

**DAIKIN**

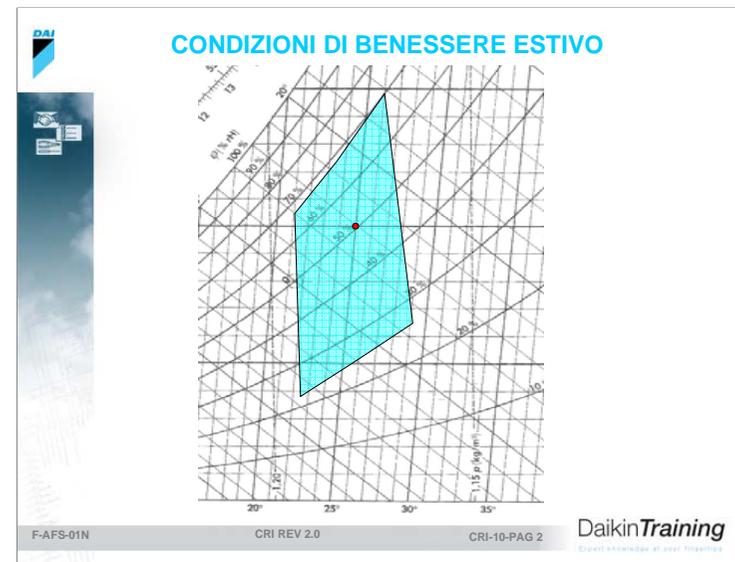
## SCOPO DEL CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA

- Mantenere gli ambienti in condizioni termoigrometriche ideali per il comfort umano in relazione alle attività che vi si svolgono.
- Condizioni generalmente previste
  - Temperatura = 21-26°C
  - Umidità relativa = 40-60%
  - Velocità dell'aria < 15 cm/sec.

F-AFS-01N CRI REV 2.0 CRI-10-PAG 1 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

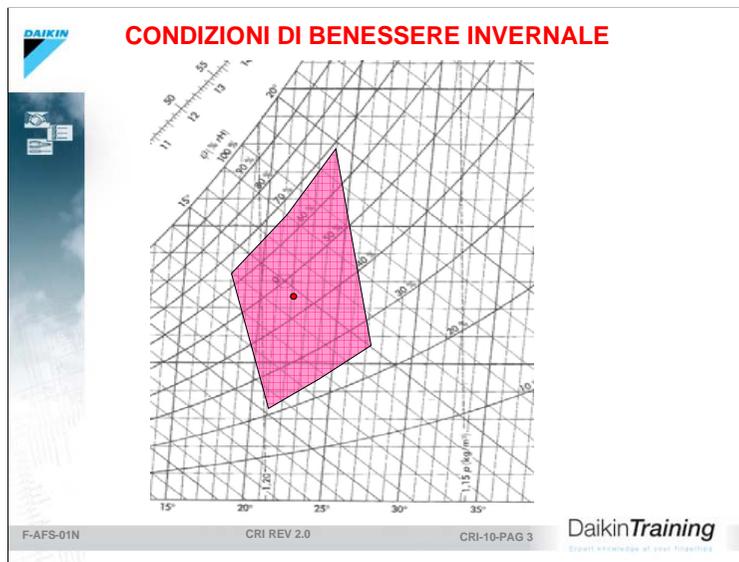
Lo Scopo di un condizionatore d'aria è, ovviamente, quello di creare nell'ambiente in cui opera la temperatura e l'umidità desiderata.

