



REGIONE CAMPANIA GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA

STRUTTURA DI MISSIONE PER LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI STOCCATI IN BALLE

IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO DELLA FRAZIONE ORGANICA DA RACCOLTA DIFFERENZIATA DA REALIZZARE PRESSO IL COMUNE DI AFRAGOLA (NA) – LOC. SALICELLE

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA – Ing. Antonio De Falco

ACCORDO QUADRO TRIENNALE PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI INGEGNERIA
E ARCHITETTURA - LOTTO 1

POR FESR 2014-2020 - ASSE 6 - AZIONE 6.1.3. - PROC. N. 2597/A-SIA/18

CODICE CIG: 7332580C6D - CODICE CUP: B23G17013850006

PROGETTO DEFINITIVO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO: OPERE AEREAULICHE E IMPIANTO TERMICO

1137-D-TM-DT-03	1137	1137-D-TM-DT-03 0	1	DI	29	0
ELABORATO	COM	DOCUMENTO	PAGINE		REV.	

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO

CAPOGRUPPO MANDATARIA



ICARIA srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
Via LA Spezia, 6 – 00182 Roma
Corso Cavour, n. 445 – 05010 Civitavecchia (VT)
Tel. 0763-340875, fax. 0763-341251
www.icariasrl.it e-mail: info@icariasrl.it

MANDANTE



ICARIA s.r.l.
Società di Ingegneria

Lotti Ingegneria Spa

Via del Fiume, n. 14 - 00186 – Roma
Tel. 06-32397322, fax. 0763-341251

C.F./P.IVA 00956841001
e-mail: lotti@lottiassociati.com
PEC: c.lotti@legalmail.it

MANDANTE



Quantica Ingegneria S.r.l.

Piazza G.Bovio n°22 – 80133 Napoli
Tel. 081-18779435, fax. 081-5628426

C.F. 08248051214 P.IVA 08248051214
e-mail: segreteria@quanticaingegneria.it
PEC: quantica@arubapec.it

0	MARZO 2021	EMISSIONE	AS	GV	GV	VR
REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO

È vietato ai sensi di legge la divulgazione e la riproduzione del presente disegno senza la preventiva autorizzazione

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Indice

1	PREMESSA.....	3
2	RETE AEREAULICA.....	4
2.1	MATERIALI	4
2.2	SPESSORI.....	5
2.3	TOLLERANZE DIMENSIONALI	7
2.4	RINFORZI.....	7
2.5	GIUNZIONI LONGITUDINALI.....	9
2.6	GIUNZIONI TRASVERSALI	11
2.7	STAFFAGGI	14
3	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTATE/INVERNO + ACS - PALAZZINA UFFICI/SERVIZI ADDETTI	18
3.1	UNITA' ESTERNE PER SISTEMA VRV – INVERTER A RECUPERO DI CALORE	18
3.2	UNITA' INTERNE PER SISTEMA VRV CON CASSETTE FLAT DA CONTROSOFFITTO	21
3.3	UNITÀ DI VENTILAZIONE CON RECUPERO DI CALORE ENTALPICO.....	25
3.4	SISTEMA A RECUPERO DI CALORE INTEGRATO CON PRODUZIONE DI ACQUA CALDA AD ALTA TEMPERATURA	27
3.5	SERBATOIO PER ACQUA CALDA SANITARIA AD USO DOMESTICO	29

File 1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Doc. Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 2 di 29
--	--	----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

1 PREMESSA

Il presente disciplinare descrittivo è redatto a corredo del progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA) in loc. Salicelle.

In particolare il disciplinare descrittivo è inerente alle sole opere aerauliche a servizio del capannone di processo e all'impianto termico a servizio della palazzina uffici/servizi addetti.

Per gli altri aspetti tecnico economici/meccanici si rimanda ai seguenti documenti:

- disciplinare descrittivo: opere elettromeccaniche e schede di fornitura;
- disciplinare descrittivo: gestione dell'impianto.

Le caratteristiche prestazionali di seguito descritte sono riferite ad impianti disponibili sul mercato.

File 1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Doc. Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 3 di 29
--	--	----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

2 RETE AEREAULICA

IMPIANTO AEREAULICO DI VENTILAZIONE MECCANICA - COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE IN LAMIERA

2.1 MATERIALI

Per la costruzione delle condotte in lamiera possono essere impiegati materiali di diverso tipo:

- acciaio zincato
- acciaio inossidabile
- acciaio verniciato e preverniciata
- zinco – alluminio
- alluminio

Comune a tutti questi tipi è il termine “lamiera”, che identifica l’impiego di nastri laminati di spessore inferiore a 3 mm., ottenuti con processi di lavorazione caratteristici di ogni materiale e normalmente commercializzati sotto forma di rotoli (coils) oppure fogli (lamiere piane). La larghezza dei rotoli è, generalmente, di 1500 mm, mentre i fogli hanno dimensioni variabili ma sempre soggette alla larghezza commerciale dei rotoli da cui sono ricavati.

Di seguito si darà una descrizione sintetica di ciascuno dei materiali, evidenziandone le caratteristiche principali e gli impieghi tipici.

Nel presente progetto sono state previste condotte in lamiera in acciaio zincato.

ACCIAIO ZINCATO

E’ il materiale più comunemente usato. Si ricava da lastre di acciaio laminate a caldo o a freddo, zincate con procedimento per immersione continua a caldo. La protezione contro la corrosione, garantita dal rivestimento continuo di zinco, è direttamente proporzionale alla massa dello stesso.

La denominazione “**Sendzimir**” indica il processo di zincatura normalmente impiegato per garantire una particolare aderenza acciaio/zinco nella fase di zincatura delle lamiere. In base alla tabella. UNI 5753, lo zinco deve essere di prima fusione del tipo ZN A 98,25 UNI 2013. Per l’identificazione dello zinco, occorre riferirsi alla norma UNI 4179.

La quantità di zinco presente complessivamente su entrambe le facce della lamiera è espressa in grammi al metro quadro (g/m²). Questa quantità può variare a seconda delle esigenze di impiego delle condotte nei vari settori di applicazione (civile, industriale, navale, ecc.).

TIPO DI RIVESTIMENTO DI ZINCO: MINIMI CONSIGLIATI DA IMPIEGARE NELLA COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE	
Z 200	Impiego civile e industriale, suggerito da EURONORM 147/79
Z 275	Impiego industriale in presenza di elementi aggressivi
Z 350	Impiego navale

File	Doc.	
1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 4 di 29

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Per la produzione standardizzata delle condotte sono solitamente utilizzati dai produttori italiani i parametri della tabella riportata qui sopra.

La norma UNI 5753 indica il tipo di materiale denominato FeP02G la lamiera di acciaio adatta per tutte le operazioni di piegatura e profilatura necessarie nella costruzione delle condotte. La tabella successiva, estratta dalla UNI 5753, mette in evidenza il grado di formabilità dell'acciaio in relazione alle aggraffature ("lock seams") che sono normalmente impiegate nella costruzione delle condotte.

QUALITA' DI ACCIAIO	FORMABILITA' PER AGGRAFFATURE TIPO			
	"Lock seams" *		"Snap lock seams" **	
	Per spessori		Per spessori	
	Fino a 1,5	Oltre 1,5 fino a 2	Fino a 0,9	Oltre 0,9 fino a 1,25
FeP02G	Soddisfacente	Sconsigliato	Soddisfacente	Sconsigliato
FeP03G	Soddisfacente	Soddisfacente	Soddisfacente	Soddisfacente
* Generalmente i "Lock seams" possono essere ottenuti con la classe FeP01G fino a 0,9 mm di spessore				
** La massa massima nominale dello zinco (considerate entrambe le facce del prodotto) non deve superare 275 g/m ²				

2.2 SPESSORI

Rigidezza e stabilità delle condotte sono requisiti fondamentali per la realizzazione di una rete aeraulici. Per questo, lo spessore delle lamiere da impiegarsi nella costruzione, al pari di altri accorgimenti (rinforzi, tipo di aggraffature e di giunzione tra i vari elementi), deve essere dimensionato in funzione delle caratteristiche di velocità o pressione alle quali il sistema aeraulici è sottoposto.

CONDOTTE RETTANGOLARI

Dal documento di lavoro CEN n° 50 del 01/91 si ricava il seguente orientamento sulle caratteristiche dimensionali richieste nella costruzione delle condotte rettangolari, al fine di assicurare la riduzione delle deformazioni dei piani per ragioni funzionali ed estetiche: la deformazione massima ammessa sui lati delle condotte sottoposte a una pressione di 1 kPa non deve superare il 2% della lunghezza del lato in questione, e comunque non deve essere maggiore di 20 mm (cfr. Eurovent 2/2).

