



Benvenuti al corso di formazione denominato Corso Base Grossisti : uno degli importanti strumenti formativi messo a punto da Daikin, che ogni anno permette di istruire moltissimi installatori in tutta Italia.

Chi vi parla è.....



**INDICE ARGOMENTI**


- Scopo del condizionamento dell'aria
- Il condizionatore – come funziona
- La gamma split e multisplit (applicazioni)
- Calcolo empirico del fabbisogno termico
- Tecnica per la corretta installazione
- Ricerca guasti automatica
- Installazione pratica di un apparecchio

F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 2 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Questo corso ha lo scopo di dare alcune brevi informazioni in merito al funzionamento di un condizionatore di tipo split o multisplit, di indicare un sistema empirico di calcolo per determinare quale sia la potenza richiesta in un ambiente in rapporto alla sua superficie ed al suo uso, di scegliere il tipo di macchina più idoneo e di installarla correttamente.

Si compone di una prima parte che potremmo chiamare “descrittiva”, dove vengono fornite tutte le informazioni necessarie per il montaggio e la messa in funzione di un condizionatore residenziale del tipo split e multisplit ed una seconda parte “pratica” che, con l'effettivo montaggio ed avviamento di un condizionatore, al quale possono prendere parte anche i presenti, intende illustrare dal vero le corrette operazioni necessarie ad una buona installazione.

Sia durante l'esposizione, che durante l'installazione della macchina, possono essere rivolte domande in modo da rendere il tutto il più chiaro possibile.



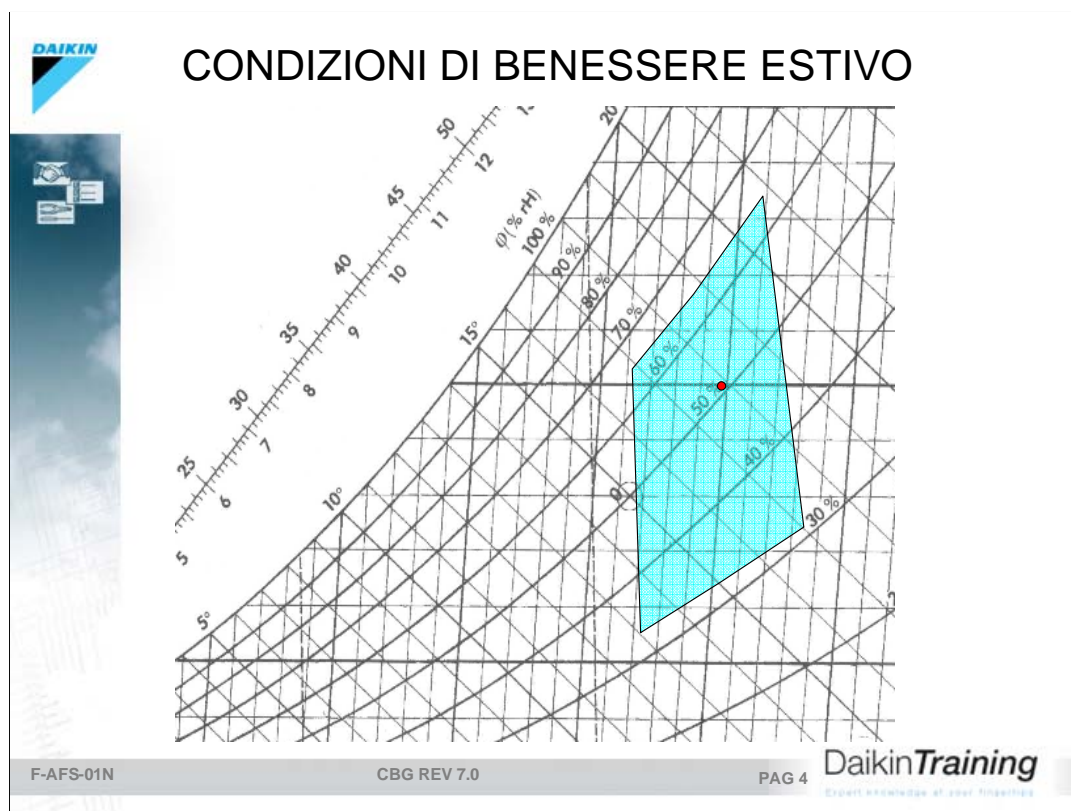
## Scopo del condizionamento dell'aria

- 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 CBG REV 7.0 PAG 3 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

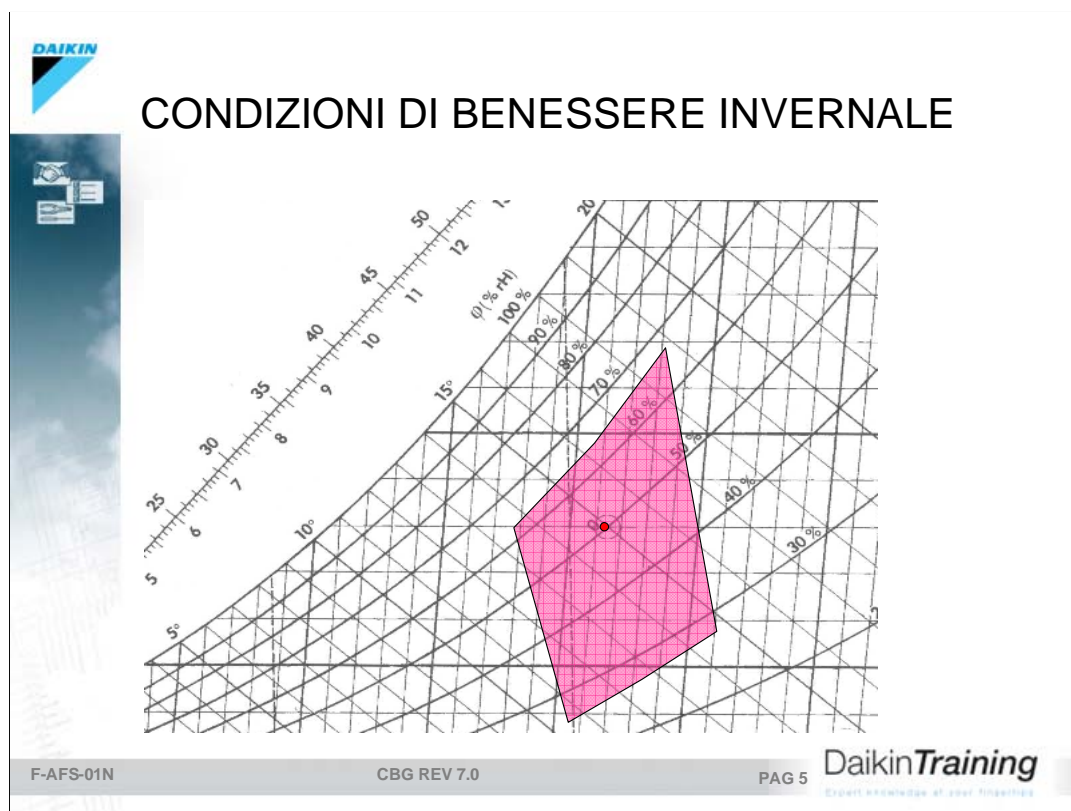
Lo Scopo di un condizionatore d'aria è, ovviamente, quello di creare nell'ambiente in cui opera la temperatura e l'umidità desiderata.

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.

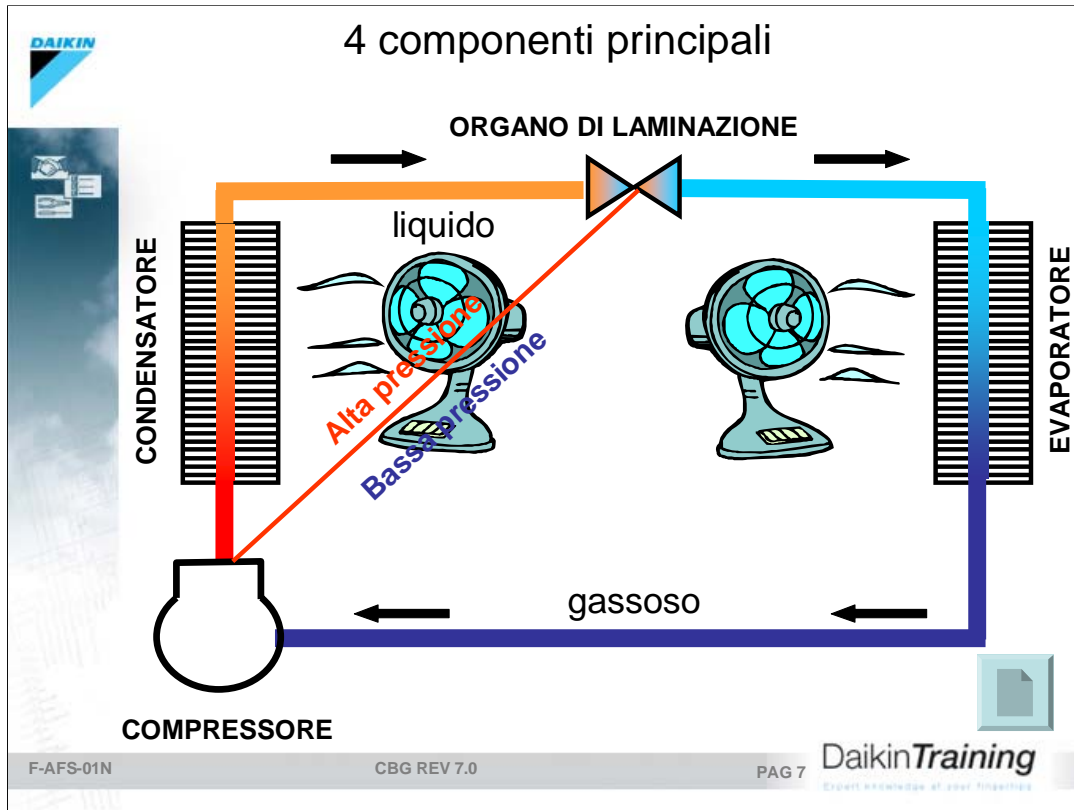
In ambienti grandi dove agiscono più persone, può capitare che una minoranza gradisca temperature superiori od inferiori a quelle indicate, sia per sensibilità personali che per lo svolgimento di attività diverse da quelle degli altri occupanti. In casi come questi occorrerà cercare una temperatura media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

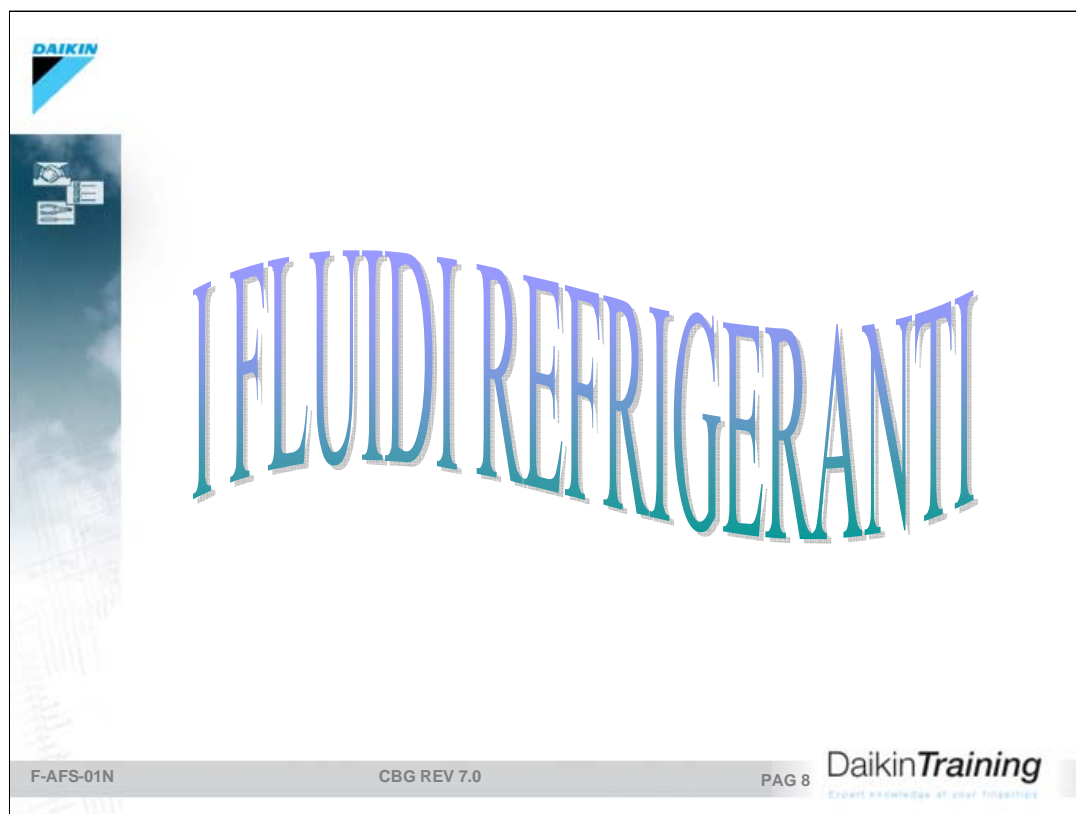


Queste sono le condizioni alle quali il maggior numero di persone si trova in condizioni ideali durante l'inverno. (il punto rosso indica la condizione media di massimo benessere)

In ambienti grandi dove agiscono più persone, può capitare che una minoranza gradisca temperature superiori o 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.







I refrigeranti sono ottenuti dai gas naturale (metano e propano) mediante sostituzione di alcuni atomi nella molecola del gas con altre.