I piccoli condizionatori d'aria, si limitano normalmente a controllare la temperatura sino al punto desiderato senza intervenire sull'umidità relativa che, in estate viene tenuta ad un livello ragionevole, poiché la temperatura dello scambiatore interno (freddo) sottrae una certa quantità d'acqua e mantiene le condizioni di benessere, mentre in inverno il riscaldamento dell'aria causa il contemporaneo abbassamento dell'umidità relativa. (la capacità dell'aria di contenere acqua sotto forma di umidità è direttamente proporzionale alla sua temperatura)



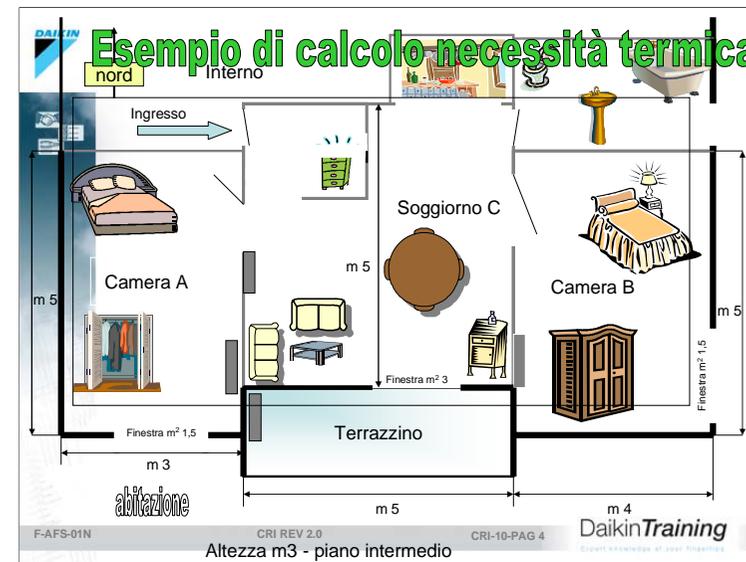
Queste sono le condizioni alle quali il maggior numero di persone si trova in condizioni ideali durante l'estate. (il punto rosso indica la condizione media di massimo benessere) Come si può vedere, con una umidità inferiore si possono accettare temperature leggermente superiori, ottenendo lo stesso risultato.

In ambienti grandi dove agiscono più persone, può capitare che una minoranza gradisca temperature superiori od inferiori a quelle indicate, sia per sensibilità personali che per lo svolgimento di attività diverse da quelle degli altri occupanti. In casi come questi occorrerà cercare una temperatura media che, pur uscendo leggermente da quella ottimale, riesca ad accontentare tutti.



Queste sono le condizioni alle quali il maggior numero di persone si trova in condizioni ideali durante l'inverno. (il punto rosso indica la condizione media di massimo benessere)

In ambienti grandi dove agiscono più persone, può capitare che una minoranza gradisca temperature superiori od inferiori a quelle indicate, sia per sensibilità personali che per lo svolgimento di attività diverse da quelle degli altri occupanti. In casi come questi occorrerà cercare una temperatura media che, pur uscendo leggermente da quella ottimale, riesca ad accontentare tutti.



Questo esempio di calcolo si riferisce ad un ambiente ad uso di civile abitazione, dove viene richiesto il condizionamento estivo nel soggiorno (C) e nelle due camere da letto (A) e (B). Si tratta di un piano intermedio con un terrazzino dove è possibile l'installazione dell'unità esterna dalla quale si possono raggiungere, senza grossi lavori, le 3 sezioni interne che sono state posizionate tenendo conto degli arredi e della distribuzione dell'aria.

Il problema in questi casi è generalmente rappresentato dalla possibilità di scaricare l'acqua di condensazione che, a meno di gravosi lavori di muratura ed idraulica per raggiungere uno scarico in cucina o nel bagno, dovrà essere raccolta in un contenitore nel terrazzino stesso e periodicamente eliminata. (la presenza di un pluviale o di uno scarico nel terrazzino faciliteranno certamente il lavoro)

Nel caso preso in esempio, l'utilizzo di una pompa di calore è considerato come un ulteriore beneficio ma non è determinante per la scelta dell'apparecchio. Se invece, si desiderasse ottenere il normale riscaldamento invernale degli ambienti per mezzo della pompa di calore, occorrerà valutare anche il rendimento invernale dell'apparecchio (in zone particolarmente fredde e nebbiose potrebbe non essere sufficiente) e prevedere qualche cosa anche per il bagno e l'angolo cottura, che nell'esempio non sono considerati.

