup>3</sup> /h)	140	280	420	560	700	840	980	1120	1260	1400

**Dimensioni**
**Schemi dimensionali**


## Dimensioni

Type	DN	B [mm]	DB [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	H3 [mm]	H4 [mm]	d (PN10) K (PN10) [mm]
D625NL	25	32	30	53	90	10	13	4 x M12 85
D632NL	32	33	35	60	100	10	13	4 x M16 100
D640NL	40	33	42	68	119	10	13	4 x M16 110
D650NL	50	43	52	72	133	11	13	4 x M16 125
D665NL	65	46	64	81	147	11	13	4 x M16 145
D680NL	80	46	78	96	158	11	13	8 x M16 160
D6100NL	100	52	103	106	170	11	13	8 x M16 180
D6125NL	125	56	122	122	194	15	19	8 x M16 210
D6150NL	150	56	155	140	202	15	19	8 x M20 240
D6350NL	350	78	333	266	361	15	24	
D6400NL	400	102	391	315	402	20	48	
D6450NL	450	114	442	328	420	20	48	
D6500NL	500	127	493	358	474	22	48	
D6600NL	600	154	594	454	559	22	48	
D6700NL	700	165	695	532	622	33	66	

Type	d (PN16) K (PN16) [mm]	X [mm]	Y [mm]	
D625NL	4 x M12 85	320	150	1.3
D632NL	4 x M16 100	340	150	1.6
D640NL	4 x M16 110	350	160	1.7
D650NL	4 x M16 125	370	160	2.5
D665NL	4 x M16 145	380	170	3.1
D680NL	8 x M16 160	390	180	4.4
D6100NL	8 x M16 180	410	190	5.1
D6125NL	8 x M16 210	530	210	7.7
D6150NL	8 x M20 240	540	220	8.9
D6350NL	16 x M24 470	1200	400	45
D6400NL	16 x M27 525	1300	500	92
D6450NL	20 x M27 585	1300	500	110
D6500NL	20 x M30 650	1700	600	150
D6600NL	20 x M33 770	1800	700	240
D6700NL	24 x M33 840	1800	800	320

## Ulteriore documentazione

- La gamma completa di prodotti per le applicazioni idroniche
- Schede tecniche per attuatori
- Istruzioni di installazione per attuatori e/o valvole a farfalla
- Note generali per le specifiche di progetto

Valvola a globo, 3-vie, Filettatura esterna

- Per sistemi idraulici aperti e chiusi ad acqua calda e fredda
- Per la regolazione modulante della parte acqua in impianti HVAC



#### Panoramica modelli

Modello	DN	G ["]	Kvs [m³/h]	Corsa	PN	n(gl)	Sv min.
H511B	15	1 1/8	0.63	15 mm	16	3	50
H512B	15	1 1/8	1	15 mm	16	3	50
H513B	15	1 1/8	1.6	15 mm	16	3	50
H514B	15	1 1/8	2.5	15 mm	16	3	50
H515B	15	1 1/8	4	15 mm	16	3	50
H520B	20	1 1/4	6.3	15 mm	16	3	100
H525B	25	1 1/2	10	15 mm	16	3	100
H532B	32	2	16	15 mm	16	3	100
H540B	40	2 1/4	25	15 mm	16	3	100
H550B	50	2 3/4	40	15 mm	16	3	100

#### Dati tecnici

<b>Dati funzionali</b>	Fluido	Acqua fredda e calda con max 50% volume di glicole
	Temperatura del fluido	-10...120°C [14...248°F]
	Note temperatura del fluido	A una temperatura del fluido di -10...2°C, è necessaria una scaldiglia perno.
	Caratteristica della portata	Porta di regolazione A - AB: equi percentuale (VDI/VDE 2173), ottimizzata nel range di apertura, Bypass B - AB: lineare (VDI/VDE 2173)
	Tasso di trafilemento	Porta regolazione A - AB: max 0,05% del valore di Kvs; bypass B - AB: max 1% del valore di Kvs
	Punto di chiusura	Top (▲)
	Collegamento tubi	Filettatura esterna secondo ISO 228-1
	Direzione di installazione	da verticale a orizzontale (in relazione allo stelo)
	Categoria di documento	Nessuna
<b>Materiali</b>	Corpo della valvola	CC499K
	Otturatore	acciaio inossidabile
	Perno	Acciaio inossidabile
	Guarnizione del perno	EPDM O-ring
	Sede	CC499K / acciaio inossidabile 1.4021 (bypass)



## Note di sicurezza



- La valvola è stata progettata per essere utilizzata in impianti fissi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria, non è permesso l'utilizzo al di fuori dei campi applicativi previsti, specialmente su aeroplani o trasporti aerei di qualsiasi tipo.
- L'installazione può essere svolta solo da personale autorizzato. Devono essere rispettate tutte le normative legali o istituzionali applicabili.
- La valvola non contiene parti riparabili o sostituibili dall'utente.
- La valvola non può essere smaltita con i normali rifiuti domestici. Vanno rispettate tutte le normative locali sullo smaltimento.
- Nel determinare la caratteristica di portata degli elementi di regolazione, osservare tutte le direttive conosciute in materia.

## Caratteristiche del prodotto

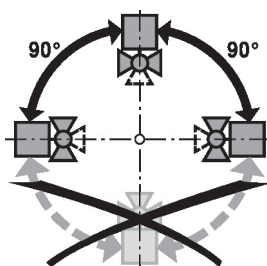
<b>Modalità operativa</b>	La valvola a globo è azionata da un attuatore lineare per valvole a globo. Gli attuatori sono controllati da un sistema di controllo modulante o un sistema di comando a 3-punti disponibili in commercio e muovono l'otturatore della valvola, che agisce come dispositivo di miscelazione portandosi nella posizione di apertura indicata dal segnale di comando.
<b>Caratteristica della portata</b>	Il profilo del cono della valvola produce una caratteristica di portata equi-percentuale. Il bypass ha una caratteristica lineare.
<b>Velocità fluido</b>	I valori standard per il funzionamento a bassa rumorosità nei sistemi HVAC sono velocità del fluido di 1...2 m/s. A velocità del fluido superiori a 2 m/s, possono verificarsi ulteriori effetti di flusso e cavitazione. Questo può ridurre la vita utile di una valvola a seconda della situazione.

## Accessori

Accessori elettrici	Descrizione	Modello
	Scaldiglia perno per LV.., NV.., SV.., AC/DC 24 V, 30 W	ZH24-1-A
Accessori meccanici	Descrizione	Modello
	Raccordi per valvola a globo con filettatura esterna DN 15 Rp 1/2"	ZH4515
	Raccordo di chiusura per valvola a globo con filettatura esterna DN 15	ZH515
	Raccordi per valvola a globo con filettatura esterna DN 20 Rp 3/4"	ZH4520
	Raccordo di chiusura per valvola a globo con filettatura esterna DN 20	ZH520
	Raccordi per valvola a globo con filettatura esterna DN 25 Rp 1"	ZH4525
	Raccordo di chiusura per valvola a globo con filettatura esterna DN 25	ZH525
	Raccordi per valvola a globo con filettatura esterna DN 32 Rp 1 1/4"	ZH4532
	Raccordo di chiusura per valvola a globo con filettatura esterna DN 32	ZH532
	Raccordi per valvola a globo con filettatura esterna DN 40 Rp 1 1/2"	ZH4540
	Raccordo di chiusura per valvola a globo con filettatura esterna DN 40	ZH540
	Raccordi per valvola a globo con filettatura esterna DN 50 Rp 2"	ZH4550
	Raccordo di chiusura per valvola a globo con filettatura esterna DN 50	ZH550

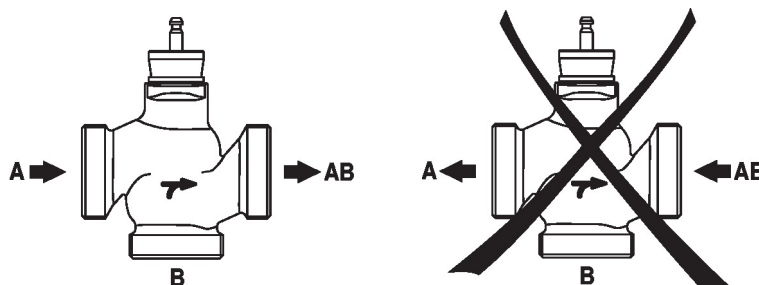
## Note di installazione

**Direzione di installazione ammissibile** La valvola a globo può essere montata sia orizzontalmente che verticalmente. Non è consentito montare la valvola a globo con lo stelo direzionato verso il basso.




**Note di installazione**

- Requisiti qualitativi dell'acqua** Rispettare i requisiti qualitativi dell'acqua specificati nella norma VDI 2035.  
Le valvole a sfera sono dispositivi di regolazione. Per conseguire una lunga di servizio è necessario che il fluido sia privo di particelle solide. E' quindi raccomandato l'utilizzo di filtri.
- Manutenzione** Le valvole a globo e gli attuatori lineari non sono soggette a manutenzione  
Prima di effettuare qualsiasi servizio di manutenzione sull'elemento di regolazione, è necessario isolare l'attuatore per valvole e globo dall'alimentazione (se necessario, staccando i cavi elettrici). Spegnerle le pompe nelle tubature interessate e chiudere i relativi corpi valvola (far raffreddare se necessario e ridurre la pressione nel sistema a quella atmosferica).  
Il sistema non può ritornare in servizio finché la valvola a globo e l'attuatore per valvola a globo non sono stati riassemblati secondo le istruzioni e finché le tubature non sono state riempite adeguatamente da personale qualificato.
- Direzione del flusso** Seguire la direzione indicata dalla freccia, in caso contrario la valvola può essere danneggiata.

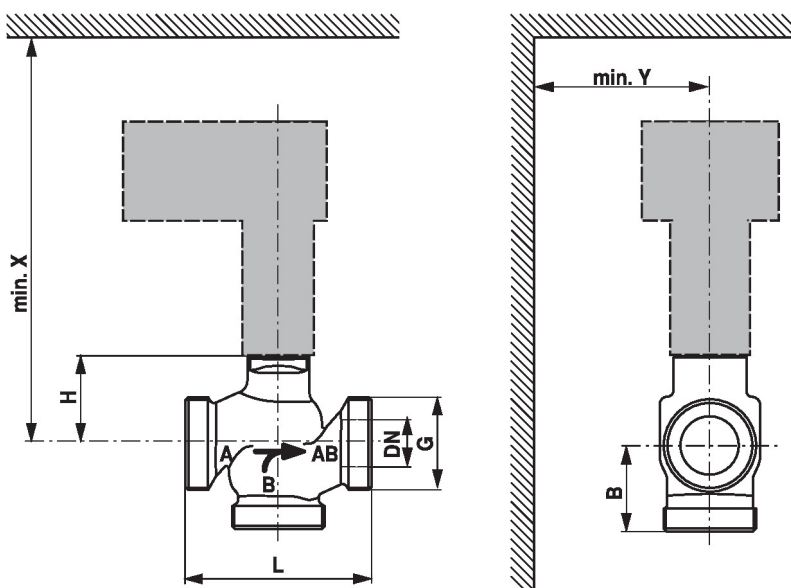

**Pressione differenziale e di chiusura**

La massima pressione differenziale e di chiusura delle valvole a globo dipende dall'attuatore montato. Per garantire un funzionamento ottimale e la massima durata di vita, non devono essere superati i valori massimi di pressione differenziale e di chiusura indicati nella tabella seguente.

p <sub>s</sub> <1600 kPa (PN16) t= 5... 120°C		LV..A.. 500N		NV..A.. 1000N		SV..A.. 1500N	
	DN	Δp <sub>s</sub> [kPa]	Δp <sub>max</sub> [kPa]	Δp <sub>s</sub> [kPa]	Δp <sub>max</sub> [kPa]	Δp <sub>s</sub> [kPa]	Δp <sub>max</sub> [kPa]
H511B ... 15B	15	1300	400	1600	400	1600	400
H520B	20	900	400	1600	400	1600	400
H525B	25	500	400	1300	400	1600	400
H532B	32	350	350	1000	400	1600	400
H540B	40	150	150	500	400	900	400
H550B	50	70	70	300	300	550	400


## Dimensioni

## Schemi dimensionali



X/Y: Distanza minima rispetto al centro della valvola.

