



AGGREGATI COMPATTI

Marco Grisot

Vietato ogni tipo di produzione anche solamente parziale

- MODULO 1 (4 ore)
- a) progettazione energetica
 - - confronto fabbisogno energetico edificio tradizionale e nZEB
 - - analisi dei fabbisogni potenza/energia in una specifica località
- b) funzionalità aggregati compatti (pompe di calore, sistemi ventilazione, accumuli, accessori) potenze e modalità di copertura
 - - tipologie impiantistiche e confronto tecnico/economico in funzione dei fabbisogni energetici
 - - aggregati compatti: analisi delle varie configurazioni
- MODULO 2 (4 ore)
- a) progettazione dell'integrazione di sistemi aggregati compatti (riscaldamento, ventilazione, raffreddamento, ACS) esempi e calcoli.
 - - selezione e dimensionamento
 - - esempio di calcolo delle prestazioni stagionali
- b) distribuzione aeraulica
 - - scelta del corretto posizionamento dell'unità nell'edificio
 - - distribuzione aeraulica
 - - tipologie di diffusori, caratteristiche e posizionamento
 - - analisi perdite di carico della distribuzione aeraulica
 - - calcolo energetico comprensivo del consumo energetico per distribuzione

Definizione dei ratei di ricambio

Nell'ambito della ventilazione "civile" il calcolo della portata d'aria necessaria in funzione dell'abitazione, può essere effettuato tramite il metodo dei ricambi d'aria, ovvero del numero di volte che è necessario sostituire integralmente l'aria ambiente in un determinato periodo di tempo (generalmente si parla di n. ricambi/ora o volumi/ora).

In ambito residenziale la buona norma suggerisce ricambi aria di 0,5 volumi/ora, massimo un volume/ora

Riferimenti normativi per la progettazione : UNI 10339
prevede una porta specifica per persona

Riferimenti normativi per la verifica: UNI TS11300
prevede in ambito residenziale un valore n di ricambio naturale pari a 0,3 vol/h,

Nel pre-dimensionamento sarà bene continuare ad utilizzare un valore $\geq 0,5$ vol/h

Impianti aeraulici a fini di benessere

Norma UNI 10339

Nella tabella seguente vengono indicate le portate di aria esterna in edifici adibiti ad uso civile:

tabella 3

Categorie di edifici	Indice di affollamento previsto per m ²	Portata di aria esterna Q_{op} (10 ⁻³ m ³ /s per persona)	Portata di aria esterna Q_{os} (10 ⁻³ m ³ /s m ²)	note
EDIFICI ADIBITI A RESIDENZE A ASSIMILABILI				
RESIDENZE A CARATTERE CONTINUATIVO				
Soggiorni, camere	0,04	11	-	-
cucine, bagni, serv.	//	Estrazioni		A
* salvo indicazioni 9.1.1.1. norma UNI10339 A [ricambio richiesto nei servizi igienici: edifici adibiti a residenza o assimilabili 0,0011 vol/s (4 vol/h)] [ricambio richiesto per altre categorie in tabella 0,0022 vol/s (8 vol/h)] Volume riferito ai bagni (antibagni esclusi)				

Q_{op} : [m³/s persona] portata specifica di aria esterna per persona
 Q_{os} : [m³/s m²] portata specifica di aria esterna per unità di superficie

Verifica idoneità della soluzione

La fase di progettazione di un sistema aggregato inizia con la verifica dell'idoneità della soluzione, in particolare ci sono 5 importanti aspetti da tenere in considerazione:

-1 Tasso di rinnovo:

La verifica sul tasso di rinnovo tiene in considerazione la portata d'aria di rinnovo desiderata, la quale può essere definita in relazione al volume dell'abitazione o al numero di persone.

-0.5 Vol/h

- UNI 10339 -> 11 l/s px

Se l'aggregato compatto ha disponibili fino a 100 m³/h di aria di rinnovo

0.5 vol/h -----> circa 75 m²

0.3 vol/h -----> circa 110 m²

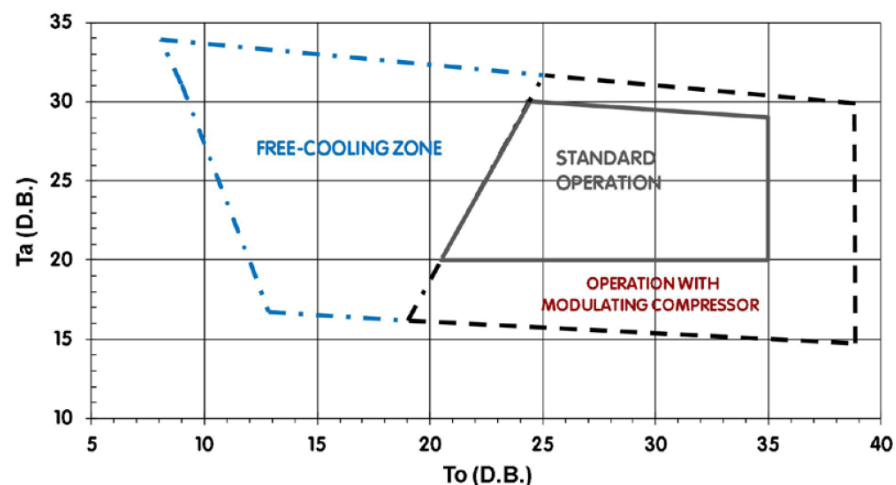
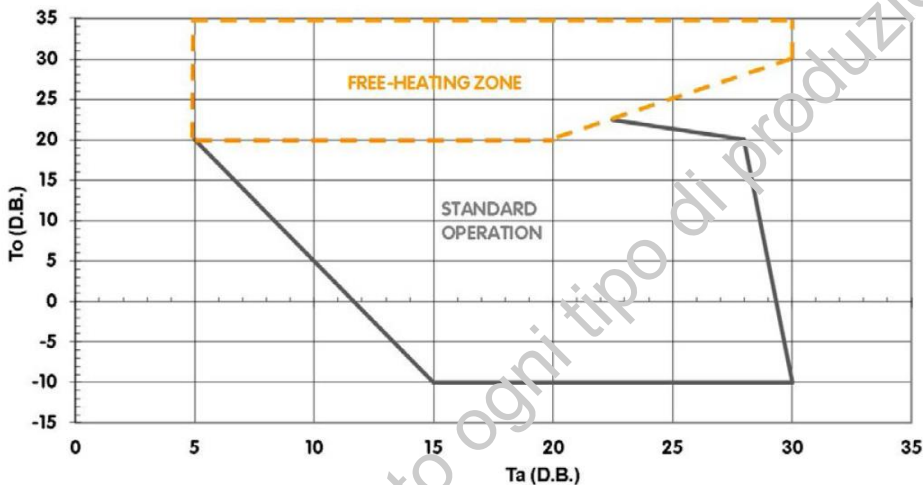
Verifica idoneità della soluzione

La fase di progettazione di un sistema aggregato inizia con la verifica dell'idoneità della soluzione, in particolare ci sono 5 importanti aspetti da tenere in considerazione:

-2 Limiti di funzionamento invernali ed estivi

RISCALDAMENTO

RAFFRESCAMENTO



In presenza di climi molto rigidi il campo di funzionamento può essere esteso con l'utilizzo della resistenza di preriscaldamento

Verifica idoneità della soluzione

La fase di progettazione di un sistema aggregato inizia con la verifica dell'idoneità della soluzione, in particolare ci sono 5 importanti aspetti da tenere in considerazione:

-3 Potenza termica di trasmissione < Potenza termica disponibile



RISCALDAMENTO

- Potenza per trasmissione (max) = 1562W -

Tprogetto -5°C

Prestazioni

Temperatura Aria Esterna	°C	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Potenza termica	W	2710	2620	2530	2440	2287	2134	1980	1871	1762	1653	1601	1548	1496	1347	1198	1049	900	751	602	453	290
Potenza termica per ACS	W	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290
Potenza termica per ventilazione	W	858	815	772	729	686	643	600	557	515	472	429	386	343	300	257	214	172	129	86	43	0
Potenza termica per trasmissione	W	1562	1515	1468	1421	1311	1200	1090	1024	957	891	882	872	863	757	651	545	439	333	227	121	0
Potenza assorbita	W	841	806	770	735	682	630	577	521	465	409	390	370	351	317	283	249	216	182	148	114	80
COP termodinamico		3,22	3,25	3,28	3,32	3,35	3,39	3,43	3,59	3,79	4,04	4,11	4,18	4,26	4,25	4,23	4,21	4,18	4,14	4,08	3,98	3,63
Temperatura mandata ambiente	°C	34	33	33	32	31	31	30	29	28	28	27	26	26	25	24	24	23	22	21	21	20

Potenza termica: si riferisce alla totalità della potenza erogata dall'unità ovvero la somma di: Potenza termica per ACS + Potenza termica per ventilazione + Potenza termica per trasmissione

Potenza termica per ACS (Acqua Calda Sanitaria): carico orario per Acqua Calda Sanitaria calcolata su consumo di 4 persone (50 litri/persona), DeltaT 30°C

COP termodinamico: è il rapporto tra la potenza termica erogata (trasmissioni+ventilazione+ACS) e la potenza assorbita da compressore, eventuali sbrinatori ed ausiliari interni (circolatore e quadro elettrico) La potenza assorbita dai ventilatori non è considerata in quanto dipendente dalle perdite di carico della distribuzione aerea di ogni specifica installazione

La fase di progettazione di un sistema aggregato inizia con la verifica dell' idoneità della soluzione, in particolare ci sono 5 importanti aspetti da tenere in considerazione:

-4 Potenza frigorifera richiesta < Potenza frigorifera disponibile



RAFFREDDAMENTO

- Potenza per trasmissione (max) = 1909W -

Tprogetto +35

Prestazioni

Temperatura Aria Esterna	°C	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Potenza frigorifera	W	0	268	536	804	1073	1341	1609	1877	2145
Potenza termica per ACS	W	290	290	290	290	290	290	290	290	290
Potenza frigorifera per ventilazione	W	0	30	59	89	118	148	177	207	236
Potenza frigorifera per trasmissione	W	0	239	477	716	955	1193	1432	1671	1909
Potenza assorbita	W	80	166	257	352	444	542	652	779	964
Efficienza termodinamica totale		3,63	3,36	3,22	3,11	3,07	3,01	2,91	2,78	2,53
Temperatura mandata ambiente	°C	27	26	24	22	21	20	19	18	17

Potenza frigorifera: si riferisce alla totalità della potenza erogata dall'unità ovvero la somma di Potenza frigorifera per ventilazione + Potenza frigorifera per trasmissione

Potenza termica per ACS (Acqua Calda Sanitaria): carico orario per Acqua Calda Sanitaria calcolata su consumo di 4 persone (50litri/persona), DeltaT 30°C

Efficienza termodinamica totale: è il rapporto tra la potenza termica erogata (potenza termica per ACS + Potenza frigorifera per ventilazione + Potenza frigorifera per trasmissione) e la potenza assorbita da compressore ed ausiliari interni (circolatore e quadro elettrico). La potenza assorbita dai ventilatori non è considerata in quanto dipendente dalle perdite di carico della distribuzione aeraulica di ogni specifica installazione

La fase di progettazione di un sistema aggregato inizia con la verifica dell'idoneità della soluzione, in particolare ci sono 5 importanti aspetti da tenere in considerazione:

-5 Consumo di acqua calda sanitaria:

- Consumo medio per persona per giorno (40 – 60 l/gg px)

- Norma UNI EN 11300-2

Volume di acqua richiesto per edifici residenziali

Per gli edifici residenziali il volume di acqua richiesto V_w , espresso in litri/giorno, è calcolato come:

$$V_w = a \times S_u + b \quad [\text{l/giorno}] \quad (28)$$

dove:

a è un parametro in litri/(m² giorno) ricavabile dal prospetto 30;

b è un parametro in litri/(giorno) ricavabile dal prospetto 30;

S_u è la superficie utile dell'abitazione espresso in metri quadri.