Normalmente gli atomi di idrogeno (simbolo chimico H) vengono sostituiti con fluoro (simbolo chimico F) e con cloro (simbolo chimico Cl)

In questo modo vengono sintetizzati i gas cloro-fluoro-carburi (CFC) che non esistono in natura. Tali gas sono ideali per il condizionamento, grazie al fatto che sono stabili (bruciano a temperature molto elevate) ed hanno pressioni di lavoro che permettono facilmente di realizzare temperature utili alla climatizzazione.

Ciò avviene, come già detto precedentemente, mediante la compressione e l'espansione dei gas in ciclo chiuso.



<b>CONFRONTO</b>			
	<b>R-22</b>	<b>R-407C</b>	<b>R-410A</b>
<b>COMPOSIZIONE</b>	100% R-22	23% R-32 / 25% R-125 / 52% R-134a	50% R-32 / 50% R-125
<b>PRESSIONE</b>	100	110	161
<b>IMFIAMMABILITA'</b>	NON INFIAMMABILE	NON INFIAMMABILE	NON INFIAMMABILE
<b>ODP</b>	0,05/	0	0
<b>GWP</b>	1700	1600	1900
<b>OLIO</b>	MINERALE	ETERE	ETERE
<b>CARICA</b>	IN FASE LIQUIDA O GASSOSA	IN FASE LIQUIDA	IN FASE LIQUIDA
<b>UMIDITA'</b>	POCO SENSIBILE	MOLTO SENSIBILE	MOLTO SENSIBILE

F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 9      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

La tabella mostra come l'R22 sia un gas monocomponente, pertanto può essere utilizzato tanto in fase gassosa che in fase liquida. Al contrario R410A ed R407C sono miscele di gas e devono essere caricate solo in fase liquida.

La pressione massima di lavoro è confrontata prendendo come riferimento quella dell'R22, posta convenzionalmente pari a 100.

L' ODP (Ozone Depletion Potential) è la misura dell'impatto sull'ozono: tutti i gas contenenti cloro hanno ODP>0

GWP (Global Warming Potential) potenziale di riscaldamento globale

L'olio serve solo a lubrificare le superfici di contatto del compressore. Sfortunatamente l'olio fuoriesce in parte dal compressore insieme al gas. Lo stesso gas (in fase liquida) deve riportarlo al compressore, per questo l'olio deve essere solubile nel refrigerante usato. L'olio minerale non è solubile nel R410A, pertanto è stato necessario sostituirlo con un olio sintetico che, al contrario è solubile. L'olio etere lubrifica meglio dell'olio minerale (maggiore viscosità) anche perché viene a mancare al capacità lubrificante del cloro: assente nella molecola del R410.

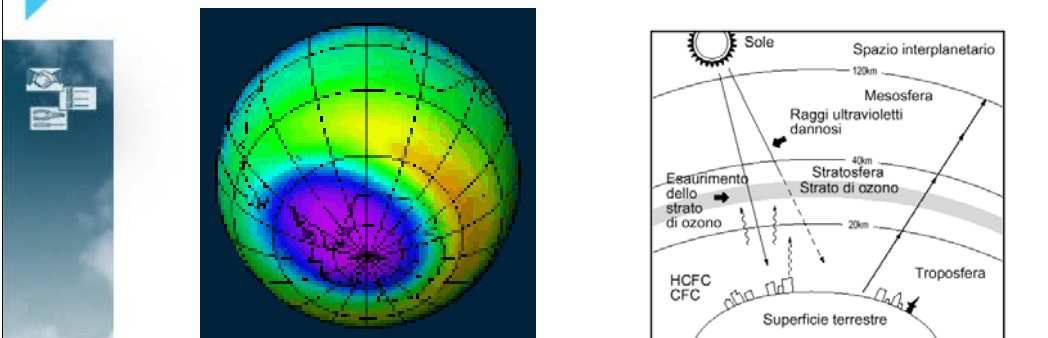
L'olio etere è incompatibile:

- con le eventuali tracce di umidità presenti nell'impianto (è igroscopico),
- con eventuali tracce di grasso presenti nell'impianto (p. es. olio minerale)

Per questo motivo è importante che le tubazioni per impianti ad R410A siano assolutamente asciutte e pulite.

L'R407C ha le stesse esigenze e caratteristiche dell'R410A: però le macchine hanno rese inferiori. Per questo motivo il mercato del condizionamento sta evolvendo velocemente verso l'R410A su tutte le gamme di prodotto.

**DAIKIN CFC HCFC E BUCO DELL'OZONO**



Fase	Descrizione	Risultato
1	I CFC liberati raggiungono la stratosfera senza essere composti.	Non c'è effetto immediato.
2	I potenti raggi ultravioletti del sole determinano la decomposizione dei CFC.	Gli atomi di cloro vengono liberati.
3	Il Cl reagisce all'ozono.	Distruzione dello strato di ozono.
4	I potenti raggi ultravioletti del sole raggiungono direttamente la superficie terrestre.	Possibile aumento dei raggi ultravioletti.
5	Effetti negativi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Causa di cancro alla pelle.</li> <li>■ Effetto negativo sull'ecosistema.</li> </ul>


F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 10      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

L'ozono è un gas presente normalmente ad una quota di circa 30.000 metri nell'atmosfera. La sua presenza filtra i raggi del sole. Senza ozono la vita sulla terra non sarebbe possibile così come la immaginiamo oggi.

Alcuni studi dimostrano una preoccupante riduzione dello strato di ozono atmosferico, in particolar modo sopra il polo Sud. Se il fenomeno non dovesse arrestarsi, si avrebbero violenti cambiamenti climatici e la fusione dei ghiacci polari con il conseguente innalzamento del livello medio dei mari: alcuni stimano di circa 60 metri.

Il cloro, presente nei CFC ed in misura minore negli HCFC è il responsabile dell'impoverimento della fascia di ozono. Per questo motivo non deve essere liberato in atmosfera.

La capacità inquinante di un fluido rispetto all'impoverimento della fascia di ozono è misurata mediante l' ODP: (Ozone Depletion Potential) potenziale di impoverimento della fascia di ozono, confrontato con quello dell'R-11 posto convenzionalmente pari a 1



# NORMATIVA EU 2037/00: LE SCADENZE

## CONTROLLO HCFC COME REFRIGERANTI (R22)

- Piano di progressiva riduzione della produzione di macchine che usano HCFC come refrigeranti:
- 1/1/2001 stop produzione impianti SF >100 [kW]
- 1/7/2002 stop produzione impianti SF
- **1/1/2004 stop produzione impianti PC**
- 1/1/2010 vietato l'uso in manutenzione
- 1/1/2015 bando totale di tutti gli HCFC

F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 11      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

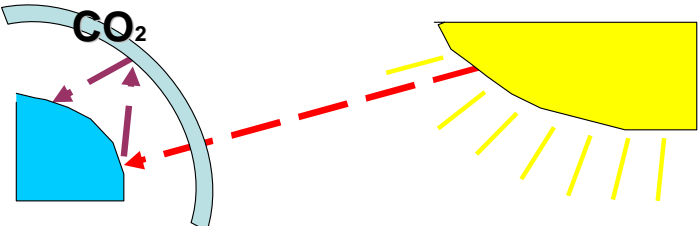
I gas che contengono cloro sono dannosi per l'ambiente se liberati in atmosfera: danneggiano lo strato di ozono che ci protegge dai raggi ultravioletti.

La norma europea che regola l'utilizzo di gas contenenti cloro, è stata trasformata in legge da tutti i paesi membri, che sono tenuti ad applicarla.

Per questo motivo chi produce e vende o importa in Europa macchine contenenti R22 (che contiene cloro) va contro la legge dall'inizio del 2004.

I fondi di magazzino prodotti prima di tale data, possono essere commercializzati.

E' vietata l'importazione di macchine ad R22 da paesi al di fuori della comunità europea.



## EFFETTO SERRA

- L'irraggiamento aumenta con la temperatura del corpo radiante:
- Sole: migliaia di [K] => onde che passano lo strato di CO<sub>2</sub>
- Terra centinaia di [K] (20 [°C] = 293 [K] ) => onde che rimbalzano contro lo strato di CO<sub>2</sub> riscaldando ulteriormente il pianeta

F-AFS-01N
CBG REV 7.0
PAG 12
**DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Sole e Terra scambiano calore mediante l'emissione di onde elettromagnetiche. Tali onde sono tanto più penetranti quanto più il corpo emittente è caldo.

Prendiamo in esame ciò che normalmente avviene nella coltivazione in serra: il Sole è molto caldo ed emette onde elettromagnetiche (raggi) molto veloci e penetranti, che attraversano tranquillamente il vetro della serra. Le piante coltivate in serra, emettono onde molto meno penetranti rispetto a quelle del Sole. Tali onde rimbalzano contro il vetro della serra. Ne consegue che la serra non riesce a disperdere il calore verso l'esterno, di conseguenza la temperatura all'interno progressivamente aumenta. Ciò permette di avere colture tipicamente estive, come il pomodoro, anche in pieno inverno.

Purtroppo tale fenomeno avviene anche al livello planetario, ove lo strato di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica) svolge l'azione del vetro e la Terra fa la parte del pomodoro in serra.

Qualsiasi gas emesso in atmosfera può contribuire all'effetto serra: anche i fluidi refrigeranti lo fanno.

La capacità inquinante di un fluido rispetto all'effetto serra è misurata mediante il GWP: (Global Warming Potential) potenziale di riscaldamento globale, confrontato con quello del CO<sub>2</sub> posto convenzionalmente pari a 1



## A proposito di refrigeranti

- Nonostante i refrigeranti attualmente usati, (HFC) non siano per nulla nocivi nei confronti dello strato di ozono stratosferico, essi contribuiscono comunque all'effetto serra, hanno cioè impatto sul riscaldamento globale del pianeta, così come i gas di scarico delle centrali elettriche, delle automobili ed altri. Per questo motivo, durante le operazioni d'installazione dei condizionatori è necessario usare la massima cura per evitare la loro dispersione in atmosfera, sia durante la manipolazione in caso di cariche aggiuntive, ricariche o sostituzioni d'apparecchiature e sia in casi fortuiti dovuti perdite dalle flange o dalle saldature.
- Per quanto riguarda le saldature, le stesse dovranno essere eseguite da personale qualificato (appositi corsi tecnici sono in svolgimento nella struttura formativa DAIKIN di Genova) ed utilizzando materiali idonei a realizzare saldature a "forte"; per quanto riguarda invece i collegamenti mediante flangiatura conica del tubo, occorrerà usare rame ricotto di buona qualità e dello spessore adeguato al tipo di refrigerante utilizzato, ricordando che il R410A richiede flange di diametro leggermente maggiore di quelle per il 407C. Anche in questo caso l'uso d'attrezzature adatte e la professionalità di chi opera sono decisivi per il buon risultato del lavoro.
- Si ricorda che le norme vigenti in materia proibiscono in ogni caso l'immissione in atmosfera di queste sostanze e che è interesse comune di tutti fare in maniera che l'ambiente nel quale viviamo sia mantenuto intatto.
- Per qualsiasi dubbio in merito contattare DAIKIN.

F-AFS-01NCBG REV 7.0PAG 13



# DAIKIN

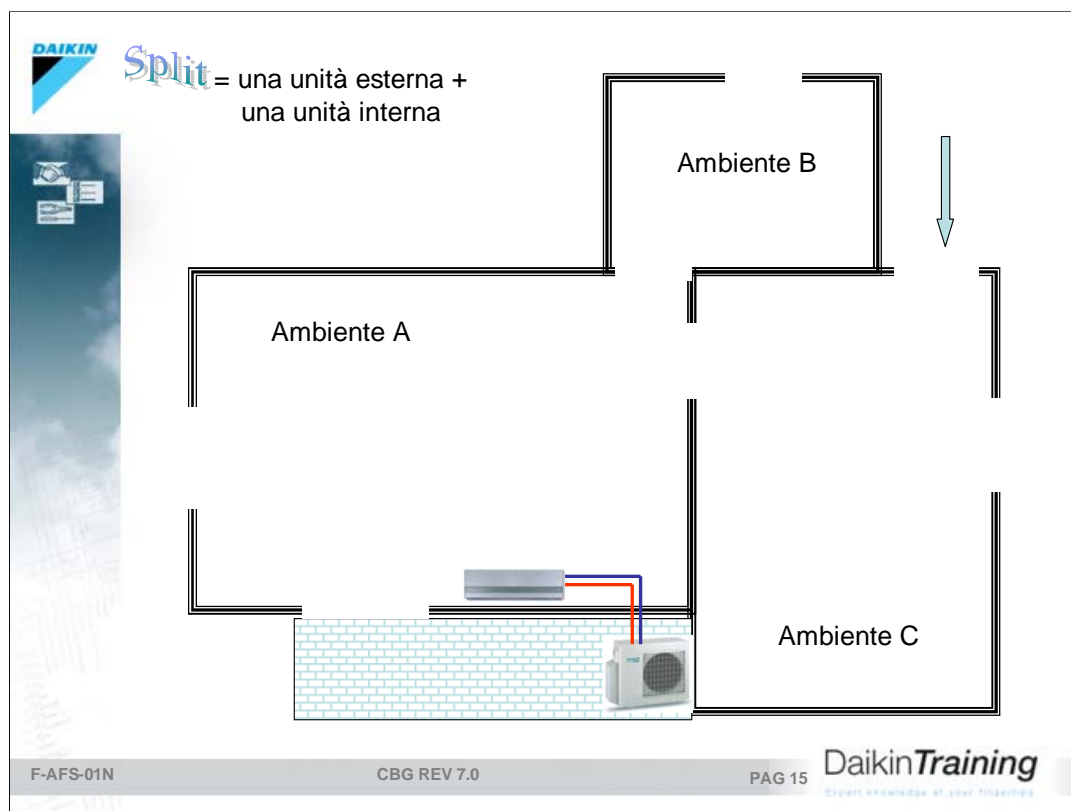
## Gamma residenziale –split e multisplit