Le dimensioni dell'attuatore sono riportate nella relativa scheda tecnica

Type	DN	G ["]	L [mm]	B [mm]	H [mm]	X [mm]	Y [mm]	 kg
H511B	15	1 1/8	80	55	46	290	100	1.9
H512R	15	1 1/8	80	55	46	290	100	1.9
H513B	15	1 1/8	80	55	46	290	100	1.9
H514B	15	1 1/8	80	55	46	290	100	1.9
H515B	15	1 1/8	80	55	46	290	100	1.9
H520B	20	1 1/4	90	55	46	290	100	2.0
H525B	25	1 1/2	110	55	52	300	100	2.2
H532B	32	2	120	55	56	300	100	2.7
H540B	40	2 1/4	130	60	65	310	100	3.2
H550B	50	2 3/4	150	65	65	310	100	4.1

## Ulteriore documentazione

- La gamma completa di prodotti per le applicazioni idroniche
- Schede tecniche per attuatori per valvole a globo
- Istruzioni di installazione per valvole e/o attuatori per valvole a globo
- Note per specifiche di progetto, valvole a globo a 2-vie e 3-vie

# Attuatore rotativo per valvole a farfalla

- Coppia motore Max. 90 Nm (non costante)
- Alimentazione AC 100...240 V
- Comando On/Off



## Dati tecnici

Dati elettrici	Alimentazione	AC 100...240 V
	Frequenza alimentazione	50/60 Hz
	Campo di tolleranza	AC 85...265 V
	Assorbimento in funzione	5 W
	Assorbimento in mantenimento	2 W
	Assorbimento per dimensionamento	9 VA
	Collegamento alimentazione / comando	Cavo 1 m, 3x 0.75 mm <sup>2</sup>
	Funzionamento in parallelo	Sì (considerare gli assorbimenti elettrici!)
Dati funzionali	Coppia motore	Max. 90 Nm (non costante) (non costante)
	Azionamento manuale	con pulsante, fisso o temporaneo
	Tempo di azionamento motore	150 s / 90°
	Livello di rumorosità motore	45 dB(A)
	Indicazione della posizione	Meccanico, integrato
Scheda di sicurezza	Classe di protezione IEC/EN	II, Isolamento rinforzato
	Classe di protezione UL	II, Isolamento rinforzato
	Grado di protezione IEC/EN	IP54
	Grado di protezione NEMA/UL	NEMA 2
	Scocca	Rivestimento UL tipo 2
	EMC	CE conforme a 2014/30/EC
	Direttiva bassa tensione	CE conforme a 2014/35/EC
	Certificazione IEC/EN	IEC/EN 60730-1 e IEC/EN 60730-2-14
	UL Approval	CULus conforme a UL60730-1A e UL 60730-2-14 e CAN/CSA E60730-1 La marcatura UL sull'attuatore dipende dal sito di produzione, il dispositivo è comunque conforme alle norme UL
	Tipo di azione	Tipo 1
	Tensione nominale impulso, Alimentazione / Comando	2.5 kV
	Grado inquinamento	3
	Umidità ambiente	Max. 95% RH, non condensante
	Temperatura ambiente	-30...50°C [-22...122°F]
	Temperatura di stoccaggio	-40...80°C [-40...176°F]
	Categoria di documento	Nessuna
Dati meccanici	Flangia di collegamento	F05

## Dati tecnici

Peso 3.7 kg

## Note di sicurezza



- Il dispositivo è stato progettato per essere utilizzato in impianti fissi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria, non è permesso l'utilizzo al di fuori dei campi applicativi previsti, specialmente su aeroplani o trasporti aerei di qualsiasi tipo.
- Applicazione all'esterno: possibile solo nel caso in cui non sia a contatto diretto con acqua (mare), neve, ghiaccio, insolazione o gas aggressivi che interferiscono direttamente con il dispositivo e che venga assicurato che le condizioni ambientali restino in qualsiasi momento entro i limiti riportati nella scheda tecnica.
- Attenzione: tensione di alimentazione!
- L'installazione può essere svolta solo da personale autorizzato. Devono essere rispettate tutte le normative legali o istituzionali applicabili.
- Il contatto per il cambio di senso di rotazione non può essere regolato.
- L'angolo di rotazione non deve essere soggetto a limitazione meccanica. Non è consentito modificare le battute meccaniche.
- Il dispositivo può essere aperto solo presso la sede di produzione. Non contiene parti riparabili o sostituibili dall'utente.
- I cavi non devono essere rimossi dalla periferica.
- Il dispositivo contiene componenti elettrici ed elettronici e non può essere smaltito con i normali rifiuti domestici. Vanno rispettate tutte le normative locali sullo smaltimento.
- Per via della sua coppia non costante, l'attuatore non è adatto né pensato per la motorizzazione di valvole di altri produttori. Non è possibile reclamare alcun titolo legale anche dopo estese sessioni di test. Belimo non sarà ritenuta responsabile e non dovrà fornire alcuna garanzia.

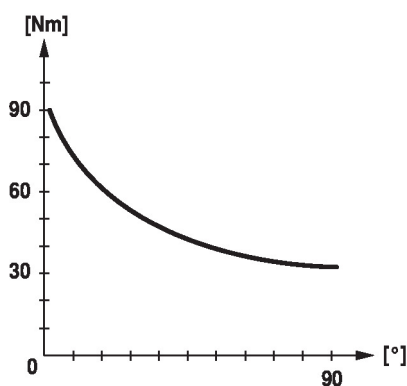
## Caratteristiche del prodotto

**Montaggio semplice e diretto** Montaggio semplice e diretto sulla valvola a farfalla. La posizione di montaggio rispetto alla valvola a farfalla è selezionabile in incrementi di 90° (angolo).

**Leva per azionamento manuale** Azionamento manuale possibile mediante pulsante (l'ingranaggio resta disinserito fino a quando il pulsante rimane premuto o bloccato in posizione).

**Alta affidabilità funzionale** L'attuatore è protetto da sovraccarico, non necessita di fine corsa elettrici e si ferma automaticamente al raggiungimento delle battute meccaniche.

**Coppia non costante** Per via della coppia non lineare, l'attuatore può essere utilizzato solo per le valvole a farfalla e non per le altre rubinetterie.



## Accessori

Accessori elettrici	Descrizione	Modello
	Contatti ausiliari 1x SPDT aggiuntivo	S1A

## Accessori

### Descrizione

Contatti ausiliari 2x SPDT aggiuntivo  
Feedback potenziometrici 140  $\Omega$  aggiuntivo  
Feedback potenziometrici 1 k $\Omega$  aggiuntivo  
Feedback potenziometrici 10 k $\Omega$  aggiuntivo

### Modello

S2A  
P140A  
P1000A  
P10000A

## Installazione elettrica



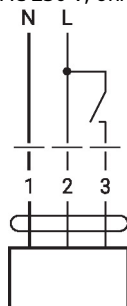
Attenzione: tensione di alimentazione!











### Colori dei fili:

1 = blu  
2 = marrone  
3 = bianco

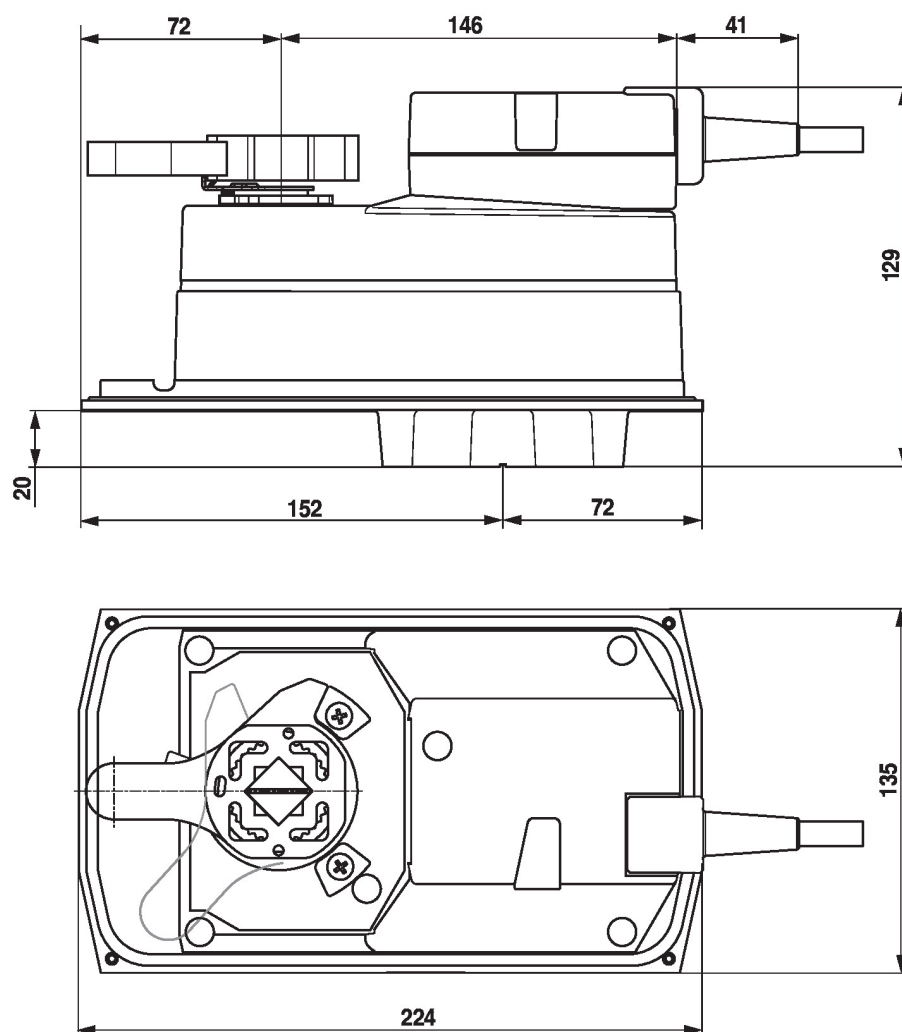
### Schema elettrici

AC 230 V, on/off



1	2	3	
			
			A - AB = 0%
			A - AB = 100%

## Dimensioni



## Ulteriore documentazione

- La gamma completa di prodotti per le applicazioni idroniche
- Schede tecniche per valvole a farfalla
- Istruzioni di installazione per attuatori e/o valvole a farfalla
- Note generali per le specifiche di progetto

Attuatore per valvole a globo a 2 e 3 vie

- Forza di azionamento 1000 N
- Alimentazione AC 100...240 V
- Comando On/Off, 3-punti
- Corsa 20 mm



