

ALL 4_2

CALCOLO DEL VOLUME D'ACQUA AGGIUNTIVO DA UTILIZZARE NELLE TORRI EVAPORATIVE A SEGUITO DELLA INSTALLAZIONE NUOVA TURBINA A GAS TGE – CENTRALE DI MALPENSA

Attualmente, presso la Centrale di cogenerazione di Malpensa, sono presenti N° 11 torri evaporative la cui tipologia è così suddivisa:

- N° 6 torri serie "TG" (senza NO PLUME) la cui potenza dissipante complessiva è pari a 70.896,5 kWt;
- N° 4 torri serie "OK" (NO PLUME) la cui potenza dissipante complessiva è pari a 46.520 kWt;
- N° 1 torre "P" (NO PLUME) la cui potenza dissipante è pari a 11.862,6 kWt.

La potenza nominale di dissipazione totale del parco torri è pari a 129.279,08 kWt

Considerando che le suddette torri non funzionano sempre e tutte in contemporanea e che la potenza dissipante non è sempre corrispondente a quella nominale (perché dipende dall'effettivo carico termico e dalle condizioni ambientali), è ragionevole ipotizzare un fattore di utilizzo di circa 75%, ovvero una potenza dissipante media di circa 103.425 kWt

Seguendo tale ragionamento e considerando un consumo annuo di acqua pari a circa 360.000 (nel 2017, anno in cui la TGC ha funzionato per un congruo numero di ore, il consumo è stato di 356.205 m³ _ come si evince da comunicazione allegata "bilanci idrici 2017 centrale di Malpensa") si può facilmente calcolare il rapporto tra acqua consumata e potenza termica dissipata che risulta essere $360.000:103.425 = 3,48 \text{ m}^3/\text{kWt}$ per anno, definito come "coefficiente di consumo idrico dissipante"

Attualmente le uniche utenze che utilizzano acqua di torre ai fini dissipativi sulla turbina TGC, sono due scambiatori a piastre per il raffreddamento sia dell'olio sintetico che dell'olio minerale.

Oltre al carico termico relativo agli scambiatori olio della TG, vi è anche quello relativo agli scambiatori delle batterie di raffreddamento dei compressori gas (in configurazione 1 su 3), indispensabili per il funzionamento della TGC. La nuova TGE non necessita invece di compressori gas per il corretto funzionamento.

Le potenze termiche nominali degli scambiatori olio sono:

- Scambiatore APV per olio sintetico: 150 kWt (dissipazione richiesta 112 kWt);
- Scambiatore APV per olio minerale: 900 kWt (dissipazione richiesta 750 kWt)

La potenza totale nominale di tali scambiatori è pari a 1050 kWt con una dissipazione richiesta pari a 862 kWt.

La potenza termica di dissipazione richiesta dal compressore del gas è di circa 279 kWt

La potenza termica di dissipazione totale richiesta per il raffreddamento olio TG e raffreddamento di un compressore gas è di 1141 kWt

La nuova turbina a gas TGE, che sostituirà l'esistente TGC, è caratterizzata da una diversa configurazione impiantistica, che prevede, oltre ad uno scambiatore per il raffreddamento dell'olio, anche uno scambiatore per il raffreddamento dell'alternatore (l'alternatore della TGC è raffreddato

ad aria). Non è invece richiesto l'utilizzo del compressore del gas perché la nuova TG può funzionare con pressione di gas compatibile con quella della rete di adduzione esistente.

La potenza termica da dissipare relativamente alla nuova TGE è espressa come somma dei seguenti carichi termici:

- Raffreddamento olio turbina, riduttore ed alternatore, con carico termico pari a 950 kW_t;
- Raffreddamento Alternatore, con carico termico da dissipare pari a 589 kW_t.

La potenza termica di raffreddamento della nuova turbina TGE e dei suoi ausiliari è pari quindi a circa 1540 kW_t.

Conseguentemente all'installazione della nuova turbina TGE si avrà un incremento di fabbisogno termico di dissipazione pari a 339 kW_t.

Moltiplicando tale incremento per il coefficiente di consumo idrico dissipante di centrale, si ottiene l'incremento di consumo idrico di centrale "post operam" di seguito riportato:

Incremento consumo idrico: $(3,48 \text{ m}^3/\text{kWt}) \cdot (339 \text{ kWt}) = 1.180 \text{ m}^3/\text{anno}$, pari a circa +0,33% del consumo totale annuo dell'intera centrale.