F-AFS-01N

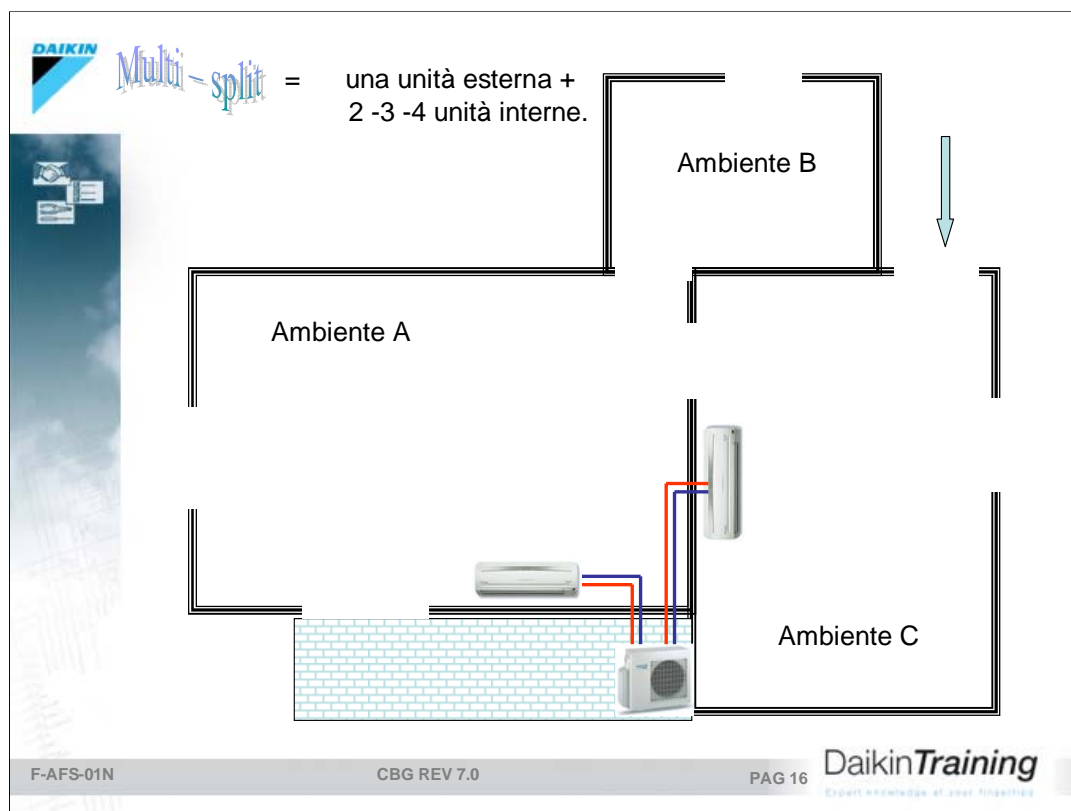
CBG REV 7.0

PAG 14

**DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips




I sistemi split, più correttamente chiamati mono-split sono quelli in cui è presente una sola unità interna ed una unità esterna collegate tra loro. In figura si può vedere un esempio tipico : in questo caso si decide di climatizzare un solo ambiente e l'unità esterna è posta su un terrazzino, confinante con la parete sulla quale sarà installata l'unità interna.



I sistemi multi-split o multi-system, sono quelli in cui ad una sola unità esterna sono collegate più unità interne. In questo caso vediamo che è possibile condizionare due locali con una sola unità esterna, posta sul terrazzino. Se si decidesse di utilizzare 2 sistemi mono-split, si avrebbero anche due unità esterne.





# Esempio di calcolo del fabbisogno termico

F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 17      **DaikinTraining**  
EXPERT KNOWLEDGE AT YOUR FINGER-TIPS

**DAIKIN**

## Capacità 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.

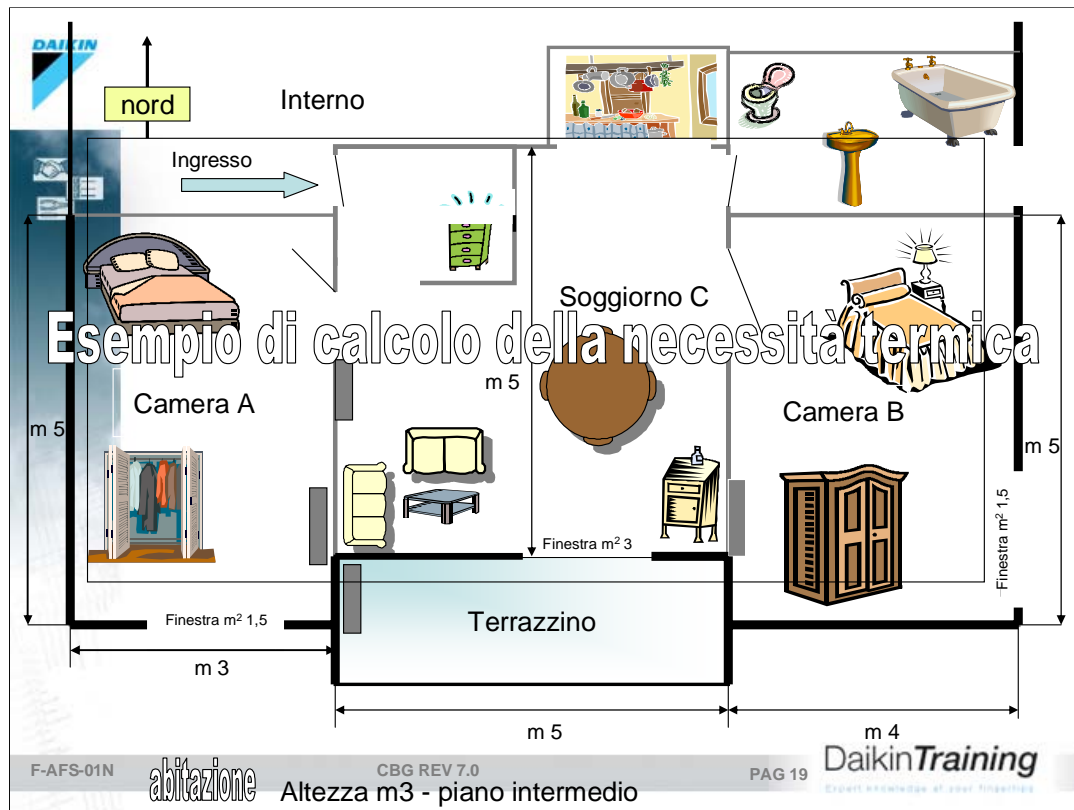
F-AFS-01N    CBG REV 7.0    PAG 18    DaikinTraining  
Expert knowledge at your fingertips

La capacità del condizionatore, ovvero la sua potenza frigorifera, 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.).

Per chiarire meglio il concetto del calore in ingresso ed in uscita e di come possa cambiare la temperatura in ambiente, si immagini di avere una vasca dotata di tre rubinetti in ingresso e di un solo foro di scarico anch'esso regolato da un rubinetto. Se la portata d'acqua che entra (calore proveniente dall'esterno o sorgente di calore interna) è uguale alla portata che esce (calore estratto dal climatizzatore), il livello dell'acqua (temperatura nella stanza) rimane costante

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 (gabbionti di metallo, edicole, ecc.) richiedono un'analisi più accurata.



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.



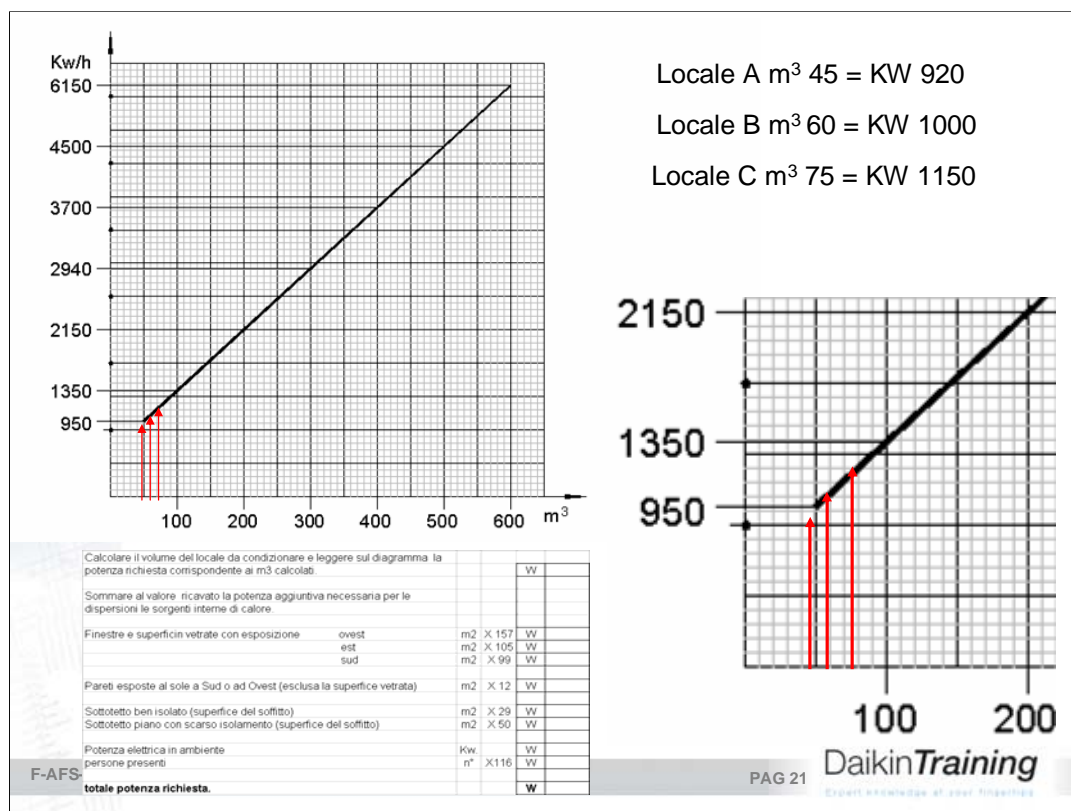
## Esempio di installazione.

- **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 CBG REV 7.0 PAG 20 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

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



Come evidenziato dal diagramma la quantità di calore da sottrarre agli ambienti (senza considerare le il calore proveniente 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 leggere, 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**

**DAIKIN** **Esempio di calcolo per uso residenziale**

				Locale A	Locale B	Locale C
Calcolare il volume del locale da condizionare e leggere sul diagramma la potenza richiesta corrispondente ai m3 calcolati.				W 920	W 1000	W 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		W	W
	est	m <sup>2</sup> X 105	W		W 157	W
	sud	m <sup>2</sup> X 99	W	W 148	W	W 297
Pareti esposte al sole a Sud o ad Ovest (esclusa la superficie vetrata)		m <sup>2</sup> X 12	W	W 234	W 144	W 144
Sottotetto ben isolato (superficie del soffitto)		m <sup>2</sup> X 29	W		W	W
Sottotetto piano con scarso isolamento (superficie del soffitto)		m <sup>2</sup> X 50	W		W	W
Potenza elettrica in ambiente		W	W	W 100	W 100	W 250
persone presenti	n° X 116	W	W	W 232	W 232	W 464
<b>totale potenza richiesta.</b>			W	<b>W 1.634</b>	<b>W 1.633</b>	<b>W 2.305</b>

**Potenza richiesta dai 3 locali = W 5.572**  
**Potenza massima contemporanea = W 3.267 (notte)**

F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 22      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

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.




