



Comune di Francofonte

COMUNE DI FRANCOFONTE



AUDIT ENERGETICO

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.



Sommario

1	Premessa.....	3
2	Contenuti della progettazione	3
3	Diagnosi Energetica	3
3.1	Stato attuale dell'impianto di sollevamento delle acque di falda.....	4
3.2	Costi annuali per la manutenzione ordinaria dell'impianto di sollevamento acque di falda	5
3.3	Azioni di miglioramento dell'efficienza energetica	5
3.3.1	Sistema di Telecontrollo	6
3.4	Analisi di miglioramento dell'efficienza energetica delle pompe sommerse	6
3.4.1	TEP risparmiati	7
3.4.2	Riduzione della CO2.....	8
4	Leggi, decreti e norme di riferimento	8



1 Premessa

La presente relazione tecnico-illustrativa si riferisce alla riqualificazione dell'impianto di sollevamento delle acque di falda del Comune di Francofonte.

L'obiettivo sul quale è basato il presente studio di fattibilità è di individuare le più appropriate soluzioni tecniche che permettano un miglioramento dell'intero impianto sotto diversi punti di vista:

- Aumento degli standard di sicurezza e rispondenza alle normative vigenti in materia di sicurezza degli impianti e di illuminotecnica.
- Riduzione dei consumi energetici e conseguentemente della quantità delle emissioni di CO₂ in atmosfera.
- Razionalizzazione dei sistemi di connessione alla rete nazionale.
- Gestione remota degli impianti e conseguente "qualità" della manutenzione predittiva ed ordinaria.

Alla luce dei predetti obiettivi risulta abbastanza naturale orientare la progettazione all'utilizzo di pompe ad alta efficienza che consentano un notevole risparmio sul consumo di energia elettrica.

2 Contenuti della progettazione

L'intervento progettuale dal punto di vista energetico comprende:

- la sostituzione delle pompe sommerse, ivi compreso il sistema di soft control, il sistema di rifasamento ed il variatore di velocità;
- il telecontrollo e la telegestione degli orari e dei parametri elettrici ed energetici degli impianti.

3 Diagnosi Energetica

L'analisi degli impianti di sollevamento delle acque di falda del Comune di Francofonte ha richiesto la raccolta dei seguenti dati:

- numero, tipologia e potenza delle pompe sommerse;
 - tipologia delle pompe sommerse, con particolare riferimento alla loro installazione e al loro stato di conservazione;
- caratteristiche costruttive;
- consumi annuali di energia attiva, potenze impegnate e tensioni di alimentazione;
- costi annuali per il consumo dell'energia elettrica;
- costi annuali di manutenzione.



3.1 Stato attuale dell'impianto di sollevamento delle acque di falda

L'analisi effettuata relativamente all'impianto di sollevamento delle acque di falda presenti sul territorio ha permesso di identificare la presenza pompe in uno stato di degrado ed abbandono. I quadri elettrici esistenti risultano molto danneggiati e non sono presenti alcune barriere architettoniche.

In totale l'impianto di sollevamento delle acque di falda è servito da quadri elettrici corrispondenti ai POD alimentati, temporalmente appartenenti a diverse generazioni, in funzione delle naturali espansioni dell'impianto.

Sommando le potenze dei diversi apparecchi illuminanti, si può stimare una potenza complessivamente installata pari a 392,5 kW.

Al fine del calcolo dei consumi annui attesi, è stato ricavato il numero di ore di funzionamento, ipotizzando che gli impianti vengano accesi giornalmente 24 ore su 24:

Mese	Durata media giorno	Durata sera	Ore funzionamento giornaliero	Ore funzionamento mensili
Gennaio	00.00	24.00	24	744
Febbraio	00.00	24.00	24	672
Marzo	00.00	24.00	24	744
Aprile	00.00	24.00	24	720
Maggio	00.00	24.00	24	744
Giugno	00.00	24.00	24	720
Luglio	00.00	24.00	24	744
Agosto	00.00	24.00	24	744
Settembre	00.00	24.00	24	720
Ottobre	00.00	24.00	24	744
Novembre	00.00	24.00	24	720
Dicembre	00.00	24.00	24	744
Totale				8.760,00

Tabella 3.1 Durata giorno e notte e stima delle ore di funzionamento annue



Considerando il numero di ore di servizio ipotizzabile pari a 8.760 ore/annue, si può stimare l'energia elettrica complessivamente assorbita dall'impianto che è pari a 941.413 kWh/anno:

Totale energia assorbita	
Potenza totale	210,89
Totale energia attesa (considerando 4.464 ore di funzionamento) (kWh/anno)	941.413

Tabella 3.2 Calcolo dell'energia annua assorbita nella situazione attuale

I consumi totali di energia elettrica sono pari a 941.413 kWh/anno

3.2 Costi annuali per la manutenzione ordinaria dell'impianto di sollevamento acque di falda

Per i servizi di manutenzione ordinaria programmabile e non programmabile degli impianti di sollevamento acque, l'Amministrazione comunale ha un onere di circa 70.000 €/anno, oltre i guasti stimati in circa 15.000 €/anno.

3.3 Azioni di miglioramento dell'efficienza energetica

Le pompe sommerse a tecnologia inverter, dotate di soft control sono presenti sul mercato da alcuni anni e presentano fortissimi elementi innovativi interessanti. Analizzando gli elevati valori di durabilità temporale, installare tali pompe con elevato potenziale tecnologico, costituisce nel lungo periodo un vantaggio economico e di garanzia del servizio. I vantaggi nell'adottare tale tecnologia sono pertanto perfettamente coerenti con gli obiettivi prefissati, in quanto sono legati sia alla riduzione dei consumi energetici e quindi delle emissioni prodotte nella generazione di energia elettrica, grazie all'utilizzo di apparecchi di nuova generazione.