## Dati tecnici

Dati elettrici	Alimentazione	AC 100...240 V
	Frequenza alimentazione	50/60 Hz
	Campo di tolleranza	AC 85...265 V
	Assorbimento in funzione	2 W
	Assorbimento in mantenimento	1 W
	Assorbimento per dimensionamento	4.5 VA
	Collegamento alimentazione / comando	Terminali con cavo 1 m, 3x 0.75 mm <sup>2</sup> (Terminale 4 mm <sup>2</sup> )
	Funzionamento in parallelo	Sì (considerare gli assorbimenti elettrici!)
Dati funzionali	Forza di azionamento motore	1000 N
	Azionamento manuale	con pulsante, fisso o temporaneo
	Corsa	20 mm
	Tempo di azionamento motore	150 s / 20 mm
	Livello di rumorosità motore	45 dB(A)
	Indicazione della posizione	Meccanico, corsa 5...20 mm
Scheda di sicurezza	Classe di protezione IEC/EN	II, Isolamento rinforzato
	Fonte di alimentazione UL	Class 2 Supply
	Grado di protezione IEC/EN	IP54
	Grado di protezione NEMA/UL	NEMA 2
	Scocca	Rivestimento UL tipo 2
	EMC	CE conforme a 2014/30/EC
	Direttiva bassa tensione	CE conforme a 2014/35/EC
	Certificazione IEC/EN	IEC/EN 60730-1 e IEC/EN 60730-2-14
	UL Approval	CULus conforme a UL60730-1A e UL 60730-2-14 e CAN/CSA E60730-1 La marcatura UL sull'attuatore dipende dal sito di produzione, il dispositivo è comunque conforme alle norme UL
	Tipo di azione	Tipo 1
	Tensione nominale impulso, Alimentazione / Comando	4 kV
	Grado inquinamento	3
	Umidità ambiente	Max. 95% RH, non condensante
	Temperatura ambiente	0...50°C [32...122°F]
	Temperatura di stoccaggio	-40...80°C [-40...176°F]
	Categoria di documento	Nessuna



## Dati tecnici

Peso	1.1 kg
------	--------

## Note di sicurezza



- Il dispositivo è stato progettato per essere utilizzato in impianti fissi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria, non è permesso l'utilizzo al di fuori dei campi applicativi previsti, specialmente su aeroplani o trasporti aerei di qualsiasi tipo.
- Applicazione all'esterno: possibile solo nel caso in cui non sia a contatto diretto con acqua (mare), neve, ghiaccio, insolazione o gas aggressivi che interferiscono direttamente con il dispositivo e che venga assicurato che le condizioni ambientali restino in qualsiasi momento entro i limiti riportati nella scheda tecnica.
- L'installazione può essere svolta solo da personale autorizzato. Devono essere rispettate tutte le normative legali o istituzionali applicabili.
- Il selettore per il cambio del senso di direzione/punto di chiusura deve essere modificato solo da personale autorizzato. La direzione della corsa è fondamentale, in particolare in connessione con circuiti di protezione antigelo.
- Il dispositivo può essere aperto solo presso la sede di produzione. Non contiene parti riparabili o sostituibili dall'utente.
- Il dispositivo contiene componenti elettrici ed elettronici e non può essere smaltito con i normali rifiuti domestici. Vanno rispettate tutte le normative locali sullo smaltimento.

## Caratteristiche del prodotto

<b>Montaggio semplice e diretto</b>	Montaggio semplice e diretto sulla valvola a globo mediante morsetto. Il servomotore può essere ruotato di 360° rispetto il collo della valvola.
<b>Leva per azionamento manuale</b>	Azionamento manuale possibile mediante pulsante (l'ingranaggio resta disinserito fino a quando il pulsante rimane premuto o bloccato in posizione). La corsa può essere regolata utilizzando una chiave a brugola (4 mm), che viene inserita nella parte superiore dell'attuatore. L'albero si estende quando la chiave viene ruotata in senso orario.
<b>Alta affidabilità funzionale</b>	L'attuatore è protetto da sovraccarico, non necessita di fine corsa elettrici e si ferma automaticamente al raggiungimento delle battute meccaniche.
<b>Posizione base</b>	Impostazione di fabbrica: lo stelo dell'attuatore è represso. Quando valvola/attuatore vengono spediti già assemblati, la direzione di movimento dello stelo viene impostata in base al punto di chiusura della valvola.
<b>Impostazione direzione di movimento</b>	Se azionato, il selettore del senso di direzione della corsa cambia il movimento del funzionamento normale.

## Accessori

Accessori elettrici	Descrizione	Modello
	Contatti ausiliari 2x SPDT aggiuntivo	S2A-H
	Scaldiglia perno per LV., NV., SV., AC/DC 24 V, 30 W	ZH24-1-A

## Installazione elettrica



**Attenzione: tensione di alimentazione!**

È possibile il collegamento in parallelo di più attuatori. Osservare i dati prestazionali per l'alimentazione.

Impostazione di fabbrica selettore direzione della corsa: stelo attuatore represso (▲).

**Installazione elettrica**
**Colori dei fili:**

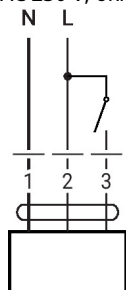
1 = blu

2 = marrone

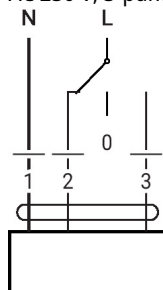
3 = bianco

**Schemi elettrici**

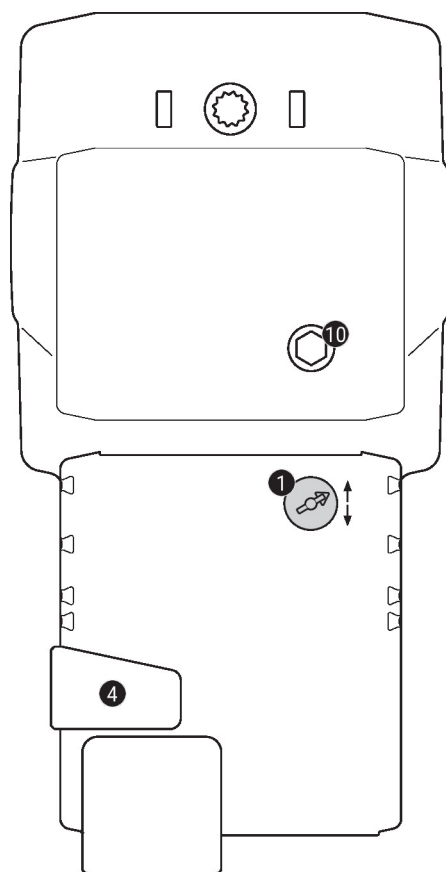
AC 230 V, on/off



AC 230 V, 3-punti



1	2	3	↕	↕
↗	↗	↗	↑	↓
↘	↘	↘	↓	↑
↗	↗	↗	stop	stop
↘	↘	↘	↓	↑

**Comandi operativi e indicatori**

**1 Selettore direzione della corsa**

Commutazione:

Cambia la direzione della corsa

**4 Pulsante per comando manuale**

Pressione del  
pulsante:

Gli ingranaggi si disinnestano, il motore si arresta, azionamento  
manuale possibile

Rilascio del  
pulsante:

Gli ingranaggi si innestano, modalità standard

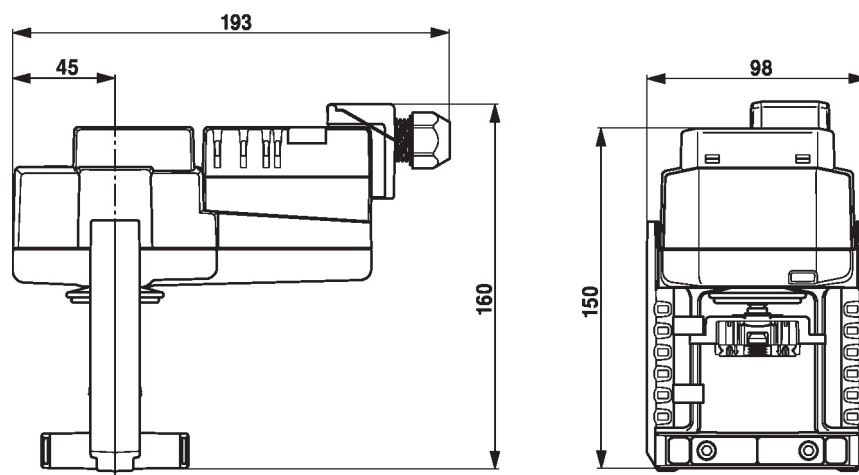
**10 Azionamento manuale**

In senso orario:

Lo stelo dell'attuatore si allunga

In senso antiorario:

Lo stelo dell'attuatore si ritrae

**Dimensioni****Ulteriore documentazione**

- La gamma completa di prodotti per le applicazioni idroniche
- Schede tecniche per valvole a globo
- Istruzioni di installazione per attuatori e/o valvole a globo
- Note per specifiche di progetto, valvole a globo a 2-vie e 3-vie
- Note generali per le specifiche di progetto



### **Cassetta preformata con relè REF601**

Consente l'installazione del relè su pannelli sprovvisti di scomparto ausiliario o il cui utilizzo risulti difficoltoso. La cassetta può trovare diverse collocazioni in funzione delle specifiche situazioni presenti in impianto. Il relè REF601 è collegato ad una morsettiera inclusa nella cassetta che funge da appoggio verso le apparecchiature esterne.

Tensione ausiliaria: 220-240 V AC

Dimensioni: 303x303x147 mm

La fornitura comprende inoltre:

- 3 sensori BT di corrente KEKA250B1  
(da applicare sui cavi MT)
- toroide di guasto a terra TO11S3  
(da applicare sui cavi MT)
- seconda bobina di apertura  
(se per interruttori ABB)