Al momento il CEN non prescrive, in funzione di queste esigenze, lo spessore minimo da impiegarsi nella costruzione delle condotte rettangolari. L'AS.A.P.I.A. suggerisce l'applicazione dei dati riportati nella seguente tabella degli spessori, frutto dell'integrazione delle norme esistenti (ISO, DIN, SMACNA, ecc.) con i sistemi costruttivi attualmente impiegati e le esperienze pratiche dei produttori di condotte associati.

Dimensioni (mm) lato maggiore	Lamiera zincata		Alluminio		Tipo di giunzione e distanza
	Spess. (mm.)	Peso (kg/m ²)	Spess. (mm.)	Peso (kg/m ²)	
0-300	0,6	5,1	0,8	2,3	Baionette o flange distanti max 2000 mm
350-750	0,8	6,7	1,0	2,7	Baionette o flange distanti 1500 mm con nervature di rinforzo
800-1200	1,0	8,2	1,2	3,3	Flange in profilato distanti 1500 mm con nervature di rinforzo
1250-2000	1,2	9,8	1,5	4,2	Flange in profilato distanti 1500 mm con rinforzo a metà
Oltre 2000	1,5	12,0	1,5	4,2	Flange in profilato distanti 1000 mm con rinforzo a metà

File 1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Doc. Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 5 di 29
--	--	----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

La tabella precedente si riferisce alle condotte rettangolari di classe tenuta “A” (cfr. par. 2.3). Per la costruzione delle condotte di classe tenuta “B”, si suggerisce l’utilizzo di lamiera con uno spessore maggiorato di 0,2 mm rispetto a quello indicato per la classe “A”, a parità di dimensione del lato maggiore.

Gli spessori indicati in tabella nella colonna relativa alla lamiera zincata sono utilizzabili anche per l’impiego di materiali diversi come: acciaio inossidabile, acciaio preverniciata, zinco-alluminio.

L’emissione di una chiara normativa CEN al riguardo, e/o la definizione di parametri di prova che potranno essere oggetto di specifiche certificazioni da parte dei costruttori di condotte, consentiranno di aggiornare la tabella della pagina precedente, per raggiungere un obiettivo comune a costruttori e committenti: correlare l’affidabilità meccanica del prodotto a criteri che non facciano riferimento esclusivamente al peso del materiale.

CONDOTTE CIRCOLARI

Spostando l’analisi sulle condotte a sezione circolare, è stato effettuato lo stesso tipo di integrazione tra norme esistenti e indicazioni tratte dall’esperienza dei costruttori associati, ottenendo i risultati mostrati nella tabella successiva. Nel campo delle sezioni circolari si hanno più elementi tendenti alla standardizzazione costruttiva, ma resta la necessità che il CEN indichi chiare linee di comportamento per il futuro.

Diametro da	63	a	80	mm	spessore nominale	0,4	mm
"	100	"	250	"	"	0,6	"
"	315	"	500	"	"	0,8	"
"	560	"	900	"	"	1,0	"
"	1000	"	1250	"	"	1,2	"

La scelta degli spessori delle lamiere da impiegare è la condizione fondamentale per ottenere il peso complessivo della rete di condotte, sistema fin qui usato, almeno in Italia, per determinare il costo globale della stessa. Da questo punto di vista, è opportuno precisare che il peso delle lamiere calcolato in Kg per metro quadrato e indicato nella tabella 14 si riferisce alla sola lamiera impiegata per la costruzione delle condotte. Per ottenere il peso del manufatto completo occorrerà aggiungere i pesi relativi a profili, flange, sostegni, sormonti per aggraffature, deflettori, ecc., secondo le tabelle forniti dai produttori di condotte.

Il passaggio ad un’unità di misura diversa come, ad esempio, il metro quadrato (misura, questa, già adottata in altri paesi europei), apporterebbe senz’altro maggiore chiarezza nei rapporti tra costruttori e committenti; tanto più che, per calcolare il peso complessivo della rete di condotte, è comunque necessario farne il computo in metri quadrati di superficie.

Si consideri inoltre che il calcolo in termini di superficie anziché di peso costituisce, anche in Italia, il sistema di determinazione dei costi delle coibentazioni termiche, recepito e regolamentato dalla normativa UNI in vigore (UNI 6665-70). Del resto, il CEN è orientato a regolamentare anche il sistema di calcolo delle perdite per fughe d’aria in una rete aeraulici in metri quadrati di superficie, abbandonando il criterio della percentuale sul volume globale della portata d’aria dell’impianto, fin qui utilizzato.

File	Doc.	
1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 6 di 29

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

2.3 TOLLERANZE DIMENSIONALI

La norma UNI 5753 stabilisce che essi sono quelli nominali e soggetti alle tolleranze riportate nella tabella successiva. Lo spessore delle lamiere di acciaio zincato si intende comprensivo del rivestimento di zinco.

Spessore mm	Tolleranza spessore mm	sullo Tolleranza massa %	sulla *
minore di 0,40	± 0,04	± 8,5	
da 0,40 a meno di 0,50	± 0,04	± 7,0	
da 0,50 a meno di 0,60	± 0,05	± 6,5	
da 0,60 a meno di 0,80	± 0,06	± 6,0	
da 0,80 a meno di 1,00	± 0,08	± 5,5	
da 1,00 a meno di 1,25	± 0,10	± 5,0	
da 1,25 a meno di 1,35	± 0,12	± 5,0	
da 1,35 a meno di 1,50	± 0,13	± 5,0	
da 1,50 a meno di 1,75	± 0,15	± 5,0	
da 1,75 a meno di 2,00	± 0,16	± 5,0	
da 2,00 a meno di 2,50	± 0,18	± 5,0	
da 2,50 a meno di 3,00	± 0,20	± 5,0	
* Le masse devono essere calcolate in base ai valori nominali delle dimensioni della lamiera sottile ed alla massa specifica di 7,85 kg/dm ²			

2.4 RINFORZI

Per aumentare la resistenza meccanica dei piani delle condotte rettangolari, ferme restando le indicazioni date nel paragrafo precedente riguardo agli incrementi di spessore delle lamiere in funzione dell'aumento di dimensione del lato maggiore della condotta, occorre che essi siano adeguatamente rinforzati. Nel caso di condotte appartenenti a una rete aeraulica soggetta a bassa o media pressione è sufficiente utilizzare sistemi di rinforzo esterno realizzati direttamente sulla lamiera. Nel caso, invece, di condotte per impianti nei quali è richiesta una resistenza meccanica più elevata (nei limiti comunque imposti dalla struttura di queste condotte) è necessario aggiungere rinforzi all'interno.

Nelle figure seguenti sono riprodotti i due sistemi di rinforzo **esterno** più comunemente utilizzati.

File 1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Doc. Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 7 di 29
--	--	----------------

Nervatura trasversale “z”

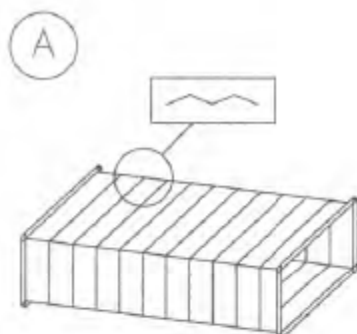


Fig. 30

È il sistema di irrigidimento dei piani delle condotte oggi maggiormente utilizzato. Può essere realizzata anche sui pezzi speciali, creando così uniformità nel sistema di fabbricazione di tutti i componenti, con garanzie di affidabilità meccanica e risultato estetico non trascurabile nelle esecuzioni a vista delle reti aerauliche. È superflua nelle condotte di piccole dimensioni, ma indispensabile quando il lato maggiore supera i 400 mm.

Nervatura diagonale “Croce di S. Andrea”

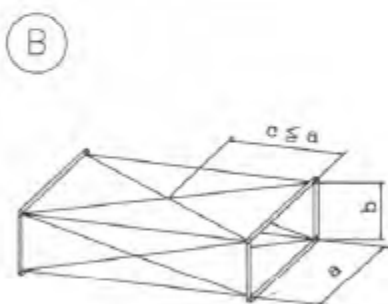


Fig. 31

È il sistema di rinforzo dei piani delle condotte che risulta ormai superato dalle nuove tecniche e attrezzature di cui dispongono i costruttori, anche perché la buona tecnica di esecuzione di tale sistema presupporrebbe la necessità di stabilire con precisione in fase di costruzione e di montaggio il tipo di pressione cui la condotta verrà assoggettata.

Pressione positiva (mandata aria)	Pressione negativa (aspirazione aria)
Nervatura diamantata verso l'esterno della condotta	Nervatura diamantata verso l'interno della condotta.

Nello schema viene riportato l'esatto orientamento della nervatura diagonale.

Rinforzi interni

È il sistema che si adotta nei casi in cui è richiesta una resistenza meccanica più elevata. Questo sistema di rinforzi può essere applicato anche in fase di montaggio in sito. In funzione della dimensione della condotta e della tipologia dell'impianto, sono normalmente applicati da un minimo di tre a un massimo di sei rinforzi. Il rinforzo può essere costituito da una barra metallica in acciaio trafilato e verniciato. Vengono applicati nelle posizioni della figura a lato e nelle quantità indicate nella tabella 17. In sintonia con i metodi di costruzione adottati dai produttori europei di condotte per l'applicazione dei rinforzi si sconsiglia l'uso di saldature, mentre è preferibile un fissaggio con viti e bulloni.