**ESEMPIO DI INSTALLAZIONE**

- **Locale A** = Superficie m<sup>2</sup> 15 – altezza m 3 – vetri m<sup>2</sup> 1,5
- **Locale B** = Superficie m<sup>2</sup> 20 – altezza m 3 – vetri m<sup>2</sup> 1,5
- **Locale C** = Superficie m<sup>2</sup> 25 – altezza m 3 - vetri m<sup>2</sup> 3

- Scelta apparecchio in base alle varie necessità termiche
- Scelta tipologia unità interne
- Scelta posizione unità interne
- Scelta tipo di macchina esterna (split- multisplit)
- Scelta posizionamento unità esterna

F-AFS-01N CRI REV 2.0 CRI-10-PAG 5 DaikinTraining

Queste sono le superfici dei locali e dei vetri così come risultano dal disegno nell'esempio.

**CAPACITA' DEL CONDIZIONATORE**

Calore esterno Calore interno Altre sorgenti

ambiente

Capacità del condizionatore

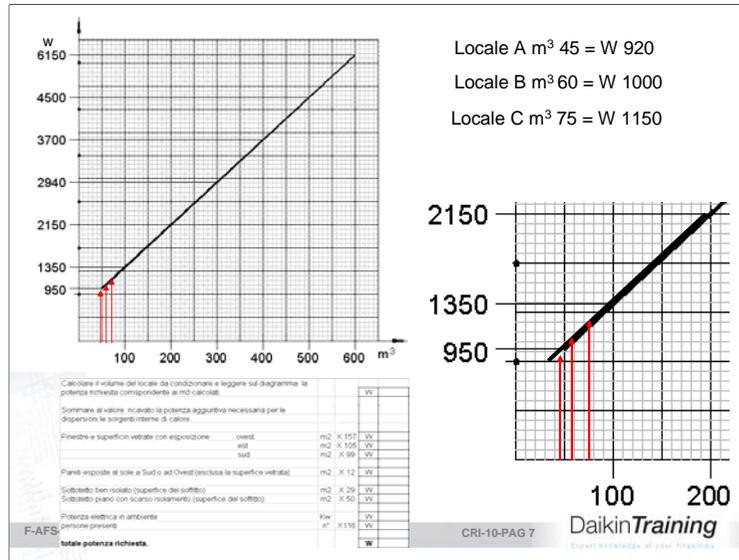
La capacità del condizionatore deve essere almeno pari a tutte le sorgenti di calore.

F-AFS-01N CRI REV 2.0 CRI-10-PAG 6 DaikinTraining

La capacità del condizionatore, ovvero la sua potenza, dovrà essere sufficiente a smaltire tutto il calore presente nei locali:

il calore esterno proveniente, attraverso i muri ed i vetri dall'irraggiamento solare e dai locali attigui non condizionati, il calore interno prodotto dalle persone e dagli apparecchi in funzione e quello proveniente da altre eventuali sorgenti di calore (piatti con pietanze calde, ecc.).

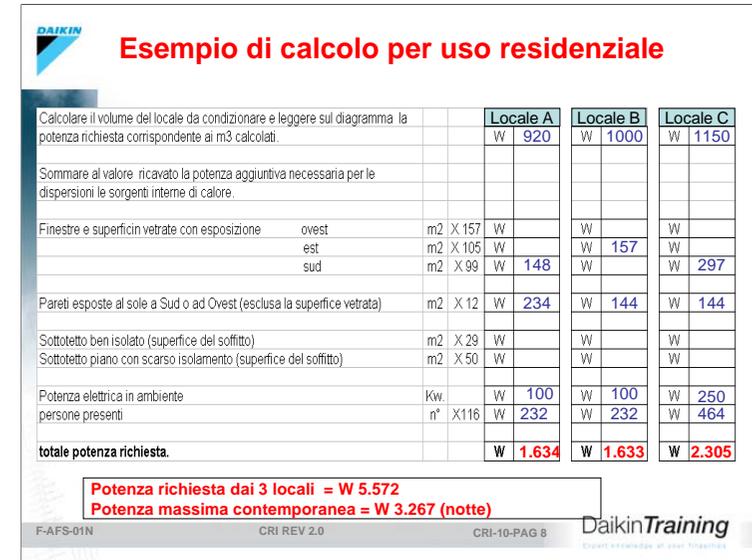
Ovviamente, per un calcolo preciso occorre tener conto di un grande numero di parametri, soprattutto per quanto riguarda la trasmissione delle pareti e delle vetrate, ma per calcolare un impiantino come questo è normalmente sufficiente avvalersi di tabelle come quella fra poco esposta che si accontentano di considerare alcuni dati principali, trascurandone altri meno sensibili. I risultati che si raggiungono sono in genere validi per il calcolo di uno split o di un multisplit. Casi particolari come per esempio ambienti con pareti ad alta conducibilità termica (gabbioni di metallo, edicole, ecc.) richiedono un'analisi più accurata.



