

Allegato D 10

“Analisi energetica per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione”

1 Analisi energetica – efficienza della localizzazione

In un quadro di deficit produttivo che caratterizza l'area geografica del Centro Italia ed in particolare la Regione Marche che rende favorevole l'insediamento nell'area proposta di un nuovo impianto per la produzione di energia, la scelta localizzativa si è basata su criteri di:

- disponibilità di area a destinazione d'uso adeguata con diffusi insediamenti estrattivi (cave) ed in conformità con gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistici vigenti;
- disponibilità di infrastrutture tecnologiche per il funzionamento dell'impianto quali la viabilità e delle risorse necessarie quali acqua e gas
- distanza limitata per le connessioni con gasdotto, per l'alimentazione del combustibile, ed elettrodotto, per l'immissione della potenza elettrica generata nella Rete di Trasmissione Nazionale; nel caso specifico il gasdotto passa sul sito mentre l'elettrodotto a 380 KV della RTN si trova a circa 3 km nella soluzione progettuale ipotizzata;
- distanza da recettori critici, quali aree densamente urbanizzate o con presenza di usi sensibili del territorio (ospedali e case di cura, scuole, biblioteche, etc.), aree naturali protette, aree sottoposte a vincolo (ambientale, archeologico, paesaggistico, etc.), aree soggette a rischi naturali (esondazione, instabilità dei versanti, etc.).

In conclusione la localizzazione scelta risponde a motivi di analisi energetica correlati all'aspetto logistico, tecnologico, ambientale e di compatibilità con l'assetto del territorio e le previsioni degli strumenti di pianificazione vigenti. Tale scelta è stata giudicata migliore di alcune altre localizzazioni limitrofe alternative ed ottimale rispetto agli aspetti citati

2 Analisi energetica - scelte progettuali e di processo

2.1 Analisi energetica – scelta progettuale del ciclo termodinamico

La scelta sulla tipologia da adottare per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica che sia di grossa taglia (>100 MWe) e nel contempo ad elevato rendimento termodinamico ed il meno inquinante possibile, pur non utilizzando fonti di tipo rinnovabile, risulta essere praticamente obbligata al ciclo combinato che consente di raggiungere valori di rendimento intorno al 55%. Questa scelta è dunque mirata alla massima efficienza energetica compatibile con le caratteristiche richieste per le prestazioni, l'affidabilità e la competitività economica dell'impianto. Nel nostro caso il rendimento previsto è del 56,2%.

Rimandando alla relazione di progetto per maggiori dettagli si elencano brevemente le caratteristiche principali del ciclo combinato adottato dal gestore per l'impianto proposto.

L'impianto a ciclo combinato è costituito da una turbina a gas TG che brucia un combustibile leggero utilizzando aria prelevata dall'ambiente e compressa mediante un compressore posto a monte della camera di combustione.

La temperatura in camera di combustione raggiunge i 1240 °C ed i gas prodotti azionano una turbina che, oltre a generare la potenza necessaria per il compressore dell'aria, produce potenza elettrica mediante un generatore elettrico ad essa accoppiato.

I fumi scaricati dalla turbina ad una temperatura intorno ai 600°C sono inviati ad un generatore di vapore a recupero GVR che li raffredda prima di rilasciarli in atmosfera ad una temperatura di circa 100°C tramite un camino silenziato.

Il vapore prodotto dal GVR, a tre livelli di pressione e a temperature di 540°C per la media e la alta pressione, consente di azionare una turbina a vapore TV che genera ulteriore potenza elettrica.

Il vapore esausto scaricato dalla TV è quindi condensato, a temperature e pressioni che dipendono dal fluido refrigerante ma che variano dai 30 ai 60 °C circa, in un condensatore e di qui inviato nuovamente al GVR tramite pompe.

Come ordine di grandezza, negli impianti a ciclo combinato, la potenza elettrica generabile dal ciclo a vapore è circa la metà di quella generata dal turbogas per cui è abbastanza semplice prevedere la potenza totale di impianto una volta determinata la taglia del TG.