## Dettagli necessari per lo sviluppo della manutenzione

### Note tecniche

1. Per gli interruttori che si trovano in stato OBSOLETO, ci riserviamo, prima di iniziare la manutenzione, di effettuare delle prove strumentali per accertare lo stato di usura dei componenti oggetto delle ns. attività e verificare se procedere con la manutenzione considerata la mancanza di parti di ricambio.
2. Le attività saranno effettuate secondo le specifiche tecniche riportate nei libretti delle relative apparecchiature e in accordo alle procedure manutentive ABB integrative. Al termine dei lavori su ciascun apparecchio, sarà rilasciato il documento "Scheda apparecchiatura" riportante la descrizione sintetica delle operazioni effettuate, i principali risultati ottenuti dalle prove e l'esito dei collaudi. Nelle note in calce alla scheda saranno segnalati i suggerimenti per operazioni future, eventuali ricambi o componenti da sostituire, eventuali azioni da intraprendere
- 2A Le apparecchiature dovranno essere rese disponibili ai nostri incaricati in successione l'una all'altra. L'estrazione dal quadro MT, il trasporto nell'area dedicata alla manutenzione, il successivo reinserimento nel quadro e il ri-avviamento dell'utenza rimane a cura della committenza
3. Per le attività in sito di nostri incaricati, come da richiesta Cliente, si è considerato di far eseguire i lavori in giornate feriali, ore diurne, in maniera continuativa, senza interruzioni. Le apparecchiature dovranno essere disponibili per la manutenzione in successione l'una all'altra, evitando ritardi o lassi di tempo fra di esse. Eventuali tempi di attesa inoperosi, viaggi oppure giornate aggiuntive o altri lavori in aggiunta a quelli indicati, dovuti a cause non imputabili ad ABB saranno conteggiati a consuntivo a fine lavori con riferimento alle tariffe Service ABB valide (colonna A riga III). Per le giornate festive di assenza ma non lavorate verrà addebitata la sola diaria.
4. Durante le attività del ns. personale in sito sarà necessaria l'assistenza di n° 1 tecnico del committente che provvederà alla messa in sicurezza dell'area, alla messa in sicurezza del quadro MT.
5. Ove ancora disponibili, eventuali parti di ricambio, in aggiunta al kit di manutenzione proposto, ritenute necessarie durante le operazioni di manutenzione saranno conteggiate a consuntivo in accordo con il catalogo ricambi per apparecchiature di media tensione ABB e relativo listino in vigore al momento di ogni intervento. I termini di consegna saranno strettamente dipendenti dalla disponibilità immediata dei materiali necessari.
6. Le attività verranno eseguite in conformità alle disposizioni di sicurezza ABB. Segnaliamo che tutti i tecnici, ed in particolare il personale che opera all'esterno della società presso terzi, sono stati istruiti e formati in materia di prevenzione, protezione e sicurezza sul lavoro con specifico riferimento alle attività di montaggio, messa in servizio, di service ed alle relative procedure aziendali di sicurezza da adottare. In fase manutenzione, al fine di garantire la sicurezza del personale, sarà necessario prevedere il completo fuori servizio dell'apparecchiatura interessata per il tempo necessario alla manutenzione. Sarà cura dei ns. responsabili di cantiere e del vs. responsabile di esercizio, in sede di sviluppo d'ordine, concordare e programmare l'esecuzione dei lavori.
7. E' prevista la possibilità di subappalto di una parte dei lavori ad installatori/quadristi convenzionati ABB, sotto la ns. completa responsabilità.
8. Per poter procedere alla preparazione dell'intervento, unitamente al Vs. ordine, necessitiamo ricevere i seguenti documenti come previsto dal D.Lgs. 81/08 (articolo 26), da considerarsi parte integrante dell'ordine stesso:
  - Informativa sui rischi specifici
  - Piano di emergenza
  - Misure di prevenzione
  - Planimetria con chiare indicazioni dell'area in cui andremo ad operare
  - Referente per la sicurezza in sito con relativo recapito telefonico
  - Solo nel caso di intervento in regime di cantiere è richiesto il PSC (Piano Sicurezza Coordinamento)
9. Gli imballaggi dei prodotti acquistati così come eventuale materiale obsoleto/esausto sostituito, rimarranno di proprietà della committenza con relativi oneri di smaltimento. A titolo esemplificativo: imballaggi dei ricambi, olio esausto, pezzi originali sostituiti con i nuovi forniti con il kit di manutenzione.
10. Di seguito i riferimenti dei responsabili del coordinamento Tecnici Field Service da contattare per prenotare la data di esecuzione delle attività in sito:  
o Sig. Ravasio Agostino tel. 035/6952191 - 338/6392729; email: agostino.ravasio@it.abb.com
11. La prenotazione effettuata rimarrà valida per una settimana dalla richiesta telefonica; entro tale termine dovrà essere inviato, al contatto ABB indicato in offerta, l'ordine di acquisto completo di tutti i documenti richiesti, pena l'annullamento della prenotazione stessa. Le attività dovranno essere pianificate con almeno 1 mese di anticipo; per interventi nel periodo Luglio-Agosto-Dicembre dovranno essere pianificate con almeno 3 mesi di anticipo.
12. Qualora fosse richiesto l'intervento di ns. incaricati per attività su apparecchiature o parti di apparecchiature contenenti materiali pericolosi per la salute quali l'amianto, rimarrà a cura della committenza la rimozione delle parti a rischio e la loro segregazione in zona sicura per il tempo necessario all'intervento.
13. kit di aggiornamento indicati per ciascun interruttore, sono fornibili solo abbinati ad un intervento di manutenzione eseguito dai tecnici specializzati ABB. Si raccomanda di rivolgersi ad ABB per la valutazione della corretta tipologia di kit da fornire. Per motivi di sicurezza si evidenzia che l'impiego di componenti non originali può compromettere la funzionalità e l'affidabilità del prodotto, nonché la sicurezza degli operatori.



A company of R&S

**ECO**  
**meterA70**

**EcoMeterA70: la soluzione semplice e veloce  
per l'adeguamento all'allegato A70**



[www.the-rsgroup.com/tesar/](http://www.the-rsgroup.com/tesar/)

# EcoMeterA70

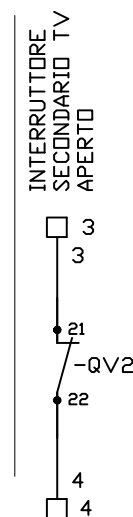
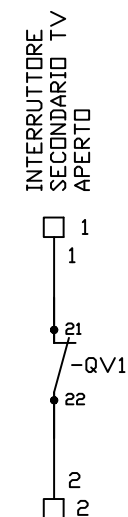
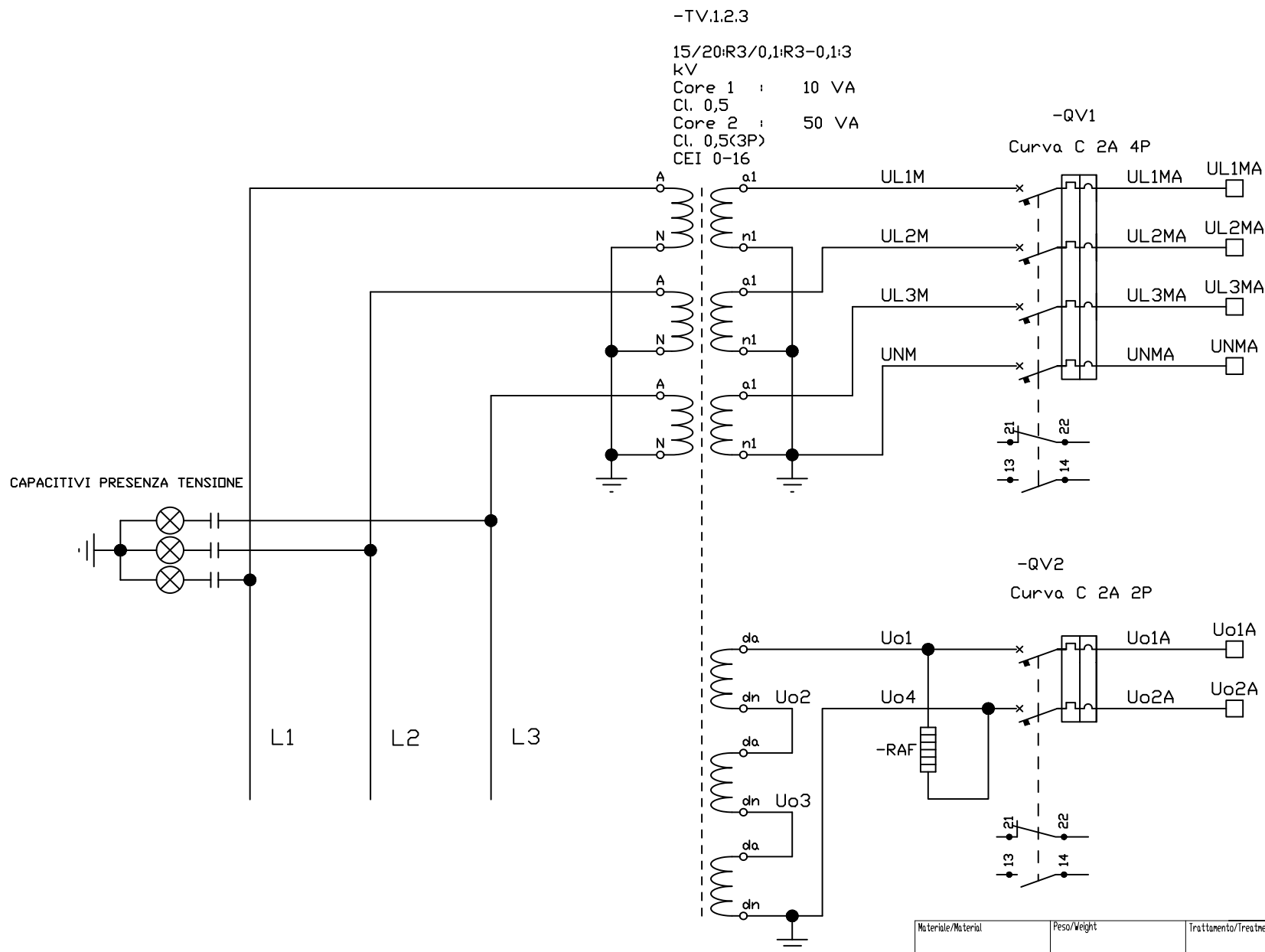
Il cassetto EcoMeterA70 permette l'adeguamento delle cabine MT alla "Delibera 84/2012/R/EE - Allegato A70" e alla "Norma CEI 0-16", quando gli utenti passano da passivi ad attivi.

La suddetta norma prevede che, negli impianti con potenza attiva > 50kW, preposti alla produzione di energia da fonti alternative (fotovoltaico, eolico, idroelettrico, ecc..), destinata ad immissione in rete Enel o di altro gestore, sia prevista l'installazione di una cella di misura dedicata.

Quando non è possibile montare dei TV all'interno del quadro MT esistente, Tesar propone l'installazione di EcoMeterA70 al fine di mettere a norma la cabina in maniera semplice e veloce.

EcoMeterA70 è composto da 3 TV Fase/Terra collegati a triangolo aperto con relativi cablaggi, dotati di segnalatori presenza tensione e di interruttori, preposti per la sezione della misura fiscale e della protezione.