Valori dei parametri a e b

Superficie utile S_u [m ²]	$S_u \leq 35$	$35 < S_u \leq 50$	$50 < S_u \leq 200$	$S_u > 200$
Parametro a [litri/(m ² × giorno)]	0	2,667	1,067	0
Parametro b [litri/giorno]	30	-43,33	36,67	250

$$Q_w = \rho_w \times c_w \times \sum_i [V_{w,i} \times (\theta_{er,i} - \theta_0)] \times G \quad [\text{kWh}]$$

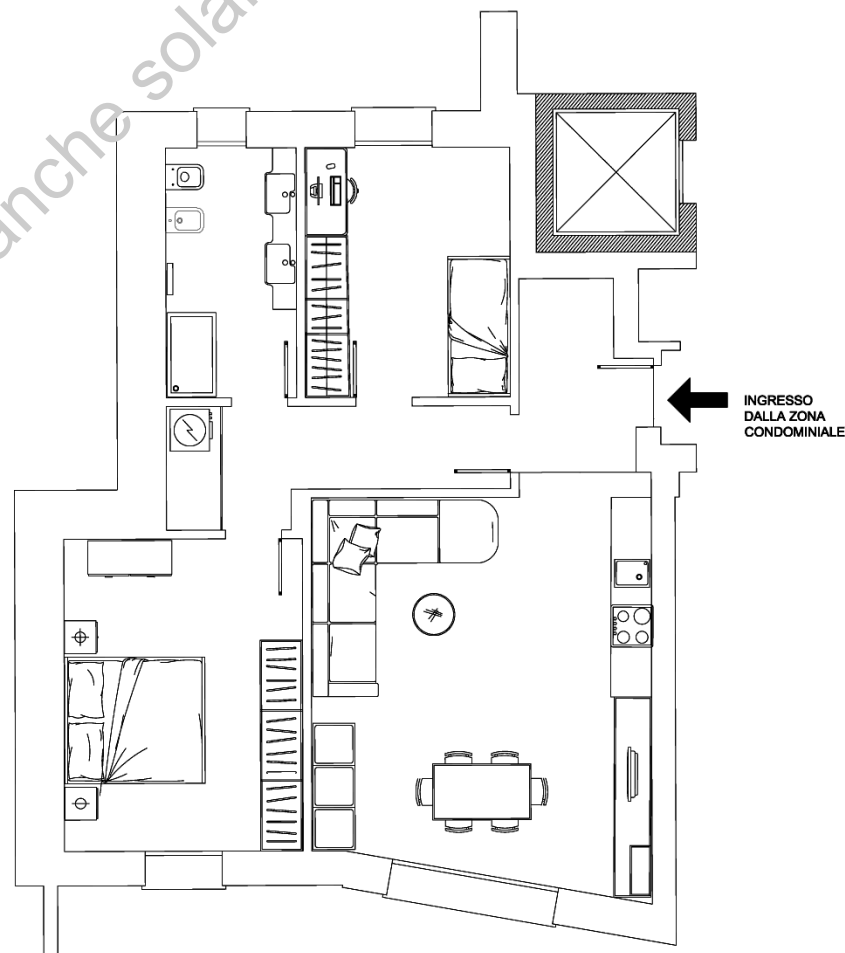
θ_{er} pari a 40 °C;

Se l'aggregato compatto ha un accumulato di 180 litri.

Il contenuto energetico di 180 l a 60°C è pari a quello di 300 l a 40°C

Verifica idoneità della soluzione : ESEMPIO

Località abitazione	Bergamo
Superficie netta	70 m ²
Altezza	2.70 m
Dispersioni per trasmissione invernale	1.5 kW
Dispersioni estive esclusa ventilazione	1.9 kW
Temperatura di progetto invernale	-5 °C
Temperatura di progetto estiva	32 °C
Numero di occupanti	3



Verifica idoneità della soluzione : ESEMPIO

-1 Tasso di rinnovo:



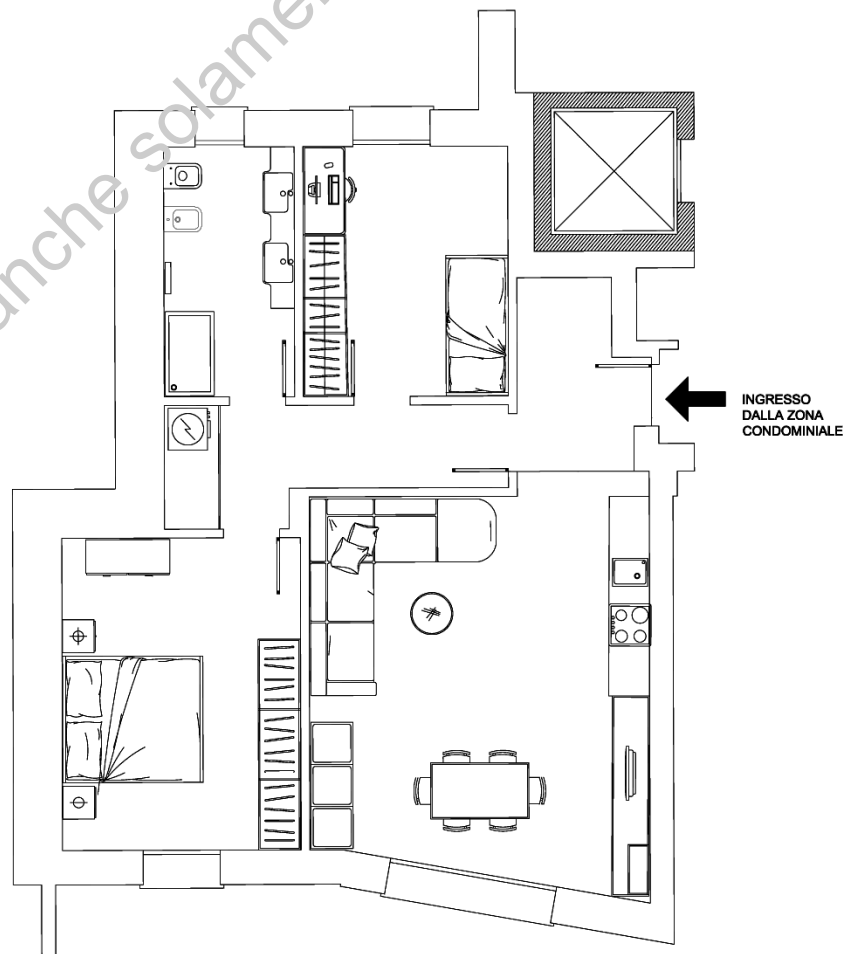
Tasso di rinnovo : 0,5 vol/h

La portata aria di rinnovo richiesta per questa abitazione è quindi pari a :

$$70 \text{ m}^2 \times 2,70 \text{ m} \times 0,5 \text{ vol/h} = 94,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Massima portata di rinnovo : 100 m³/h

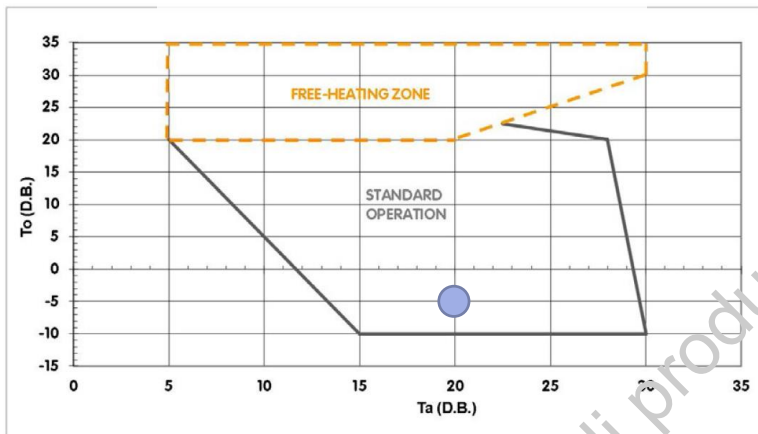
$$94,5 \text{ m}^3/\text{h} < 100 \text{ m}^3/\text{h}$$



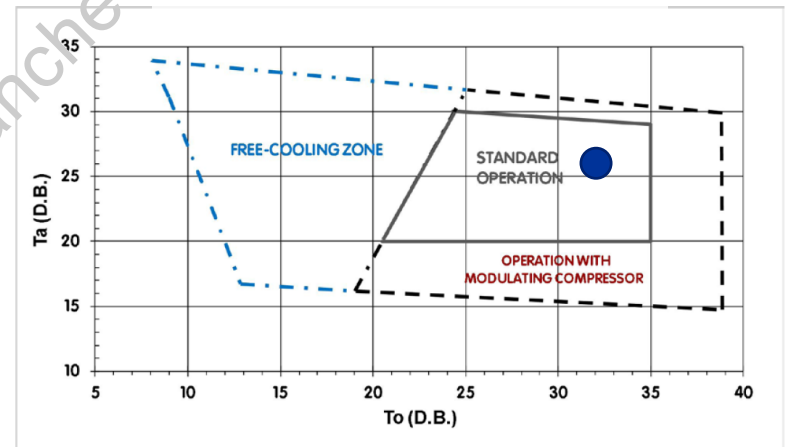
Verifica idoneità della soluzione : ESEMPIO

-2 Limiti di funzionamento invernali ed estivi

RISCALDAMENTO



RAFFRESCAMENTO



Bergamo

T progetto invernale : -5°C

T progetto estivo : 32°C

Vietato ogni tipo di produzione anche solamente parziale

Verifica idoneità della soluzione : ESEMPIO

-3 Potenza termica di trasmissione < Potenza termica disponibile



Potenza termica richiesta per trasmissione 1,5 kW

N.B.
 Nel caso di utilizzo di termoarredi elettrici nei bagni la rispettiva potenza va sottratta dal computo totale di potenza richiesta

RISCALDAMENTO		Potenza per trasmissione (max) = 1562W															T _{progetto} -5°C						
Dati prestazionali																							
Temperatura Aria Esterna °C		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Potenza termica	W	210	2620	2530	2440	2287	2134	1980	1871	1762	1653	1601	1548	1496	1347	1198	1049	900	751	602	453	290	
Potenza termica per ACS	W	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	
Potenza termica per ventilazione	W		815	772	729																		
Potenza termica per trasmissione	W	1562	1562	1468	1421																		
Potenza assorbita	W	841	806	770	735																		
COP termodinamico		3,22	3,25	3,28	3,32	3,35	3,39	3,43	3,59	3,79	4,04	4,11	4,18	4,26	4,25	4,21	4,18	4,14	4,08	3,98	3,63		
Temperatura mandata ambiente	°C	34	33	33	32	31	31	30	29	28	28	27	26	26	25	24	24	23	22	21	21	20	

Vietato ogni tipo di produzione anche solamente parziale

Verifica idoneità della soluzione : ESEMPIO

-3 Potenza frigorifera richiesta < Potenza frigorifera disponibile ✓

Potenza frigorifera richiesta esclusa la potenza associata alla ventilazione è 1.9 kW

RAFFREDDAMENTO		Potenza per trasmissione (max) = 2113W						$T_{progetto} +32^{\circ}C$
Dati prestazioni								
Temperatura Aria Esterna	°C	27	28	29	30	31	32	
Potenza frigorifera	W	0	452	904	1356	1808	2260	
Potenza termica per ACS	W	290	290	290	290	290	290	
Potenza frigorifera per ventilazione	W	0	30			118		
Potenza frigorifera per trasmissione	W	2.113 W						2113
Potenza assorbita	W	80	217	360	503	789	1025	
Efficienza termodinamica totale		3,63	3,42	3,32	2,98	2,66	2,49	
Temperatura mandata ambiente	°C	27	24	21	18	16	15	

Vietato ogni tipo di produzione anche solamente parziale

Verifica idoneità della soluzione : ESEMPIO

-4 Consumo di acqua calda sanitaria:



Per 3 persone con consumo medio di 50 l/gg px abbiamo la richiesta di 150 l di acqua a 40 °C . Disponibilità di 180 l da 40 °C a 60°C.