Per la centrale in esame si è adottata la configurazione a singolo albero per motivi che impattano sul layout di centrale oltre che sull'impianto elettrico. Infatti, le macchine sullo stesso albero permettono un migliore utilizzo delle aree a disposizione, offrendo una compattezza decisamente superiore.

Dal punto di vista del sistema elettrico, si ha un solo alternatore che, sebbene di taglia superiore, offre il vantaggio di avere un solo montante di macchina invece di due, semplificando notevolmente tutto il progetto del sistema elettrico di potenza.

Nei cicli combinati, diversamente dagli impianti a vapore convenzionali che utilizzano caldaie a fuoco diretto, non è possibile utilizzare combustibili di scarso pregio perché incompatibili con la turbina a gas: la fuliggine e le ceneri presenti nei fumi danneggerebbero e comprometterebbero in breve tempo la funzionalità della turbina. Il miglior combustibile per questo tipo di macchine infatti risulta essere il gas naturale e, in qualche caso, l'olio combustibile leggero.

L'impiego del gas naturale consente inoltre, dal punto di vista impiantistico, una notevole semplificazione rispetto ad altri combustibili fossili (carbone, olio pesante, ecc.) sia per quanto riguarda l'alimentazione che per il sistema di trattamento fumi. Come alimentazione basta considerare l'assenza di stoccaggi, trasporti, pretrattamenti e complessi sistemi di alimentazione combustibile.

I fumi prodotti dalla combustione del gas naturale sono di gran lunga meno inquinanti rispetto ai combustibili come il carbone o l'olio pesante, e non necessitano quindi di costosi e ingombranti impianti di trattamento prima di essere rilasciati in atmosfera. Anche la temperatura di rilascio dei fumi al camino, considerata l'assenza di zolfo, è inferiore agli impianti convenzionali con beneficio del rendimento energetico e quindi dei consumi.

Gli inquinanti, nel caso della combustione del gas naturale, sono costituiti dagli NOx e dal CO che vengono tuttavia limitati da particolari dispositivi e accorgimenti nel sistema di combustione del TG (iniezione di acqua o premiscelazione aria combustibile). Anche il contenimento del particolato e degli incombusti non costituisce un problema perché la combustione avviene in eccesso d'aria ed è completa.

Inoltre la quantità dei gas rilasciati in atmosfera da un impianto a ciclo combinato è inferiore di circa un terzo rispetto ad un impianto convenzionale a combustibile fossile di pari potenza.

L'utilizzo di gas metano come combustibile (considerata l'assenza di composti dello zolfo e di altri inquinanti) è ottimale sia dal punto di vista ambientale che da quello termodinamico, comportando i seguenti vantaggi:

- riduzione delle problematiche connesse con le emissioni inquinanti in atmosfera;
- riduzione della temperatura di scarico al camino, (miglior rendimento termico);
- semplificazione impiantistica (trasporto, stoccaggio, movimentazione);
- intervalli di manutenzione della turbina a gas più lunghi.

2.2 Analisi energetica – scelta dei componenti del ciclo principale

Si rimanda alla relazione di cui all'allegato B 18 per una descrizione dei componenti principali del ciclo combinato adottato dal gestore per l'impianto proposto. L'efficienza energetica dei componenti principali è affidata ai costruttori i cui obiettivi principali sono mirati alle prestazioni ed all'affidabilità' in un contesto di competitività economica di mercato. Si tratta peraltro di tecnologie ormai mature che hanno raggiunto

prestazioni ragguardevoli che consentono un notevole grado di efficienza energetica. I progressi possibili sono legati principalmente alle prestazioni dei materiali con l'obiettivo di incrementare le temperature massime d'esercizio aumentando così il rendimento dei cicli. Un esempio relativamente recente riguarda le temperature dei primi stadi delle turbine a gas di nuova generazione che hanno consentito un miglioramento dei rendimenti di queste macchine fino a valori in precedenza irraggiungibili.