Come evidenziato dal diagramma la quantità di calore da sottrarre agli ambienti (senza considerare le rientrate dall'esterno attraverso vetri e pareti e le sorgenti interne) è di 920 W per la camera A 1000 W per la camera B e 1150 W per il soggiorno C.

Basta portare una linea dalla superficie degli ambienti, in basso, sino ad incontrare la linea obliqua e leggera, sulla sinistra, la potenza richiesta in W:

**Questi calcoli sono, per forza di cose, empirici perché non tengono conto di tutti i parametri necessari per una corretta valutazione delle necessità degli ambienti e delle effettive dispersioni ma servono comunque ad individuare la taglia dell'apparecchio per una prima valutazione**



Alla richiesta determinata dal volume degli ambienti va ora aggiunta quella necessaria ad abbattere il calore che entra attraverso i vetri e le pareti e quello sviluppato internamente dalle apparecchiature elettriche e dalle persone presenti. (le persone previste nelle camere da letto sono 2, mentre quelle considerate per il soggiorno sono 4. La potenza elettrica da dissipare è di 100 W per le camere e di 250 W per il soggiorno)

Il calore da smaltire risulta quindi di 1634W per la camera A, 1633W per la camera B e 2305W per il soggiorno C.

Dovremo ora scegliere un apparecchio multisystem adatto al condizionamento di un ambiente ad uso abitativo che ha la caratteristica di utilizzo non contemporaneo delle unità interne, in quanto gli ambienti sono normalmente destinati ad essere utilizzati in alternativa, o durante il giorno (C) o durante la notte (A) e (B). Questo permette di usare una macchina di potenza inferiore a quella totalmente richiesta, con il beneficio di un minor costo e di un impegno inferiore di energia elettrica.

**DAIKIN** **SCELTA DELL'APPARECCHIO RESIDENZIALE**

- Tipo. (**parete**, pavimento, soffitto, ecc.)
- Tecnologia. (on/off, **inverter**)
- Funzioni. (solo freddo, **pompa di calore**)
- Split
- **Multisplit**

F-AFS-01N CRI REV 2.0 CRI-10-PAG 9 **DaikinTraining**  
Special knowledge at your fingertips

La scelta della tipologia di macchina è determinata da numerosi fattori, alcuni dei quali tecnici ed altri di opportunità. In casi come questo (civile abitazione) è bene prevedere un impianto multisystem che prevede una sola unità esterna ed inoltre la non contemporaneità d'uso permette di scegliere un apparecchio più piccolo. La tipologia inverter della macchina consente partenze senza spunti ed un maggior comfort interno, le unità interne saranno del tipo a parete che non ingombrano il pavimento e sono inoltre le più silenziose e performanti dell'intera gamma. L'utilizzo di una macchina a pompa di calore, anche se non richiesta, può dare maggior valore all'impianto con costi molto contenuti. (si tratta in pratica della sola differenza di costo delle apparecchiature poiché l'impianto è sostanzialmente identico)

**DAIKIN** **SCELTA DI UN SISTEMA MULTI PER USO RESIDENZIALE**

- Potenza necessaria = almeno 3.267 W
- Attacchi per interne = almeno 3

} = 3MX52

- Potenza attacchi (1) = almeno 1.634 = grandezza 20 (2000)
- Potenza attacchi (2) = almeno 1.633 = grandezza 20 (2000)
- Potenza attacchi (3) = almeno 2.305 = grandezza 25 (2500)

- Il sistema prevede l'utilizzo contemporaneo di soli due apparecchi interni poiché per l'uso residenziale è possibile sfruttare la possibilità di usare le macchine nelle camere durante la notte e quella del soggiorno durante il giorno.
- Utilizzare le tabelle di scelta sul catalogo.