In termini energetici con $\theta_0 = 10^\circ\text{C}$:

180 l con $\theta_{er} 40^\circ\text{C}$ -----> 6.28 kWh

180 l con $\theta_{er} 60^\circ\text{C}$ -----> 10.47 kWh

- MODULO 1 (4 ore)
- a) progettazione energetica
 - - confronto fabbisogno energetico edificio tradizionale e nZEB
 - - analisi dei fabbisogni potenza/energia in una specifica località
- b) funzionalità aggregati compatti (pompe di calore, sistemi ventilazione, accumuli, accessori) potenze e modalità di copertura
 - - tipologie impiantistiche e confronto tecnico/economico in funzione dei fabbisogni energetici
 - - aggregati compatti: analisi delle varie configurazioni
- MODULO 2 (4 ore)
- a) progettazione dell'integrazione di sistemi aggregati compatti (riscaldamento, ventilazione, raffreddamento, ACS) esempi e calcoli.
 - - selezione e dimensionamento
 - - esempio di calcolo delle prestazioni stagionali
- **b) distribuzione aeraulica**
 - - scelta del corretto posizionamento dell'unità nell'edificio
 - - distribuzione aeraulica
 - - tipologie di diffusori, caratteristiche e posizionamento
 - - analisi perdite di carico della distribuzione aeraulica
 - - calcolo energetico comprensivo del consumo energetico per distribuzione

Dimensionamento distribuzione aeraulica

Una volta verificata l'idoneità della soluzione si passa alla fase di dimensionamento :

- Definizione delle portate di progetto
- Definizione delle portate nei singoli ambienti
- Posizionamento dell'unità
- Definizione impianto di distribuzione aeraulica

Vietato ogni tipo di produzione anche solamente parziale

DEFINIZIONE DELLE PORTATE DI PROGETTO

Nella scelta delle portate di progetto nominali devono essere considerati

Due fattori:

- Tasso di rinnovo desiderato (UNI 10339)
- Potenza termica richiesta

Calcolo della portata di rinnovo richiesta

$$Q_{rin} = \text{Tasso di rinnovo} \times \text{Volume} = 0.5 \times 74 \times 2.7 = 100 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{imm,rin} = Q_{rin} \times 4 = 100 \times 4 = 400.0 \text{ m}^3/\text{h}$$

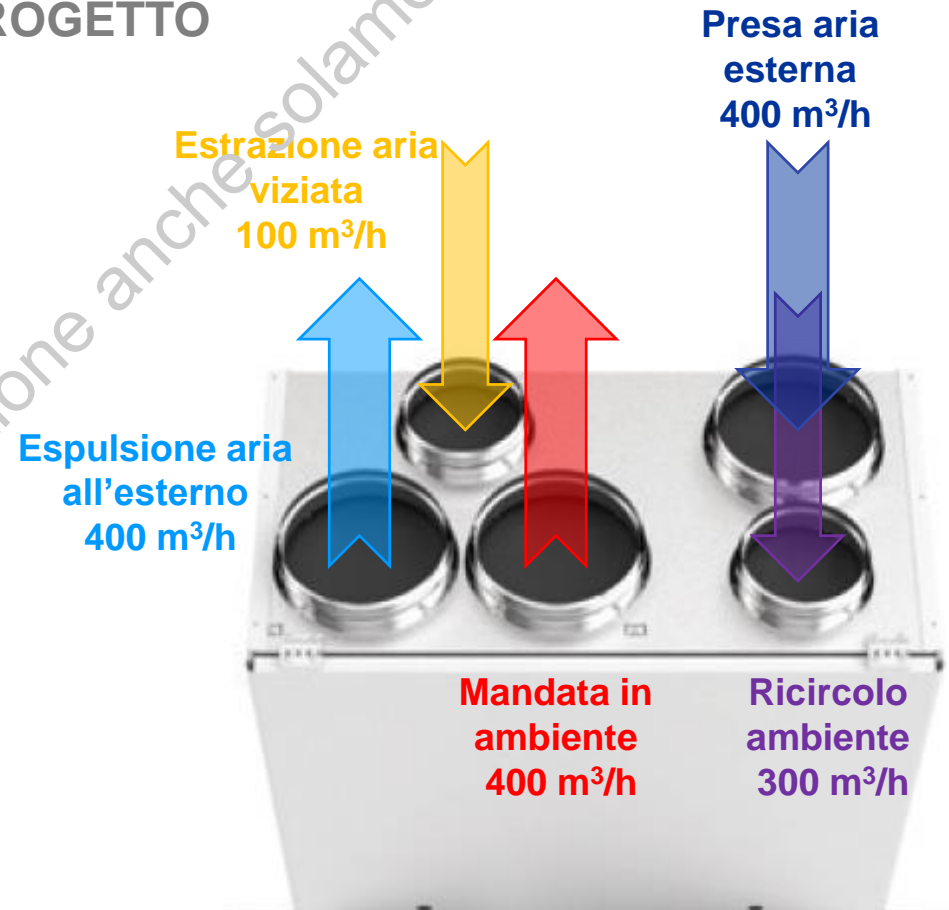
Calcolo della portata necessaria a compensare la potenza persa per trasmissione

$$Q_{imm,pt} = \phi_{Ti} / (c_{p,air} \times \rho_{air} \times (\theta_{imm} - 20^\circ\text{C})) = 1500 / (0.33 \times (35-20)) = 303.0 \text{ m}^3/\text{h}$$

DEFINIZIONE DELLE PORTATE DI PROGETTO

Valutazione della portata immessa

$$\begin{aligned} Q_{\text{imm}} &= 400 \text{ m}^3/\text{h} \\ Q_{\text{rin}} &= 100 \text{ m}^3/\text{h} \\ Q_{\text{est}} &= 100 \text{ m}^3/\text{h} \\ Q_{\text{ric}} &= 300 \text{ m}^3/\text{h} \\ Q_{\text{espl}} &= 400 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$



Il dimensionamento della rete di distribuzione aeraulica deve essere effettuato sulla base del valore massimo di portata.

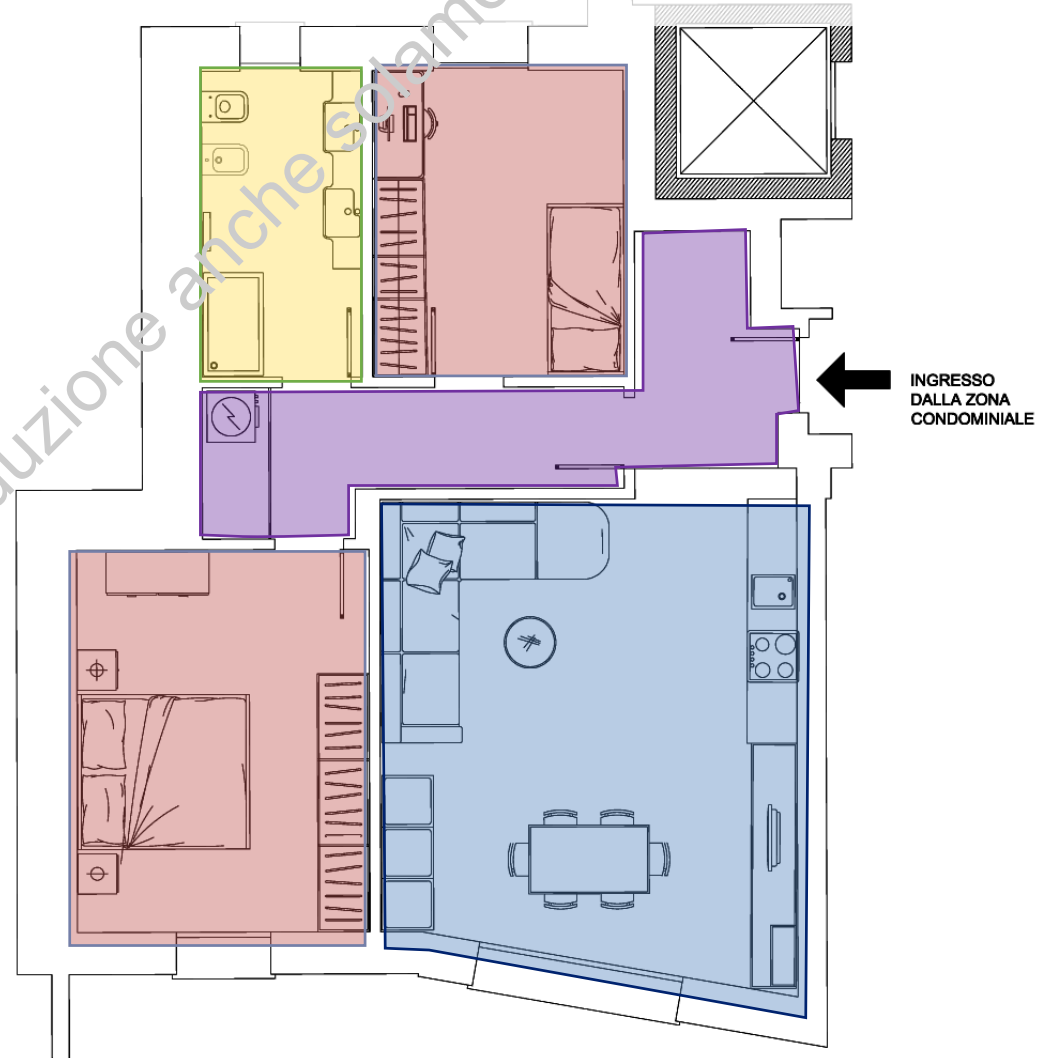
DEFINIZIONE DELLE PORTATE NEI SINGOLI AMBIENTI

Locali di immissione

Locali Misti

Locali di estrazione

Locali di ricircolo

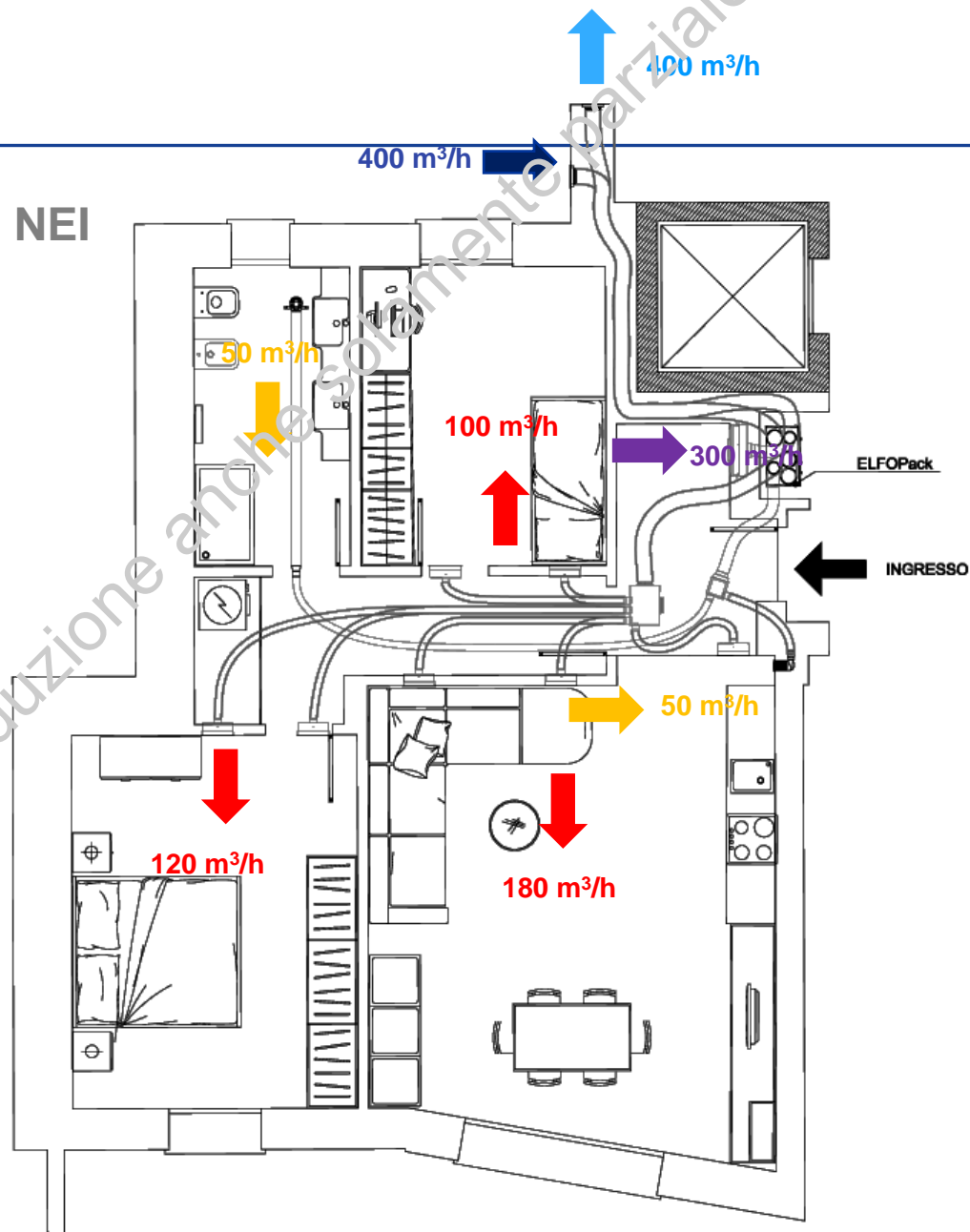


DEFINIZIONE DELLE PORTATE NEI SINGOLI AMBIENTI

La portata di immissione deve essere suddivisa nei singoli ambienti in relazione alla potenza dispersa per trasmissione dagli stessi.

