



Tenero, 13 maggio 2024

**INTERPELLANZA DAVID SIMONETA
TURBINA A CONTROPRESSIONE
SULLA LINEA FALÒ-FRACCIA**

Data interpellanza: 11 marzo 2024

Egregio signor Simoneta,

in riferimento alla sua interpellanza del 11 marzo 2024 in titolo, ai sensi degli articoli 36 e 66 LOC, e per rispondere al meglio e in maniera esaustiva abbiamo richiesto una relazione tecnica dettagliata per quanto riguarda la fattibilità e l'eventuale valutazione costi/ricavi della stessa allo Studio d'ingegneria Sciarini SA.

Conclusioni

Come si potrà evincere dalla relazione allegata, si comunica che l'installazione di un impianto di recupero energetico lungo la linea di distribuzione Falò-Fraccia non risulta idonea né economicamente sostenibile.

Considerato che si avrebbero:

- maggiori costi per le parti d'opera "impresario costruttore";
- costi aggiuntivi per le parti d'opera nuove (porta d'accesso al posto del chiusino, opere da lattoniere, fornitura e posa turbina, deumidificatore);
- imprevisti e IVA sui maggiori costi;

il consulente stima un maggior costo per l'implementazione del recupero energetico in CHF 200'000.00 a fronte di un ricavo annuo di CHF 2'600.00 / CHF 3'500.00, importi che risultano nettamente inferiori rispetto all'investimento da effettuare.

Pur comprendendo che il Comune non debba necessariamente fare degli utili quanto piuttosto contribuire ad una svolta energetica risulta evidente che le priorità, e dunque anche le risorse economiche, debbano essere indirizzate verso progetti maggiormente sostenibili, a partire dal risanamento energetico di tutti gli stabili comunali e/o continuando le collaborazioni così come avvenuto con l'installazione di un impianto fotovoltaico presso le scuole comunali. La Commissione energia e ambiente, della quale l'interpellante fa parte, continuerà a valutare i progetti maggiormente idonei da sottoporre all'Esecutivo e al Legislativo, facendo un uso sempre maggiore e ponderato del fondo energie rinnovabili.

Il tempo impiegato per la risposta da parte di tutti i funzionari coinvolti ammonta complessivamente a 1 ora. Il tempo impiegato dal consulente esterno per la verifica e per redigere la relazione tecnica ammonta a 16 ore, corrispondenti ad un onorario di CHF 2'000.00.

Il Municipio

Allegato: citato

Vostro rif.:

Progetto: 5687

Responsabile: MC-pam

Spettabile
Municipio di Tenero-Contra
Via Stazione 7
6598 Tenero

Vira Gambarogno, 08 maggio 2024

Comune di Tenero-Contra
Interpellanza seduta di C.C. del 11.03.2024
Fattibilità recupero energetico camera di riduzione della pressione linea Falò – Fraccia

Egregi Signori,

con riferimento all'interpellanza in oggetto in relazione alla fattibilità tecnica di installare, sulla linea Falò – Fraccia, una macchina per il recupero energetico in corrispondenza del nuovo riduttore di pressione Contra, quest'ultimo necessario a seguito della dismissione dell'omonimo serbatoio, si riportano nel seguito alcune valutazioni tecniche, suddivise nei seguenti capitoli:

1. Potenzialità dell'eventuale impianto di recupero energetico (ammessa la fattibilità tecnica).
2. Aspetti tecnici per l'installazione di una macchina per il recupero energetico.
3. Conclusioni.

1. Potenzialità dell'eventuale impianto di recupero energetico (ammessa la fattibilità tecnica)

Premettendo una fattibilità tecnica, che sarà trattata nei punti seguenti, per l'installazione di un impianto di recupero energetico presso la prevista nuova camera di riduzione della pressione a Contra, a seguito della dismissione dell'omonimo serbatoio, si riassumono i principali dati tecnici:

- Range portate turbinabili: $Q_{min} = 100$ l/min
 $Q_{media} = 450$ l/min
 $Q_{max} = 800$ l/min

Le portate indicate, relative ai valori in eccedenza al serbatoio Falò e ai consumi ordinari delle zone sottese, sono riprese dall'analisi dei dati scaricati dal sistema di telegestione di Tenero-Contra per l'anno 2019-2020 (anno di studio per l'aggiornamento del PCAI-PdM, che rappresenta un anno medio dal punto di vista idrico). Si precisa, inoltre, che l'adduzione al serbatoio Fraccia delle portate di cui sopra presuppone la sistemazione della regolazione in ingresso al serbatoio stesso (in fase di progettazione nell'ambito del progetto per il nuovo serbatoio Fraccia) oltre che il controllo dei riduttori di pressione esistenti sulla linea Falò – Fraccia (attualmente il quantitativo in ingresso a Fraccia viene limitato a un valore massimo di ca. 150 l/min per un problema riscontrato sulle valvole di riduzione).