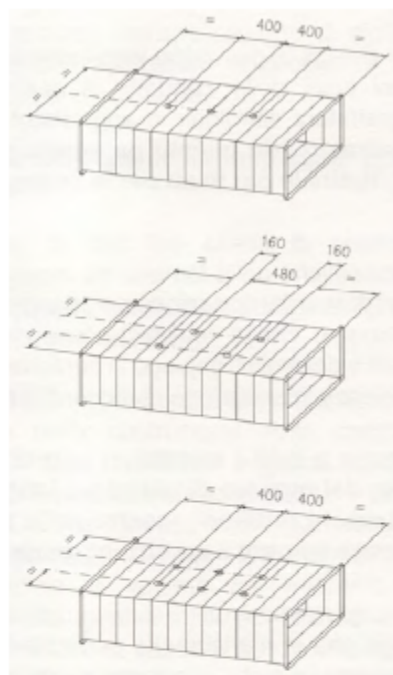


Fig. 32

Numero rinforzi	Bassa pressione dimensione lati	Media pressione dimensione lati	Alta pressione dimensione lati
TRE	Da 1600 a 2000	Da 400 a 700	Da 100 a 400
QUATTRO		Da 700 a 1100	Da 400 a 700
SEI		Da 1100 a 2000	Da 700 a 1000

2.5 GIUNZIONI LONGITUDINALI

La corretta esecuzione dell'aggraffatura longitudinale è uno dei fattori di primaria importanza di cui tener conto nella fase di costruzione delle condotte.

Esiste una vasta gamma di giunzioni longitudinali che va dalla saldatura (d'angolo, testa a testa o per punti) fino alla giunzione ottenuta con la profilatura delle lamiere. Di seguito si prenderanno in esame soltanto le giunzioni per profilatura, poiché sono quelle comunemente utilizzate nella lavorazione delle lamiere zincate. Tra i sistemi di giunzione longitudinali ottenibili mediante profilatura ne esistono alcuni tipici delle condotte a sezione circolare, già trattati in precedenza (aggraffatura spiroidale o aggraffatura longitudinale rettilinea conseguente alla calandratura). In questo paragrafo si tratterà solo dei sistemi di giunzione longitudinale più usati per la costruzione delle condotte rettangolari.

Il criterio di scelta del tipo di giunzione longitudinale è funzione delle caratteristiche della lamiera da impiegare, della classe di tenuta richiesta e dei criteri di standardizzazione perseguiti dai produttori. Le giunzioni di qualsiasi tipo, comunque, vanno realizzate tenendo conto delle caratteristiche tipiche delle

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

stesse e dei limiti d'impiego in conformità agli spessori da utilizzare, o per rendere omogenea l'esecuzione di raccordi e tronchi rettilinei.

Comune a tutti i sistemi di aggraffatura qui presentati è la possibilità di scelta del numero di giunzioni longitudinali da utilizzare nella costruzione dei tronchi rettilinei, mentre nella realizzazione dei raccordi è necessario ricorrere sempre a quattro aggraffature d'angolo.

Tali esigenze costruttive si ripercuotono sul risultato globale del manufatto, anche per ciò che si riferisce alle garanzie richieste per le diverse classi di tenuta. È ormai appurato che una componente fondamentale tra quelle che determinano le perdite per fughe d'aria nelle condotte è il sistema di profilatura longitudinale delle stesse, che dipende in primo luogo dal tipo di aggraffatura impiegata e, in secondo luogo, dai metri lineari di aggraffatura realizzati per metro quadrato di superficie della condotta. È infatti dimostrato che, misurando le perdite per fughe d'aria in metri lineari di giunzione, e dividendole poi per i metri quadrati di lamiera che compongono la condotta, piccole sezioni trasversali presentano un rapporto metri lineari di giunzione / metri quadrati di condotta più sfavorevole rispetto a condotte di sezione maggiore. Analogamente, i raccordi (che richiedono quattro aggraffature d'angolo) hanno un rapporto ancora più sfavorevole.

Queste notevoli differenze rendono l'aggraffatura longitudinale delle condotte un elemento rilevante nell'attribuire ogni rete aeraulica a una certa classe di tenuta.

L'importanza del criterio di misurazione illustrato è confermata dall'orientamento espresso dai documenti di lavoro CEN, nei quali si considera ormai superato il criterio di misurazione che prevedeva il calcolo della percentuale d'aria dispersa sul volume globale del flusso d'aria immesso in una rete aeraulica e che considerava accettabile una perdita d'aria del 5%. Infatti, il limite di questo criterio consisteva nel fatto che la percentuale di perdita ammessa per fughe d'aria non era correlata alla maggiore o minore dimensione e lunghezza della rete aeraulica, ma soltanto alla portata iniziale ad essa attribuita.

Si può ricorrere a ulteriori interventi per migliorare la tenuta delle condotte, se richiesti da particolari esigenze. Essi consistono nell'applicazione di sigillanti contemporaneamente o successivamente alle operazioni di profilatura. Ciò comporta, ovviamente, un aumento del costo di produzione.

I sistemi di aggraffatura longitudinale comunemente impiegati per la formatura delle condotte rettangolari sono:

File 1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Doc. Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 10 di 29
--	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

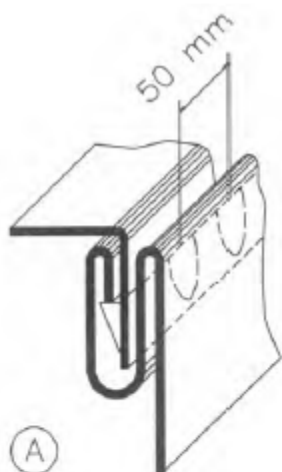


Fig. 33 – Button punch snap lock

a) aggraffatura button punch snap lock (giunzione a scatto)

È il sistema di aggraffatura più utilizzato in Italia nella costruzione delle condotte, siano esse rettilinee o pezzi speciali, perché consente di assemblare i singoli piani delle stesse con la semplice pressione dei lembi. Ciò consente il risparmio di volume nel trasporto del materiale pre-formato in officina e da assemblare in cantiere senza impiego di attrezzature speciali. È utilizzabile per la costruzione di condotte con spessore delle lamiere fino a 10/10 mm (rif. SMACNA ed. 1985, pagg. 1-39). Il sistema non è raccomandato per condotte in alluminio o altri materiali molto malleabili, mentre è compatibile con l'applicazione in officina di coibentazioni interne e/o esterne alle condotte.

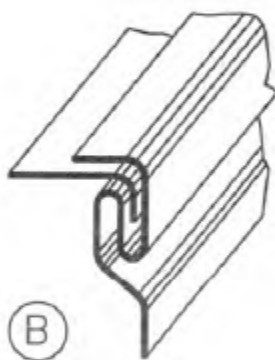
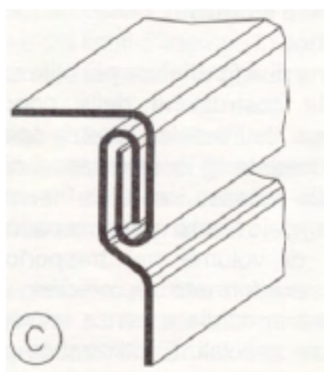


Fig. 34 - Pittsburgh

b) aggraffatura pittsburg (giunzione tasca e piega)

Questo sistema è compatibile sia per le condotte rettilinee che per i pezzi speciali. È impiegabile per la costruzione di condotte con spessori delle lamiere fino a 12/10 mm. Anche in questo caso è possibile l'applicazione in officina di coibentazioni interne o esterne alle condotte.



c) Aggraffatura double corner seam (giunzione doppia ad angolo)

Impiegabile solo nella costruzione delle condotte rettilinee non coibentate internamente. È utilizzata da alcuni costruttori perché, oltre ad abbreviare le operazioni di profilatura, riduce il livello sonoro in fase di assemblaggio dei piani delle condotte. Può essere impiegata per la costruzione di condotte con spessore max. 10/10 mm.

2.6 GIUNZIONI TRASVERSALI

Un altro elemento di fondamentale importanza nella costruzione delle condotte è il sistema adottato per la connessione dei singoli componenti, siano essi rettilinei o raccordi. Esistono vari tipi di giunzione trasversale applicabili nell'esecuzione standard delle condotte circolari e rettangolari. La scelta di un tipo piuttosto che un altro dipende essenzialmente dal grado di affidabilità di ciascun sistema in rapporto a questi elementi:

File	Doc.	
1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 11 di 29

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- resistenza meccanica;
- tenuta alle fughe d'aria;
- classi di pressione;
- caratteristiche dei materiali;
- interasse degli staffaggi.