La portata di estrazione dal bagno deve garantire una corretta aerazione dello stesso.

La portata di ricircolo viene prelevata da un locale neutro come un corridoio o un ingresso. Nel caso ci sia la necessità è possibile effettuare il ricircolo dislocato nei diversi ambienti.

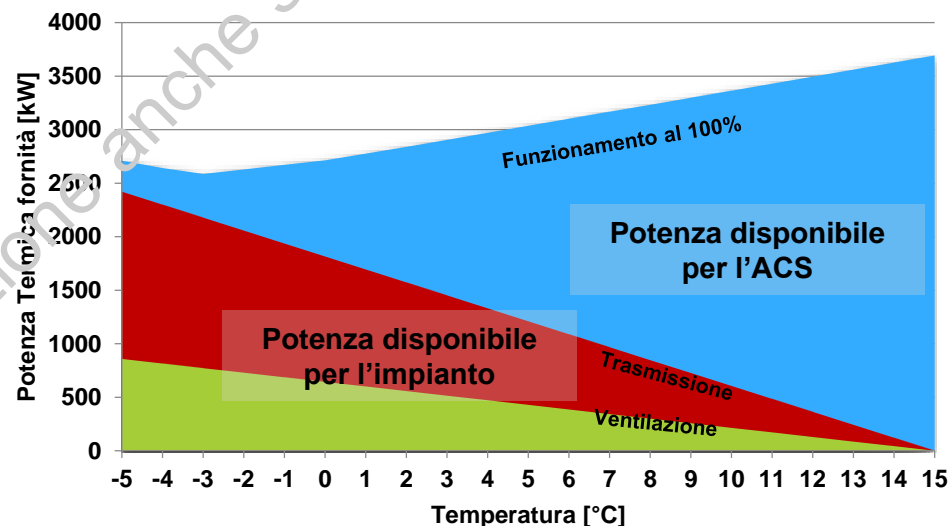


POTENZA DISPONIBILE PER ACS

Le evolute logiche di regolazione permettono la produzione dell'acqua calda sanitaria in ore "mascherate".

In questo modo la produzione dell'acqua calda sanitaria non influenza il funzionamento dell'unità verso la richiesta di potenza termica dell'abitazione

In fase estiva viene svolto il recupero totale ottenendo la produzione di acqua calda sanitaria in modo gratuito.



Posizionamento

L'aggregato compatto può trovare collocazione ovunque all'interno dell'abitazione. Se vengono collocati all'esterno od in ambienti non riscaldati (sconsigliato) è bene realizzare una copertura isolata ed ispezionabile, ad esempio un armadietto coibentato.

Luoghi ideali:

Locale tecnico

Lavanderia (es. controsoffitto ispezionabile)

Antibagno (es. controsoffitto ispezionabile)

Sottotetto

L'aggregato compatto generalmente è molto silenzioso, tuttavia è bene **evitare di collocarli nelle camere da letto.**

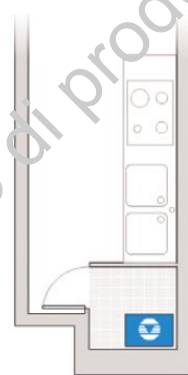
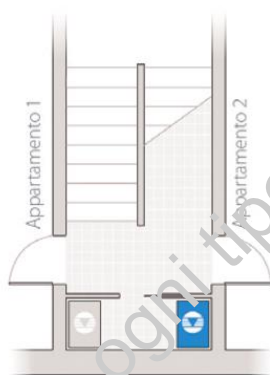
Più l'aggregato compatto è vicino alle prese di aria esterne meno saranno le dispersioni.

Come regola generale l'aggregato compatto deve essere **collocato in una posizione centrale dell'abitazione** al fine di contenere al massimo la distribuzione aerea riducendo le perdite di carico e quindi il consumo elettrico dei ventilatori.

POSIZIONAMENTO DELL'UNITA'

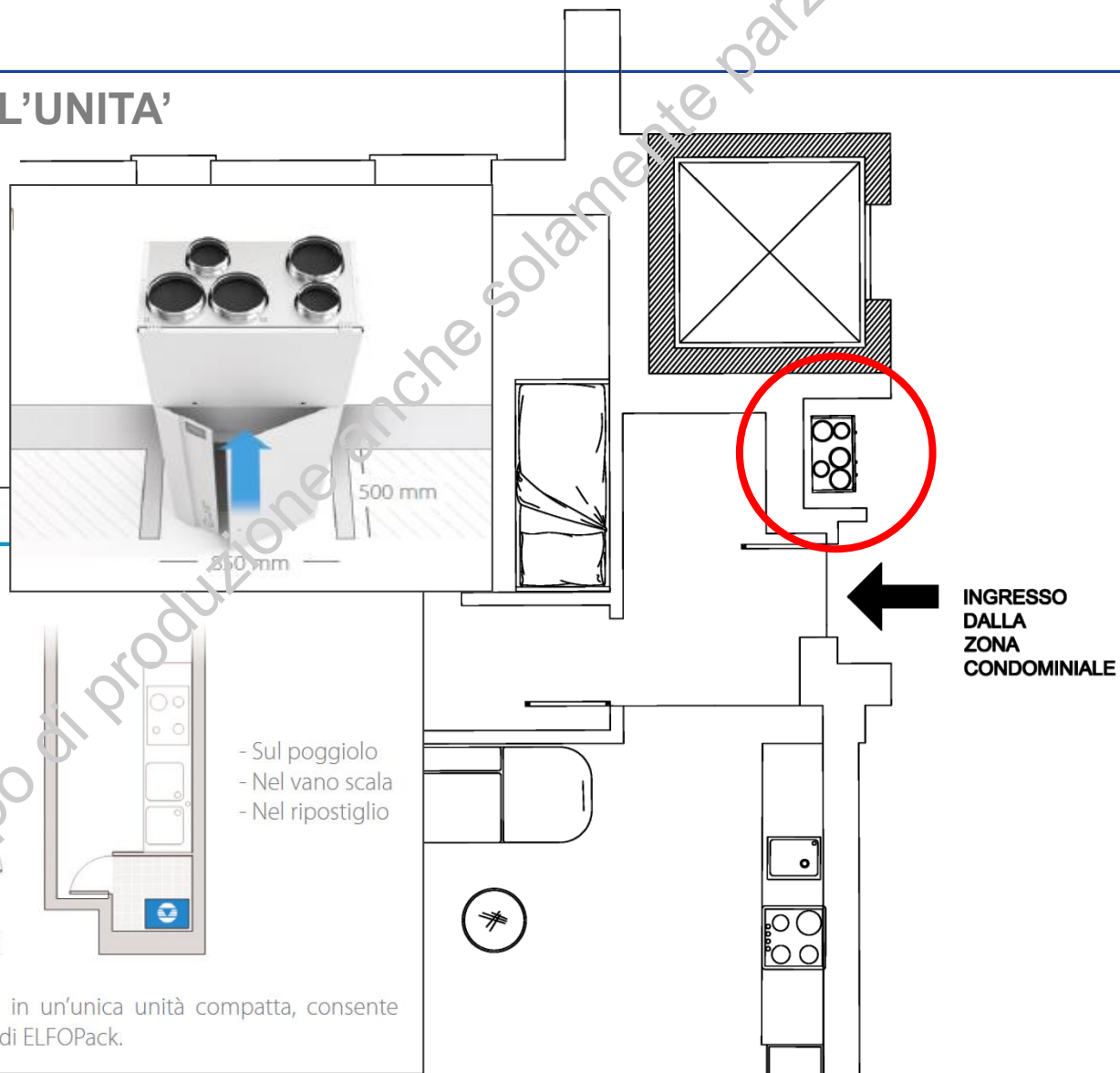
FLESSIBILITÀ DI INSTALLAZIONE

Esempi di posizionamento



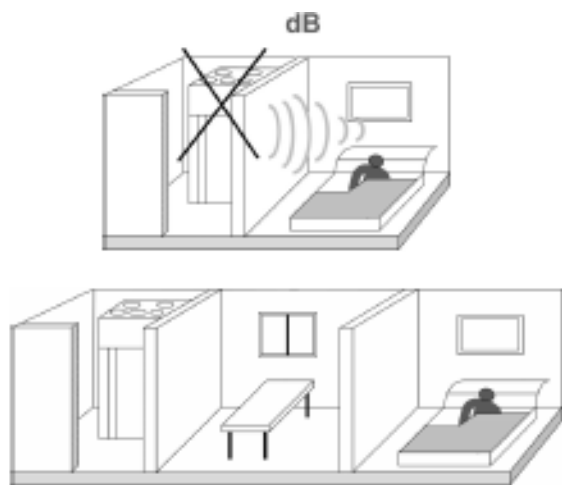
- Sul poggiolo
- Nel vano scala
- Nel ripostiglio

L'integrazione di tutti i componenti dell'impianto in un'unica unità compatta, consente un'ampia flessibilità nelle scelte di posizionamento di ELFOPack.



POSIZIONAMENTO DELL'UNITA'

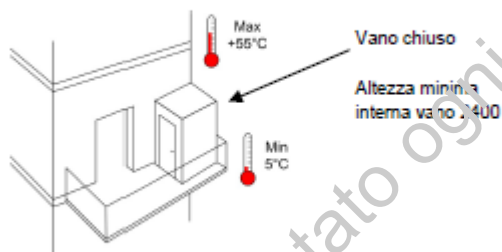
Spazi funzionali minimi (mm)



Installazione esterna

Sul terrazzo

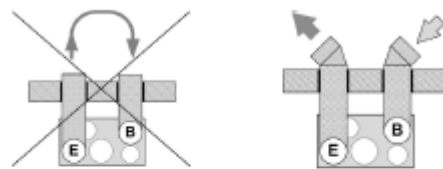
Verificare la portata della soletta e fare attenzione a non danneggiarne l'impermeabilizzazione durante i lavori.