- Salto disponibile: $\Delta H = 50$ m

Il dislivello è inteso come differenza di pressione necessaria e prevista presso il nuovo riduttore a Contra per il corretto funzionamento delle zone di pressione di valle. Il serbatoio Falò (a ca. 550 m s.m.) alimenterà il nuovo riduttore di pressione a Contra (a ca. 470 m s.m.) con una pressione statica di ca. 8 bar in ingresso; per il settore sotteso alla nuova camera di riduzione sono necessari in uscita dal riduttore ca. 3 bar.

Nel calcolo di massima si considera pertanto una pressione di recupero pari a 5 bar, senza considerare che in base ai consumi di rete del settore Falò – Contra, la pressione dinamica in ingresso al sistema potrebbe essere inferiore con conseguenti minori prestazioni di recupero energetico.

- Rendimento della macchina: $\eta = 0.6 \div 0.8$

Il rendimento indicato è variabile in funzione del tipo di macchina scelto.

Con i dati riassunti e disponendo della portata media indicata sull'arco dell'intero anno, si ottiene:

- Potenza generata: $P \approx 2 \div 3$ kW
- Energia prodotta: $E \approx 17'500 \div 26'000$ kWh/anno
- Prezzo di riprese energia: $p = 10$ cts./kWh (da AET anno 2023)
- Ricavo annuo: $R \approx 1'800 \div 2'600$ CHF/anno

Si è valutato anche lo scenario futuro a seguito del completamento delle opere di sostituzione e potenziamento della condotta di adduzione Valle dei Mulini, dalle sorgenti ubicate a Mergoscia fino al serbatoio Falò, con conseguente incremento delle eccedenze.

Stimando una portata media futura turbinabile nell'ordine di 650 l/min (premessa la fattibilità idraulica sulla linea Falò-Fraccia secondo gli aspetti di cui alla pagina precedente), i risultati attesi per l'impianto di recupero energetico sarebbero:

- Potenza generata: $P \approx 3\div 4 \text{ kW}$
- Energia prodotta: $E \approx 26'000\div 35'000 \text{ kWh/anno}$
- Prezzo di riprese energia: $p = 10 \text{ cts./kWh (da AET anno 2023)}$
- Ricavo annuo: $R \approx 2'600\div 3'500 \text{ CHF/anno}$

Tenuto conto di un tasso di interesse del 5% e un periodo di 25 anni di ammortamento, il ricavo annuo dalla vendita dell'energia coprirebbe un investimento di ca. 26'000÷50'000 CHF. Questi importi risultano nettamente inferiori rispetto all'investimento che sarebbe necessario per l'installazione di una macchina per il recupero energetico (inteso come maggior costo rispetto alla camera di riduzione in progetto), considerato che oltre ai maggiori costi di impiantistica sarebbe anche necessario un ampliamento strutturale. Infatti, considerando che si avrebbero:

- maggiori costi per le parti d'opera "impresario costruttore" (costruzione manufatto in calcestruzzo su un livello, al posto della camera prefabbricata prevista a progetto per il riduttore), "installatore idraulico", "elettricista", "telegestione", "allacciamento SES da monodirezionale a bidirezionale", "onorario progetto e DL";
- costi aggiuntivi per le parti d'opera nuove "porta d'accesso al posto del chiusino", "opere da lattoniere", "fornitura e posa turbina", "deumidificatore";
- imprevisti e IVA sui maggiori costi;

si stima che il maggiore costo d'investimento per il recupero energetico è di ca. + fr. 200'000.-.

In conclusione, questa prima analisi mostra la non redditività di un recupero energetico.

2. Aspetti tecnici per l'installazione di una macchina per il recupero energetico

Si valutano due tipologie di macchine:

1. pompa inversa: questa macchina nasce principalmente per la funzione di pompaggio dell'acqua da una zona a pressione inferiore verso una zona a pressione maggiore, secondariamente la macchina è in grado di funzionare in modo inverso per il turbinaggio delle acque in direzione opposta.
2. turbina in contropressione: questa macchina nasce principalmente per la funzione di mantenere una minima pressione in uscita dalla turbina (tramite serbatoio in contropressione con aria compressa) al fine di permettere all'acqua turbinata di entrare nelle vasche di stoccaggio di un serbatoio, in particolare laddove non è possibile installare la macchina ad un piano superiore delle vasche di accumulo con scarico diretto nelle stesse.