2.3 Analisi energetica – ipotesi cogenerativa

Per completezza di informazione bisogna ricordare che il gestore ha anche considerato e studiato per l'impianto proposto, **al di fuori di questo procedimento autorizzativo**, l'utilizzazione di parte del calore refluo per l'alimentazione termica in cogenerazione di un sistema agroindustriale secondo 2 diversi schemi:

- l'alimentazione di un polo serricolo limitrofo all'impianto con calore refluo a bassa entalpia derivato da un condensatore "parallelo" al condensatore principale. Con questo schema sarebbero stati riutilizzati circa 23 MWt per 5 mesi pari a circa l'8% del calore refluo totale. Il prelievo del calore dal solo condensatore parallelo non avrebbe in questo caso toccato il ciclo termico principale con un impatto quasi trascurabile sull'efficienza elettrica dell'unità'.
- uno schema più elaborato che comprendeva, oltre al precedente, l'alimentazione di un'area coperta climatizzata con essiccazione ed un polo del freddo con una riutilizzazione media prevista di circa 70 MWt pari a circa il 23% del calore refluo totale. A fronte di questo migliore uso del calore, la necessità di fornirne una parte a temperatura più alta (55-60 C) avrebbe reso necessario, oltre al condensatore parallelo uno spillamento di vapore dalla turbina con una riduzione, peraltro piccola, della resa elettrica dell'unità'.

Questa iniziativa, che non ha per ora avuto seguito, avrebbe consentito quindi una utilizzazione ancora migliore, intorno al 70% nella seconda ipotesi citata, del contenuto energetico del combustibile. Il gestore si propone comunque di interagire nuovamente in un prossimo futuro su queste iniziative con le strutture e le comunità locali.

2.4 Analisi energetica – scelte relative ai servizi ausiliari

Rimandando alla relazione di progetto per maggiori dettagli si elencano brevemente i sistemi ausiliari del ciclo combinato adottato dal gestore per l'impianto proposto.

2.4.1 Ausiliari del ciclo principale

Il corretto funzionamento del ciclo principale è garantito da macchinario, principalmente pompe e soffianti, di grande affidabilità e di dimensioni significative. Basti pensare alle pompe di alimento o ai ventilatori del condensatore ad aria. Globalmente a regime la potenza impegnata da questi ausiliari del ciclo può toccare i 5/6 MWe con consumi ragguardevoli nell'anno. Va però osservato che questi componenti fanno parte della fornitura critica, spesso a chiavi in mano, del ciclo principale che viene garantito, come affidabilità e prestazioni, dal fornitore EPC.

Il gestore/committente non mancherà di richiedere particolare attenzione all'efficienza energetica dei componenti principali al fornitore ma le considerazioni precedenti che riguardano affidabilità e performance resteranno preminenti rispetto all'efficienza.

2.4.2 Servizi ausiliari di centrale

La centrale dispone di tutti i servizi ausiliari ad essa necessari. Viene in tal modo garantita la funzionalità e la continuità di esercizio indipendentemente da responsabilità o gestioni ad essa esterne. I principali sistemi ausiliari di centrale sono

- Sistemi elettrici a MT (6KV)
- Power centers e motor control centers (a 0,4KV)
- Sistema del vapore ausiliario d'avviamento.

- Sistema acqua di raffreddamento in ciclo chiuso
- Sistema acqua industriale
- Sistema acqua demineralizzata
- Sistema trattamento acque reflue
- Sistema antincendio
- Sistema aria compressa
- Sistema climatizzazione
- Sistemi di sollevamento
- Sistemi vari per la manutenzione

Ognuno di questi sistemi impiega vari componenti elettromeccanici i cui impegni di potenza a regime assommano a valori non trascurabili che possono raggiungere anche valori intorno ad 1 MW. Un'analisi energetica dei motori, pompe, ventilatori e compressori utilizzati (alcune centinaia) non e' possibile a questo stadio di progettazione ma il gestore si impegna a considerare con particolare attenzione l'efficienza energetica di questa componentistica degli ausiliari confidando in un risparmio energetico ad un costo ragionevole.