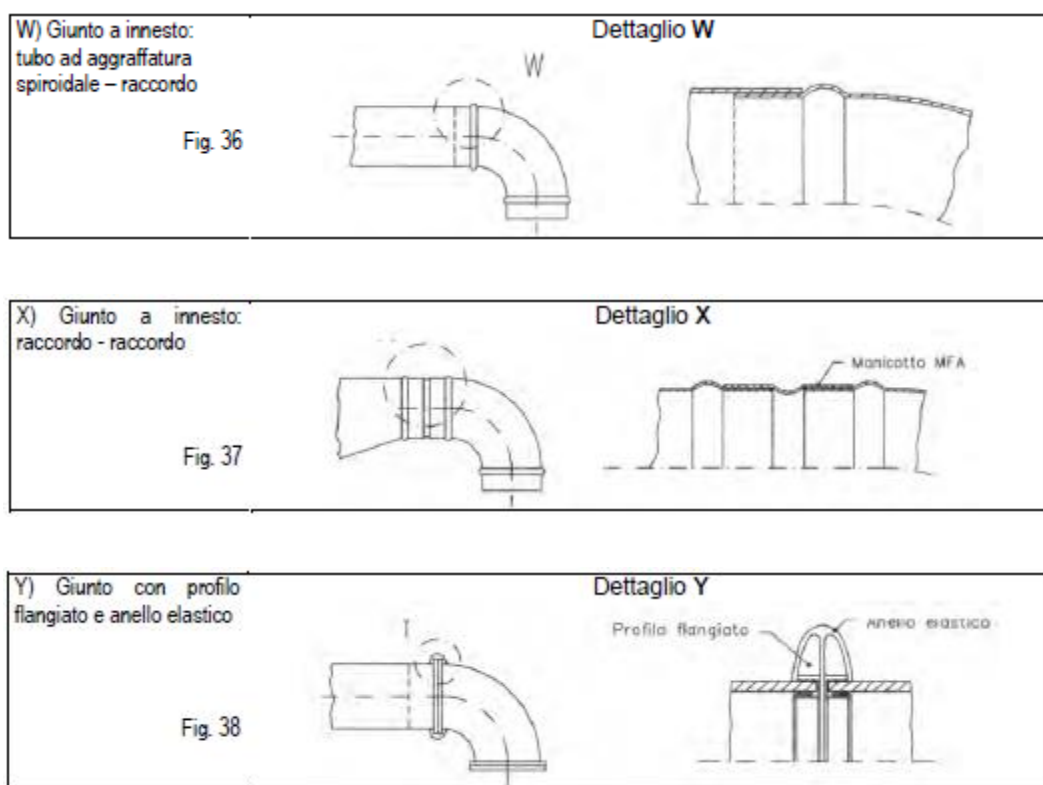
Non esistono regole che indirizzino la scelta in modo univoco, se non quelle determinate di volta in volta dalle condizioni di oggetto e di impiego, affidate all'esperienza del progettista e del costruttore. Si riportano di seguito le rappresentazioni tipiche dei sistemi di giunzione trasversale maggiormente impiegati, facendo presente che essi sono validi in applicazioni normali, senza particolari sollecitazioni dovute a pressione, peso proprio delle condotte, temperatura, spinta del vento, ecc. In questi casi, sono necessarie prove statiche specifiche.

A SEZIONE CIRCOLARE

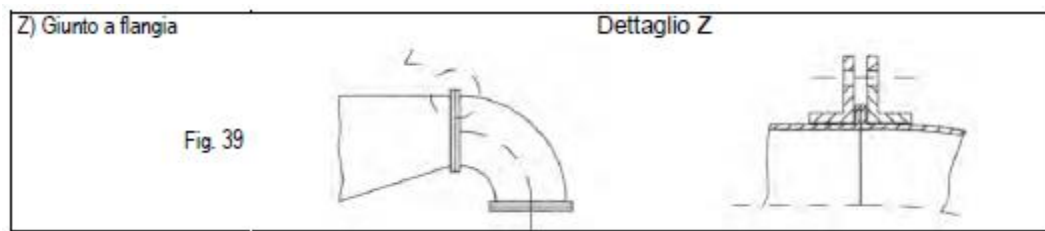
Le condotte ad aggraffatura spiroidale vengono preferibilmente congiunte a innesto fino a un diametro nominale di 800 mm. In caso di diametri nominali maggiori vengono preferibilmente impiegati connettori a flangia, flangie piatte o profili flangiati e anello elastico.

Gli esempi di giunzione riportati nelle figure successive valgono per l'impiego su condotte rettilinee ad aggraffatura spiroidale continua o rettilinea calandrata, con esclusione della giunzione riportata in fig. 39, utilizzabile solo per condotte calandrate.

ESEMPI DI GIUNZIONI



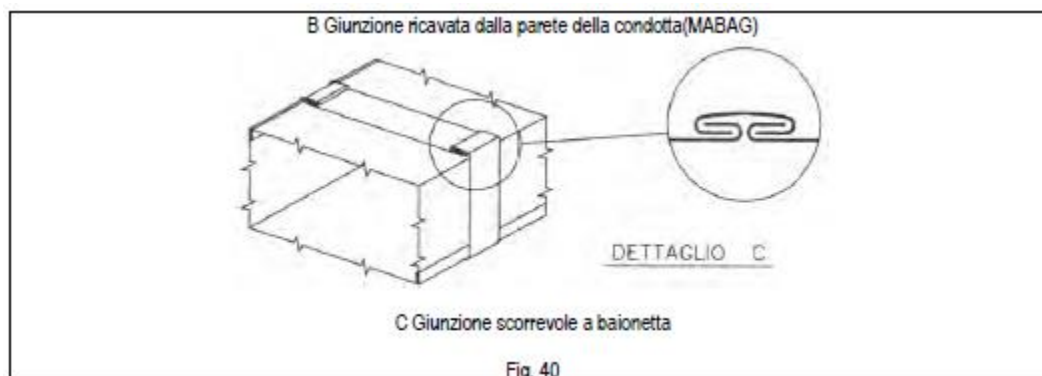
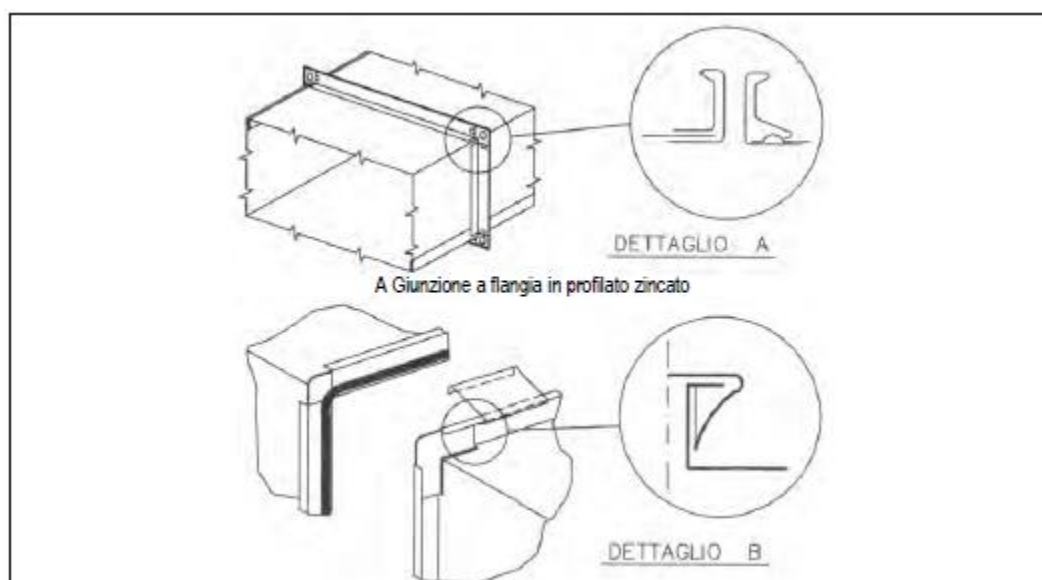
File	Doc.	
1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 12 di 29



A SEZIONE RETTANGOLARE

Tra i sistemi di giunzione trasversale utilizzati per congiungere tra loro i singoli elementi di condotte, siano essi rettilinei o raccordi, i più comuni sono:

- a- giunzione a flangia profilata riportata
- b- giunzione a flangia ricavata da condotta (MABAG)
- c- giunzione a baionetta scorrevole



Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Si riportano qui di seguito le caratteristiche di ogni tipo di giunzione, con i suggerimenti di impiego in applicazioni standard.