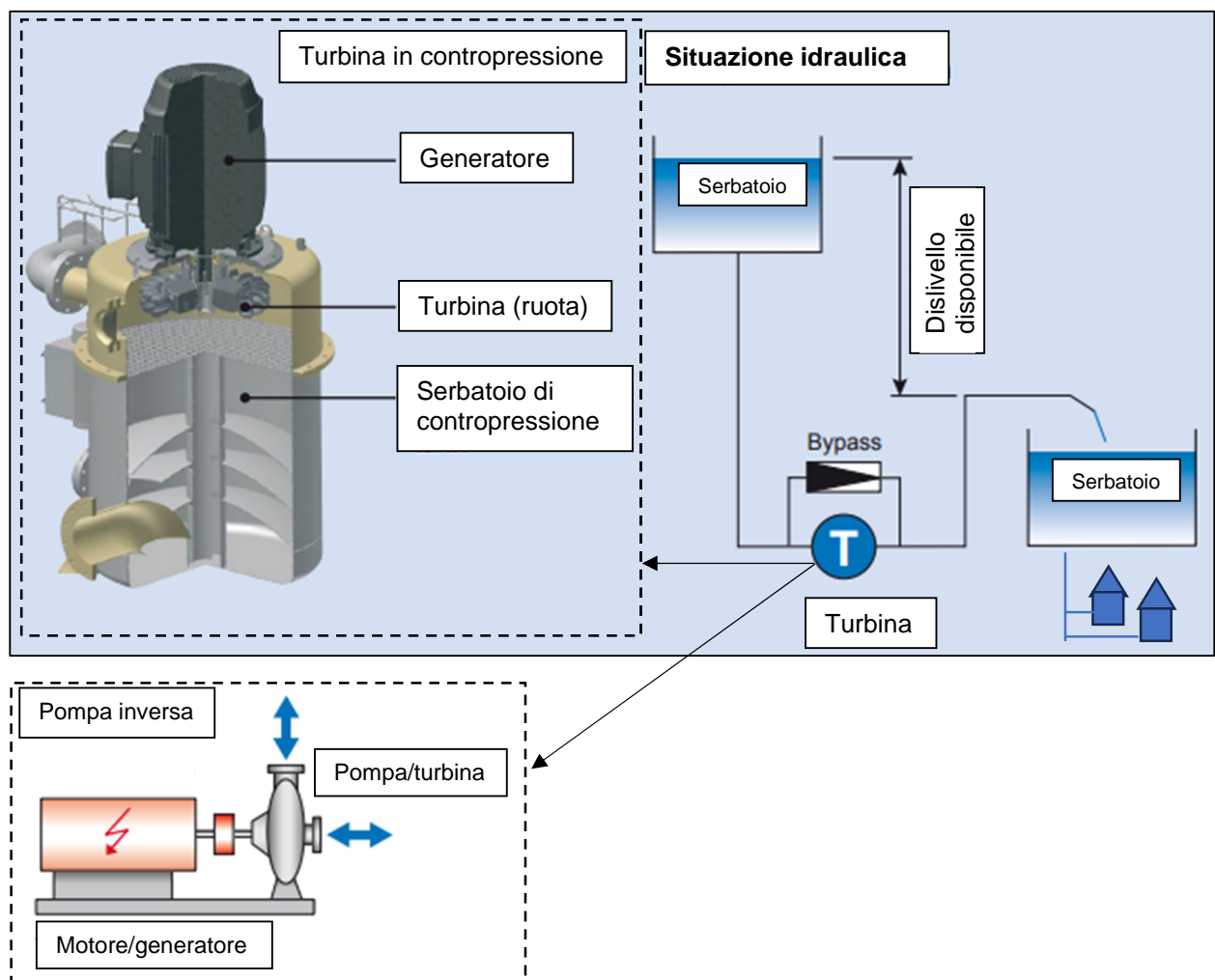


Figura 1 – Schemi macchine di recupero energetico e situazione idraulica (Häny-Powerline)

Per il caso in oggetto (settore di utenze direttamente sottese) e per entrambe le tipologie di macchine è richiesto sempre un flusso minimo per garantire il corretto funzionamento del sistema.