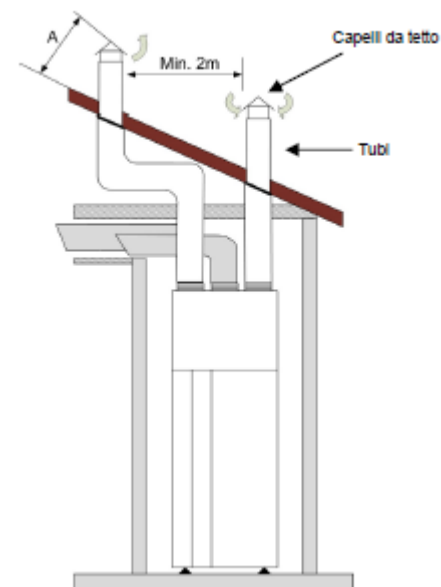
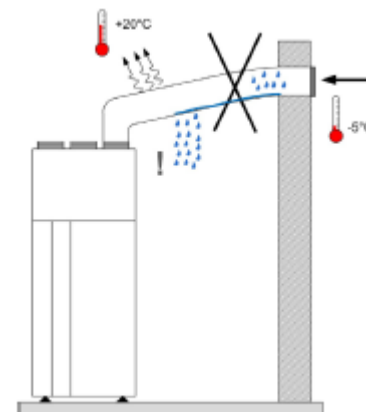
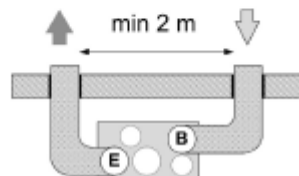
Prevedere un vano adeguato chiuso, coperto, isolato, protetto da agenti atmosferici (pioggia, vento, ecc.....), tale da non pregiudicare il corretto funzionamento dell'unità e prevedere spazio parte aeraulica e scarico condensa.



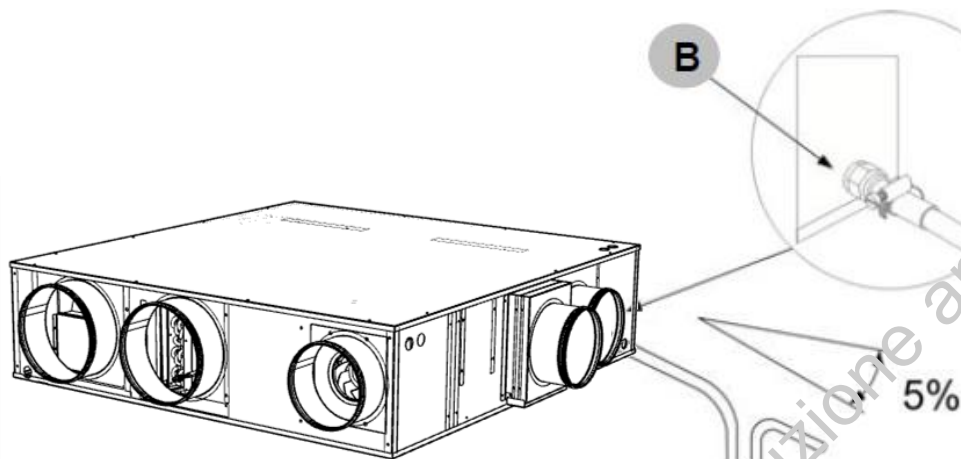
* Considerare anche gli spazi necessari per le canalizzazioni



Distanza minima espulsione (E) / ripresa (B)

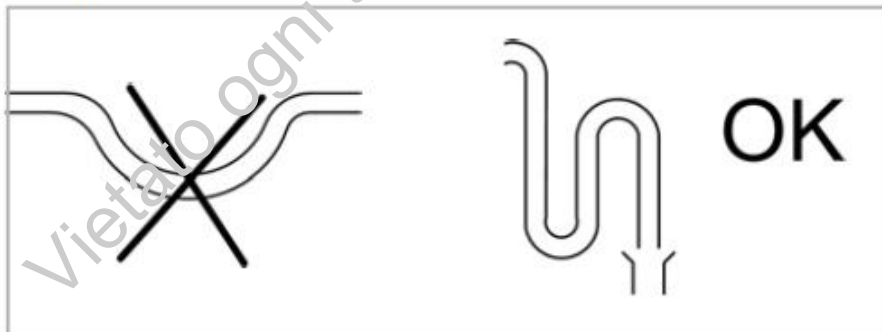


scarico condensa



B attacco scarico condensa Ø 26 mm

Sifone



IMPORTANTE !

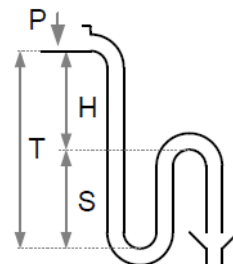
Sifone con altezze corrette
 Altrimenti la condensa non
 defluisce nello scarico per
 effetto della depressione
 interna dell'unità

Calcolo altezza sifone

$$T = 2P$$

$$S = T/2$$

P è la pressione determinata dal ventilatore in
 corrispondenza della bacinella raccolta condensa
 (1mm c.a = 9.81 Pa)



Esempio :

$$P = 300 \text{ Pa} = 30 \text{ mm}$$

$$T = 2P = 60 \text{ mm}$$

$$S = T/2 = 30 \text{ mm}$$

Posizione delle griglie di aspirazione/espulsione aria esterna

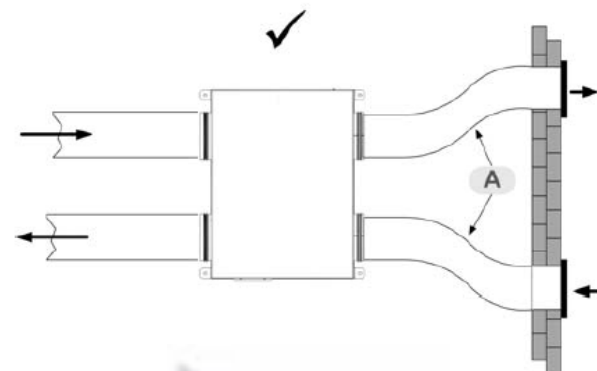
La **presa di immissione dell'aria** esterna va posizionata in una zona dove la concentrazione delle impurità (polvere, odori, gas di scarico, etc..) nell'aria sia abbastanza bassa, non troppo vicina al terreno per proteggerla dalla polvere e da altre impurità volatili che potrebbero venire aspirate dall'unità.

La **griglia di espulsione** dell'aria va posizionata evitando le zone controvento e deve essere posta distante da terrazze, balconi, proprietà confinanti.

Le griglie di aspirazione e di espulsione vanno posizionate ad una distanza minima di almeno 2 metri tra loro per evitare il fenomeno del "cortocircuito" tra i due flussi d'aria.

Le griglie di aspirazione e di espulsione devono essere complete di griglia antintrusione di piccoli animali o foglie.

- A. Isolare termicamente i canali sulla mandata per evitare dispersioni termiche e formazioni di condensa.
- B. Evitare curve strette, perdite di carico



Griglia aspirazione/espulsione

Canalizzazioni verso l'esterno

Utilizzare un **giunto flessibile** tra unità e canali (a meno che non siano flessibili)

Più l'unità è vicina alle prese di aria esterne meno saranno le dispersioni

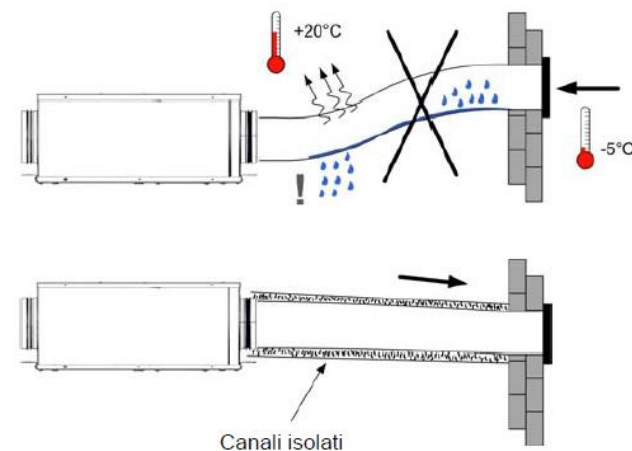
I condotti devono essere isolati

La velocità dell'aria non deve superare i 3m/s (rumore e perdite di carico)

Esistono condotti circolari isolati flessibili che garantiscono **l'isolamento termico ed acustico**.

Il passo ridotto della spirale assicura una maggiore resistenza meccanica rispetto alle soluzioni tradizionali e mantiene inalterata la sezione del canale anche in caso di raggi di curvatura molto pronunciati.

! I canali non devono essere inclinati verso l'unità, in modo da evitare il ritorno di condensa o acqua.



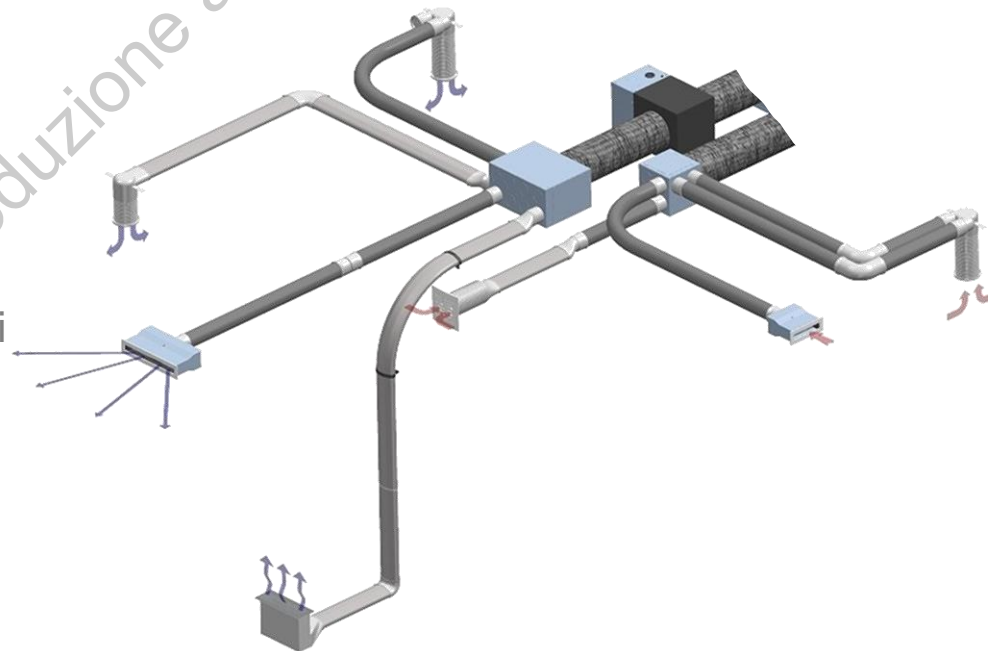
Esempio di attenuazione sonora del tubo flessibile alufonico

D (mm)	L (mm)	Attenuazione sonora (dB) – Bande d'ottava (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
203	1000	8	16	18	21	17	14
	3000	18	40	38	42	40	30

DEFINIZIONE IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE AEREAUTICA

Negli impianti a tutta aria il sistema di distribuzione assume un ruolo fondamentale. Per definire correttamente il sistema di distribuzione è opportuno seguire i seguenti passi:

- Tipologia di installazione
- Tipologia di diffusore
- Tipologia di ricircolo
- Individuazione posizione dei diffusori
- Definizione del layout
- Verifica perdite di carico



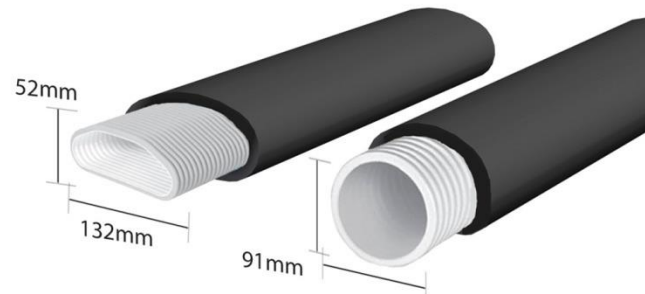
Vietato ogni tipo di produzione anche solamente parziale

DEFINIZIONE IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE AERAUICA

Negli impianti a tutta aria il sistema di distribuzione assume un ruolo fondamentale. Per definire correttamente il sistema di distribuzione è opportuno seguire i seguenti passi:

-Tipologia di installazione

- Tipologia di diffusore
- Tipologia di ricircolo
- Individuazione posizione dei diffusori
- Definizione del layout
- Verifica perdite di carico



Definizione del lay out della distribuzione in ambiente

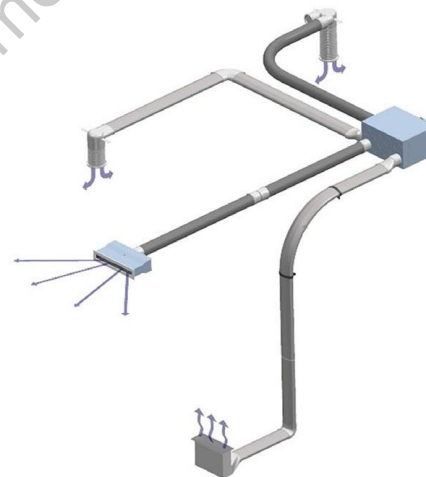
Il di distribuzione aria modulare a collettori composto da box di distribuzione aria, condotti flessibili piatti o tondi, curve stampate orizzontali e verticali, anelli di tenuta e di giunzione, diffusori ed accessori realizzati in materiale plastico sono ideali per garantire la corretta distribuzione dell'aria nei vari ambienti.