A) Giunzione a flangia in profilato zincato

La flangia in profilato zincato va assicurata alla parete della condotta mediante fissaggio meccanico ottenuto con puntatura elettrica, rivettatura con rivetti ciechi o punzonatura. È prescritto l'impiego di morsetti di serraglio delle flangie che vanno posti su tutti i lati delle condotte a intervalli di 400 mm. In sintonia con i metodi di costruzione adottati dai costruttori europei, è consigliato realizzare il fissaggio meccanico delle flangie scegliendo tra i sistemi sopraindicati la rivettatura o la punzonatura.

B) Giunzione a flangia "MABAG"

Questo sistema di giunzione è ricavato direttamente dalla sagomatura della condotta, fissando ai bordi della stesa degli angolari di lamiera prestampata. È prescritto l'impiego di un profilo di serraggio per assicurare l'aderenza dei lembi della giunzione. Questo sistema è ancora poco diffuso in Italia, anche se le caratteristiche di tenuta meccanica lo propongono come valida alternativa al tipo di giunzione "a flangia riportata".

C) Giunzione a baionetta

Questo sistema è impiegabile per la costruzione di condotte di piccole dimensioni. La giunzione a baionetta viene realizzata direttamente sui bordi della condotta, con piegatura a 180° e inserimento di un profilo scorrevole per tutta la lunghezza del perimetro. Non avendo grande affidabilità dal punto di vista meccanico, questo sistema richiede opportuni accorgimenti per quanto riguarda la tenuta e la ripartizione dello staffaggio.

Poiché le giunzioni trasversali rappresentano una sensibile causa di perdita per fughe d'aria, è consigliabile in ogni caso ricorrere all'applicazione di sigillanti e di guarnizioni di tenuta nella fase di assemblaggio dei singoli elementi.

2.7 STAFFAGGI

La cura nella costruzione delle condotte è il presupposto per una corretta interpretazione e applicazione delle condizioni poste nel progetto di una rete aeraulica; tuttavia, i risultati di buona esecuzione possono essere vanificati da una non corretta realizzazione del sistema di staffaggio. Il rischio è reale, perché frequentemente viene attribuita poca importanza a questa fase e raramente nei capitolati si fa riferimento a prescrizioni specifiche in materia, e questo perché l'ideazione del sistema di staffaggio viene normalmente lasciata all'esperienza e alla responsabilità del costruttore e/o dell'installatore. È perciò utile ricordare che esistono anche in questo campo alcune "regole dell'arte" da rispettare per la corretta esecuzione del sistema di staffaggio, che andrebbero pertanto definite nella fase di progettazione della rete.

La scelta tra i possibili metodi di staffaggio dipende dalle condizioni oggettive poste dalla struttura architettonica (caratteristiche dell'edificio, spazi disponibili, percorso delle condotte, aspetto estetico, ecc.) Inoltre, le tecniche impiegate sono diverse a seconda del tipo di condotte da installare: per questi motivi, sarebbe troppo dispersivo affrontare nei dettagli tutte le soluzioni possibili. Quindi l'analisi si limiterà agli elementi di staffaggio che costituiscono i casi tipici di impiego. La norma DW 142 – "Addendum A", ripresa del documento di lavoro CEN n° 7, distingue gli elementi dello staffaggio, in ordine alla loro funzione, in:

- sistemi di aggancio alla struttura;

File	Doc.	
1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 14 di 29

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- sospensioni o distanziatori;
- sostegni (supporti) delle condotte.

Qualunque sia la configurazione, è consigliato interporre fra le parti rigide (strutture, sostegni e piani delle condotte) strati di materiale elastico.

FISSAGGIO ALLA STRUTTURA DELL'EDIFICIO

I componenti utilizzati per il fissaggio devono avere le stesse caratteristiche di robustezza dei sostegni delle condotte ad essi ancorate. Per garantire l'affidabilità dell'aggancio a una struttura in cemento, in laterizio alveolare o in carpenteria metallica si ricorrerà, di volta in volta, all'utilizzo di tasselli ad espansione (da pieno o da vuoto), muratura di inserti metallici oppure "cravatte" o "morsetti", questi ultimi in alternativa alla saldatura che è sempre sconsigliata.

L'uso di chiodi "a sparo" conficcati direttamente nella struttura non è consigliato per carichi sospesi.

FISSAGGIO ALLA STRUTTURA DELL'EDIFICIO

Qualunque sia il tipo di sospensione o sostegno, esso dovrà essere di tipo metallico, zincato per immersione a caldo, zincato a freddo o protetto con altri trattamenti anticorrosivi.

Per il posizionamento a soffitto delle condotte circolari, l'esecuzione può essere fatta in due modi a seconda del peso delle stesse. Per pesi ridotti, le condotte vengono normalmente sostenute per mezzo di una sottile lamiera zincata flessibile (reggetta metallica) della larghezza di circa 30 mm., solitamente preforata per consentire l'introduzione dei bulloni di fissaggio e di regolazione della quota di posa delle condotte (vedi fig. 41). Tale reggetta metallica può quindi essere fissata al soffitto a mezzo di tasselli ad espansione o con un altro dei sistemi di fissaggio già citati. Per condotte di peso più consistente, viene di solito utilizzato un supporto di Fe piatto (di spessore 2-3 mm), con due fori laterali per l'aggancio delle sospensioni.

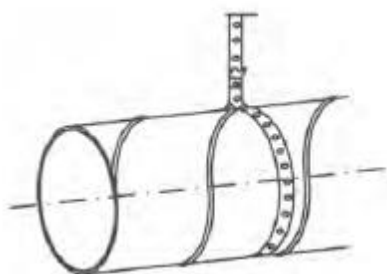


Fig. 41 – condotta circolare sospesa al soffitto con reggetta metallica e tassello ad espansione

Per le condotte a sezione rettangolare di piccole dimensioni e peso si impiegano normalmente dei profili stampati (squadrette) di lamiera zincata fissate alla condotta mediante viti autofilettanti oppure rivetti (fig. 42).



Fig. 42 – Sospensione di condotta rettangolare di piccole dimensioni (< 800 mm.) in aderenza al soffitto con impiego di squadrette metalliche

File 1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Doc. Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 15 di 29
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Qualora le condotte devono essere installate in aderenza al soffitto, ma ad esso sospese, si ricorre all'impiego di tiranti di sostegno normalmente in barra zincata filettata per assicurare il collegamento tra soffitto e squadretta (Fig. 43). Possono essere utilizzati anche altri materiali, come ad esempio le corde di acciaio.

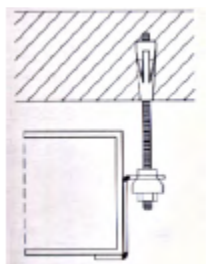


Fig. 43 – Sospensione di condotta rettangolare di piccole dimensioni (< 800 mm.) distanziate dal soffitto

In ogni caso questi tipi di sostegni vanno applicati in coppia ai lati della condotta. L'applicazione delle squadrette solo su un lato non è corretta.

Qualora le dimensioni delle condotte a sezione rettangolare e il loro peso siano rilevanti ai fini dello staffaggio, si ricorre all'impiego di una barra di sostegno trasversale (normalmente in profilato zincato preforato). Il dimensionamento di tale supporto sarà in funzione del peso e delle dimensioni della condotta. In ogni caso, non è accettabile la flessione dello stesso.

Nel caso particolare di condotte posizionate in prossimità di un pavimento, l'appoggio può essere costituito da piccoli muretti di mattoni di altezza limitata (cm. 10) sui quali va appoggiato, prima della messa in opera della condotta, un supporto anelastico con il compito di isolare la lamiera dal materiale cementizio. Qualora la condotta sia posizionata a una certa quota dal pavimento, si può optare per lo staffaggio con impiego di sostegni costituiti da profilati metallici con base di appoggio quadrata e in forma avvolgente la condotta. Quando le condotte devono essere installate a parete il sistema di staffaggio può essere realizzato con impiego di angolari di ferro o in profilato zincato preforato (mensole) murati o fissati con tasselli (Fig. 44).

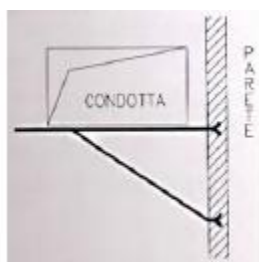


Fig. 44 – Condotta corrente a parete sostenuta da staffa metallica

Un altro sistema impiegato per questo tipo di esecuzione è quello costituito da un sostegno orizzontale in profilato tenuto in opera dalla parete laterale e da una sospensione affrancata al solaio con tondino di barra filettata o cavetto d'acciaio.

File	Doc.	
1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 16 di 29

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

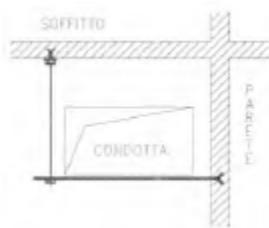


Fig. 45 – Condotta corrente a parete sostenuta congiuntamente da una staffa orizzontale e da una sospensione agganciata al soffitto

Si sono sin qui esposti alcuni modi per eseguire gli staffaggi. È difficile indicare le misure, anche per il fatto che queste sarebbero soggette alla variazione dei carichi che debbono sostenere: si possono però dare alcuni suggerimenti di come esse debbano adattarsi all'impianto di una rete aeraulica.