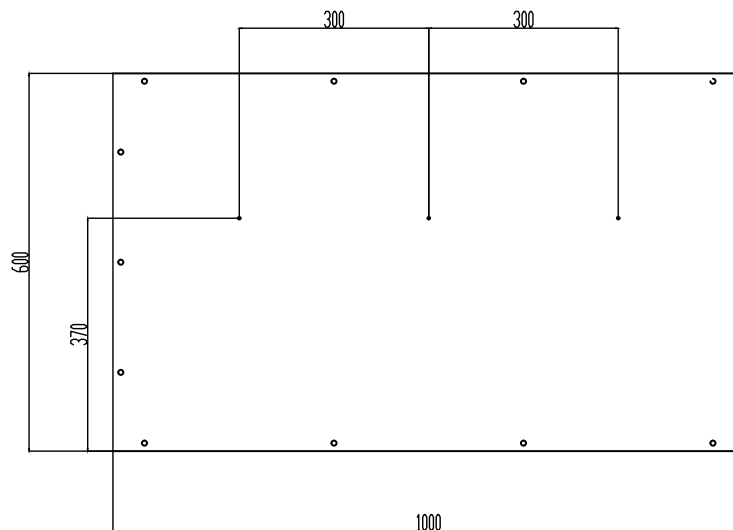
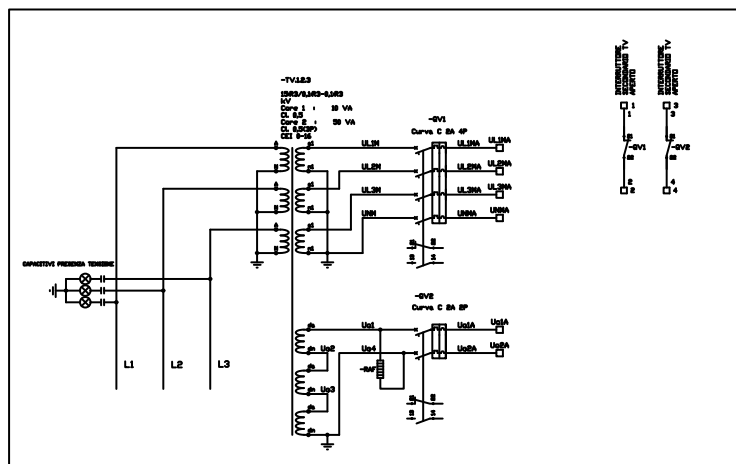
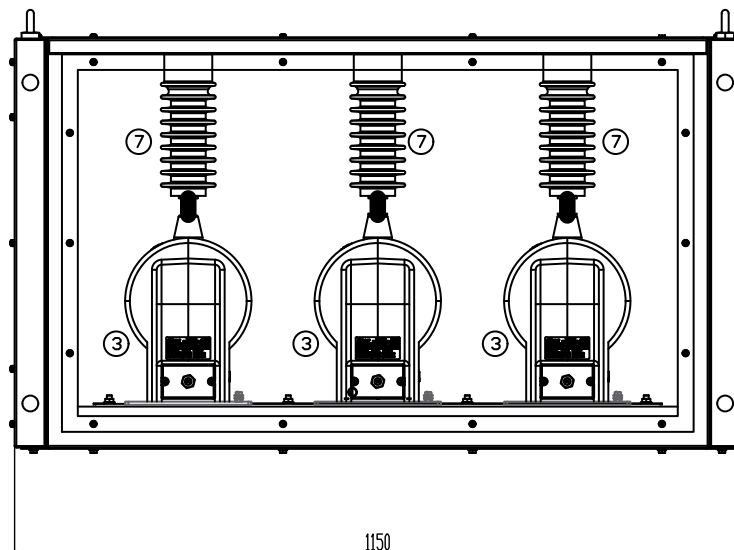
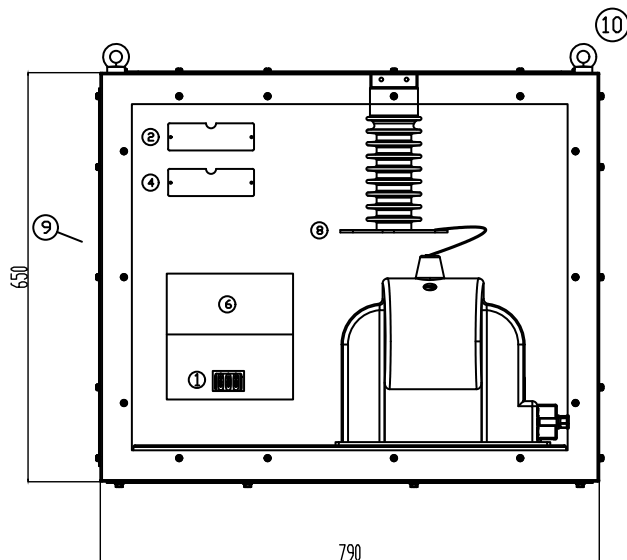




01

Materiale/Material	Peso/Weight	Trattamento/Treatment	Toll./toler.	Scala/Scale	Formato/Size
Dis./Prep'd	SC	Visto/Appr'd	Catalani S.	Not in scale	A3
Contr./Chk'd	Catalani S.	Date/Date	14/06/2023	Foglio/Sheet	Disegno/Drm
SCHEMA ELETTRICO CELLA TV FASE-TERRA				01/01	5F0957
Mod.				00	01
Date/Date				14/06/2023	24/07/2023





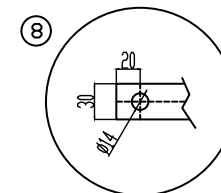
#### LEGENDA

- ① CAPACITÙ PRESSIONE TENSIONE
- ② TARGA IDENTIFICATIVA QUADRO
- ③ TRASFORMATORE DI TENSIONE
- ④ TARGA IDENTIFICATIVA TV
- ⑤ COLLETTORE DI TERRA
- ⑥ QUADRETTI AUSILIARI
- ⑦ ISOLATORE CON PRESA CAPACITIVA
- ⑧ TERMINALE PRIMARIO Rame nudo 30x4
- ⑨ PIASTRA Alluminio 2mm INGRESSO CAVI (Da forare)
- ⑩ GOLFARI DI SOLLEVAMENTO n°4

Caratteristiche		
Tensione nominale Rated voltage	kV	24
Tensione di esercizio Service voltage	kV	15
Tensione di prova per 1 min Test voltage for 1 min	kV	50
Frequenza nominale Rated frequency	Hz	50
Caratteristiche TV Voltage Transformers	⑦	10-50VA/0.5-0.5(3p)
Tensione illuminazione interna Internal lighting voltage	V	//
Tensione resistenza anticondensa Resistance heater voltage	V	//
Sezione sbarre principali Main busbars section	⑧	Rame nudo 30x4
Sezione sbarre di terra Earth busbars section		Rame nudo 30x4
Grado di protezione Protection degree		IP21
Verniciatura pannelli External paint		RAL 7032
Struttura principale Frame		Sendzimir Z140
Temperatura max. / min. Temperature max./min.	°C	-5/+40
Altitudine s.l.m. Altitude	m	< 1000 mt
Riferimenti Normativi Reference		EN 62271-1
Accessibilità Accessibility	⑨	Frontale (Plastra Al)
Lamiere di fondo Background plates		SI
Numero di poli Numbers of poles		3
Sistema System		3F + T
Trattamento sbarre Busbars treatment		Rame nudo
Arrivo cavi di potenza Arrival of power cables	⑨	Frontale (Plastra Al)
Partenza cavi ausiliari Departure of auxiliary cables	⑨	Frontale (Plastra Al)
Peso totale (Approx) Total weight	kg	170

PIASTRA ALLUMINIO INGRESSO CAVI MT

(FORATURA A CURA DEL CLIENTE)



Materiale/Material	Peso/Weight	Trattamento/Treatment	Tol./toler.	Scala/Scale	Formato/Size
Dis./Prep'd SC	Visto/Appr'd Catalani S.	Painted RAL 7032	±10mm	Not in scale	A3
Contr./Chk'd Catalani S.	Date/Date 14/06/2023	Denominazione/Description		Foglio/Sheet 01/01	Disegno/Draw 591884
		CELLA TV FASE-TERRA 15kV		Mod. 00	
				Date/Date	14/06/2023



# ANALIZZATORE DI RETE MODULARE MODULAR NETWORK ANALYZER

**E.S.A.M.**  
**E2002**

L'analizzatore di rete **E2002** interamente progettato e sviluppato da **ESAM** è costruito per soddisfare tutte le moderne esigenze di misura e controllo dei parametri elettrici di una rete trifase e monofase. L'adozione di un microprocessore di ultima generazione, di un circuito di misura di nuova concezione con **cambio portata automatico** (8 portate per tensione, 8 portate per corrente), l'accurato dimensionamento di ogni componente e la taratura con strumenti certificati **SIT** garantiscono la massima precisione ed affidabilità in ogni condizione di utilizzo.

L'impiego dell'analizzatore **E2002** permette comunque di ottenere i seguenti vantaggi:

- semplificazione del cablaggio (un solo strumento per tutte le grandezze da misurare: acquisizioni contemporanee **RMS** di tensioni, correnti,  $\cos\phi$ , potenze, energie, distorsioni armoniche ...) ed elevata precisione (classe 0,5)
- configurazione in campo dei rapporti TA e TV per una lettura diretta dei valori (unità di misura automatiche)
- un unico apparecchio per tutte le inserzioni: monofase, trifase a **2 TA** (ARON), trifase a **3 TA**
- cambio pagina automatico programmabile
- media valori letti per "stabilizzare" la visualizzazione
- misura energia attiva e reattiva con 2 uscite ad impulsi programmabili per acquisizioni remote
- memorizzazione potenze medie e medie max. nel quarto d'ora
- supervisione e controllo con 2 allarmi configurabili su tutti i valori misurati e calcolati (ved. tabella seguente)
- controllo temperatura / senso ciclico fasi / contaore
- interfaccia seriale **isolata** RS485 per dialogo con PC / PLC (programmazioni e lettura parametri) con 3 protocolli di comunicazione seriale (ved. relativi manuali):  
**ESAM, Modbus RTU** (fino a 19200 baud, letture multiple, "blocco virtuale" ...), **N2BUS** (Metasys - Johnson Controls)
- esecuzione modulare a 6 moduli DIN con tastiera a membrana antigraffio e sportellino frontale piombabile
- codice segreto di accesso

The Network analyzer **E2002** designed and developed wholly by **ESAM** is built to comply with all the modern requirements of measure and control of electrical parameters in single-phase and three-phase networks.

Adoption of the latest generation microprocessors, of a new measuring circuit with **auto-range**, the careful choice of every component ( **UL** recognized printed circuits ) and the calibration with **EAL.SIT** certificated devices, provide the highest precision and reliability in every condition of use.

The use of the analyzer **E2002** allows to obtain several advantages:

- simplification of wire assembly (a single meter for all the variables to be measured: simultaneous acquisition of: **RMS** voltages, **RMS** currents, frequency,  $\cos\phi$ , powers, energies, THD...) and high accuracy (0,5%)
- in field configuration of CT and VT ratios for direct values reading (automatic selection engineering units)
- a single device for all type of connection: single-phase, three phase with **2 CT** (ARON), three-phase with **3 CT**
- automatic programmable page change
- averaging with selectable response time
- measure of active and reactive energy with 2 programmable pulse outputs for remote acquisition
- storage of max. average powers every 15 minutes
- 2 user configurable alarms. Nearly all measured/calculated values can be selected as alarm source (see table below)
- temperature / phase sequence / hour counter
- RS485 **insulated** serial interface for connection to PC/PLC (programming and reading) with 3 serial communication protocols (see manuals):  
**ESAM, Modbus RTU** (up to 19200 baud, multiple reading, "virtual block" ...), **N2BUS** (Metasys - Johnson Controls)
- modular execution (6 DIN modules) with scratch-resistant membrane touch switches and protective panel which may be sealed
- secret access code