## Scelta dell'apparecchio (residenziale)

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

F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 23      **DaikinTraining**  
Expert 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)



## Scelta di un “multisistem” 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      CBG REV 7.0      PAG 24      **DaikinTraining**  
Expert 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.**



**DAIKIN**

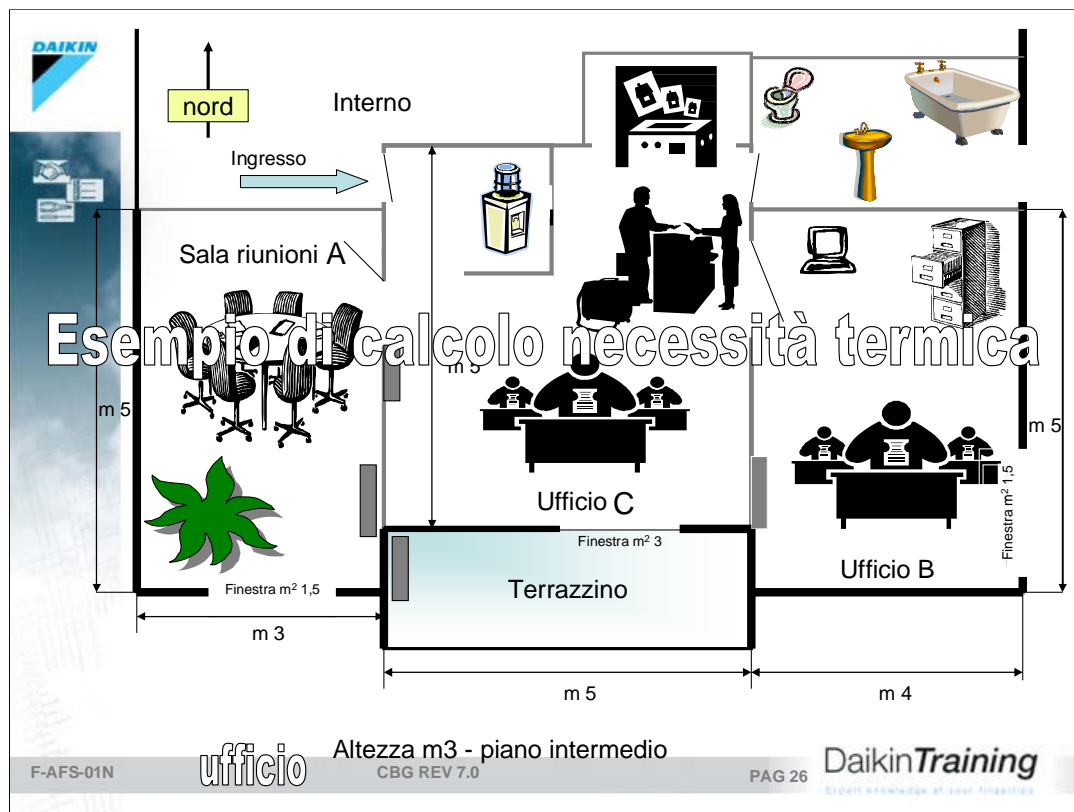
## Uso della tabella di resa di un multisplit

**RAFFREDDAMENTO**

Unità Esterna	Unità interna FTXS	Capacità di Raff. (W) nominale	Capacità Totale (W)			Potenza Assorbita (W)			Consumo Annuo di Energia (kWh)	EER	Classe Energetica
			min	nom	max	min	nom	max			
3MXS52D	20	2000	1090	2000	2450	320	530	640	265	3,77	A
	25	2500	1180	2500	3200	330	670	880	335	3,73	A
	35	3500	1170	3500	4490	330	1000	1410	500	3,50	A
	50	5000	1260	5000	5900	380	1700	2090	850	2,94	C
	20+20	2000+2000	1180	4000	5050	360	1230	1680	615	3,25	A
	20+25	2000+2500	1260	4500	5570	370	1480	1960	740	3,04	B
	20+35	1890+3310	1320	5200	6190	390	1840	2300	920	2,83	C
	20+50	1490+3710	1350	5200	6400	370	1810	2360	905	2,87	C
	25+25	2500+2500	1260	5000	5950	370	1680	2200	840	2,98	C
	25+35	2170+3030	1320	5200	6350	390	1810	2410	905	2,87	C
	25+50	1730+3470	1420	5200	6450	390	1750	2420	875	2,97	C
	35+35	2800+2600	1390	5200	6400	400	1810	2410	905	2,87	C
	35+50	2140+3060	1490	5200	6500	410	1750	2420	875	2,97	C
	20+20+20	1730+1730+1730	1340	5190	6350	330	1810	2310	905	2,87	C
	20+20+25	1600+1600+1990	1340	5190	6400	330	1790	2340	895	2,90	C
	20+20+35	1380+1380+2430	1420	5190	6460	350	1750	2380	875	2,97	C
	20+25+25	1490+1850+1850	1420	5190	6400	350	1760	2340	880	2,95	C
20+25+35	1300+1630+2270	1420	5200	6460	350	1730	2380	865	3,01	B	
25+25+25	1730+1730+1730	1420	5190	6450	350	1710	2390	855	3,04	B	
25+25+35	1530+1530+2140	1490	5200	6500	360	1710	2420	855	3,04	B	

F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 25      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

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.

				Locale A	Locale B	Locale C
Calcolare il volume del locale da condizionare e leggere sul diagramma la potenza richiesta corrispondente ai m3 calcolati.				W 920	W 1000	W 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		W
	est	m <sup>2</sup>	X 105	W	157	W
	sud	m <sup>2</sup>	X 99	W	148	W 297
Pareti esposte al sole a Sud o ad Ovest (esclusa la superficie vetrata)		m <sup>2</sup>	X 12	W	144	W 144
Sottotetto ben isolato (superficie del soffitto)		m <sup>2</sup>	X 29	W		W
Sottotetto piano con scarso isolamento (superficie del soffitto)		m <sup>2</sup>	X 50	W		W
Potenza elettrica in ambiente		W		W	200	W 300
persone presenti		n°	X116	W	696	W 348
						W 580
<b>totale potenza richiesta.</b>				<b>W 2.198</b>	<b>W 1.949</b>	<b>W 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      CBG REV 7.0      PAG 27      DaikinTraining  
Expert knowledge at your fingertips

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      CBG REV 7.0      PAG 28      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

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).



## 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 CBG REV 7.0 PAG 29 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

La scelta di 3 split separati dovrebbe consentire un piccolo risparmio sulla lunghezza delle tubazioni, si può avvicinare la 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.


**Scelta di uno split**

**POMPA DI CALORE** Dati preliminari

Unità Interna			FTXS20D	FTXS25D	FTXS35D
Capacità di raffreddamento	min.-nom.-max.	kW	1.3-2.0-2.6	1.3-2.5-3.0	1.4-3.4-3.8
Capacità di riscaldamento	min.-nom.-max.	kW	1.3-2.7-4.1	1.3-3.4-4.5	1.4-4.0-5.0
Potenza assorbita Raffr.	min.-nom.-max.	kW	0.30-0.49-0.83	0.30-0.685-0.96	0.30-1.045-1.2
Risc.	min.-nom.-max.	kW	0.29-0.66-1.30	0.29-0.92-1.43	0.31-1.155-1.5
Consumo annuo di energia	Raffr.	kWh	245	342.5	522.5
Portata d'aria	Raffr./Risc. (A)	mc/min.	8.7/9.4	8.7/9.4	8.9/9.7
Livello pressione sonora	A/B/SB	dB(A)	38/25/22	38/25/22	39/26/23
Livello potenza sonora	A	dB(A)	56	56	57
Dimensioni (AxLxP)		mm	283x800x195	283x800x195	283x800x195
Peso		Kg.	9	9	9

F-AFS-01N

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




## Scelta di un “multisystem” per uso commerciale

- Potenza necessaria = almeno 6.618 W
- Attacchi per interne = almeno 3
- Potenza attacchi (A) = almeno 2.198 = grandezza 25 (2.420)
- Potenza attacchi (B) = almeno 1.949 = grandezza 20 (1.940)
- Potenza attacchi (C) = almeno 2.471 = grandezza 25 (2.420)

} = ~~3MX52~~ = 4MX68\*

- 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
CBG REV 7.0
PAG 31


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.

**DAIKIN**

## Uso della tabella di resa di un multisplit

**RAFFREDDAMENTO**

Unità Esterna	Unità interna FTXS	Capacità di Raff. (W) nominale	Capacità Totale (W)			Potenza Assorbita (W)			Consumo Annuo di Energia (kWh)	EER	Classe Energetica
			min	nom	max	min	nom	max			
4MXS68D	20	2000	1570	2000	2560	400	540	690	270	3,70	A
	25	2500	1660	2500	3360	440	680	930	340	3,68	A
	35	3500	1670	3500	4700	460	1040	1460	520	3,37	A
	50	5000	1800	5000	5860	470	1660	2140	830	3,01	B
	60	6000	1880	6000	6320	460	2230	2440	1115	2,69	D
	20+20	2000+2000	1780	4000	5000	440	1150	1650	575	3,48	A
	20+25	2000+2500	1780	4500	5290	440	1370	1820	685	3,28	A
	20+35	2000+3500	1890	5500	6160	460	1900	2450	950	2,89	C
	20+50	1940+4980	1990	6800	7060	470	2490	2990	1230	2,76	D
	20+60	1700+5100	2110	6800	7540	490	2380	2840	1190	2,96	C
	25+25	2500+2500	1800	5000	5970	470	1770	2280	885	2,82	C
	25+35	2500+3500	1890	6000	6390	470	2490	2700	1245	2,41	E
	25+50	2270+4530	2030	6800	7210	470	2460	2670	1230	2,76	D
	25+60	2000+4800	2130	6800	7550	470	2390	2900	1195	2,85	C
	35+35	3400+3400	1980	6800	6950	470	2830	2920	1415	2,40	E
	35+50	2800+4000	2130	6800	7560	470	2460	2930	1230	2,76	D
	35+60	2510+4290	2230	6800	7860	470	2360	3180	1195	2,85	C
	50+50	3400+3400	2290	6800	8000	490	2230	3020	1115	3,05	B
	50+60	3090+3710	2420	6800	8230	490	2170	3170	1085	3,13	B
	20+20+20	2000+2000+2000	1900	6000	6450	460	1810	1990	905	3,31	A
	20+20+25	2000+2000+2500	1900	6500	6840	460	2120	2270	1060	3,07	B
	20+20+35	1800+1800+3180	2020	6780	7200	480	2270	2470	1135	2,99	C
	20+20+50	1510+1510+3780	2180	6800	7830	490	2150	2760	1075	3,16	B
	20+20+60	1390+1800+3580	2300	6800	8060	500	2080	2890	1040	3,27	A
	20+25+25	1940+2420+2420	2020	6780	7060	480	2270	2370	1135	2,99	C
	20+25+35	1700+2130+2930	2140	6800	7540	480	2320	2730	1160	2,93	C
	20+25+50	1430+1790+3580	2180	6800	7900	490	2150	2810	1075	3,16	B
	20+25+60	1300+1620+3880	2300	6800	8320	500	2080	3120	1040	3,27	A
	20+35+35	1520+2640+2640	2140	6800	7850	490	2320	3060	1160	2,93	C
	20+35+50	1300+2270+3230	2300	6800	8350	500	2140	3200	1070	3,18	B
	25+25+25	2260+2260+2260	2030	6780	7380	480	2260	2630	1130	3,00	C
	25+25+35	2000+2000+2800	2130	6800	7770	480	2320	2940	1160	2,93	C

F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 32      **Daikin Training**  
Expert knowledge at your fingertips

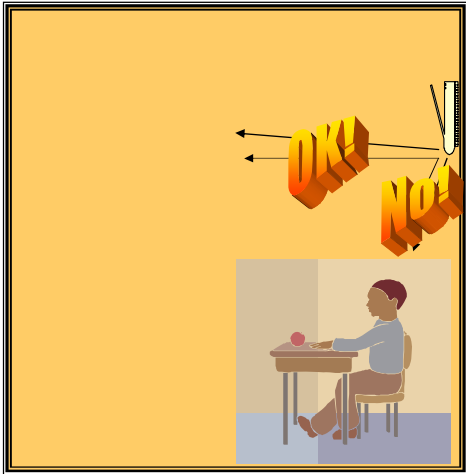
La scelta della macchina avviene confrontando il rendimento delle unità interne in funzione nello stesso momento.

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



**DAIKIN**

## La distribuzione dell'aria



Accertarsi che l'aria in uscita dall'apparecchio non vada ad investire direttamente gli occupanti. Posizionare l'unità interna e dirigere l'aria in modo adeguato, tenendo conto della posizione degli arredi e delle persone.

F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 33 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

La distribuzione dell'aria negli ambienti risulta determinante per ottenere un buon comfort. Bisogna ricordare che l'aria non deve mai colpire direttamente le persone, la sua velocità non deve eccedere i 15 cm al secondo e deve essere diretta preferibilmente verso l'alto in estate e verso il basso in inverno per evitare fenomeni di stratificazione.

E' anche molto importante che non vi siano ostacoli di fronte alla mandata dell'aria che possano impedirne il regolare afflusso o cortocircuitarla, perché in questi casi il mantenimento della giusta temperatura diventa problematico.

**DAIKIN**

## La distribuzione dell'aria



Nelle camere da letto occorre prestare particolare cura alla velocità dell'aria ed alla rumorosità degli apparecchi.



L'aria non deve investire le persone

F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 34 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Le camere da letto sono molto critiche per quanto concerne la distribuzione dell'aria che non deve in nessun caso poter colpire gli occupanti.



Questi sistemi di calcolo, pur essendo migliori della semplice moltiplicazione del volume per un coefficiente fisso (tipicamente  $30 \text{ cal/m}^3$ ) dei locali, 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 CBG REV 7.0 PAG 35 **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.



# URURU SARARA



F-AFS-01N

CBG REV 7.0

PAG 36

**DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Dedichiamo ora alcuni minuti al prodotto più prestigioso della gamma residenziale: l'Ururu Sarara



## URURU SARARA

**Top-class  
nel settore**

FTXR28/42/50E

RXR28/42/50E

- L'unico climatizzatore in grado di **controllare** pienamente l'**umidità**, la temperatura e la ventilazione
- Funzione **URURU** di umidificazione
- Funzione **SARARA** di deumidificazione
- Grado di umidità impostabile con il telecomando (40-60%)
- **Immissione aria di rinnovo**
- **Risparmio energetico**
- Valori di EER fino a 5,00
- Valori di COP fino a 5,14

F-AFS-01N

CBG REV 7.0

PAG 37

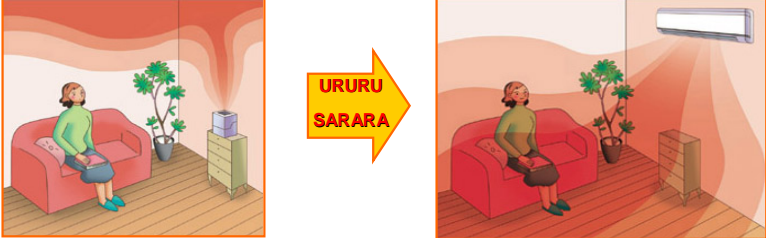
**DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Assomiglia ad un normale split, ma è in grado di umidificare l'aria, senza essere collegato alla rete idrica, deumidificare e ricambiare l'aria della stanza.

**DAIKIN**

## Umidificazione invernale

- L'umidificazione URURU genera in tutto l'ambiente una situazione di piacevole comfort



**URURU SARARA**

**Umidificazione e riscaldamento tradizionali**

- Stratificazione del calore e dell'aria. Aria secca in basso, aria umida in alto. Ambiente non confortevole.