Gli scenari analizzati sono principalmente due, validi per entrambe le macchine indicate:

- a. scenario con alimentazione in continuo verso il serbatoio Fraccia (troppo pieno disponibile al serbatoio Falò): in questo caso sarebbe possibile determinare l'eventuale range di funzionamento in base ai dati illustrati al punto 1 con il conseguente recupero energetico, ma la regolazione del sistema è molto critica nell'ottica di garantire la corretta pressione sulla rete di valle (pericolo di sovrappressioni) e tenuto anche conto che la macchina ha un'inerzia tale per cui non è immediata la risposta alle oscillazioni del consumo di rete.
- b. scenario con alimentazione interrotta verso il serbatoio Fraccia (troppo pieno non disponibile al serbatoio Falò): in questo caso il flusso in condotta Falò-Fraccia è relativo al solo consumo di zona e un problema si riscontrerebbe sicuramente con le portate minime in rete (es. fascia notturna) fuoriuscendo quindi dal campo di applicazione della macchina, oltre che la criticità sia per la regolazione del sistema, sia per l'inerzia della macchina come illustrato al punto a).

In ogni caso sarebbe da prevedere un sistema di by-pass con annesso riduttore di pressione che dovrebbe attivarsi nei momenti in cui la macchina non è in grado di produrre energia o risulta fuori esercizio (per esempio nel caso di interruzione elettrica). Questo sistema presuppone quindi una complessità di automatismo e di regolazione da implementare presso il nuovo manufatto, affinché sia garantita una continua e corretta erogazione dell'acqua alle utenze allacciate sulla linea Falò – Fraccia (potenziale rischio di depressioni o sovrappressioni sulla rete).

Un aspetto non meno importante è legato alla regolazione in continuo delle portate turbinabili dalla nuova macchina (variabili in base alle fluttuazioni di consumo), che verosimilmente genera una frequenza elevata di attacchi/stacchi della macchina, con conseguente effetto negativo sulla rete di distribuzione.

Per entrambe le tipologie di macchina è oltretutto presente un rischio di immissione di aria direttamente in rete tenuto conto sia dell'inerzia del sistema, sia, nel particolare della turbina in contropressione, dell'eventuale formazione di particelle di aria durante la fase di compressione per il mantenimento della pressione in uscita dal sistema (motivo per cui solitamente questi impianti sono installati in entrata di un serbatoio d'accumulo).

3. Conclusioni

Considerati:

- gli aspetti tecnico-idraulici, di cui al punto 2, per i quali si riscontrano molteplici criticità di regolazione, gestione e funzionamento del sistema con particolare riferimento alla corretta erogazione dell'acqua alle utenze allacciate sulla linea (portate e pressioni), con riferimento anche a periodi di scarsità d'acqua (es. anno 2022);
- gli aspetti economici, di cui al punto 1, per i quali si ritiene non sostenibile un investimento maggiore per l'installazione di una macchina di recupero energetico, a fronte degli esigui ricavi annui stimati dalla produzione di energia;

si ritiene che l'installazione di un impianto di recupero energetico lungo la linea di distribuzione Falò – Fraccia non sia idonea.

Inoltre abbiamo preso contatto con i referenti indicati nella pubblicazione "*Nell'acqua potabile si cela energia ecologica*" (redatta dall'Ufficio Federale dell'Energia, UFE), i quali ci informano che al momento non risulta che ci siano delle applicazioni pratiche.

Tuttavia, con le potenzialità d'acqua presenti al serbatoio Falò, rimane comunque opportuno valutare altre opzioni di recupero energetico, tra le quali:

1. su scala regionale: il concetto più razionale è quello di trasferire le eccedenze d'acqua dal serbatoio Falò al serbatoio Zotte di ACAP Minusio (dove per diversi periodi dell'anno l'acqua viene pompata da valle dalla stazione Alle Brere), sfruttando quindi l'impianto già esistente per il recupero energetico presso la stazione Ai Fanghi.
Questo funzionamento è in linea con il principio del Piano Cantonale di Approvvigionamento Idrico del Piano di Magadino (PCAI-PdM), in fase di consultazione.
2. su scala comunale: si potrebbe valutare un eventuale recupero energetico presso il serbatoio Fraccia (scarico diretto in vasca di accumulo); le analisi di dettaglio potrebbero essere svolte nell'ambito del progetto definitivo in corso per il risanamento e ampliamento del serbatoio. Vi chiediamo pertanto cortesemente di informarci qualora vi sia l'interesse per svolgere questo approfondimento.

Infine si richiamano le precedenti analisi eseguite in merito al potenziale recupero energetico delle sorgenti Valle dei Mulini, presso il serbatoio Falò, con l'obiettivo di rivalutare questa opzione nel momento in cui le condizioni inerenti alla redditività dell'impianto migliorino rispetto ai risultati stimati a suo tempo (impianto non redditizio).

Restiamo a completa disposizione per eventuali informazioni o chiarimenti in merito e porgiamo distinti saluti.



Dipl. Ing. M. Conti
Direzione



Dipl. Ing. M. Panighetti
Capo progetto