Tutti i sostegni, per svolgere al meglio la loro funzione, debbono rispettare le seguenti prescrizioni:

- Essere posizionati ad angolo retto rispetto all'asse della condotta che devono sostenere.
- Gli ancoraggi realizzati con la reggetta metallica devono interessare tutte le condotte e non una sola parte; in altre parole devono essere installati in coppi e posizionati uno opposto all'altro.
- Installare sempre al centro di ogni curva uno o più sostegni.
- Ad ogni cambio di direzione maggiore di 20° in senso orizzontale, occorre sostenere le condotte con uno o più agganci supplementari localizzati simmetricamente al centro della deviazione, al fine di evitare il sovraccarico di quelli ordinari.
- Terminali di condotta o le derivazioni di essa vanno sempre sostenute con appendini supplementari.
- I montanti verticali delle condotte attraversanti i locali con altezza superiore a 4,5 m devono essere sostenuti con staffaggi intermedi oltre a quelli realizzati in prossimità dei solai di attraversamento ai piani.
- La spaziatura degli staffaggi per condotte rettilinee deve essere in rapporto alla sezione delle condotte.
- Occorre provvedere con supporti alternativi a sorreggere tutti gli apparecchi complementari allacciati alla condotta, siano essi cassette di miscela, umidificatori, batterie di post- riscaldamento o altro.
- È consigliabile, per limitare le vibrazioni e le rumorosità, separare sempre le condotte dai sostegni con strati di materiale anelastico.

LA SPAZIATURA DEGLI STAFFAGGI

I sistemi che si adottano per la definizione della corretta posizione degli staffaggi sono due: uno fa riferimento al perimetro delle condotte ed è detto "sistema del semi perimetro"; l'altro invece fa riferimento all'area della sezione trasversale delle condotte ed è quello che viene preso in considerazione nella tabella 18 per dimensionare lo staffaggio.

La tabella si limita a fornire dimensioni delle condotte il cui rapporto tra il lato minore e quello maggiore è al massimo di 4:1, anche perché è sconsigliabile realizzare condotte oltre questo rapporto di forma.

COLONNA 1	COLONNA 2
Condotte con sezione di area sino a $0,5 \text{ m}^2$	Condotte con sezione di area oltre $0,5 \text{ m}^2$ sino a 1 m^2
700x700 mm	1000x1000 mm
650x770 mm	950x1050 mm
600x800 mm	900x1110 mm
550x900 mm	850x1170 mm
560x1000 mm	800x1250 mm
450x1110 mm	750x1330 mm
400x1250 mm	700x1430 mm
350x1430 mm	650x1540 mm
	600x1660 mm
	550x1810 mm
	500x2000 mm

File	Doc.	
1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 17 di 29

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

3 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTATE/INVERNO + ACS - PALAZZINA UFFICI/SERVIZI ADDETTI

3.1 UNITA' ESTERNE PER SISTEMA VRV – INVERTER A RECUPERO DI CALORE

Unità motocondensante per sistema a Volume di Refrigerante Variabile, controllate da inverter, refrigerante R410A, a recupero di calore, struttura modulare per installazione affiancata di più unità. Di seguito si descrivono le caratteristiche prestazioni delle unità impiantistiche che costituiscono riferimento per impianti disponibili sul mercato attuale.

Alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 5 m, dislivello 0 m; il sistema possiede le seguenti caratteristiche:

- Raffreddamento: Resa nominale 45 kW – Assorbimento 12,8 kW – EER 3,52 – ESEER Aut. 6,63
- Riscaldamento: Resa nominale 50 kW – Assorbimento 12,9 kW – COP 3,88
- **Dati da certificazione EUROVENT: EER 3,79 – COP 4,56**
- **Possibilità di scelta della modalità di funzionamento (caldo/freddo)** per ciascuna unità interna o per gruppi di unità.
- **Possibilità di prevedere accoppiamenti liberi** tra moduli per ottenere la taglia desiderata.
- Il sistema prevede la possibilità di interrompere l'alimentazione di una o più unità interne garantendo la funzionalità del resto del sistema.
- **Tecnologia VRT:** La modulazione del carico è ottenuta tramite controllo automatico e dinamico non solo della portata ma anche della temperatura di evaporazione/condensazione del refrigerante ottenendo un risparmio energetico stagionale fino a 125% rispetto a un sistema VRV tradizionale. Il sistema è personalizzabile tra le diverse configurazioni disponibili Automatica, High Sensible e Standard.
- **Configurazione dell'impianto:** la configurazione dell'impianto avviene tramite apposito software con interfaccia grafica semplificata, che gestisce le operazioni di primo avviamento e personalizzazione del sistema.
- **Compatibilità di unità interne:** Il sistema VRV IV può essere utilizzato in abbinamento a tutta la gamma di unità interne VRV, alle barriere d'aria a espansione diretta, ai moduli hydrobox per la produzione di acqua fredda e calda a bassa temperatura, ai moduli per la produzione di acqua calda ad alta temperatura ad uso sanitario, ai sistemi per la ventilazione e l'aria di rinnovo, quali recuperatori entalpici con e senza batteria ad espansione diretta tipo VAM o VKM.
- **Numero massimo di unità interne collegabili in configurazione standard :** fino a 64 solo nel caso che la potenza delle unità interne collegate sia compresa tra un minimo del 50% fino ad un massimo del 130 % di quella erogata dalla pompa di calore.
- **Struttura autoportante** in acciaio, dotata di pannelli amovibili, con trattamento di galvanizzazione ad alta resistenza alla corrosione, griglie di protezione sulla aspirazione anteriore ed espulsione dell'aria di condensazione a profilo aerodinamico ottimizzato. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione.
- **Batteria di scambio** costituita da tre ranghi di tubi di rame rigati internamente W-HiX, **che coprono l'unità su tutti e quattro i lati**, con pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra. La geometria in controcorrente e il

File	Doc.	
1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 18 di 29

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

sistema e-Pass permettono di ottenere un'alta efficienza di sottoraffreddamento anche con circuiti estesi e di ridurre la quantità di refrigerante.

- **2 Ventilatori** elicoidali, **controllati da inverter**, funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata verticale dell'aria azionato da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale; portata d'aria di 260 m³/min, potenza del motore elettrico 0,75 kW. Pressione statica esterna standard pari a 78 Pa; curva caratteristica ottimizzata per il funzionamento a carico parziale. Controllo della velocità tramite microprocessore per ottenere un flusso a pressione costante nello scambiatore.
- **2 Compressori inverter ermetici a spirale orbitante di tipo scroll** ottimizzati per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale; chioccioline del compressore ottenute tramite un processo di thixocasting, che rende il materiale particolarmente resistente; controllo della capacità dal 3 al 100%; raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Resistenza elettrica di riscaldamento del carter olio della potenza di 33 W.
- Funzionalità **i-Demand** per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori. Controllore di sistema a microprocessore per l'avvio del ciclo automatico di ritorno dell'olio, che rende superflua l'installazione di dispositivi per il sollevamento dello stesso.
- **Campo di funzionamento:**
 - in raffreddamento da -5°CBS a 43 ° CBS.
 - in riscaldamento da -20°CBU a 15.5° CBU.
 - Possibilità di estendere il campo in raffreddamento fino a -20°C per particolari applicazioni.
- **Livello di pressione sonora non superiore a 64 dB(A)**. Possibilità di ridurre il livello di pressione sonora tramite impostazione sulla PCB dell'unità esterna e/o con schede aggiuntive.
- **Circuito frigorifero** ad R410A con distribuzione del fluido a tre tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio. Carica di refrigerante non superiore a 11,8 kg.
- **Funzione automatica per la carica del refrigerante** provvede autonomamente al calcolo del quantitativo di refrigerante necessario al corretto funzionamento e alla sua carica all'interno del circuito. Grazie a questa funzione è in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di refrigerante nel circuito.
- **Funzione automatica per la verifica del refrigerante** : è in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di refrigerante nel circuito evidenziando eventuali anomalie nel quantitativo di gas refrigerante.
- **Attacchi tubazioni** del refrigerante situate o sotto la macchina o sul pannello frontale; diametro della tubazione del liquido 12,7 mm, del gas 28,6 mm e del tubo di ritorno 22,2 **a saldare**.
- **Dispositivi di sicurezza e controllo:** il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento

File	Doc.	
1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 19 di 29

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.