F-AFS-01N CRI REV 2.0 CRI-10-PAG 10 **DaikinTraining**  
Special knowledge at your fingertips

Per la scelta della grandezza dell'unità interna si dovrà tener conto delle necessità del locale da trattare e della resa dell'unità scelta nelle condizioni di lavoro previste. (sola o contemporaneamente ad altre, condizioni esterne, ecc.) mentre per la scelta della sezione esterna si dovrà scegliere una macchina che possa portare il numero richiesto di unità interne e che possa soddisfare la necessità delle unità interne previste in funzione contemporanea.

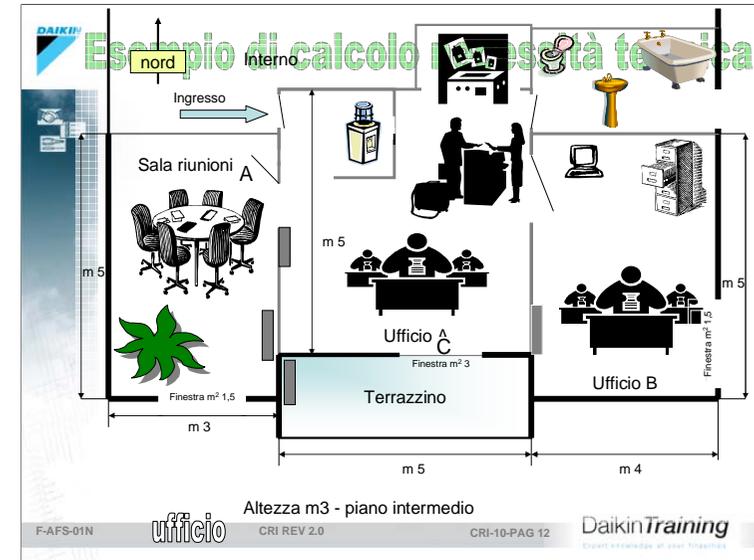
**Avvalersi delle tabelle di resa disponibili sui bollettini tecnici relativi ai vari tipi di macchina.**

**Usò della tabella di resa di un multisplit**

Sezione esterna	Combinazione delle unità interne	Capacità					
		Capacità unitaria (kW)				Capacità totale (kW)	
		A Locale	B Locale	C Locale	D Locale	Prestazioni	(Min.-max.)
3MXS52DVMB	2.0	2.00	---	---	---	2.00	1.09 ~ 2.45
	2.5	2.50	---	---	---	2.50	1.16 ~ 3.20
	3.5	3.50	---	---	---	3.50	1.17 ~ 4.49
	5.0	---	---	5.00	---	5.00	1.26 ~ 5.20
	2.0+2.0	2.00	2.00	---	---	4.00	1.18 ~ 5.05
	2.0+2.5	2.00	2.50	---	---	4.50	1.26 ~ 5.57
	2.0+3.5	1.89	3.31	---	---	5.20	1.32 ~ 6.19
	2.0+5.0	1.49	---	3.71	---	5.20	1.35 ~ 6.40
	2.5+2.5	2.50	2.50	---	---	5.00	1.26 ~ 5.95
	2.5+3.5	2.17	3.03	---	---	5.20	1.32 ~ 6.35
	2.5+5.0	1.73	---	3.47	---	5.20	1.42 ~ 6.45
	3.5+3.5	2.60	2.60	---	---	5.20	1.39 ~ 6.40
	3.5+5.0	2.14	---	3.06	---	5.20	1.49 ~ 6.50
	2.0+2.0+2.0	1.73	1.73	1.73	---	5.19	1.34 ~ 6.35
	2.0+2.0+2.5	1.60	1.60	1.99	---	5.19	1.34 ~ 6.40
	2.0+2.0+3.5	1.38	1.38	2.43	---	5.19	1.42 ~ 6.46
	2.0+2.5+2.5	1.49	1.85	1.85	---	5.19	1.42 ~ 6.40
	2.0+2.5+3.5	1.30	1.63	2.27	---	5.20	1.42 ~ 6.46
2.5+2.5+2.5	1.73	1.73	1.73	---	5.19	1.42 ~ 6.45	
2.5+2.5+3.5	1.53	1.53	2.14	---	5.20	1.49 ~ 6.50	