**Umidificazione URURU**

- Corretto livello di umidificazione. Corretta distribuzione del calore. Ambiente confortevole.

F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 38 **Daikin Training**  
Expert knowledge at your fingertips

Questa è la funzione di umidificazione. Il confronto con un sistema tradizionale dimostra come URURU SARARA sia vincente nella distribuzione dell'umidità; più uniforme nella stanza.

**DAIKIN**

## Umidificazione invernale

- L'umidità viene sottratta all'aria dall'unità esterna ...



- ... e viene inviata all'unità interna senza richiedere allacciamento alla rete idrica.

F-AFC01N CBG REV 1.1 PAG 39 **Daikin Training**  
Expert knowledge at your fingertips

Ecco come l'unità esterna estrae l'umidità e la invia all'unità interna. Un particolare apparato è presente sulla unità esterna che la rende unica nel suo genere e facilmente riconoscibile dalle normali unità esterne.

**DAIKIN**

## Deumidificazione

### 1) Deumidificazione "DRY-COOLING"



- **PROGRAMMA DRY**  
La deumidificazione è suggerita in caso di giornate estive con temperature esterne di 27° C o più

- **La temperatura dell'aria si riduce contemporaneamente alla sottrazione di vapore acqueo dall'ambiente**

F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 40 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

La deumidificazione viene curata dall'unità interna e viene effettuata senza ridurre la temperatura in ambiente, come farebbe un normale split



**DAIKIN**

## Deumidificazione

### 2) Deumidificazione "SARARA-DRY"

- La deumidificazione SARARA è in grado di deumidificare mantenendo costante la temperatura ambiente. **(Suggerita in stagioni invernali durante i periodi di pioggia)**

**Aria umida**

**Aria deumidificata senza cambiamento della temp.**

**Unità interna**

- Parte di scambiatore che riscalda l'aria.
- Parte di scambiatore che deumidifica l'aria.

•con temp. esterne di 27° C o meno

PAG 41 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Lo scambiatore raffredda l'aria , deumidificandola, mentre una parte della batteria si occupa del post riscaldamento

**DAIKIN**

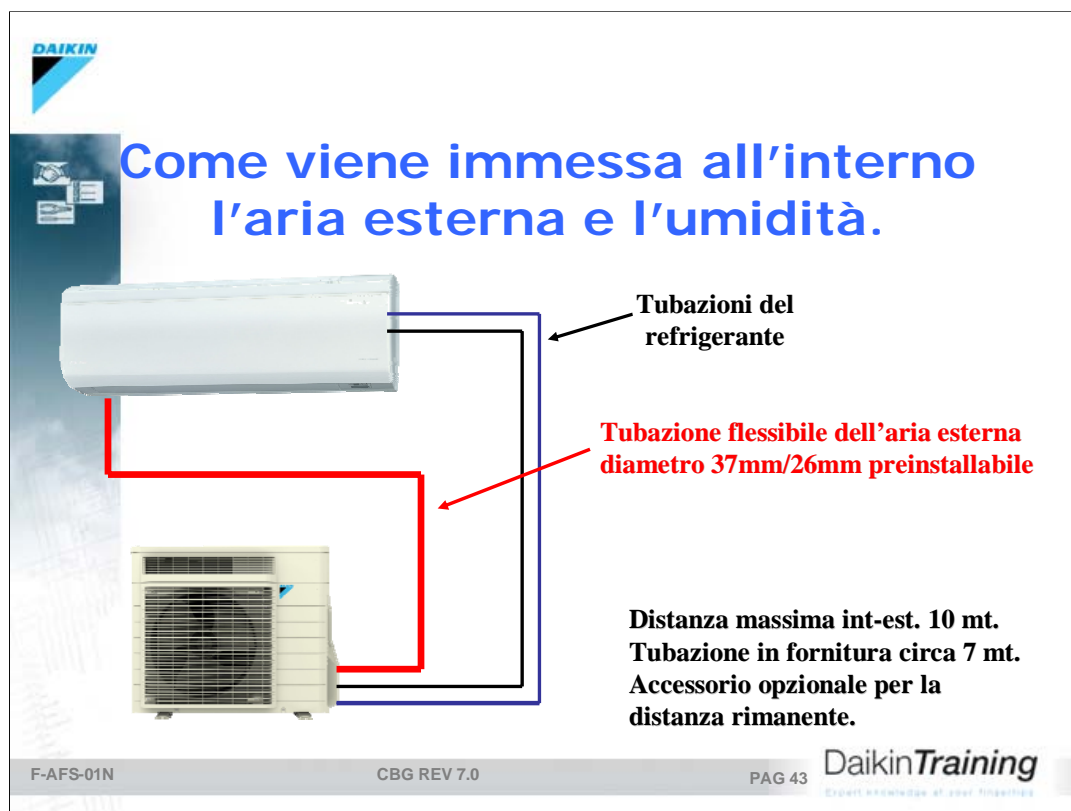
## Ventilazione e rinnovo d'aria

- E' possibile garantire una percentuale di rinnovo d'aria durante il funzionamento in caldo o freddo della macchina
- **Funzione ventilazione: 32 m<sup>3</sup> di aria di rinnovo immessa ogni ora nel locale**

- **In un locale di circa 26 m<sup>2</sup> alto 2,4m l'aria viene rinnovata, dopo essere stata filtrata, con aria esterna ogni 2 ore.**

F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 42 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Ecco come URURU SARARA ricambia l'aria utilizzando il tubo di umidificazione: il "terzo tubo".



Questa è l'unica differenza macroscopica dal punto di vista installativo dell'URURU SARARA rispetto ad una climatizzatore tradizionale.

**DAIKIN**

## Tubazione aggiuntiva preinstallabile



The image contains six photographs arranged in a 2x3 grid, illustrating the installation of pre-installed additional piping on a Daikin indoor unit. The top row shows close-up views of the piping connections and the unit's control panel. The bottom row shows the unit installed in a blue cabinet, with the piping connected to the system.

F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 44      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

**DAIKIN**

## Filtrazione e purificazione dell'aria

### FLASH STREAMER

Rimuove gli allergeni (polveri, acari, muffe)  
Accelera il processo di fotocatalisi del filtro fotocatalitico per l'assorbimento e la decomposizione di virus e batteri



Pre-filtro

Flash Streamer



Filtro fotocatalitico all'apatite di titanio

Catalizzatore deodorizzante

**Velocità di deodorizzazione**  
Il 90% dei cattivi odori viene rimosso in un tempo massimo di 10min

PAG 45 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Anche la filtrazione dell'aria è effettuata in modo molto efficiente sfruttando anche la ionizzazione del Flash Streamer.




# URURU SARARA = vero condizionatore d'aria

- Temperatura
- Umidità
- Qualità dell'aria
- Aria esterna di rinnovo
- Pulizia automatica batteria interna

F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 46      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

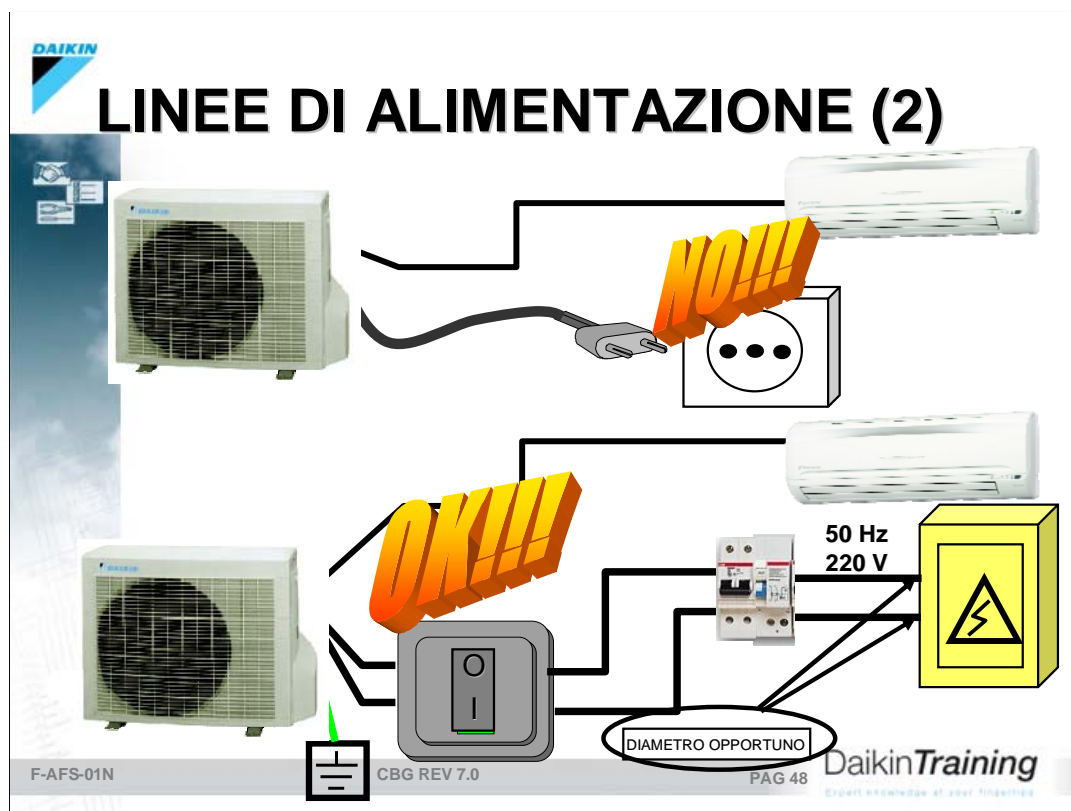
Possiamo pertanto dire che l'URURU SARARA è l'unico vero condizionatore per applicazioni residenziali.



# I collegamenti elettrici

- Alimentazione
- Interconnessione split
- Interconnessione multisplit
- Possibili errori

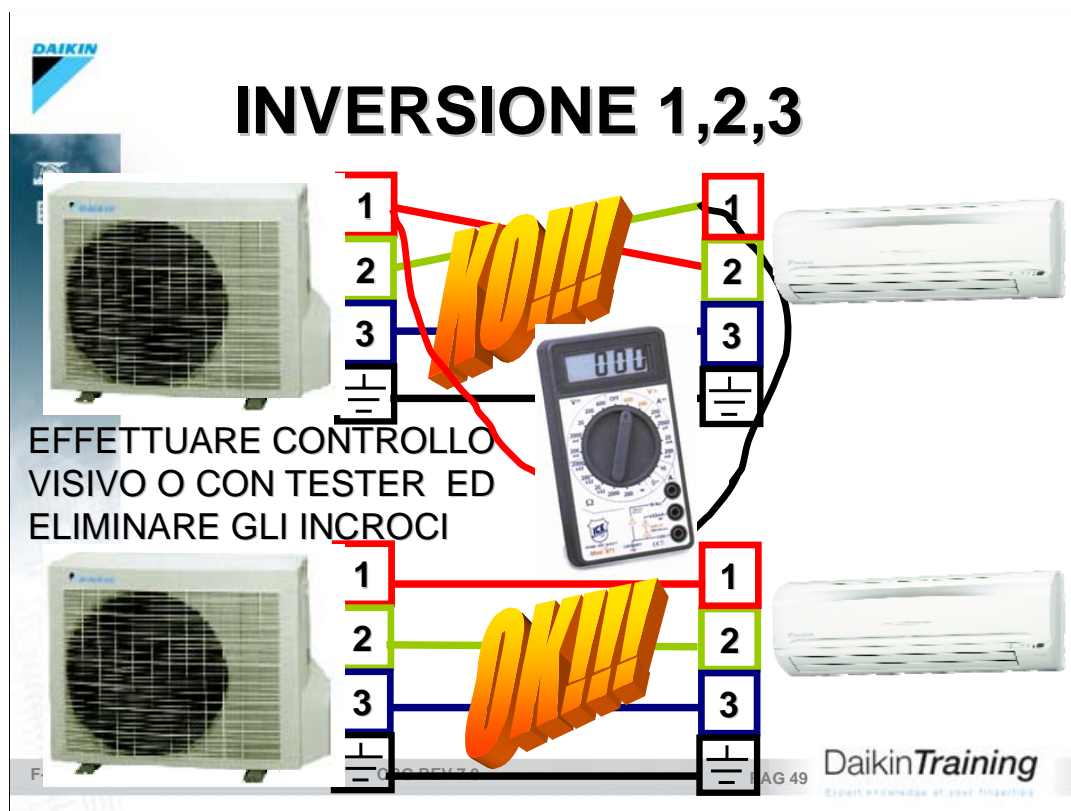
F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 47      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips



E' importante non utilizzare le prese di corrente per il collegamento e creare una linea di alimentazione opportunamente dimensionata e sezionata.