- **Alimentazione:** 400 V, trifase, 50 Hz.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Funzione di autodiagnostica** per le unità interne ed esterne tramite il bus dati, accessibile tramite comando manuale locale e/o dispositivo di diagnostica: **Service-Checker** – visualizzazione e memorizzazione di tutti i parametri di processo, per garantire una manutenzione del sistema efficace. Possibilità di stampa dei rapporti di manutenzione.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato touch screen, che consente la visualizzazione dell'intero sistema, con riconoscimento automatico delle unità interne, accesso via web di serie, tipo Intelligent Touch Manager.
- **Possibilità di collegamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks®, BACnet® e Modbus®.
- **Lunghezza massima** effettiva totale delle tubazioni fino a 1000 m. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne fino a 90 m, dislivello massimo tra le unità interne fino a 15m, distanza massima tra unità esterna e l'unità interna più lontana pari a 165m.
- **Accessori standard:** manuale di installazione, morsetto, tubo di collegamento, tampone sigillante, morsetti, fusibili, viti.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità e alla normativa RoHS.

File 1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Doc. Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 20 di 29
--	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

3.2 UNITA' INTERNE PER SISTEMA VRV CON CASSETTE FLAT DA CONTROSOFFITTO

Unità interne a cassetta a 4 vie per montaggio a controsoffitto per sistema VRV ad R410a, compatta, idonea per essere inserita nei moduli standard, con le seguenti caratteristiche tecniche:

- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 1.5 kW e 1.7 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.
- **Design innovativo** si adatta perfettamente all'arredo di locali moderni con la sua installazione a filo (8 mm di sporgenza), permettendo nel contempo l'inserimento di luci, altoparlanti ecc.; rappresenta una integrazione totale nei pannelli del controsoffitto.
- **Carrozzeria** in lamiera d'acciaio zincato rivestita di materiale termoacustico di polistirene espanso, pannello decorativo di colore bianco cristallo o bianco cristallo e argento, lavabile, antiurto, di fornitura standard. Griglia con ripresa centrale, dotata di filtro a lunga durata in rete di resina sintetica resistente alla muffa, lavabile; mandata tramite le aperture sui quattro lati con meccanismo di oscillazione automatica dei deflettori, orientabili verticalmente tra 0° e 60°, con i quali è possibile ottenere un flusso d'aria in direzione parallela al soffitto, con un ampio raggio di distribuzione, prevenendo – al contempo – la formazione di macchie sul soffitto stesso e di correnti d'aria. E' possibile chiudere una o due vie per l'aria per facilitare l'installazione negli angoli. Dimensioni dell'unità (AxLxP) non superiori a 260x575x575, peso non superiore a 15,5 kg. Possibilità di diluizione con aria esterna in percentuale pari al 10-15% del volume d'aria circolante.
- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- **Ventilatore turbo DC inverter** con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/nom/B) di 8,5/7/6,5 m³/min, potenza erogata dal motore di 50 W, livello di pressione sonora (A/nom/B) dell'unità non superiore a 31,5/28/25,5 dB(A).
- **Scambiatore di calore** in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-XA ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- **Possibilità di intercettare singolarmente** ciascuna delle quattro alette adattandosi perfettamente allo sfruttamento degli spazi architettonici e al cambio di destinazione d'uso dei locali.
- **Opzione sensore di presenza a infrarossi:** regola il set-point di 1, 2, 3 o 4°C se non viene rilevata la presenza di persone nel locale. Il flusso d'aria viene indirizzato automaticamente lontano dagli occupanti.
- **Opzione sensore a pavimento a infrarossi:** rileva la temperatura media del pavimento e garantisce una distribuzione uniforme della temperatura tra soffitto e pavimento.

File	Doc.	
1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 21 di 29

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- **Pompa** di sollevamento della condensa con protezione a fusibile e prevalenza fino a 850 mm di fornitura standard.
- **Sistema di controllo a microprocessore** con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore
 - per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50 Hz; assorbimento elettrico nominale 50 W.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Contatti puliti** per arresto di emergenza.
- **Attacchi** della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm . Drenaggio (Est/Int) 26/20 mm.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

File 1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Doc. Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 22 di 29
--	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Comando a filo

Comando a filo con schermo a cristalli liquidi LCD con accesso ai sottomenù principali tramite pulsante a sfioramento, collegamento all'unità interna con cavo bifilare fino ad una distanza di 500m, permette il controllo fino a 16 unità, funzione di autodiagnosi e monitoraggio del sistema SKY o VAM, dotato di termostato interno, colore a scelta bianco (W), nero (K) o argento (S) con estetica moderna.

Possibilità di impostazione di limiti di funzionamento massimo e minimo, funzione attivabile manualmente o con timer programmatore, orologio con indicazione del giorno e dell'ora in tempo reale, timer programmatore settimanale, modalità di Leave Home (protezione antigelo), permette, in caso di assenza, il mantenimento della temperatura interna ad un livello preimpostato, possibilità di selezionare diversi livelli di abilitazione dei pulsanti.

Controllo del climatizzatore con sistemi operativi Bluetooth o applicazione su smartphone.

Le funzioni base anche tramite smartphone presenti sull'interfaccia utente sono:

- A. On/Off
- B. Modalità funzionamento
- C. Impostazione della temperatura
- D. Impostazione della velocità del ventilatore
- E. Regolazione della direzione del flusso d'aria
- F. Segnale filtro sporco
- G. Codici di errore

Impostazioni avanzate tramite smartphone, tra cui:

- A. Limitazione dell'intervallo di temperatura
- B. Funzione riduzione della temperatura
- C. Impostazione del sensore di presenza
- D. Indicazione dei kWh, mostra i consumi elettrici indicativi del giorno/mese/anno
- E. Timer spegnimento automatico
- F. Funzione di limitazione del set-point
- G. Limitazioni delle singole funzioni del menù

Messa in servizio e manutenzione tramite smartphone, tra cui:

- A. Impostazioni indirizzi
- B. Duty rotation
- C. Back up

- Funzione **DUTY ROTATION integrata**, consente ad esempio in un locale server, l'alternanza temporizzata di due climatizzatori. Intervalli da 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, settimanale. (solo unità Sky)
- Funzione **BACK UP integrata**, consente, ad esempio in un locale server, l'avvio di un secondo climatizzatore a seguito del blocco del primo. (solo unità Sky)

File 1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Doc. Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 23 di 29
--	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- Posizione strategica della sonda per rilevare la temperatura ambiente con la minor influenza derivante da fattori esterni.
- Presenza di istruzioni chiarificatrici su schermo durante la navigazione.
- Possibilità di scelta tra la visualizzazione standard o dettagliata.
- Possibilità di inserire tre programmazioni “tipo” come invernale, estiva e di mezza stagione.
- Timer settimanale comprendente 5 possibili funzioni quotidiane e possibilità di inibire tale programmazione in alcuni giorni della settimana.
- Per interruzione di alimentazione di durata minore di 48 ore vengono mantenute le operazioni impostate.
- **Un indicatore mostra traccia dei consumi indicativi nel periodo precedente (anno/mese/giorno).**
- **Compatibilità con scheda che** consente il dialogo tra unità interna, contatto finestra qualora previsto;
- Timer spegnimento automatico dello schermo: dopo un periodo di tempo preimpostato (10, 30 o 60 min), consente un risparmio energetico.
- Limitazione dell'intervallo di temperatura impostabile (massimo e minimo), consente di risparmiare evitando il surriscaldamento o l'eccessivo raffreddamento dei locali.
- Funzione “assenza da casa” consente di mantenere la temperatura interna sopra i 10°C in assenza degli utenti.
- Modalità di visualizzazione semplificata o dettagliata.
- Orologio con aggiornamento automatico dell'ora legale.
- Retro illuminazione dello schermo.
- Impostazione automatica dell'ora legale.
- Modalità “quiet” consente di ridurre la rumorosità.
- Dimensioni (mm) :
- Peso:
- Range operativo temperatura: (-10°C ; +50°C); umidità minore del 95%.