F-AFS-01N CRI REV 2.0 CRI-10-PAG 11 Daikin Training

La scelta della macchina avviene confrontando il rendimento delle unità interne contemporaneamente funzionanti con la necessità degli ambienti



Per evidenziare la differenza che ci può essere nella scelta della potenza delle macchine in base all'uso che si fa dei locali, vediamo adesso lo stesso ambiente usato come ufficio.

La sala riunioni (A) prevede la presenza contemporanea di 6 persone e 200 W elettrici, l'ufficio (B) di 3 persone e 300 W elettrici e l'ufficio (C) di 5 persone e 300 W elettrici. (luci e computer)

In questo caso non sarà possibile sfruttare la non contemporaneità di utilizzo dei locali poiché, al contrario che in un'abitazione, gli stessi sono usati nello stesso momento e quindi la scelta dell'apparecchio dovrà necessariamente tener conto della richiesta di tutti gli ambienti.

**Esempio di calcolo per uso ufficio**

Calcolare il volume del locale da condizionare e leggere sul diagramma la potenza richiesta corrispondente ai m<sup>3</sup> calcolati.

				Locale A	Locale B	Locale C
			W	920	1000	1150
Sommare al valore ricavato la potenza aggiuntiva necessaria per le dispersioni le sorgenti interne di calore.						
Finestre e superfici vetrate con esposizione	ovest	m <sup>2</sup> X	157	W		
	est	m <sup>2</sup> X	105	W	157	
	sud	m <sup>2</sup> X	99	W		297
Pareti esposte al sole a Sud o ad Ovest (esclusa la superficie vetrata)	m <sup>2</sup> X	12	W	234	144	144
Sottotetto ben isolato (superficie del soffitto)	m <sup>2</sup> X	29	W			
Sottotetto piano con scarso isolamento (superficie del soffitto)	m <sup>2</sup> X	50	W			
Potenza elettrica in ambiente	Kw		W	200	300	300
persone presenti	n° X	116	W	696	348	580
<b>totale potenza richiesta.</b>			<b>W</b>	<b>2.198</b>	<b>1.949</b>	<b>2.471</b>

**Potenza richiesta dai 3 locali = W 6.618**  
**Potenza massima contemporanea = W 6.618 (non c'è uso alternato giorno/notte)**

F-AFS-01N CRI REV 2.0 CRI-10-PAG 13 DaikinTraining

Per quanto concerne la richiesta dovuta al volume degli ambienti ed alla superficie di vetri e pareti non cambia, è invece diversa la richiesta dovuta alle sorgenti di calore interno che sono maggiori che nel caso precedente. (più persone e maggior consumo elettrico)

Le nuove necessità termiche sono quindi le seguenti: 2198 W per il locale A, 1949 W per quello B e 2471 per quello C.

Come già detto si dovrà utilizzare un apparecchio capace di alimentare secondo le varie necessità le 3 sezioni interne contemporaneamente e quello utilizzato nell'esempio precedente non è sufficiente; occorrerà scegliere una macchina di potenza maggiore, capace di alimentare 4 unità interne, ma collegandone soltanto 3.