In tutti i casi in cui queste normative non vengono seguite, non è possibile rilasciare il certificato di conformità elettrica dell'impianto (Legge 46/90) e, comunque, esistono rischi per cose e persone





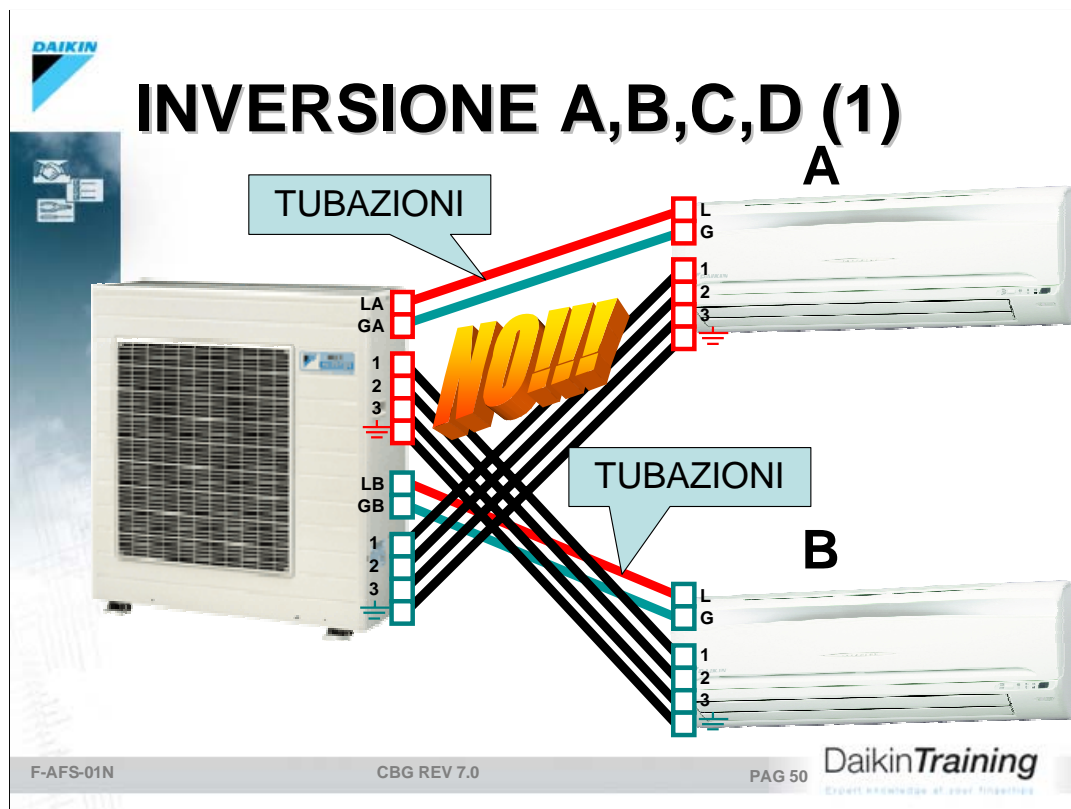
L'unità interna è collegata elettricamente a quella esterna attraverso 4 cavi:

- Il cavo di terra
- I due cavi di alimentazione
- Il cavo di segnale

E' buona norma:

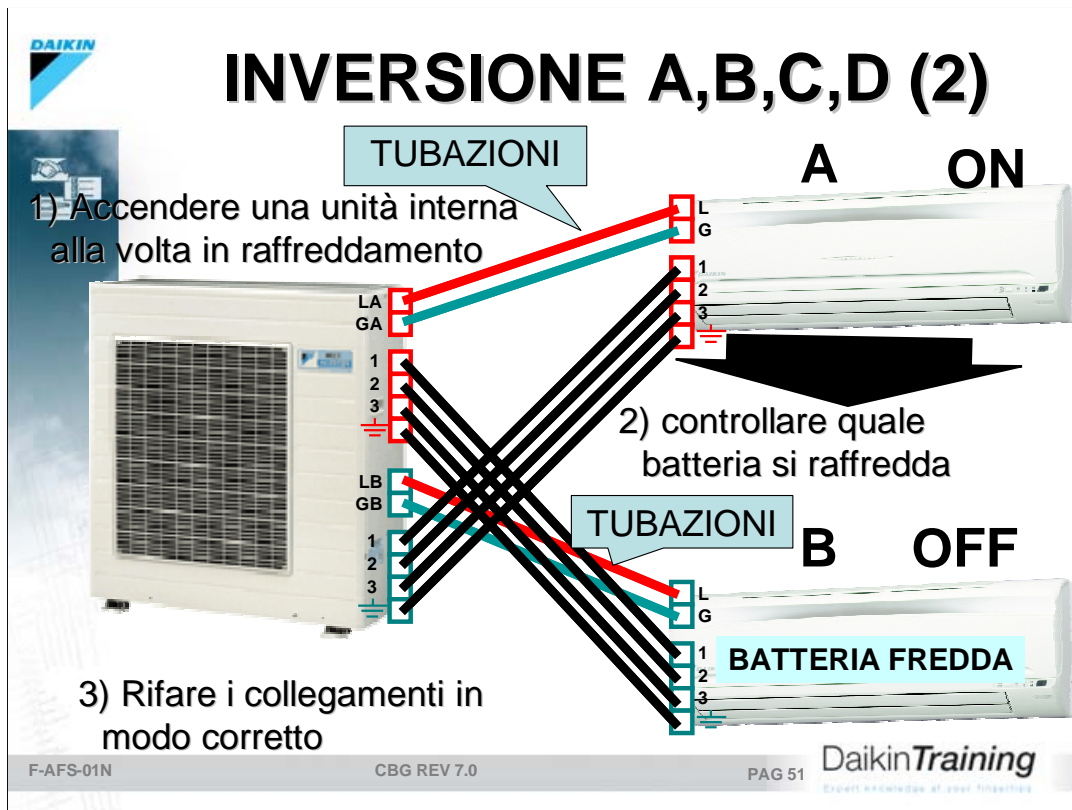
- Utilizzare cavi con conduttori di 1.5 mm<sup>2</sup> di sezione
- Non effettuare mai giunzioni intermedie
- Usare cavi di colore differente

Nel caso di cablaggio errato l'unità non può funzionare ed avrà comportamenti differenti a seconda del tipo di errore. Ad ogni modo il cablaggio andrà rifatto eseguendolo correttamente



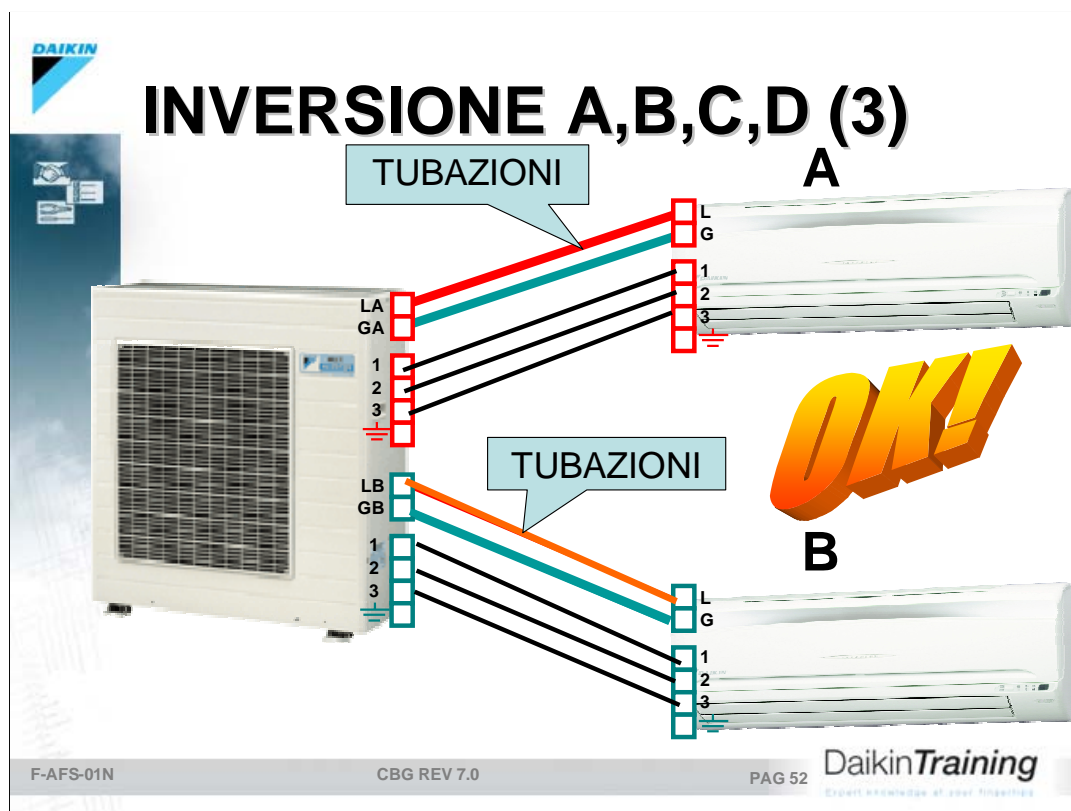
Negli impianti multi system, le unità vengono identificate da lettere (A, B, C,D). Ogni unità interna è connessa all'esterna mediante le tubazioni ed il cablaggio, esattamente come nei sistemi monosplit. In questo caso, oltre alla inversione "1,2,3", esiste al cosiddetta inversione "A, B, C,D".

Consideriamo solo il caso più semplice: quello con due sole unità interne collegate elettricamente invertite sulla morsettiera dell'unità esterna. Il sistema non può funzionare correttamente, poiché l'esterna invierà il gas nella linea B ogni volta che verrà accesa l'unità interna A e vice versa. Proprio sfruttando questa caratteristica del funzionamento errato è possibile eliminare questo tipo di incroci.



E' necessario eseguire la procedura in freddo, poiché in caldo, potrebbe essere difficile, se non impossibile, capire quale unità interna viene riempita dal gas caldo. In inverno, con temperature esterne basse sarà necessario forzare l'avviamento della macchina mediante il comando a raggi infrarossi, eseguendo la procedura di "test" (vedi manuale di istruzioni della macchina):

Per quanto detto sopra appare evidente come, accendendo la macchina A dal comando, la ventola di questa comincerà a girare; ma lo scambiatore rimarrà a temperatura ambiente. Vice-versa lo scambiatore dell'unità B si raffredderà, fino a brinare, pur rimanendo fermo il ventilatore dell'unità.



Riconosciuto l'incrocio, non resta che risistemare i cavi sulla morsettiera dell'unità esterna.

Nel caso vi fossero altri incroci è necessario procedere alla risoluzione del problema analizzando una coppia di macchine per volta, sino a verifica completata



**DAIKIN**

## REALIZZAZIONE DEI GIUNTI A CARTELLA (FLANGE) (1)

- 1) Tagliare il tubo da frigoristi con un tagliatubi applicando la giusta forza di taglio .
- 2) Togliere la sbavatura interna mediante una lima e pulire l'interno del tubo mediante uno straccio pulito ed un attrezzo sottile



F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 54 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

L'esecuzione di un flangia (cartella) inizia dal momento del taglio del tubo: usare esclusivamente un tagliatubi affilato senza procedere con il taglio troppo velocemente per non creare una schiacciatura nel tubo che impedirebbe poi l'esecuzione di una buona flangia, togliere la sbavatura dal tubo senza inciderlo troppo ed avendo cura che i materiali risultanti non possano cadere all'interno del tubo.

**DAIKIN**

## REALIZZAZIONE DEI GIUNTI A CARTELLA (FLANGE) (2)

3) Inserire il dado prima di effettuare la svasatura

4) Pulire il cono eccentrico della flangiatrice

Fig. 6-5



F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 55 **Daikin Training**  
Expert knowledge at your fingertips


Ricordarsi di inserire il bocchettone prima di effettuare la flangia e di oliare il cono della flangiatrice, l'olio aiuterà l'utensile a piegare il rame senza fare troppa resistenza. L'olio utilizzato deve essere compatibile con quello presente nell'unità esterna.

**DAIKIN**

## REALIZZAZIONE DEI GIUNTI A CARTELLA (FLANGE) (3)

5) Inserire il tubo nello stampo per svasare facendolo spuntare della quota "A"

Fig. 6-6



Diametro nominale	Diametro esterno mm	Spessore mm	A		
			Flangiatrice per R410A	Flangiatrice standard Rigid	Flangiatrice standard Imperial
1/4	6,35	0,80	0-0,5	1,0-1,5	1,5-2,0
3/8	9,52	0,80	0-0,5	1,0-1,5	1,5-2,0
1/2	12,70	0,80	0-0,5	1,0-1,5	2,0-2,5
5/8	15,88	1,00	0-0,5	1,0-1,5	2,0-2,5



45°

Stampo

Tubo di rame

A

AG 56

**DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

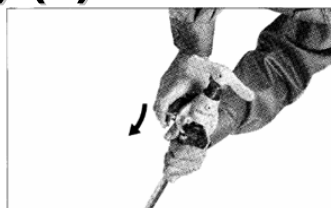
Eeguire la flangia secondo le istruzioni ricordando che una flangia troppo piccola non permette una sufficiente forza di serraggio senza rovinarsi ed una troppo grande non dà al metallo la possibilità di espandersi per fare tenuta.