Il sistema di distribuzione deve soddisfare seguenti criteri:

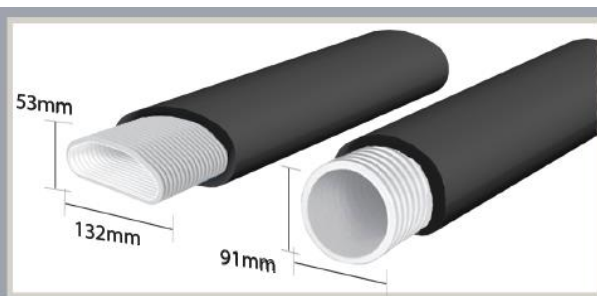
ridotta velocità dell'aria: l'elevata velocità dell'aria nelle canalizzazioni può essere causa di rumore, affinché ciò non accada è opportuno che la velocità massima dell'aria sia circa di 3 m/s

basse perdite di carico: minori sono le perdite di carico e minore è il consumo di energia per la ventilazione.

evitare curve secche che aumentano le perdite di carico



Calpestabili, antistatici e antibatterici



Tubo piatto:
50m³/h

Tubo tondo:
60m³/h

DEFINIZIONE IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE AERAUCA

Negli impianti a tutta aria il sistema di distribuzione assume un ruolo fondamentale. Per definire correttamente il sistema di distribuzione è opportuno seguire i seguenti passi:

- Tipologia di installazione

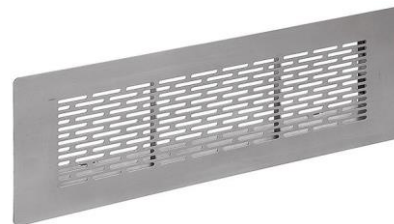
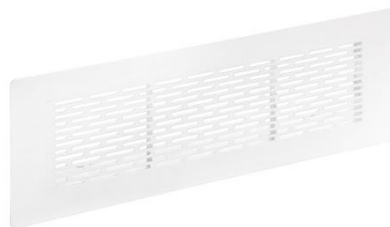
- Tipologia di diffusore

- Tipologia di ricircolo

- Individuazione posizione dei diffusori

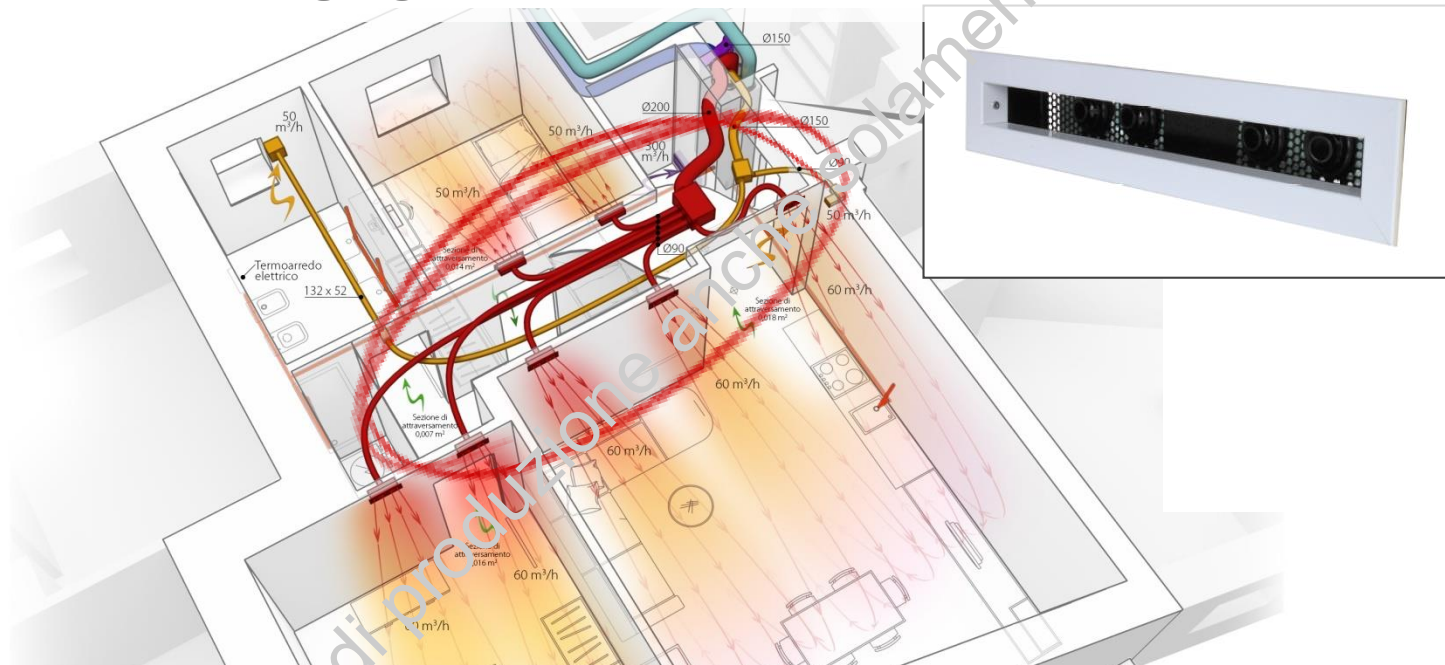
- Definizione del layout

- Verifica perdite di carico



Vietato ogni tipo di produzione anche solamente parziale

DIFFUSORI AD ALTA INDUZIONE



I diffusori ad alta induzione grazie all'effetto coanda riesco a far arrivare la portata d'aria nella parete opposta rispetto a quella dove sono posizionati.

In questo modo **i condotti sono spesso confinabili nel controsoffitto del corridoio**. Non serve più il controsoffitto per portare la bocchetta in centro stanza o opposta alla porta del locale.

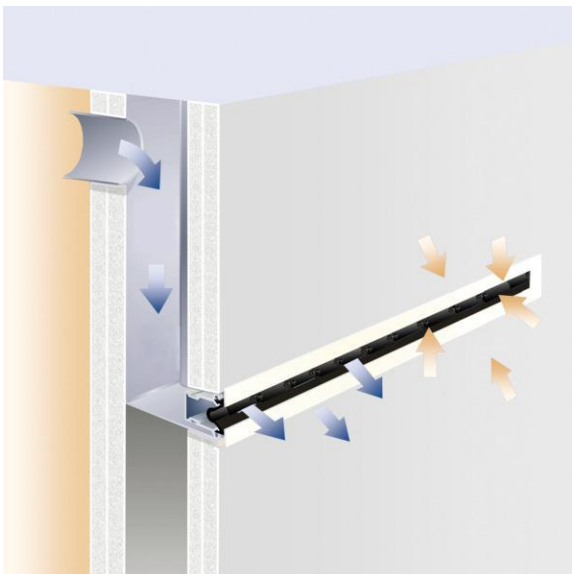
I condotti sono più corti e quindi, riducendo le perdite di carico, si **riducono i costi di ventilazione**.

Diffusori ad alta induzione

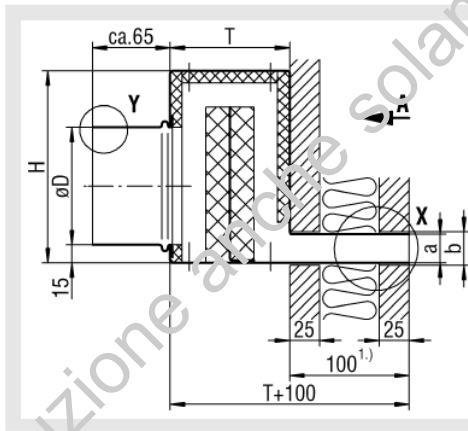
La diffusione è caratterizzata da una velocità relativamente alta dell'aria di mandata (primaria), allo scopo di generare un alto tasso di induzione dell'aria presente in ambiente (secondaria) e così una miscelazione più intensa e una maggior uniformità di temperatura.

In questo modo si ottiene una distribuzione uniforme in tutto il locale sia della temperatura, sia degli agenti inquinanti presenti in ambiente. Questo consente infatti di ridurre le stratificazioni, eliminare zone stagnanti e contrastare correnti convettive calde e fredde derivanti dalla presenza di pareti a temperatura superficiale diversa da quella dell'ambiente.

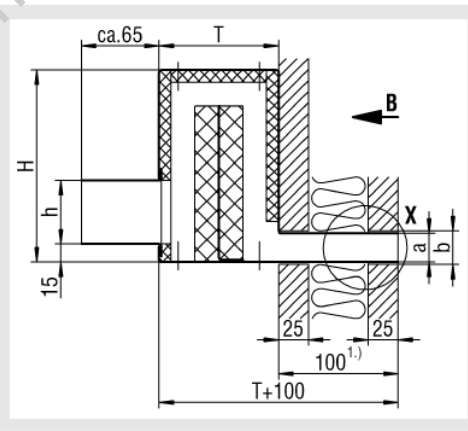
Una mirata circolazione dell'aria è inoltre essenziale sia per la corretta miscelazione dell'aria esterna all'interno dello spazio ventilato, sia per il prelievo e la veicolazione dei contaminanti dall'ambiente ai filtri dell'unità di trattamento o di espulsione, attraverso i condotti di ripresa.



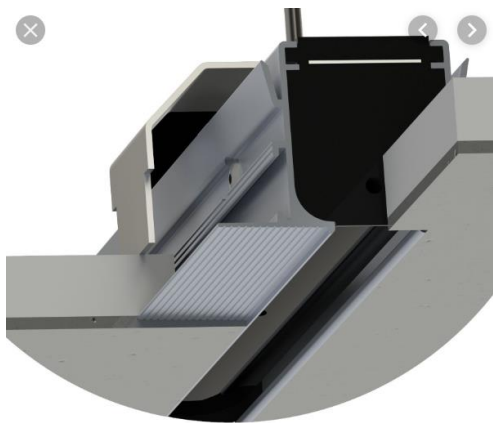
AUDIX®-AW-R



AUDIX®-AW-RE



Vietao ogni tipo di produzione anche solamente parziale



Vietato ogni tipo di produzione anche solamente parziale

La scelta delle bocchette è legata sia ad un aspetto estetico sia ad un aspetto impiantistico.