**Scelta dell'apparecchio (commerciale)**

- Tipo. (parete, pavimento, soffitto, ecc.)
- Tecnologia. (on/off, inverter)
- Funzioni. (solo freddo, pompa di calore)
- Split
- Multisplit

F-AFS-01N CRI REV 2.0 CRI-10-PAG 14 DaikinTraining

Nel caso di utilizzo commerciale la scelta del tipo di unità interna da utilizzare può variare in base agli arredi, la disposizione delle scrivanie ed altre esigenze (la rumorosità è, in questo caso meno importante). Sarebbe comunque sempre bene utilizzare macchine inverter ed a pompa di calore che hanno prestazioni decisamente migliori. Per quanto invece concerne la scelta di una macchina multisystem o di una serie di split occorre una valutazione degli ingombri delle macchine esterne e dello sviluppo delle tubazioni per decidere quale sia la soluzione migliore.

Nel caso in esempio la differenza sarebbe solo nel maggior ingombro del terrazzino in caso di 3 split (fatto abbastanza influente in caso di ufficio poiché il terrazzino non viene normalmente utilizzato).

**DAIKIN**  
**SCelta DI UNO SPLIT PER USO COMMERCIALE**

- Potenza locale (A) = almeno 2198 = grandezza 25 (2500)
- Potenza locale (B) = almeno 1949 = grandezza 20 (2000)
- Potenza locale (C) = almeno 2471 = grandezza 25 (2500)

- Il sistema prevede l'utilizzo contemporaneo di tutte le unità interne
- La scelta di 3 unità tipo split, in caso di utilizzo dei locali a scopo commerciale, non viene penalizzata dal maggior spazio richiesto per le unità esterne poiché, a differenza dell'uso residenziale, normalmente il terrazzino non viene adoperato.
- Utilizzare le tabelle di scelta sul catalogo.

F-AFS-01N CRI REV 2.0 CRI-10-PAG 15 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

La scelta di 3 split separati dovrebbe consentire un piccolo risparmio sulla lunghezza delle tubazioni, si può avvicinare il motocondensante dell'ambiente B, ma una maggior spesa per la parte elettrica, occorrono 3 interruttori. Il costo delle apparecchiature (purché si scelga il modello a parete) risulta normalmente inferiore.

**DAIKIN**  
**SCelta DI UN SISTEMA MULTI PER USO COMMERCIALE**

- Potenza necessaria = almeno 6.618 W } = ~~3MXS52~~ = 4MXS68\*
- Attacchi per interne = almeno 3
- Potenza attacchi (1) = almeno 2.198 = grandezza 25 (2.420)
- Potenza attacchi (2) = almeno 1.949 = grandezza 20 (1940)
- Potenza attacchi (3) = almeno 2.471 = grandezza 25 (2.420)

- Il sistema prevede l'utilizzo contemporaneo di tutti gli apparecchi.
- \* In casi come questo, quando la potenza totale necessaria eccede la disponibilità di una macchina con il giusto numero di attacchi (3 in questo caso) si sceglie una sezione esterna multi prevista per un maggior numero di unità interne utilizzando solo gli attacchi necessari.
- Utilizzare le tabelle di scelta sul catalogo

F-AFS-01N CRI REV 2.0 CRI-10-PAG 16 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Come già evidenziato, la scelta di un multisplit, costringe in questo caso l'uso di un 4MX68 a 4 attacchi, uno dei quali non sarà usato.