Grandezze Variables		Unità di misura Measured units	Valori misurati Measured values	Valori calcolati Calculated values	Allarmi Alarms
Tensioni di fase / Phase Voltages	V1N V2N V3N	[V]	✓		✓
Tensioni concatenate / Linked Voltages	V12 V23 V31	[V]	✓		✓
Tensione concatenata media / Linked average Voltage	Vtm	[V]		✓	✓
Correnti / Currents	I1 I2 I3	[A]	✓		✓
Corrente media / Average Current	Itm	[A]		✓	✓
Potenze attive / Active Powers	P1 P2 P3	[W]	✓		✓
Potenza attiva totale / Total Active Power	Ptot	[W]		✓	✓
Potenze reattive / Reactive Powers	Q1 Q2 Q3	[VAR]	✓		✓
Potenza reattiva totale / Total Reactive Power	Qtot	[VAR]		✓	✓
Potenze apparenti / Apparent Powers	S1 S2 S3	[VA]		✓	✓
Potenza apparente totale / Total Apparent Power	Stot	[VA]		✓	✓
$\cos\phi$ di fase / Phase $\cos\phi$	PF1 PF2 PF3	[ $\phi$ ]		✓	✓
$\cos\phi$ totale / Total $\cos\phi$	PF	[ $\phi$ ]		✓	✓
Frequenza / Frequency	Frequency	[Hz]	✓		✓
Energia attiva positiva e negativa / + and - Active Energy	Wh(+) Wh(-)	[Wh]		✓	
Energia reattiva positiva e negativa / + and - Reactive Energy	VARh(+) VARh(-)	[VARh]		✓	
Potenze medie (es. 15 min.) / Average Powers (ex. 15 min.)	Pm(+) Pm(-) Qm(+) Qm(-)	[W] [VAR]	✓		✓
Potenze medie max. / Peaks of Average Powers	Pm(+) Pm(-) Qm(+) Qm(-)	[W] [VAR]		✓	
Memorizzazione 4 valori massimi / 4 Peak values storage	Peak 1...2 ...3...4	[...] pk		✓	
Contaore / Hour-meter	Hour Meter	[hh.mm.ss]	✓		
Temperatura (sonda interna) / Temperature (built in probe)	Temperature	[°C]	✓		✓
Senso ciclico delle fasi / Phase sequence	V. Phase Sequence		✓		✓
Distorsione armonica / Total harmonic distortion	Thd V1-V2-V3 Thd I1-I2-I3	[%]	✓		✓

## DATI TECNICI

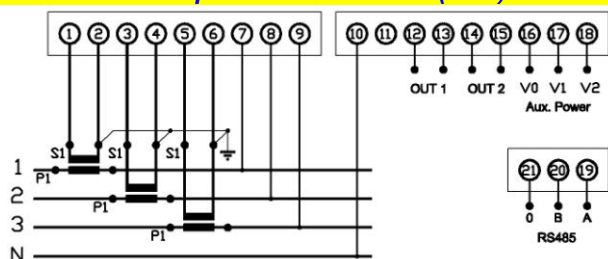
- display: LCD retro illuminato ad alto contrasto, 2 righe x 16 caratteri (altezza 6 mm. circa)
- tensione d'ingresso: 15 ... 300V (monofase), 30 ... 500V (trifase)
- corrente d'ingresso: 0,05 ... 6A
- corrente primaria massima impostabile (per calcolo unità di misura): 99999A
- tensione primaria massima impostabile (per calcolo unità di misura): 999999V
- fattore di cresta per tensione e corrente: 2
- tempo di media valori visualizzati da 1 a 5 secondi
- misura temperatura quadro elettrico con sonda interna: risoluzione 1°C,  $\pm 1$  digit
- contatore con base tempi quarzata: 6 cifre con risoluzione 1 sec. (risoluzione massima 999999.99.99 hh.mm.ss)
- classe di precisione per tensione, corrente e potenza attiva:  $\pm 0,5\%$  ( $\pm 1$  digit), classe di precisione per potenza reattiva:  $\pm 1\%$  ( $\pm 1$  digit)
- mantenimento valori energie, contatore e picchi in assenza di alimentazione: 2 mesi
- 2 uscite configurabili come:
  - impulsi per energie (durata impulso uscita: 1 - 255 msec)
  - allarmi (set-point, tipo allarme, isteresi, tempo di ritardo e tempo di autoripristino programmabili; es. di utilizzo: relè di mancanza fase con controllo tensione sulle 3 fasi, controllo carichi con autoripristino, ...)
- portata transistor NPN uscita 1 & 2: 50V, 100mA (Mors. [12] Coll. 1 [13] **Emitter 1** [14] **Coll. 2** [15] **Emitter 2**). Esecuzione standard
- portata contatti relè statici uscita 1 & 2: 200V, 50mA (Mors. [12] **C1** [13] **NO1** [14] **C2** [15] **NO2**). N.B. l'opzione relè statici va richiesta
- alimentazione ausiliaria: 115V-230V  $\pm 15\%$  50/60Hz oppure in opzione: autoalimentato, 24Vca, 100Vca, 400Vca - consumo  $\leq 4$ VA
- alimentazione ausiliaria opzionale: 12Vcc, 24Vcc, 48Vcc, 110Vcc, 220Vcc  $\pm 10\%$  (Morsetti [16] - e [18] +) - consumo  $\leq 4$ W
- interfaccia seriale isolata RS485: per specifiche ved. relativi manuali
- mascherina per montaggio fronte quadro (a richiesta)

## TECHNICAL DATA

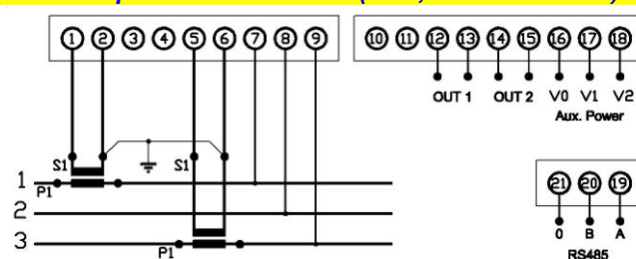
- high contrast LCD display with backlight: 2 lines x 16 characters (height about 6 mm.)
- input voltage: 15 ... 300V (single-phase), 30 ... 500V (three-phase)
- input current: 0,05 ... 6A
- max. programmable value for primary current: 99999A
- max. programmable value for primary voltage: 999999V
- voltage and current crest factor: 2
- averaging time interval from 1 to 5 seconds
- measure of the temperature with built in probe: accuracy 1°C,  $\pm 1$  digit
- hour-meter with crystal controlled time base: 6 digits with a resolution of 1 second (max resolution 999999.99.99 hh.mm.ss)
- active power, voltage and current accuracy:  $\pm 0,5\%$  ( $\pm 1$  digit), reactive power accuracy:  $\pm 1\%$  ( $\pm 1$  digit)
- data retention in case of lack of power supply: energies, hour-meter, peaks: 2 months
- 2 configurable outputs:
  - pulses for energy (output pulse duration: 1 ... 255msec)
  - alarms (selectable on most measured and calculated values with hysteresis, programmable time-delay and self-resetting; using ex.: load self-resetting control, ...)
- output NPN transistors 1 & 2 rating: 50V, 100mA (Pin. [12] **Coll. 1** [13] **Emitter 1** [14] **Coll. 2** [15] **Emitter 2**). Standard execution
- output solid state relays 1 & 2 contacts rating: 200V, 50mA (Pin. [12] **C1** [13] **NO1** [14] **C2** [15] **NO2**). This is an option available on request
- auxiliary power: 115-230V  $\pm 15\%$  50/60Hz or as option: self-powered or 24V or 100V or 400V (to be specified) - consumption  $\leq 4$ VA
- optional auxiliary power: 12Vdc or 24Vdc or 48Vdc or 110Vdc or 220Vdc (to be specified)  $\pm 10\%$  (Pin. [16] - [18] +) consumption  $\leq 4$ W
- RS485 serial insulated output: commands listed on technical manual
- adapter for front panel mounting (on request).

## SCHEMI D'INSERIZIONE / WIRING DIAGRAMS

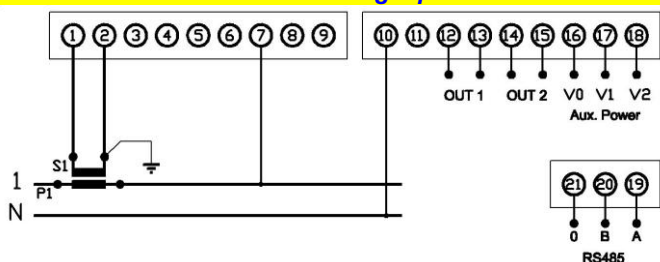
**Circuito trifase a 4 fili (3 TA)**  
**Three-phase 4 wires circuit (3 CT)**



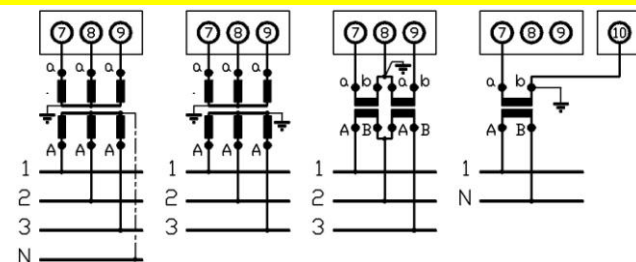
**Circuito trifase a 3 fili (2 TA, inserzione ARON)**  
**Three-phase 3 wires circuit (2 CT, ARON insertion)**



**Circuito monofase / Single-phase circuit**

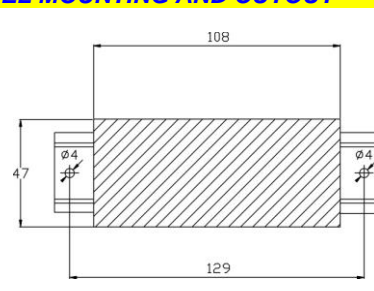
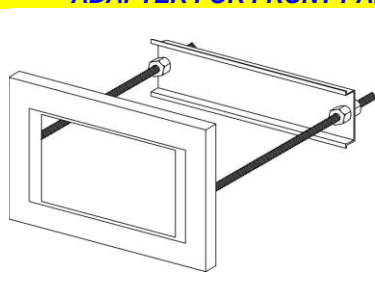
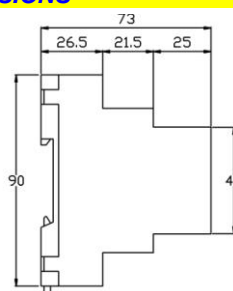
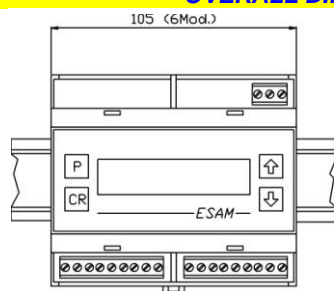


**Inserzioni con TV / VT Insertions**



**DIMENSIONI D'INGOMBRO**  
**OVERALL DIMENSIONS**

**MASCHERINA PER MONTAGGIO FRONTE QUADRO E FORATURA**  
**ADAPTER FOR FRONT PANEL MOUNTING AND CUTOUT**



**ATTENZIONE TENSIONE PERICOLOSA** Rischio di shock elettrico e ustioni. L'apparecchio deve essere installato da personale qualificato. Togliere tensione prima di eseguire ogni tipo di lavoro e osservare le istruzioni per l'uso. (per altre eventuali informazioni ved. [www.esam.biz](http://www.esam.biz))  
**WARNING HAZARDOUS VOLTAGE** Can cause electrical shock and burns. This equipment must be installed by qualified persons only. Disconnect power before proceeding with any work and observe the operating instructions (see [www.esam.biz](http://www.esam.biz) for other possible info).



## INTERFACCIA USCITE ANALOGICHE RS485 ⇒ 3 uscite analogiche

### ANALOG OUTPUT INTERFACE RS485 ⇒ 3 analog outputs

**E.S.A.M.**

# E3000

L'interfaccia uscite analogiche **E3000** interamente progettato e sviluppato da **ESAM** si collega ad apparecchiature dotate di interfaccia seriale RS485 con protocollo Modbus RTU master e crea 3 uscite analogiche (0 ... 10V, 4 ... 20mA ...) configurabili.

L'adozione di un microprocessore di ultima generazione, l'accurato dimensionamento di ogni componente e la taratura con strumenti certificati **SIT** garantiscono la massima precisione ed affidabilità in ogni condizione di utilizzo.