Mandata :

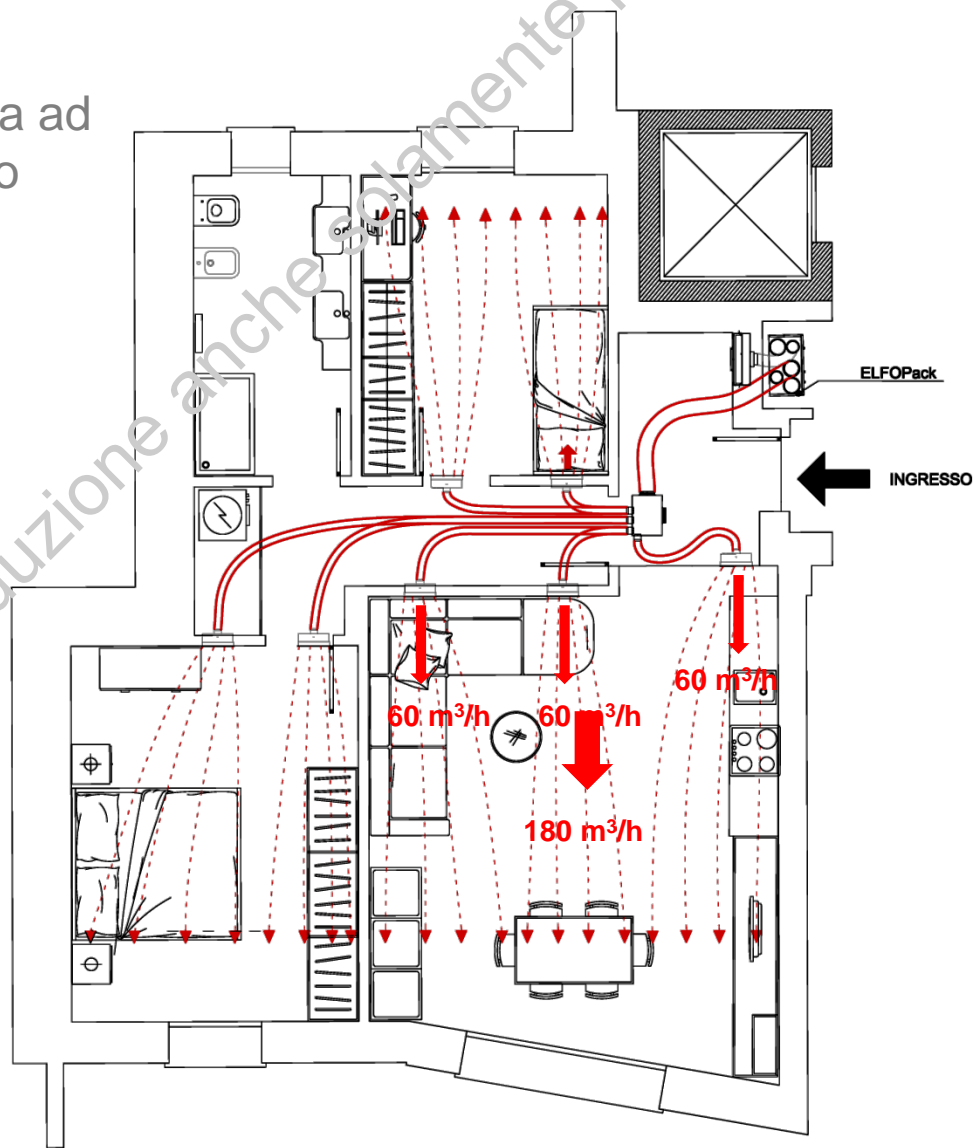


Porta aria massima:

AIRJET = $60 \text{ m}^3/\text{h}$

Soggiorno:

$$\frac{180 \text{ m}^3 / \text{h}}{60 \text{ m}^3 / \text{h}} = 3 \text{ bocchette}$$



DEFINIZIONE IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE AERAUCA

Negli impianti a tutta aria il sistema di distribuzione assume un ruolo fondamentale. Per definire correttamente il sistema di distribuzione è opportuno seguire i seguenti passi:

- Tipologia di installazione

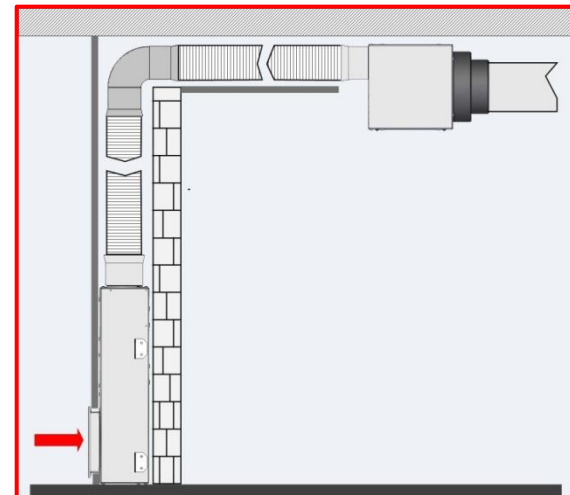
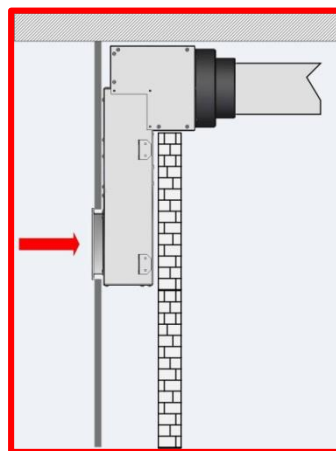
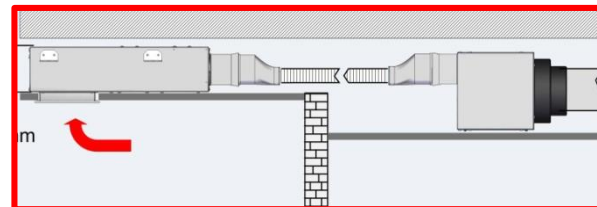
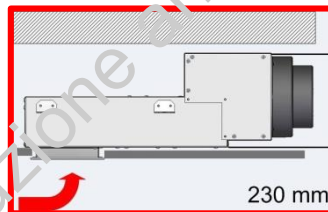
- Tipologia di diffusore

- **Tipologia di ricircolo**

- Individuazione posizione dei diffusori

- Definizione del layout.

- Verifica perdite di carico



Vietato ogni tipo di produzione anche solamente parziale

DEFINIZIONE IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE AERAUCA

Negli impianti a tutta aria il sistema di distribuzione assume un ruolo fondamentale. Per definire correttamente il sistema di distribuzione è opportuno seguire i seguenti passi:

- Tipologia di installazione

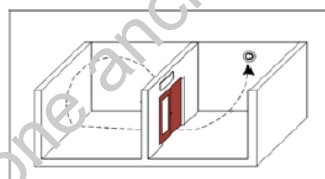
- Tipologia di diffusore

- Tipologia di ricircolo

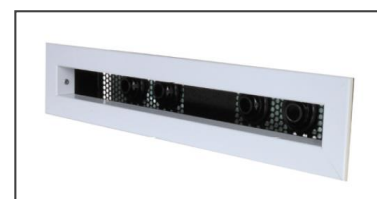
- **Individuazione posizione dei diffusori**

- Definizione del layout

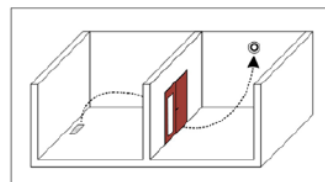
- Verifica perdite di carico



MANDATA CON DIFFUSORI AIRJET



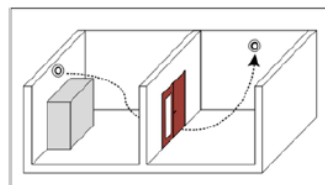
AIRJET 50/i O
80/i



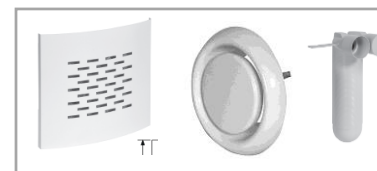
MANDATA DAL BASSO



GRIGLIE RETTANGOLARI GIVEX O
GINOX



MANDATA DALL'ALTO

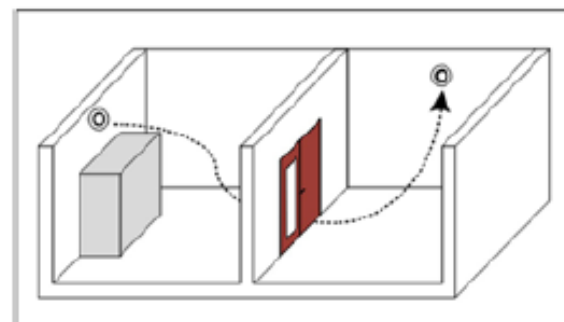


GRIGLIA QUADRATA GQIEX O
VALVOLA VIEIX

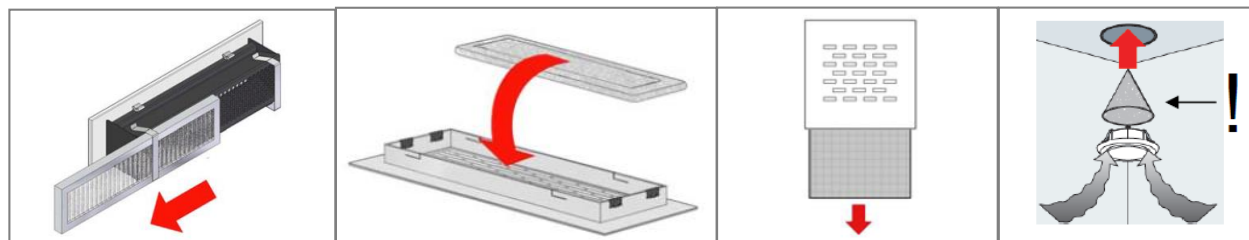
DEFINIZIONE IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE AEREA

Negli impianti a tutta aria il sistema di distribuzione assume un ruolo fondamentale. Per definire correttamente il sistema di distribuzione è opportuno seguire i seguenti passi:

- Tipologia di installazione
- Tipologia di diffusore
- Tipologia di ricircolo
- **Individuazione posizione dei diffusori**
- Definizione del layout.
- Verifica perdite di carico



IMPORTANTE: verificare se le griglie di estrazione devono avere il filtro aria a protezione degli scambiatori dell'aggregato compatto.



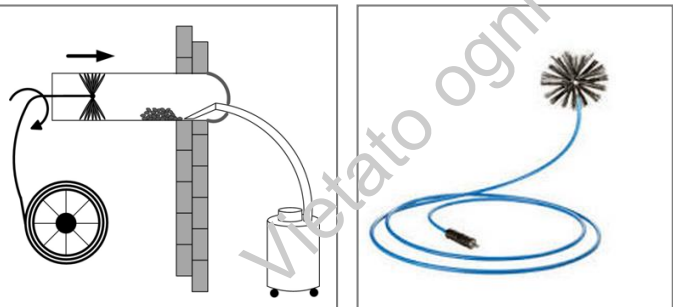
L'importanza dei filtri nelle griglie di estrazione

CONDOTTO DI IMMISSIONE



Il condotto di immissione rimane pulito grazie alla efficace filtrazione del filtro elettrostatico

Sistema per la pulizia dei condotti



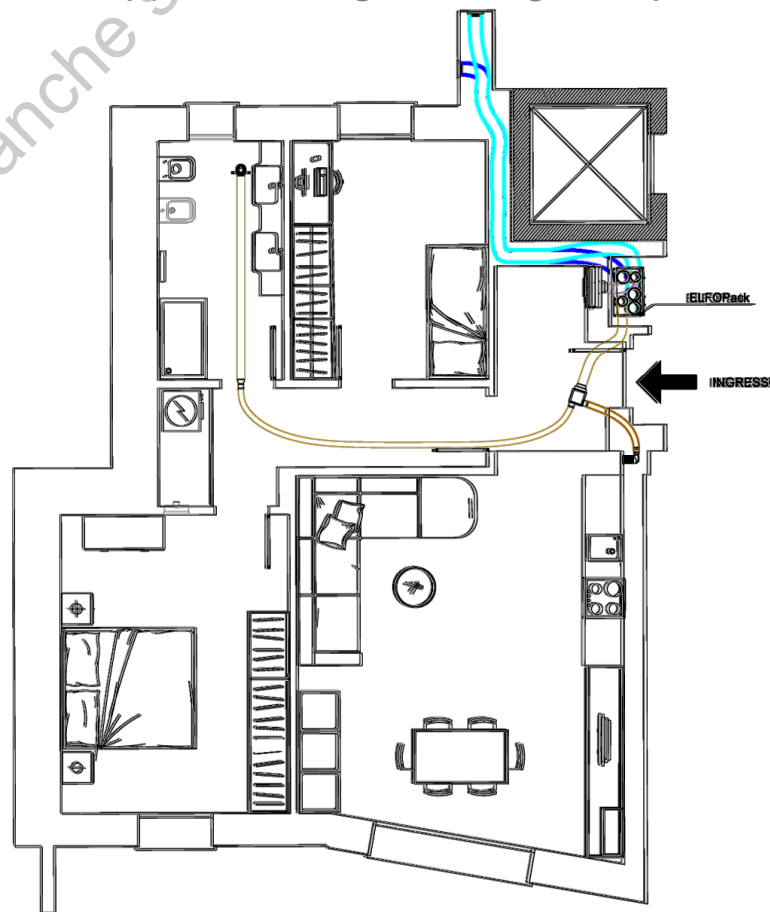
CONDOTTO DI ESTRAZIONE



DEFINIZIONE IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE AEREA

Negli impianti a tutta aria il sistema di distribuzione assume un ruolo fondamentale. Per definire correttamente il sistema di distribuzione è opportuno seguire i seguenti passi:

- Tipologia di installazione
- Tipologia di diffusore
- Tipologia di ricircolo
- Individuazione posizione dei diffusori
- **Definizione del layout**
- Verifica perdite di carico



Definizione del percorso della distribuzione in ambiente

La distribuzione del tipo “a collettori”, è formata da un box di distribuzione dal quale partono i condotti flessibili che alimentano le bocchette/griglie.

