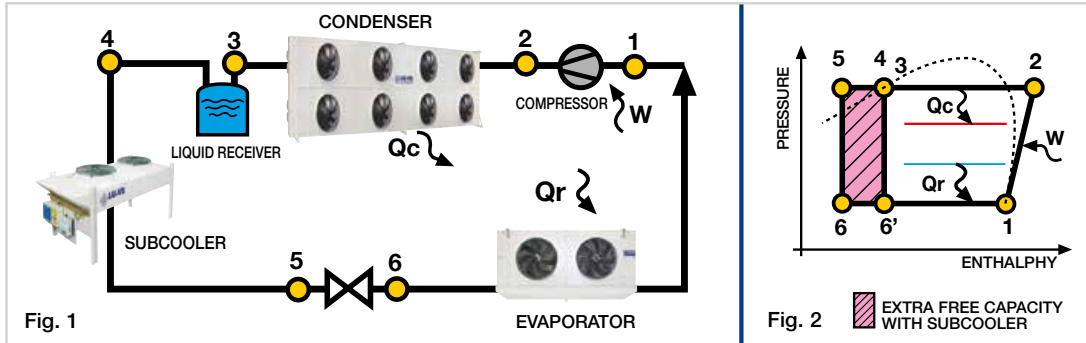


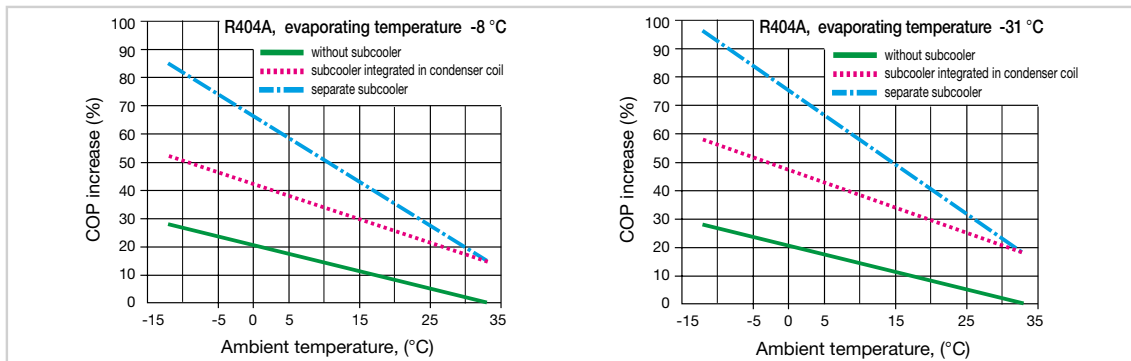
SOTTORAFFREDDATORI DI LIQUIDO

Il fluido refrigerante all'uscita di un condensatore è normalmente raccolto in un ricevitore di liquido, in cui si realizza la coesistenza delle fasi liquida e vapore. Quindi, la temperatura del condensato all'uscita del ricevitore di liquido è coincidente con la temperatura di condensazione, a meno degli effetti indotti dalle perdite di carico che il refrigerante subisce durante l'attraversamento del condensatore (che riducono la temperatura di valori di norma inferiori al grado).

La possibilità di sotto raffreddare il liquido condensato prima di espanderlo e di immetterlo nell'evaporatore comporta il notevole **vantaggio termodinamico di aumentare il salto entalpico** subito dal refrigerante nell'evaporatore, in Fig. 1 è rappresentato schematicamente il posizionamento di un sottoraffreddatore in un impianto frigorifero. Questo si traduce in **un aumento della potenza frigorifera e dell'efficienza energetica**. In pratica, tutto il calore ceduto all'ambiente nella fase di sottoraffreddamento viene reintrodotta nel ciclo frigorifero come effetto utile (gratuito da un punto di vista dei consumi energetici) nella fase di evaporazione, come evidenziato in Fig. 2. **Un ulteriore vantaggio** del sottoraffreddamento è la possibilità di consentire **perdite di carico** nella linea che porta il refrigerante dal condensatore alla valvola d'espansione senza che possa formarsi vapore.