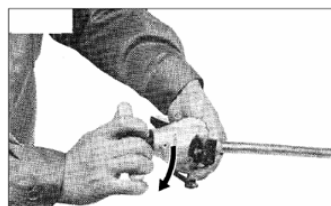


## REALIZZAZIONE DEI GIUNTI A CARTELLA (FLANGE) (4)

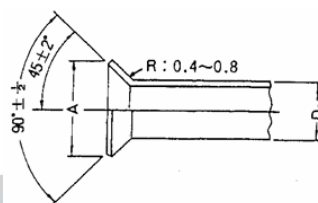
6) Regolare il corpo del punzone come indicato in fotografia



7) Flangiare il tubo tenendo conto della tabella qui riportata



Diametro nominale	Diametro esterno mm	A
1/4	6,35	9,0-9,1
3/8	9,52	13,0-13,2
1/2	12,70	16,2-16,6
F-A 5/8	15,88	19,4-19,7



**DAIKIN**

## REALIZZAZIONE DEI GIUNTI A CARTELLA (FLANGE) (5)

8) Estrarre il tubo dalla flangiatrice e controllarne la svasatura

(1) Dado del bocchettone  
La parte svasata è troppo piccola  
Tubo di rame

(2) La parte svasata è troppo grande

(3) Sbavature

(4) Fessure

(5) La parte svasata è troppo sottile

(6) La parte svasata è irregolare

F-AFS-

PAG 58 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Effettuare l'ispezione visiva della superficie della svasatura, che, a lavoro ultimato, deve risultare simmetrica, lucida e priva di tracce che, a lungo andare genererebbero microcricche e conseguentemente perdite di refrigerante

**DAIKIN**

## REALIZZAZIONE DEI GIUNTI A CARTELLA (FLANGE) (6)

9) Applicare olio per R410A (lo stesso del compressore) sulla superficie esterna ed interna della svasatura. (Fare attenzione alla polvere)

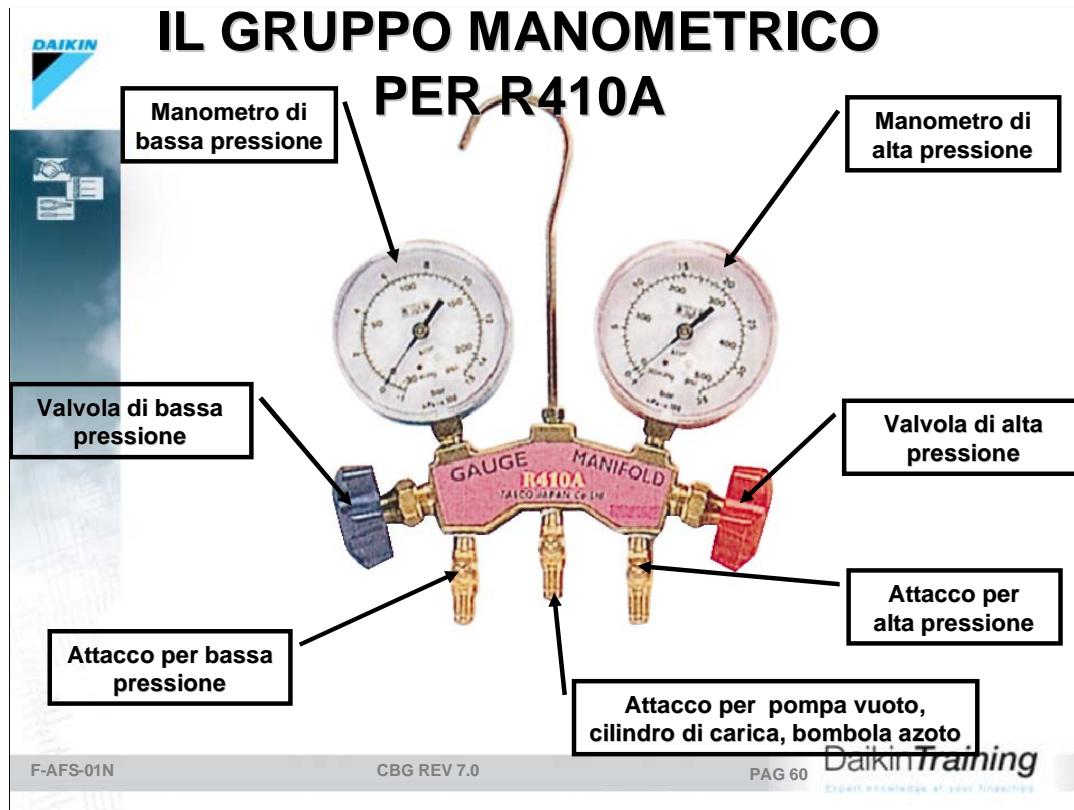
10) Stringere il dado svasato. Utilizzare una chiave dinamometrica per esercitare la coppia appropriata.

Dimensioni del dado svasato	Coppia di chiusura standard	
	Kgf.cm	N.cm
1/4	144~176	1420~1720
3/8	333~407	3270~3990
1/2	504~616	4950~6030
5/8	630~770	6180~7540
3/4	990~1210	9270~11860




F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 59 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Applicare sempre olio compatibile con il tipo di refrigerante usato sia nella parte inferiore della flangia, quella che viene in contatto con il cono del giunto maschio, sia nella parte superiore e sul collare che vengono in contatto con il bocchettone, la mancanza di questo semplice accorgimento costringe a stringere il bocchettone con una forza di serraggio molto maggiore assottigliando troppo il materiale ed incidendo il collare col rischio di future rotture.



Esistono vari tipi di gruppi manometrici; alcuni (quelli più semplici) hanno solo tre prese, per i manometri ed il tubo di carica, altri hanno anche una presa per la pompa del vuoto ed eventualmente per il microvacuometro.

Ricordare che i manometri ed i tubicini di carica usati per gli HCFC (R22) non devono essere usati per gli HFC (R134a – R407C - R410A) poiché le tracce d'olio contenute risultano inquinanti per impianti che utilizzano refrigeranti di questo tipo,

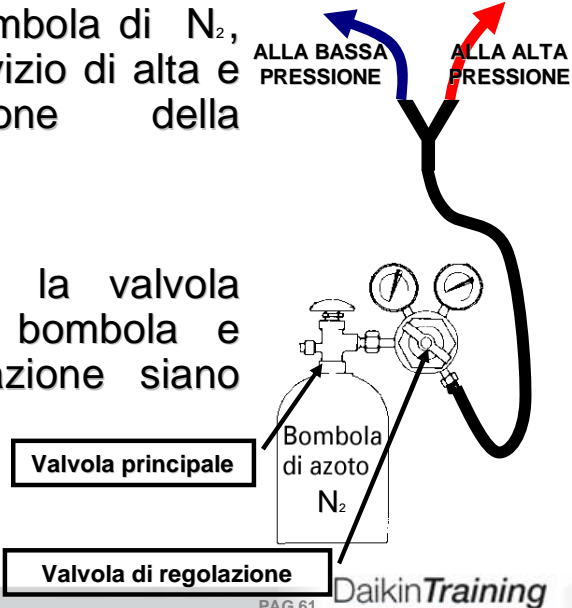
Si deve inoltre ricordare che i manometri sono diversi per ogni tipo di refrigerante e che le prese di servizio per gli impianti ad R410A hanno gli attacchi da 5/16" invece che da 1/4".

Normalmente il manometro ed il tubicino per bassa pressione sono blu, quelli di alta pressione sono rossi ed il tubicino di carica è giallo.

**DAIKIN**

## PRESSATURA DELL'IMPIANTO (1)

- 1) Collegare la bombola di N<sub>2</sub>, alle prese di servizio di alta e bassa pressione della macchina
- 2) Verificare che la valvola principale della bombola e quella di regolazione siano chiuse



ALLA BASSA PRESSIONE

ALLA ALTA PRESSIONE

Valvola principale

Bombola di azoto N<sub>2</sub>

Valvola di regolazione

F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 61 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

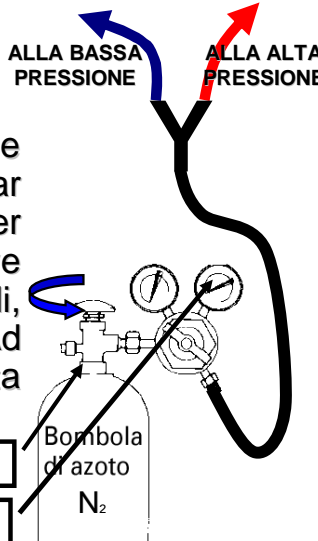
La pressatura con azoto anidro si esegue per verificare la corretta tenuta delle tubazioni e va eseguita secondo le istruzioni sino alla pressione richiesta per ogni tipo di refrigerante usato. Superare questa pressione può essere veramente pericoloso e causare la rottura di qualche componente. Verificare che i tubicini flessibili usati fra la bombola dell'azoto e le tubazioni, siano idonei a sopportare la pressione da applicare.

**DAIKIN**

## PRESSATURA DELL'IMPIANTO (2)

3) Aprire la valvola principale della bombola di azoto

4) Aprire la valvola di regolazione e pressurizzare l'impianto sino a 41 bar (28 [bar] per R22 - 32 [bar] per R407C). Tale pressurizzazione deve essere effettuata in almeno tre stadi, con pressione via-via crescente. Ad ogni stadio va verificata la tenuta dell'impianto



**Valvola principale**

**Manometro secondario: deve avere un fondo scala di almeno 1,5 volte superiore alla massima pressione di prova (quindi 60-80 bar per R410A)**

Bombola d'azoto N<sub>2</sub>

ALLA BASSA PRESSIONE

ALLA ALTA PRESSIONE

F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 62 DaikinTraining Expert knowledge at your fingertips

La corretta pressione di pressatura dipende dal tipo di gas contenuto nell'impianto e dalla massima pressione operativa raggiungibile all'interno del circuito.

**DAIKIN**

## RICERCA DELLE PERDITE

Con l'impianto in pressione di azoto si può verificare la tenuta delle giunzioni effettuate nell'impianto frigorifero (giunti a cartella e saldature) nel modo seguente:

- Ascoltare attentamente per verificare che non vi siano perdite grossolane
- Controllare con la mano se si percepiscono perdite
- Cospargere i punti da controllare con una soluzione di acqua e sapone o con prodotti in commercio (mille bolle), verificando se si producono delle bolle.
- Nel caso di tubazioni molto lunghe si raccomanda di suddividere la tubazione in sezioni ed effettuare pressatura e ricerca perdite su ogni sezione



F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 63      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Quando l'impianto ha raggiunto la pressione di azoto richiesta è possibile controllare l'eventuale presenza di perdite iniziando dai punti dove la possibilità è maggiore, flange e saldature. Perdite di notevole entità potranno essere rilevate grazie al sibilo emesso, quelle minori con l'applicazione di acqua saponata od appositi prodotti nei punti di congiunzione. In caso di perdita da una flangia sarà normalmente sufficiente stringerla ulteriormente per ottenere la perfetta tenuta, in caso invece di una perdita da una saldatura occorrerà vuotare completamente l'impianto, rifare la saldatura e ripetere tutta l'operazione. Quando è possibile, lasciare l'impianto in pressione per qualche tempo verificando che non ci siano rilevanti cali di pressione.



L'aria che è un "incondensabile" e l'acqua in essa contenuta sotto forma di umidità sono le maggiori cause di problemi in un impianto frigorifero. L'esecuzione del vuoto ha lo scopo di eliminare sia una che l'altra dal circuito e va sempre eseguita con la massima cura. E' bene ricordare che con basse temperature esterne, la rimozione dell'umidità è più difficile e perché avvenga occorre usare una pompa a doppio stadio, capace di raggiungere un buon livello di vuoto.

Le tubazioni posate molto tempo prima dell'installazione degli apparecchi presentano quasi sempre tracce d'acqua all'interno e dovranno essere essiccate con estrema cura (se necessario eseguire il lavaggio con appositi prodotti), una buona operazione di vuoto richiede un certo tempo; considerare quindi lo sviluppo totale dei tubi per stabilire il tempo di funzionamento della pompa che comunque dovrà essere di almeno 30 minuti.

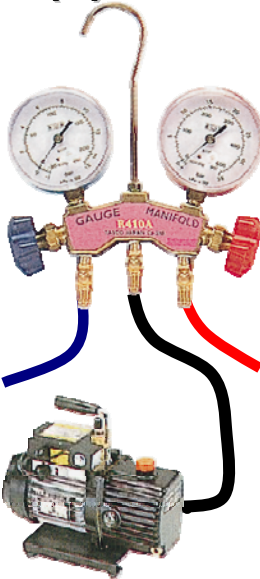


**DAIKIN**

## ASCIUGATURA A VUOTO (1)

- Serve a far vaporizzare l'umidità presente nei tubi
- Si esegue dopo la ricerca perdite

- 1) Aprire le valvole di alta e bassa pressione per eliminare ogni residua pressione nell'impianto.
- 2) Collegare il tubo flessibile di carica alla pompa del vuoto



F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 65 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

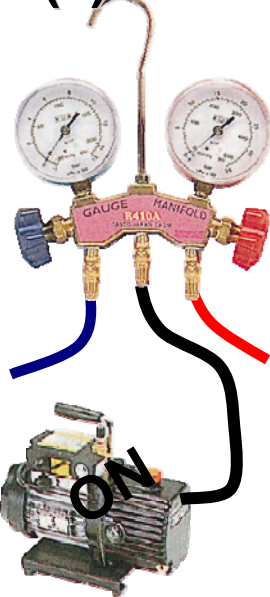
Per una buona essiccatura è bene collegare, se possibile, entrambi i tubicini flessibili dei manometri sia sulla alta che sulla bassa pressione ed eseguire un vuoto prolungato accertandosi della tenuta dei tubicini. Accertarsi che l'attacco del tubicino applicato alla presa di servizio della macchina sia dotato dello spingispillo necessario all'apertura della valvolina altrimenti tutta l'operazione sarà inutile.

**DAIKIN**

## ASCIUGATURA A VUOTO (2)

3) Avviare la pompa del vuoto ed attendere lo svuotamento del circuito per almeno 30 minuti

4) Verificare sui manometri che la pressione relativa sia scesa il più possibile vicino a -760 [mmHg]



F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 66 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Prima di avviare la pompa del vuoto accertarsi che la tensione d'alimentazione sia quella giusta. Se la pressione negativa dei manometri non arriva vicino a -760 [mmHg] significa che la pompa non è efficiente o che c'è una grossa perdita nelle tubazioni oppure che una delle valvole di intercettazione dell'unità esterna non tiene perfettamente.

In casi come questi, occorre risolvere il problema, altrimenti alla successiva messa in funzione dell'impianto ci potranno essere dei problemi.