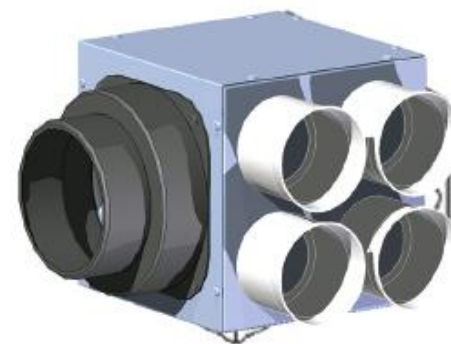
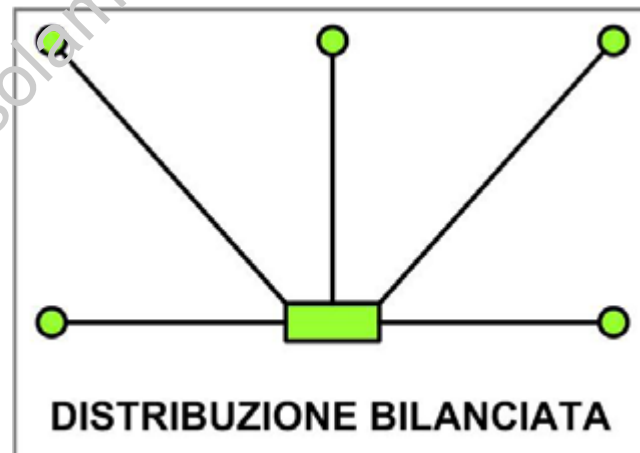
Il box di distribuzione viene utilizzato sia nella distribuzione dell'aria di rinnovo sia nell'aspirazione dell'aria viziata (2 box separati)

Questa tipologia di soluzione offre 2 grandi vantaggi:

- utilizzo di un **unico condotto in termini di diametro**, facilitando notevolmente l'installazione
- **evitare la migrazione di rumore** da una stanza all'altra attraverso la canalizzazione

Per assicurare una distribuzione ottimamente bilanciata i box di distribuzione vanno installati preferibilmente in posizione centrale rispetto alle bocchette che alimentano (vedi figura a lato).

La regolazione delle portate aria per ogni bocchetta verrà eseguito mediante la taratura del sistema di regolazione presente in ogni specifica bocchetta.



Internamente il box è rivestito di materiale fonoassorbente garantendo una migliore silenziosità del flusso aria.

DEFINIZIONE IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE AERAUCA

Negli impianti a tutta aria:
 Per definire correttamente

ti passi:

- Tipologia di installazione
- Tipologia di diffusore
- Tipologia di ricircolo
- Individuazione posizione
- Definizione del layout
- Verifica perdite

TABELLA DATI

01/10/2014

Mario Bianchi

Riferimento: Clivet Spa

Studio Tecnico: Alpha Project

DISTRIBUZIONE

LOCALI NOBILI - IMMISSIONE ARIA DI RINNOVO

Portata aria default [m3/h]	Variazione Portata [m3/h]	Portata Totale [m3/h]	N° condotti default	Portata aria singolo condotto	Controllo sulla portata
48,87	1,13	50,00	1,00	50,00	OK
51,13	-1,13	50,00	1,00	50,00	OK

Descrizione	Volume [m3]	Tipologia di condotto	Curva [CT90X] o [COP90X]	Curva Verticale [CVP90X]	Tipologia bocchetta	Portata aria default [m3/h]	Variazione Portata [m3/h]	Portata Totale [m3/h]	N° condotti default	Portata aria singolo condotto	Controllo sulla portata	Tasso di rinnovo aria stanza [1/h]	Ricambio totale per ambiente	Lunghezza linee [m]	Perdita carico [Pa]
Tondo [TFT90X]	0,55		0,00	0,00	Valvola [VIE] attacco 90°	48,87	1,13	50,00	1,00	50,00	OK	0,71	2,85	5,05	33,5
Tondo [TFT90X]	0,36		0,00	0,00	Valvola [VIE] attacco 90°	51,13	-1,13	50,00	1,00	50,00			3,72	5,70	35,0

Tipologia di condotto	Curva [CT90X] o [COP90X]	Curva Verticale [CVP90X]	Perdita carico [Pa]
Tondo [TFT90X]	1,00	0,00	
0		0,00	
1		0,00	
2		0,00	
3		0,00	
4		0,00	
5		0,00	
6		0,00	
7		0,00	

Perdita carico [Pa]
33,5
35,0

Vietato ogni tipo di riproduzione anche solamente parziale

DEFINIZIONE IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE AERAUCA

Negli impianti a tutta aria il sistema di distribuzione assume un ruolo fondamentale. Per definire correttamente il sistema di distribuzione è opportuno seguire i seguenti passi:

- Tipologia di installazione
- Tipologia di diffusore
- Tipologia di ricircolo
- Individuazione posizione dei diffusori
- Definizione del layout
- **Verifica perdite di carico**

	Perdite di carico [Pa]	Linea IN [Pa]	Linea OUT [Pa]
Presa Aria Esterna	37,07	112,64	75,45
Mandata in ambiente	63,41	Verifica Ventilatore Linea IN	Verifica Ventilatore Linea OUT
Ripresa per Ricircolo	49,2		
Ripresa Estrazione	35,04	OK	OK
Espulsione Esterna	38,37		

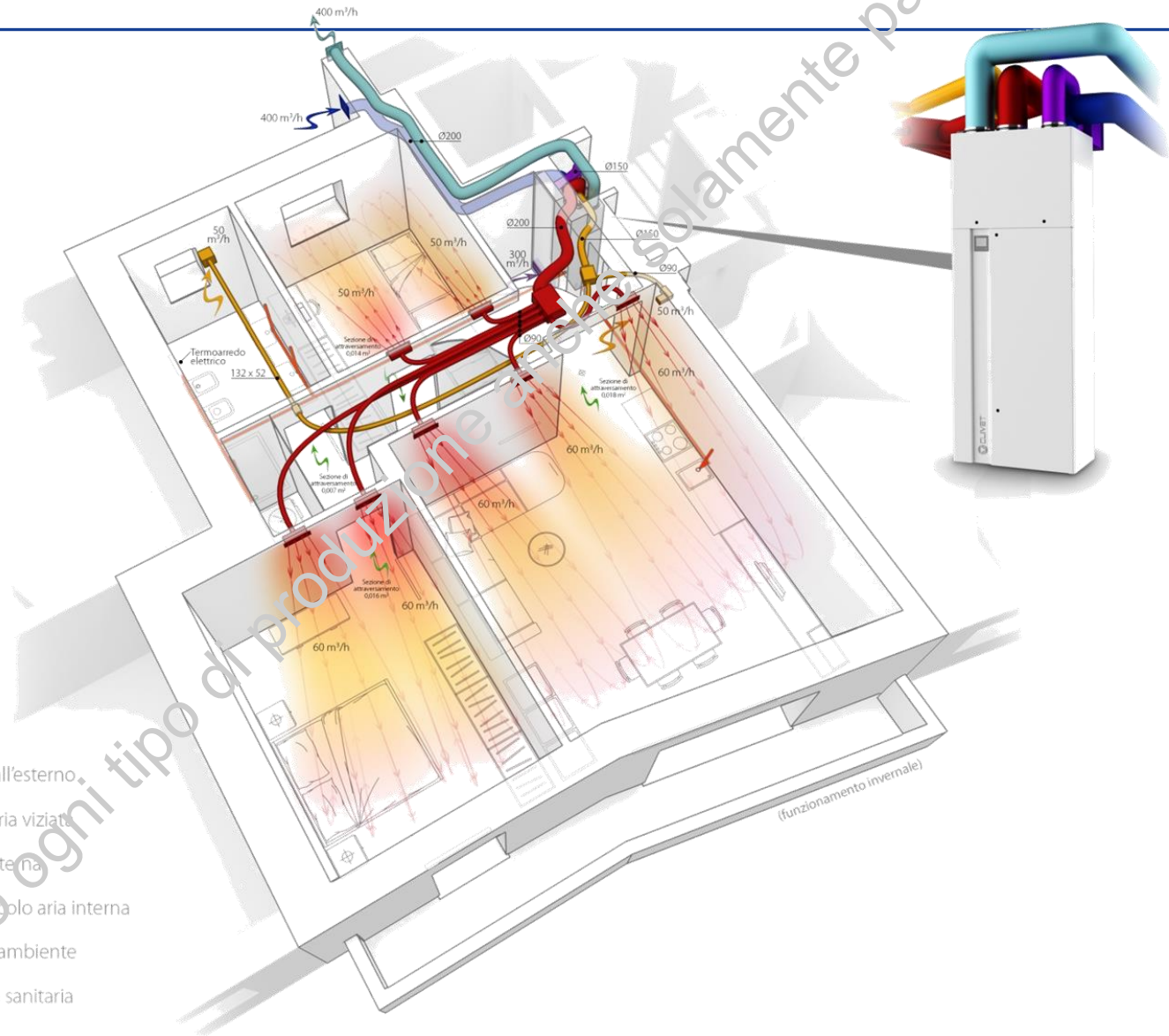


VERIFICA PERDITE DI CARICO			
	Perdite di carico [Pa]	Linea IN [Pa]	Linea OUT [Pa]
Presa Aria Esterna	37,07	112,64	75,45
Mandata in ambiente	63,41	Verifica Ventilatore Linea IN	Verifica Ventilatore Linea OUT
Ripresa per Ricircolo	49,2		
Ripresa Estrazione	44,87	OK	OK
Espulsione Esterna	38,37		

Prevalenza utile del ventilatore = 120 PA

LINEA IN	La linea con maggiori perdite di carico è quella che va dal/dalla	Ripresa per Ricircolo	alla	Camera matrimoniale 2
LINEA OUT	La linea con maggiori perdite di carico è quella che va dall'/dalla	Bagno	alla/al	Espulsione Esterna

Vietato ogni tipo di produzione anche solamente parziale



- Espulsione all'esterno
- Estrazione aria viziata
- Presa aria esterna
- Presa di riciclo aria interna
- Mandati in ambiente
- Acqua calda sanitaria

Vietato ogni tipo di produzione e riproduzione senza permesso scritto dalla Interreg Italia-Österreich. Solamente parziale

grazie dell'attenzione
Marco Grisot

Vietato ogni tipo di produzione anche solamente parziale