### TABELLA DI RESA DI UN SISTEMA MULTI

Sezione esterna	Combinazione delle unità interne	Capacità							
		Capacità unitaria (kW)				Capacità totale (kW)			
		A Locale	B Locale	C Locale	D Locale	Indicazioni	(Min.-max.)		
4MXS68DVMB	2.0	2.00	---	---	---	2.00	1.57	~	2.56
	2.5	2.50	---	---	---	2.50	1.65	~	3.36
	3.5	3.50	---	---	---	3.50	1.67	~	4.70
	5.0	---	---	5.00	---	5.00	1.80	~	5.20
	6.0	---	---	6.00	---	6.00	1.88	~	6.32
	2.0+2.0	2.00	2.00	---	---	4.00	1.78	~	5.00
	2.0+2.5	2.00	2.50	---	---	4.50	1.78	~	5.29
	2.0+3.5	2.00	3.50	---	---	5.50	1.89	~	6.16
	2.0+5.0	1.94	---	---	---	6.80	1.98	~	7.06
	2.0+6.0	1.70	---	4.86	---	6.80	2.11	~	7.54
	2.5+2.5	2.50	2.50	---	---	5.00	1.80	~	5.97
	2.5+3.5	2.50	3.50	---	---	6.00	1.88	~	6.39
	2.5+5.0	2.27	---	4.53	---	6.80	2.03	~	7.21
	2.5+6.0	2.00	---	4.80	---	6.80	2.13	~	7.55
	3.5+3.5	3.40	3.40	---	---	6.80	1.98	~	6.95
	3.5+5.0	2.80	---	4.00	---	6.80	2.13	~	7.56
	3.5+6.0	2.51	---	4.29	---	6.80	2.23	~	7.86
	5.0+5.0	---	---	3.40	3.40	6.80	2.29	~	8.00
	5.0+6.0	---	---	3.09	3.71	6.80	2.42	~	8.23
	2.0+2.0+2.0	2.00	2.00	2.00	---	6.00	1.90	~	6.45
	2.0+2.0+2.5	2.00	2.00	2.50	---	6.50	1.90	~	6.84
	2.0+2.0+3.5	1.81	1.81	3.18	---	6.80	2.02	~	7.20
	2.0+2.0+5.0	1.51	1.51	3.78	---	6.80	2.18	~	7.83
	2.0+2.0+6.0	1.36	1.36	4.08	---	6.80	2.30	~	8.06
2.0+2.5+2.5	1.94	2.43	2.43	---	6.80	2.02	~	7.06	

La scelta della macchina avviene confrontando il rendimento delle unità interne in funzione nello stesso momento.

Piccole differenze, come in questo caso, possono essere accettate.

### SCELTA DI UNO SPLIT

Attenzione: scegliere sempre il valore nominale!

**POMPA DI CALORE** Dati preliminari

Unità Interna		FTXS20D	FTXS25D	FTXS35D
Capacità di raffreddamento	min-nom-max kW	1.3-20-26	1.3-27-30	1.4-34-38
Capacità di riscaldamento	min-nom-max kW	1.3-27-41	1.3-34-45	1.4-40-50
Potenza assorbita Raffr.	min-nom-max kW	0.30-0.49-0.83	0.30-0.65-0.96	0.30-1.045-1.27
Risc.	min-nom-max kW	0.29-0.66-1.30	0.29-0.92-1.43	0.31-1.155-1.56
Consumo annuo di energia	Raffr.	245	342,5	522,5
Portata d'aria	Raffr./Risc. (A)	8/7/4	8/7/4	8/9/7
Livello pressione sonora	A/B/SB	38/25/22	38/25/22	39/28/23
Livello potenza sonora	A	56	56	57
Dimensioni (AsLxP)	mm	283x800x195	283x800x195	283x800x195
Peso	Kg	9	9	9

La scelta dell'apparecchio Inverter deve sempre essere fatta in base alla resa nominale.



## IMPORTANTE!!!

- Questi sistemi di calcolo, pur essendo migliori della semplice moltiplicazione per 30 del volume dei locali ( $30 \text{ kcal/m}^3$ ), sono da considerarsi “empirici” poiché tengono conto solo di alcuni parametri principali trascurandone altri. Possono comunque essere utilizzati in condizioni del tutto normali, mentre possono essere abbondantemente errati in altri casi particolari. (fonti di calore interne intermittenti, sistemazioni penalizzanti delle unità esterne ed interne, distribuzione aria mal realizzata, presenza di numerose persone in attività fisica intensa, ecc.)

F-AFS-01N      CRI REV 2.0      CRI-10-PAG 19      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Attenzione questo è un calcolo “empirico” e come tale deve essere utilizzato. In caso di impianti centralizzati estesi, occorre una progettazione fatta da un tecnico competente.