L'interfaccia per uscite analogiche E3000 e' particolarmente indicata per essere usta insieme agli analizzatori di rete ESAM E2002, E92002, E74002, E1200. Tali analizzatori possono essere configurati come Modbus master e pilotare fino a 6 interfacce E3000, per un totale di **18** uscite analogiche indipendenti e completamente configurabili in campo senza necessità di altra attrezzatura.

L'elevata velocità seriale (fino a 19200 baud), la scrittura a blocchi implementata nei ns. analizzatori e l'ottimizzazione del firmware garantiscono elevati tempi di risposta (inferiori a 50 msec. per le 3 uscite analogiche di ogni E3000) rendendo il sistema adatto anche a circuiti di regolazione.

L'impiego del modulo di uscite analogiche **E3000** permette di ottenere i seguenti vantaggi:

- semplificazione del cablaggio (un solo strumento per 3 uscite analogiche)
- possibilità di utilizzare fino a 6 E3000 (18 uscite) con un solo analizzatore E2002, E92002 o E 742002
- elevata precisione di conversione (0,2%)
- configurazione del tipo di uscita analogica (tensione o corrente) e relativa scalatura
- interfaccia seriale RS485 **isolata**

The Analog Output Interface **E3000**, fully designed and developed by **ESAM**, can be driven by any Modbus master equipment with RS485 serial output to provide 3 configurable (0..10V, 4..20mA, ...) analog outputs.

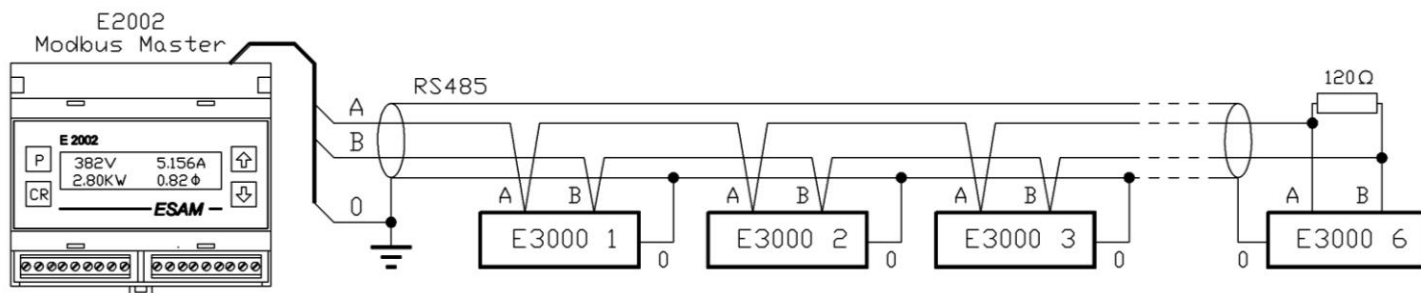
The use of the latest generation's microprocessors, the careful choice of every component and the calibration with **EAL.SIT** certificated devices, grants the highest precision and reliability in every condition of use.

The analog output interface E3000 is specifically suited to work with ESAM network analysers E2002, E92002, E742002, E1200. Any of those analyzers, configured as a Modbus master, can drive up to 6 interfaces E3000, providing up to **18** independent analog outputs, fully configurable in field without the need of any extra equipment.

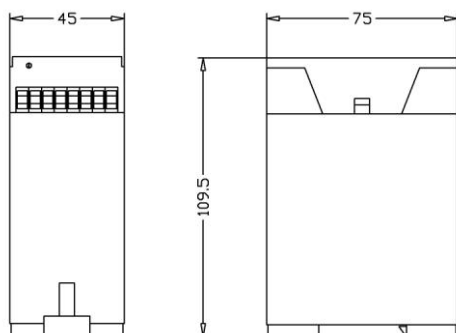
The high speed serial connection (up to 19200 baud), the block transfer of output values and the firmware optimization provide fast response times (less than 50 msec. for 1 E3000 and 3 analog outputs), so that the analyser with E3000 can be useful also in control applications.

The use of the analog output interface **E3000** allows to obtain several advantages:

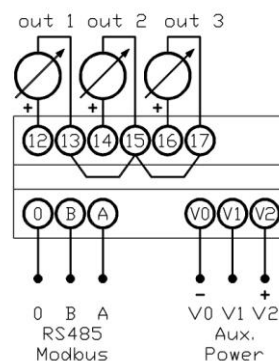
- simplified wiring (a single interface for 3 analog outputs)
- up to 6 E3000 (up to 18 outputs) can be driven by a single analyser E2002, E92002 or E742002
- high analog output accuracy (0.2%)
- user configurable (voltage / current) and scalable analog outputs
- RS485 **insulated** serial interface



**DIMENSIONI D'INGOMBRO  
OVERALL DIMENSIONS**



**SCHEMA D'INSERIZIONE  
WIRING DIAGRAM**



montaggio su profilato DIN EN 60715 TH 35 / DIN EN 60715 TH 35 rail mounting



modello model	E3000
ingresso linea seriale serial input	RS485 isolata - protocollo Modbus RTU insulated RS485 - Modbus RTU protocol
grandezza in uscita (I <sub>u</sub> – V <sub>u</sub> ) output variable	corrente continua impressa o tensione continua direct current (load-independent) or direct voltage
campo della variabile d'uscita: 0 ... 1,2I <sub>un</sub> (mA) range of output variable 0 ... 1,2V <sub>un</sub> (V)	<b>E3000:</b> 0 ... 10mA-V 0 ... 20mA 2 ... 10mA-V 4 ... 20mA <b>E3000E:</b> 0 ... 10V 0 ... 5mA-V 1 ... 5mA-V
resistenza di carico (0 ... R <sub>n</sub> ) load resistance	0 ... 15V/I <sub>un</sub> (5mA: 3kΩ, 10mA: 1,5kΩ, 20mA: 0,75kΩ) 0,1 ... 1MΩ (V <sub>un</sub> )
precisione / accuracy	± 0,2%
tempo di risposta / response time	≤ 50msec.
alimentazione ausiliaria c.a. (±15%) a.c. auxiliary power	24V 100V 115V 230V 380V
alimentazione ausiliaria c.c. (±15%) d.c. auxiliary power	12V 24V 48V 110V 220V
autoconsumo consumption	alimentazione ausiliaria c.a. / a.c. auxiliary power: ≤ 4VA alimentazione ausiliaria c.c. / d.c. auxiliary power: ≤ 4W
isolamento tra: / insulation between: RS485 - uscite / RS485 - outputs RS485 - alim. ausiliaria c.a. / RS485 - a.c. aux. power RS485 - alim. ausiliaria c.c. / RS485 - d.c. aux. power uscite - alim. ausiliaria c.a. / outputs - a.c. aux. power uscite - alim. ausiliaria c.c. / outputs - d.c. aux. power tutti gli ingressi / all inputs tutti i morsetti - massa / all terminals - earth prova impulsi / impulsive test	2kV / 60sec. 50Hz 2kV / 60sec. 50Hz 2kV / 60sec. 50Hz 2kV / 60sec. 50Hz 2kV / 60sec. 50Hz 2kV / 60sec. 50Hz 4kV / 60sec. 50Hz 5kV 1,2μsec.
peso / weight	Kg. 0,35

#### Porta seriale:

- RS485 HALF DUPLEX
- Baud rate: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
- I parametri **N** (nessuna parità), **1** (start bit), **8** (bit per dato) e **1** (stop bit) sono fissi.

#### Funzioni Modbus RTU implementate:

##### - 03 read holding registers

Si possono leggere fino a 24 word per volta.

Per leggere un valore in floating point (2 word) si devono leggere le due word con una singola richiesta. Se l'indirizzo iniziale o finale cade in mezzo a un valore floating point verrà mandato un codice di errore (illegal address).

##### - 06 preset single register

Questo comando funziona solo con valori interi.

Per valori in floating point usare "preset multiple register"

##### - 16 preset multiple register

Questo comando è utilizzato per scrivere un valore floating point (2 word). E' utilizzabile anche per scrivere un valore intero (1 word)

Si può scrivere un solo valore intero o floating point alla volta

Si possono anche scrivere simultaneamente le 3 variabili di uscita (OUT 1 ... OUT3, registri 700 ... 705)

#### Dati:

La comunicazione seriale avviene tramite la trasmissione di parole binarie di 16 bit (word). I dati sono di due tipi: interi (composti da una sola word) e floating point - float - (formati da 2 word).

#### Valore floating point:

I valori floating point seguono la specifica IEEE 32 bit floating point standard

#### Serial port:

- RS485 HALF DUPLEX
- Baud rate: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
- the parameters **N** (no parity), **1** (start bit), **8** (data bit) and **1** (stop bit) are fixed.

#### Modbus RTU functions implemented:

##### - 03 read holding registers

Up to 24 words of contiguous data can be retrieved at a time. When reading floating point values (2 words), both words must be read with a single command. If the Initial or the final address falls in the middle of a floating point value, the instrument sends an exception response (illegal address).

##### - 06 preset single register

This command works only with integer values. Floating point values must be written with "preset multiple registers"

##### - 16 preset multiple register

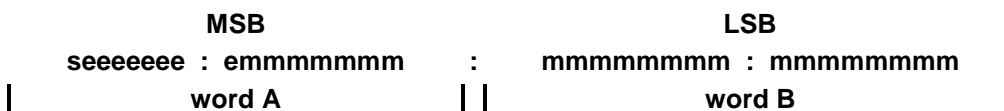
This command is intended to write a floating point value (2 words). Can be used also to write an integer value (1 word) Only a single value at a time can be written (float or integer). It's possible to write simultaneously the 3 output variables (OUT 1 ... OUT3, registers 700 ... 705)

#### Data:

Data are transmitted as 16 bit words. There are two basic types of data: integer values (16 bits, 1 word) and floating point values (32 bits, 2 words).

#### Floating point value:

The IEEE standard single precision format for real numbers  
A value is coded in 32 bit as follows:



**s** segno del numero 0 positivo 1 negativo  
**e** esponente a 8 bit  
**m** mantissa del numero 23 bit

**Comando SWFP:** Impostando 0 si riceverà prima la word A e poi la word B; impostando 1 prima la word B e poi la word A

#### Codici di errore Modbus RTU implementati:

- **1 illegal function** - provocato da una richiesta non valida.
- **2 illegal data address** - provocato dalla richiesta di lettura o scrittura di un indirizzo non valido.  
 Es. Voler leggere un valore floating point chiedendo una sola word.
- **3 illegal data value** - provocato dalla scrittura di un valore non valido.

**s** Sign bit. "0" If the value is positive, "1" If the value is negative  
**e** 8 bit exponent  
**m** The mantissa which is code in 23 bits.

**SWFP Command:** Setting to 0 word A will be sent before word B; setting 1 word B will be sent before word A.

#### Modbus RTU implemented exception codes:

- **1illegal function** - caused by a non valid request.
- **2 illegal data address** - caused by the request of reading or writing of a invalid address.  
 Ex. Read a floating point value asking only a word.
- **3 illegal data value** - caused by the writing of an invalid value.