Il sottoraffreddamento può avvenire in una porzione "dedicata" della superficie di un condensatore, o in un **apparecchio autonomo**, dedicato a questa funzione. Questa seconda opzione, oltre a mantenere inalterata la potenzialità del condensatore, presenta il significativo **vantaggio di svincolare la logica di regolazione del condensatore da quella del sottoraffreddatore**: mentre la pressione (e quindi la temperatura) del condensatore deve essere mantenuta in un range relativamente limitato per garantire la corretta alimentazione della valvola d'espansione, per cui si deve intervenire riducendo la ventilazione alle basse temperature ambientali e/o ai bassi carichi termici, invece lo scambiatore dedicato al sottoraffreddamento può mantenere invariata la ventilazione, e quindi fornire sempre il massimo salto di temperatura di sottoraffreddamento.



I grafici sovrastanti illustrano per due diverse applicazioni (evaporazione -8°C e -31°C) **l'incremento percentuale del COP al variare della temperatura ambiente**, a partire dalla condizione nominale a 33°C. Il COP (Coefficiente di Performance), è il rapporto tra la potenza frigorifera e la potenza elettrica assorbita dal compressore. Un aumento del COP comporta a pari energia frigorifera utile una diminuzione del consumo di energia elettrica per l'azionamento del compressore. I grafici si riferiscono a impianti generici e hanno valore indicativo. In essi si distinguono **3 casi**:

- 1 - **in assenza di sottoraffreddamento**: l'aumento del COP è causato dalla sola diminuzione della temperatura di condensazione, controllata mediante la regolazione di velocità dei ventilatori del condensatore;
 - 2 - **con un sottoraffreddatore integrato nel condensatore**: l'aumento del COP è importante nelle condizioni nominali (con 7K di sottoraffreddamento) e si mantiene percentualmente circa costante al variare della temperatura ambiente;
 - 3 - **con un sottoraffreddatore separato**, nel quale la portata d'aria non è regolata: il grado di sottoraffreddamento, supposto pari al caso precedente nella condizione nominale (7K), aumenta invece notevolmente al diminuire della temperatura ambiente (diventa da esempio pari a 22K con aria esterna a 0°C).
- È evidente che la soluzione del sottoraffreddatore separato consente miglioramenti decisamente più significativi delle prestazioni dell'impianto frigorifero, pari al 65 - 75% rispetto al COP nominale per un temperatura esterna di 0°C.

I vantaggi in termini di riduzione dei costi di esercizio dell'impianto sono molto elevati, tanto da permettere di ripagare il costo per l'acquisto dell'apparecchio in un periodo stimabile tra 3 e 6 mesi. Un ulteriore beneficio dell'inserimento del sottoraffreddatore può essere rappresentato dalla riduzione della taglia dei compressori.

Modello	Ø Elettroventatori	N° Poli	N° Ventilatori	Collegamento	(Opzione)
SUB	350	4P	1 - 4	230 V 1 ~ 50 Hz	-----
SUB	350	6P	1 - 4	230 V 1 ~ 50 Hz	-----
SUB	500	4P	1 - 3	400 V 3 ~ 50 Hz	230 V 1 ~ 50 Hz
SUB	500	6P	1 - 3	400 V 3 ~ 50 Hz	230 V 1 ~ 50 Hz
SUB	500	8P	1 - 3	400 V 3 ~ 50 Hz	230 V 1 ~ 50 Hz
SUB	630 LARGE	4P	1 - 5	400 V 3 ~ 50 Hz	-----
SUB	630 LARGE	6P	1 - 5	400 V 3 ~ 50 Hz	230 V 1 ~ 50 Hz
SUB	630 LARGE	8P	1 - 5	400 V 3 ~ 50 Hz	230 V 1 ~ 50 Hz