File 1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Doc. Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 24 di 29
--	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

3.3 UNITÀ DI VENTILAZIONE CON RECUPERO DI CALORE ENTALPICO

Unità per la ventilazione primaria con recupero di calore totale (sensibile e latente) attraverso lo scambio termico fra aria in espulsione ed aria di immissione, a flussi incrociati in controcorrente, per installazione interna stand-alone o integrabili in sistemi VRV e SKY, costituite da:

- **Carrozzeria** in lamiera d'acciaio zincata, dotata di isolamento in schiuma uretanica autoestinguente; filtri di depurazione dell'aria in vello fibroso pluridirezionale. Quadro elettrico in posizione laterale con accesso facilitato per le operazioni di installazione e manutenzione.
- **Consumo ridotto** grazie ai ventilatori **DC inverter**.
- Possibilità di scelta tra **15 diverse curve prevalenza-portata**, riducendo l'utilizzo di serrande e permettendo di raggiungere prevalenze maggiori delle nominali.
- **Pacco di scambio termico** in carta ignifuga con trattamento speciale ad alta efficienza, in posizione per accesso facilitato per le operazioni di installazione e manutenzione.
- **Ventilatori** tangenziali di tipo Sirocco a tre velocità trascinati da motori ad induzione bifase tramite circuito derivato permanente artificialmente sfasato, con condensatore del tipo aperto.
- **Filtri alta efficienza** opzionali, di classe EU6, EU7, EU8.
- **Serranda di by-pass** motorizzata per raffrescamento nelle mezze stagioni (**free-cooling**), attraverso la sola ventilazione senza recupero di calore.
- **Modalità "Fresh up"** per l'impostazione della portata d'aria differenziata di immissione e di ripresa e la possibilità di variare la pressione del locale servito.
- Integrazione opzionale del **sensore di CO₂** per una maggiore qualità dell'aria.
- Possibilità di **inserimento ventilatore esterno** in sinergia con il recuperatore di calore.
- **Comando a filo** (opzionale) con display a cristalli liquidi per la visualizzazione delle funzioni e pulsante per on/off dell'unità con spia di funzionamento, sportellino di accesso ai tasti di controllo della modalità di funzionamento (automatico, scambio termico, by-pass), della portata di ventilazione (bassa, alta, immissione forzata con ambiente in pressione, estrazione forzata con ambiente in depressione), timer on/off, tasto di ispezione/prova, tasto di reset pulizia filtro.
- **Efficienza in recupero** di calore sensibile (*vedere tabella di seguito*); efficienza in recupero di calore totale (*vedere tabella di seguito*).
- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50/60 Hz.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di compatibilità** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems)
- **Condizioni di funzionamento** da -10°C a +46°CBS con massimo 80% di umidità relativa.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

File	Doc.	
1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 25 di 29

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

SPECIFICHE TECNICHE:

PORTATA D'ARIA (m ³ /h)	
Ultra alta	1500
Alta	1275
Bassa	825
ASSORBIMENTO nom. UltraAlta-Alta-Bassa (W)	548/384/191
PREVALENZA UTILE NOMINALE (Pa)	
Ultra alta	90
Alta	70
Bassa	50
VENTILATORI	
Potenza motori (kW)	4
EFFICIENZA Entalpica a vel. UltraAlta–Alta-Bassa (%) raff	68,9 / 71,8 / 77,5
EFFICIENZA Entalpica a vel. UltraAlta–Alta-Bassa (%) risc	73,8 / 76,1 / 80,8
PRESSIONE SONORA (dBA)	
Ultra alta	42
Alta	39
BASSA	33,5
POTENZA SONORA (dBA)	62
DIAMETRO ATTACCHI (mm)	2x250
DIMENSIONI Altezza x Lunghezza x Larghezza (mm)	731x1350x1170
PESO (kg)	157

Condizioni di riferimento:

- in raffreddamento: temperatura interna 27°CBS/ U.R. 50 %, temperatura esterna 35°CBS/ U.R. 60 %,
- in riscaldamento: temperatura interna 20°CBS/ U.R. 40 %, temperatura esterna 7°CBS/ U.R. 70 %,
- pressione sonora a 1.5 m in verticale al centro macchina.

File 1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Doc. Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 26 di 29
--	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

3.4 SISTEMA A RECUPERO DI CALORE INTEGRATO CON PRODUZIONE DI ACQUA CALDA AD ALTA TEMPERATURA

Unità interna per sistemi a volume di refrigerante variabile per la produzione di acqua calda ad alta temperatura, con temperature di mandata tra i 25°C e i 75°C.

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- **Scocca** in metallo color grigio composta di pannelli preverniciati.
- **Pompa** integrata con motore controllato ad inverter.
- **Vaso di espansione** integrato del volume di 7 litri con pressione massima di 3 bar.
- **Circuito frigorifero ad R134a in cascata**, con evaporazione lato R410a e condensazione lato acqua.
- **Scambiatore lato gas (R410a – R134a)**: a piastre (nr di piastre 66), in materiale AISI 316, isolamento in feltro.
- **Scambiatore lato acqua (R134a – H₂O)**: a piastre (nr di piastre 72), in materiale AISI 316, isolamento in feltro. Portata massima 40 l/min.
- **Impostazione di doppio set point**: possibilità di impostare doppio set point sul lato acqua per gestire l'utenza di Acqua calda sanitaria e riscaldamento, e morsetto di collegamento per attuatore valvola a solenoide deviatrice a tre vie per le differenti utenze.
- **Gestione del set point utenza riscaldamento**: possibilità di scegliere tra differenti modalità di gestione della regolazione dell'utenza di riscaldamento, temperatura scorrevole e sonda di temperatura ambiente.
- **Lettura della temperatura**: sonda di temperatura sull'unità esterna e possibilità di sonda in ambiente. (oltre a sonda lato acqua calda sanitaria).
- **Opzione serbatoio accumulo acqua calda sanitaria coordinato**: possibilità di installazione di serbatoio per la produzione di acqua calda sanitaria in abbinamento all'Hydrobox coordinato o impianti similari disponibili sul mercato, della capacità di 200 litri o 260 litri.
- **Opzione serbatoio accumulo per acqua calda sanitaria con integrazione impianto solare termico**: serbatoio con predisposizione per circuito solare termico con pannelli solari

SPECIFICHE TECNICHE:

UNITA' HYDROBOX o IMPIANTI SIMILARI	
CAPACITA' RISCALDAMENTO (kW)	14
CAMPO TEMPERATURA USCITA ACQUA MODALITA' RISCALDAMENTO (°C)	25° – 80°
CAMPO TEMPERATURA USCITA ACQUA CALDA SANITARIA (°C)	45° - 75°
COMPRESSORE ERMETICO	swing
REFRIGERANTE CARICA (kg)	R134a 2

File 1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Doc. Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 27 di 29
--	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

ATTACCHI TUBAZIONI	
Liquido (mm)	9,5
Gas (mm)	12,7
PRESSIONE SONORA (dBA)	43
in modalità silenziosa	38
VOLUME DI ACQUA TRATTATA (l)	da 20 a 200
DIMENSIONI AxLxP (mm)	705x600x695
PESO (kg)	92

Note:

- In combinazioni multi-split la capacità delle unità interne dipende da quella dell'unità esterna collegata.
- Pressione sonora a 1 m di distanza dalla macchina x 0.8 m in verticale.
- In raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS.
- In riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU.
- Lunghezza equivalente del circuito 7.5 m, dislivello 0 m.

File 1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Doc. Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 28 di 29
--	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

3.5 SERBATOIO PER ACQUA CALDA SANITARIA AD USO DOMESTICO

Serbatoio di accumulo per acqua destinata ad uso domestico: l'acqua viene riscaldata tramite una batteria ad acqua proveniente dall'Idrobox o impianti simili.

L'acqua specifica presente nel serbatoio non in pressione funge da elemento di accumulo del calore.

Il calore disponibile viene alimentato e prelevato tramite scambiatore tubolare in acciaio anticorrosione completamente immerso nell'acqua specifica dell'accumulatore. Per il caricamento dell'accumulatore, il flusso percorre lo scambiatore termico dall'alto verso il basso.

L'acqua potabile invece percorre l'accumulatore dal basso verso l'alto riceve calore in maniera continua dall'acqua specifica dell'accumulatore.

Il principio dei flussi in controcorrente e la forma ondulata dello scambiatore termico, danno origine ad una notevole stratificazione delle temperature nell'accumulatore. Poichè nella parte superiore le temperature possono mantenersi alte anche in presenza di prelievi prolungati, è possibile raggiungere alti rendimenti dell'acqua calda.

- **Igiene ideale:** L'acqua potabile in entrata per prima sarà anche la prima ad essere prelevata secondo il principio "first in, first out", evitando così accumuli di fango, ruggine e sedimenti.
- **Scocca :** realizzata in plastica ,non soggetta a corrosione, non rendendo necessario alcun intervento di manutenzione come pulitura del serbatoio e cambio degli anodi di protezione.
- **L'solamento** integrale del bollitore assicura perdite di calore minime durante il funzionamento.

SPECIFICHE TECNICHE:

GENERALI	
CAPACITA' TOTALE (l)	500
PESO A VUOTO (kg)	92
PESO A PIENO (kg)	592
DIMENSIONI TIPO AxLxP (mm)	1599/790/790
TEMPERATURA MASSIMA RAGGIUNGIBILE (°C)	85
PERDITA DI CALORE A 60°C (kWh/24h)	1,4
SCAMBIATORE ACQUA POTABILE	
Capacità (l)	28,4
Pressione massima (bar)	6
Superficie (mq)	5,9
Efficienza media specifica (W/K)	2860
SCAMBIATORE ACCUMULO ACQUA SPECIFICA	
Capacità (l)	17,4
Superficie (mq)	3,7
Efficienza media specifica (W/K)	1810

Note:

1. Condizioni di riferimento:

- In raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS;
- In riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU.

File 1137-D-TM-DT-03 0 - Disciplinare opere aerauliche	Doc. Disciplinare descrittivo opere aerauliche e impianto termico	Pagina 29 di 29
--	--	-----------------