### Elenco registri Modbus RTU Modbus RTU registers list

Registro Register	Tipo Type	Read / Write Read / Write	Simbolo Symbol	Descrizione Description	Valori Values
303	Int	Read / Write	TON	senza comunicazione seriale l'uscita analogica viene forzata a zero dopo TON secondi / without serial communication analog output is forced to zero after TON seconds	0...40 sec
318	Int	Read / Write	AoC1	tipo di uscita analogica 1 (V o mA) / kind of analog output 1 (V or mA)	<b>Table 1</b>
319	Int	Read / Write	AoLW1	uscita analogica 1 diretta o inversa / direct or reverse analog output 1	0 - 1
320	Int	Read / Write	AoS1	abilitazione uscita analogica 1 / enable analog output 1	0 - 1
321-322	Float	Read / Write	AoLR1	inizio scala uscita analogica 1 / start scale analog output 1	
323-324	Float	Read / Write	AoHR1	fondo scala uscita analogica 1 / full scale analog output 1	
325	Int	Read / Write	AoC2	tipo di uscita analogica 2 (V o mA) / kind of analog output 2 (V or mA)	<b>Table 1</b>
326	Int	Read / Write	AoLW2	uscita analogica 2 diretta o inversa / direct or reverse analog output 2	0 - 1
327	Int	Read / Write	AoS2	abilitazione uscita analogica 2 / enable analog output 2	0 - 1
328-329	Float	Read / Write	AoLR2	inizio scala uscita analogica 2 / start scale analog output 2	
330-331	Float	Read / Write	AoHR2	fondo scala uscita analogica 2 / full scale analog output 2	
332	Int	Read / Write	AoC3	tipo di uscita analogica 3(V o mA) / kind of analog output 3 (V or mA)	<b>Table 1</b>
333	Int	Read / Write	AoLW3	uscita analogica 3 diretta o inversa / direct or reverse analog output 3	0 - 1
334	Int	Read / Write	AoS3	abilitazione uscita analogica 3 / enable analog output 3	0 - 1
335-336	Float	Read / Write	AoLR3	inizio scala uscita analogica 3 / start scale analog output 3	
337-338	Float	Read / Write	AoHR3	fondo scala uscita analogica 3 / full scale analog output 3	
500	Int	Read / Write	NUMT	indirizzo di stazione / station address	1...255
501	Int	Read / Write	BAUD	baud rate - velocità seriale / baud rate	<b>Table 2</b>
502	Int	Read / Write	XDEL	minimo ritardo alla risposta / minimum delay before reply	0...255 msec
503	Int	Read / Write	SWFP	Floating point: scambio ordine word A e B / float swap word A and B order.	0 - 1
600	Int	Read only	VSW	versione firmware ( x100) / firmware release (x100), VSW: 3.40 → 340	
601	Int	Read only	MODEL	modello / model	
602-603	4 Char	Read only	SN03	numero di serie (byte 0...3) / serial number (byte 0...3)	
604-605	4 Char	Read only	SN47	numero di serie (byte 4...7) / serial number (byte 4...7)	
700-701	Float	Read / Write	OUT 1	uscita analogica 1 / analog output 1	
702-703	Float	Read / Write	OUT 2	uscita analogica 2 / analog output 2	
704-705	Float	Read / Write	OUT 3	uscita analogica 3 / analog output 3	

**Table 1**

Valori Values	Tipo di uscita Kind of output
Hex (dec)	
0x00 (0)	0...20mA (0...5mA solo per E3000E / only for E3000E)
0x08 (8)	0...±20mA (0...±5 mA solo per E3000E / only for E3000E)
0x04 (4)	4...20mA (1...5mA solo per E3000E / only for E3000E)
0x40 (64)	0...10V
0x48 (72)	0...±10V
0x44 (68)	2...10V

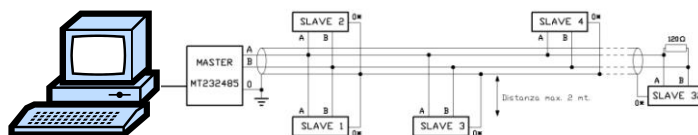
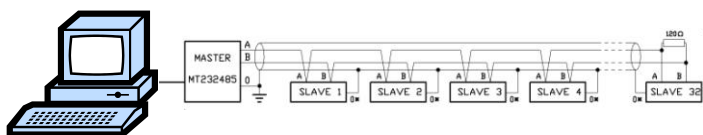
**Table 2**

Valori Values	Baud rate Baud rate
1	1200
2	2400
3	4800
4	9600 default
5	19200

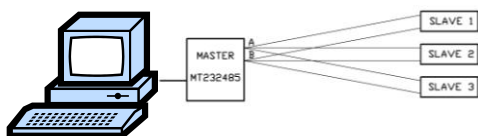


**ATTENZIONE TENSIONE PERICOLOSA** Rischio di shock elettrico e ustioni. L'apparecchio deve essere installato da personale qualificato. Togliere tensione prima di eseguire ogni tipo di lavoro e osservare le istruzioni per l'uso. (per altre eventuali informazioni ved. [www.esam.biz](http://www.esam.biz))  
**WARNING HAZARDOUS VOLTAGE** Can cause electrical shock and burns. This equipment must be installed by qualified persons only. Disconnect power before proceeding with any work and observe the operating instructions (see [www.esam.biz](http://www.esam.biz) for other possible info).

## INSERZIONI CORRETTE / CORRECT INSERTIONS



## INSERZIONE ERRATA / WRONG INSERTION

**Nota:**

Il collegamento indicato con **0\*** è da effettuare **solo** con SLAVE isolati (Come tutti gli strumenti ESAM con seriale RS485 e protocollo Modbus RTU)

**Note:**

The connection marked with **0\*** is possible **only** with insulated SLAVE (As all ESAM meters with serial RS485 and Modbus RTU protocol)

L'interfaccia seriale RS485 è basata su una linea di comunicazione differenziale bilanciata, impedenza tipica: 120Ω. La lunghezza massima del collegamento non è definita ma dipende dalla velocità di comunicazione, dal rapporto segnale disturbo, dalla qualità del cavo. Si fissa generalmente a 1200 metri la lunghezza massima.

Il cavo di collegamento può essere non schermato se la distanza è di qualche metro in ambiente elettricamente poco "rumoroso". Per distanze comprese tra 15 e 100 metri è possibile usare un cavo schermato e twistato senza particolari caratteristiche, mentre per i collegamenti oltre 100 metri è consigliabile utilizzare ad esempio cavo CEAM CPR 6003 o BELDEN 9841.

La linea di comunicazione dovrà essere di tipo a catena evitando configurazioni a stella e limitando le derivazioni a pochi metri (ved. figure). Sull'ultimo slave della catena (es. SLAVE 32) dovrà essere inserita in parallelo una resistenza di terminazione (valore tipico 120Ω).

Lo schermo del cavo utilizzato dovrà essere collegato, oltre al morsetto 0 del MT232485, a terra da un lato (preferibilmente lato master).

The RS485 serial interface is based on a differential balanced communication line with a typical impedance of 120 ohms.

The maximum achievable length of the link depends on communication speed, signal to noise ratio and cable quality: it is generally specified as 1200 meters.

An unshielded twisted pair can be used on short distances if the electrical environment is not too noisy.

For distances between 15 and 100 meters any shielded twisted pair will work, but for longer links a high quality low loss cable like CEAM CPR 6003 or BELDEN 9841 is suggested.

All the slaves should be arranged along the line; star connections must be avoided and line branches, if any, must be kept short (see figures). A termination resistor (typical value 120 ohm) must be inserted in parallel with the last slave at the end of the line.

The cable shield must be connected to the 0 terminals and grounded at one point only (preferably on master side).

**Quando la comunicazione Modbus non funziona:**

- 1) Provare con una rete Modbus semplice, un master e uno slave: controllare il cablaggio sia corretto, ovvero che A, B e 0 del master siano collegati ai rispettivi A, B e 0 dello slave
- 2) Verificare che i parametri base di comunicazione del master siano: 8 bit, 1 stop bit, bit di parità assente, e che il baud rate sia lo stesso dello slave
- 3) Verificare che l'indirizzo assegnato allo slave sia quello che il master cerca di interrogare
- 4) Se si utilizza un convertitore RS232/485, verificare che si commuti in ricezione prima che lo slave abbia iniziato ad inviare la risposta
- 5) Se la rete smette di funzionare quando si aggiunge uno slave, controllare che l'ultimo slave aggiunto non abbia A e B invertiti o lo stesso indirizzo di un altro slave già collegato.
- 6) Le variabili float devono essere lette o scritte con un singolo comando Modbus: non è possibile leggere o scrivere "mezzo float".
- 7) Per specifica del protocollo i registri Modbus (quelli scritti nel manuale dello strumento) si contano a partire da 1, ma gli indirizzi dei registri si contano da 0. Ciò significa che per chiedere la variabile che si trova nel registro 100 sulla linea seriale viaggia il numero 99. Il software dell'unità master dovrebbe provvedere a inviare 99 quando gli si chiede il registro 100, in modo che per l'utente tutto sia trasparente. Se così non fosse impostare nel master il numero del registro - 1 (cioè in questo esempio 99).
- 8) Negli strumenti ESAM la richiesta di un blocco di holding registers (modbus funzione 3) deve essere limitata a 24 word (12 variabili float): gli indirizzi iniziale e finale non devono cadere a metà di una variabile float.
- 9) Negli strumenti ESAM la scrittura in blocco di holding registers (modbus funzione 16) è limitata a 2 word, ovvero una variabile float.
- 10) Se si ricevono numeri senza senso, verificare che l'ordine in cui lo slave invia le due word che compongono le variabili float sia quello che il master si aspetta. In caso contrario impostare diversamente il master o lo slave.
- 11) In caso di malfunzionamento solo in campo, verificare che la rete RS485 sia cablata a regola d'arte, soprattutto in caso di collegamenti di lunghezza elevata e con molti slave connessi alla rete: usare doppino schermato di buona qualità, collegare la calza al terminale 0 degli slave, mettere eventualmente la calza a terra in un unico punto (ad esempio sul master), evitare diramazioni della linea e collegamenti "a stella", montare l'appropriata resistenza di terminazione (120 Ω) ai due estremi della linea.

**When Modbus communication doesn't work:**

- 1) Try a simple Modbus network, just one master and one slave: check wiring, that is master A,B,0 terminals properly connected to slave A,B,0.
- 2) Check master communication parameters: they must be 8 data bits, 1 stop bit, no parity, baud rate the same of the slave
- 3) Check if the address of the slave is the one the master is trying to access.
- 4) If you are using a RS232/RS485 converter, verify that it properly switches in receive mode before the slave starts sending its reply.
- 5) If the network stops working when you add a slave, check if the slave is properly wired and if its address is not the same of another slave already connected
- 6) Floating point variables must be read and written with a single Modbus command: it is not possible to read or write one half of a float.
- 7) According to Modbus specification, Modbus registers (that is those listed on the instruction manual) are counted starting from 1, while their addresses starts from 0. This means that when you ask for register 100 the actual number which the master must send on the line is 99. The master should deal with this in a transparent way for the user: if not, you have to modify master setup entering register number - 1 (in this example 99)
- 8) ESAM instruments implement Modbus function 3 (read holding registers) up to a maximum of 24 words (12 floating point variables): initial and final addresses of the block must not be in the middle of a float.
- 9) ESAM instruments implement Modbus function 16 (preset multiple registers) only for 2 words, that is 1 floating point value.
- 10) If the master is receiving meaningless numbers, check if the slave sends the two words of a float in the same order as the master is expecting. If not change setup either in the master or in the slave
- 11) If you experience network malfunctioning in field only, verify the layout of the RS485 line. Use high quality shielded pairs, always connect 0 terminals, ground the shield in one point only, avoid line branches and star topologies, put the 120 Ω termination resistance at the end of the line. All this is most important with long lines and many slaves connected.