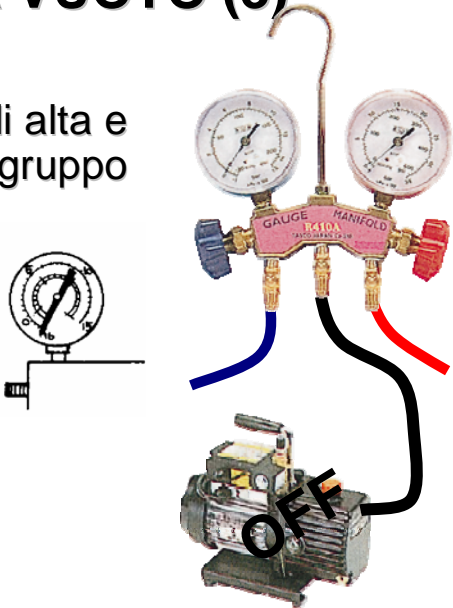
**DAIKIN**

## ASCIUGATURA A VUOTO (3)

5) Chiudere la valvole di alta e bassa pressione del gruppo manometrico

6) Controllare che la pressione ai manometri rimanga costante per almeno 1 minuto

7) Arrestare la pompa e disconnetterla dal gruppo manometrico



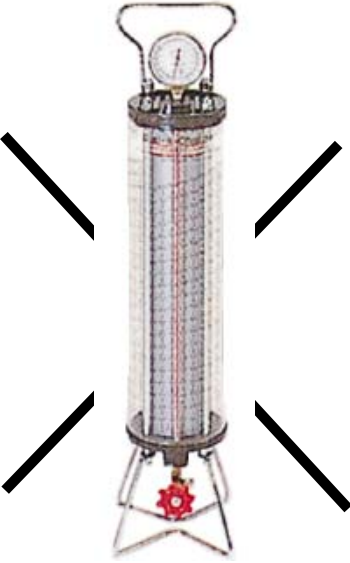
F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 67      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

La pompa del vuoto deve essere dotata di valvola solenoide od almeno di valvola di non-ritorno per evitare che in caso di fermata accidentale l'aria ed eventualmente l'olio della pompa possano entrare nel circuito. Per quanto possibile far coincidere il vuoto del circuito con altre operazioni che non coinvolgono l'impianto frigorifero, come gli allacciamenti elettrici, il posizionamento e la prova dello scarico di condensa od il momento della pausa in modo da mantenere la pompa in funzione per il maggior tempo possibile.

**DAIKIN** **CARICA AGGIUNTIVA (1)**

L'R-410A è un gas a 2 componenti, per questo motivo vaporizza solo in parte creando schiuma all'intero del cilindro di carica che non può essere utilizzato.

Pertanto la carica va effettuata solo a peso in fase liquida direttamente dalla bombola



F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 68 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips


I refrigeranti “composti” (ossia le miscele) come l'R407C e l'R410A non si prestano bene (anche a causa delle alte pressioni) all'utilizzo del cilindro di carica perché, nello scaricarsi il refrigerante produce molte bolle che impediscono la corretta misurazione delle quantità introdotte nel circuito è quindi più semplice e preciso usare la bilancia.

**DAIKIN**

## CARICA AGGIUNTIVA (2)

E' necessario farla solo in fase liquida effettuando la carica a peso, dopo aver fatto il vuoto.

- 1) Connettere il gruppo manometrico alla presa di servizio di bassa ed alla bombola del freon posta sulla bilancia
- 2) Aprire la valvola della bombola



F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 69

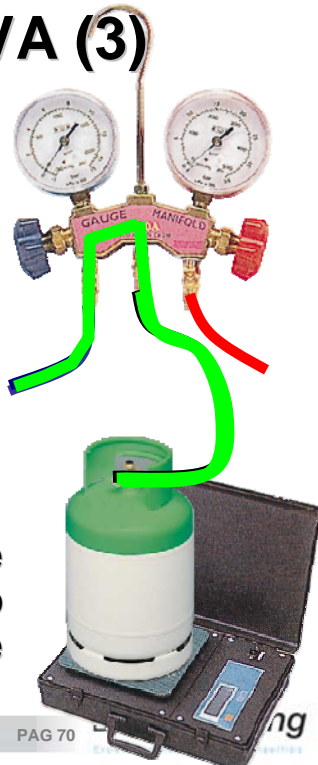
Nei casi in cui è necessaria, la carica aggiuntiva deve essere fatta utilizzando la bilancia, caricando il refrigerante in fase liquida e riferendosi alle quantità indicate sul manuale tecnico che accompagna la macchina.

Si dovrà caricare l'ammontare previsto per quel tipo di macchina, in base alla lunghezza delle tubazioni e tenendo conto che normalmente l'unità esterna contiene già il refrigerante necessario per una certa lunghezza di tubi, occorrerà quindi caricare la sola quantità riguardante la lunghezza eccedente. Troppo o poco refrigerante nel circuito producono problemi di resa, alti consumi e malfunzionamenti e sono ad oggi la maggior causa di intervento sulle macchine.

**DAIKIN**

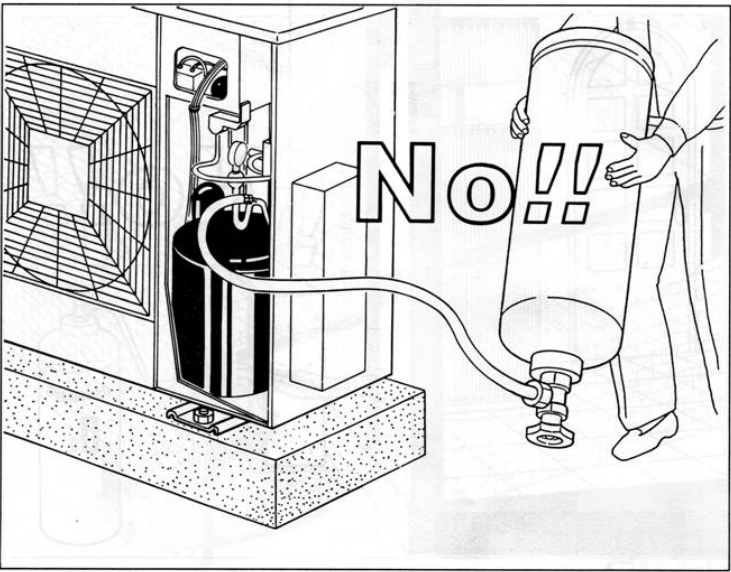
## CARICA AGGIUNTIVA (3)

- 3) Aprire al valvola manuale di bassa pressione del gruppo manometrico
- 4) Attendere il riempimento del circuito con la quantità desiderata di gas, quindi chiudere la valvola della bombola
- 5) Chiudere al valvola manuale di bassa pressione del gruppo manometrico e disconnettere la bombola



F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 70 ng

**DAIKIN** **CAPOVOLGERE LA BOMBOLA SOLO SE NECESSARIO  
E NON SOVRACCARICARE LA MACCHINA**



F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 71 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Ricordare che la necessità di caricare il refrigerante in fase liquida prevede alcuni accorgimenti per evitare la rottura del compressore, non caricare mai il refrigerante troppo rapidamente e senza pesarlo, soprattutto in inverno non è possibile stabilire la corretta carica attraverso la lettura dei manometri. Le macchine con il compressore inverter possono facilmente trarre in inganno.

**DAIKIN**

## ATTREZZATURA PER R-410A (1)

FLANGIATRICE

CHIAVE DINAMOMETRICA

GRUPPO MANOMETRICO

TUBI DI COLLEGAMENTO AI GRUPPO MANOMETRICO (FRUSTE 5/16")



F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 72 **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

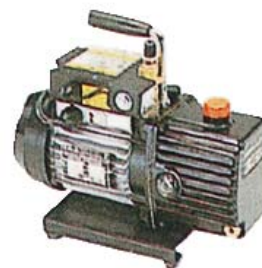
Questa è l'attrezzatura professionale indispensabile ad effettuare una corretta installazione





## ATTREZZATURA PER R-410A (2)

POMPA DEL VUOTO CON  
SISTEMA DI PREVENZIONE  
DI INVERSIONE DEL  
FLUSSO



BILANCIA ELETTRONICA



F-AFS-01N

CBG REV 7.0

PAG 73

DaikinTraining  
Expert knowledge at your fingertips



DAIKIN

# Ricerca guasti automatica

F-AFS-01N CBG REV 7.0 PAG 75

**DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips



## TELECOMANDI AD INFRAROSSI BRC4A153 E BRC7C512W

- 1) Premere il tasto (1)
- 2) Nel caso di controllo di gruppo, scegliere l'unità interna da ispezionare mediante il tasto (2) attendendo al conferma mediante segnale acustico (bip)
- 3) Premere il tasto (3): ciò farà lampeggiare la prima cifra del campo sul quale comparirà il codice del guasto
- 4) Modificare la prima cifra del codice di guasto mediante il tasto 2. Ad ogni variazione seguirà un suono. Arrestare la ricerca quando si sentono due suoni
- 5) Premere il tasto (3): ciò farà lampeggiare la seconda cifra del campo sul quale comparirà il codice del guasto
- 6) Modificare la seconda cifra del codice di guasto mediante il tasto 2. Ad ogni variazione seguirà un suono. Arrestare la ricerca quando si sente un suono più lungo



F-AFS-01NCBG REV 7.0PAG 76

  
Expert knowledge at your fingertips

I comandi a raggi infrarossi trasmettono alla scheda dell'unità interna in comandi da eseguire, ma non ricevono segnali: la comunicazione è solo unidirezionale. Per tale motivo, la procedura di ricerca del codice del guasto mediante comando a raggi infrarossi si basa su una interrogazione dell'unità interna, che "risponderà" mediante segnali sonori.

**DAIKIN**

## TELECOMANDI AD INFRAROSSI ARC4A17A3 ARC403A1 ARC423A2

- 1) Premere contemporaneamente i tasti (1) (2) e (3)
- 2) Modificare la prima cifra del codice di guasto mediante il tasto 2. Ad ogni variazione seguirà un suono. Arrestare la ricerca quando si sentono due suoni
- 3) Premere il tasto (1): ciò farà lampeggiare la seconda cifra del campo sul quale comparirà il codice del guasto
- 4) Modificare la seconda cifra del codice di guasto mediante il tasto 2. Ad ogni variazione seguirà un suono. Arrestare la ricerca quando si sente un suono più lungo
- 5) Premere due volte il tasto 1 per uscire dalla modalità di test



F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 77      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips



## PROCEDURA SEMPLIFICATA DI RICERCA GUASTI CON COMANDO ARC433A41



1. Tenere premuto il tasto “cancel” per 5 secondi
2. Sullo schermo comincerà a lampeggiare il codice “00” al posto della temperatura
3. Puntando il comando verso l’unità interna, premere il tasto “cancel” in modo da far visualizzare sullo schermo il primo codice di guasto possibile
4. L’unità interna risponderà mediante uno o due toni brevi per i codici che non corrispondono all’anomalia riscontrata
5. L’unità interna risponderà mediante uno tono lungo per indicare il codice che corrisponde all’anomalia riscontrata
6. Annotare il codice del guasto e riportare il comando alla modalità normale tenendo premuto il tasto “cancel” per 5 secondi

F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 78      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

I comandi di ultima generazione, oltre alla procedura convenzionale precedentemente descritta, sono dotati di una modalità semplificata di ricerca del guasto, basata sull’utilizzo di un unico tasto. La procedura permette di visualizzare in sequenza solo i vari codici “attivi” per il modello considerato.




## PROCEDURA DI RIMOZIONE DELL'UNITÀ

1. Collegare il gruppo manometrico alla presa di servizio
2. Chiudere il rubinetto (valvola di arresto) del liquido
3. Avviare l'unità in freddo (operazione di pump-down)
4. Verificare che la pressione di aspirazione non scenda mai al di sotto di 1 bar
5. Quando la pressione raggiunge 1 bar chiudere il rubinetto (valvola di arresto) del gas
6. Arrestare l'unità
7. Aprire la flangia del gas, lato unità esterna, disconnettere il tubo e chiudere con un tappo la flangia
8. Aprire la flangia del liquido, lato unità esterna, disconnettere il tubo e chiudere con un tappo la flangia
9. Rimuove l'unità esterna
10. Sfilare le tubazioni e rimuovere l'unità interna. Se ciò non è possibile, ai punti 7 e 8 aprire le flangie lato unità interna. Chiudendole successivamente con appositi tappi

F-AFS-01N                      CBG REV 7.0                      PAG 79                      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

In tutti i casi in cui è necessario rimuovere un'unità o smontare un impianto (traslochi, ristrutturazioni, etc.) è necessario seguire una procedura che eviti di liberare in atmosfera il gas refrigerante, evitando al contempo che si crei condensa all'interno delle tubazioni.



# Training center di Genova

- Corsi più approfonditi sulle varie apparecchiature vengono svolti nel Training Center di Genova.
- Per informazioni ed iscrizioni contattare la segreteria corsi di Genova al numero 010/838301 e selezionare 3

F-AFS-01N      CBG REV 7.0      PAG 80      **DaikinTraining**  
Expert knowledge at your fingertips

Nel Training Center di Genova, che dispone di 3 aule per la teoria , di una grande sala prove pratiche con tutti i modelli di macchine montate e funzionanti, di una sala per il montaggio fisico delle apparecchiature (split e multisplit) e di una sala per la brasatura, vengono svolti da settembre a giugno, corsi di ogni livello per installatori capaci o alle prime armi. Vengono inoltre tenuti corsi di aggiornamento sulle nuove apparecchiature e corsi professionali dedicati ai centri di assistenza tecnica.





Ci sono domande???

Montaggio di una unità split.

F-AFS-01N

CBG REV 7.0

PAG 81

Daikin *training*  
Expert knowledge at your fingertips