Alla luce delle precedenti considerazioni, il presente studio di fattibilità prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- la sostituzione della totalità delle pompe sommerse con nuovi modelli maggiormente performanti caratterizzate dalla tecnologia ad inverter
- L'adeguamento o la sostituzione della totalità dei quadri elettrici esistenti
- La revisione di una quota parte della recinzione
- La realizzazione di un sistema di telegestione e telecontrollo



3.3.1 Sistema di Telecontrollo

I sistemi di telecontrollo e di gestione energetica dell'impianto di sollevamento delle acque di falda, permettono di coniugare il risparmio economico con la sicurezza e la continuità di servizio.

La soluzione proposta permette la comunicazione con ogni pompa sommersa in modo tale da comunicare in tempo reale con un apposito software installato su un server dell'amministrazione. Il software di gestione, basato su piattaforma web, permette la gestione completa dei guasti e delle manutenzioni, ed è in grado di regolare, monitorare e controllare i livelli di illuminazione di ogni pompa.

La manutenzione può quindi essere condotta in modo più razionale e meno onerosa grazie alla segnalazione in tempo reale di eventuali malfunzionamenti, che permette di intervenire tempestivamente e di eliminare i costi dovuti alla ricerca dei guasti. Il monitoraggio continuo della rete prevede un'accurata misurazione dell'energia consentendo anche di individuare facilmente le aree con consumi anomali. Sarà inoltre possibile controllare le ore di funzionamento e programmare una sostituzione anticipata. Dal punto di vista della gestione, tale tipo di controllo consente di essere dinamica, automatica e flessibile.

3.4 Analisi di miglioramento dell'efficienza energetica delle pompe sommerse

La sostituzione delle pompe sommerse attuali con nuovi modelli maggiormente performanti, a maggior rendimento elettrico, consente di diminuire notevolmente l'energia consumata, come mostrato in tabella:

Tipologia esistente	Consumo pompe esistenti	Consumo pompe future
-	kWh	kWh
Pompa n. 1 Cozzarelli	788.400,00	630.720,00
Pompa n. 2 Cozzarelli	788.400,00	630.720,00
Pompa Palagonese	981.120,00	784.896,00



Tabella 3.5 Ipotesi di sostituzione pompe sommerse – gestione Comune di Francofonte

Considerando invariato il numero di ore di servizio ipotizzabile per il comune di Francofonte, pari a 8.760 ore/annue, l'energia elettrica complessivamente assorbita dall'impianto di sollevamento delle acque comunali sarà pari a 2.046.336 kWh/anno.

Totale energia assorbita	
Totale energia (considerando 8.760 ore di funzionamento) (kWh/anno)	2.046.336

Tabella 3.6 Calcolo energia assorbita nelle condizioni post intervento

Risparmio conseguito a seguito dell'intervento	
Consumo stato atteso (kWh/anno)	2.557.920
Consumo post efficientamento reale (kWh/anno)	2.046.336
Risparmio (kWh/anno)	511.584

Tabella 3.7 Calcolo del risparmio conseguito a seguito dell'intervento

3.4.1 TEP risparmiati

Un utile indicatore per tradurre il risparmio di energia elettrica in risparmio di combustibile è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria (TEP/MWh).

Tale coefficiente individua le Tonnellate Equivalenti di Petrolio necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia.

In particolare si ha che $1 \text{ kWh} = 0,187 * 10^{-3} \text{ TEP}$, ai sensi della circolare Delibera EEN 3/08 del 20-03-2008.

Il risparmio in termini di TEP rapportato al risparmio dei consumi di energia elettrica tra l'impianto attuale e i consumi determinati a seguito degli interventi previsti nel progetto di efficientamento, risulta esser pari a **95,66** TEP annui.



3.4.2 Riduzione della CO2

Il minor consumo di energia elettrica, determina una riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze inquinanti. Applicando gli opportuni coefficienti si può stimare anche la riduzione delle emissioni in atmosfera, mediante il risparmio energetico di 511.584 kWh/anno, come mostrato in tabella:

Riduzione di emissioni rispetto lo stato attuale				
Emissioni evitate di:	CO2	SO2	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	496	0,93	0,58	0,029
Emissioni evitate in un anno [kg/anno]	253.745	475,77	296,71	14,83

Tabella 3.8 Calcolo della riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera

4 Leggi, decreti e norme di riferimento

Tutti gli interventi previsti dal presente progetto, dovranno essere realizzati nel rispetto delle normative vigenti ed eventuali successive modifiche ed integrazioni.

A titolo non esaustivo si riporta un elenco di norme e decreti relative all'oggetto della progettazione preliminare:

Legge 186 1/3/1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari ed installazione di impianti elettrici ed elettronici
Direttiva 2006/95/CE(LVD) attuata mediante D. Lgs 25/11/96 n. 626 “Concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione”
Direttiva 2004/108/CE (EMC) attuata mediante D. Lgs. 6/11/07, n.194 “Concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilita elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336CEE”
2002/95/CE (RoHS) 2011/65/EU dal 03-01-2013 Restriction of Hazardous Substance (recepita nell'ordinamento italiano con D.Lgs 25 luglio 2005,n. 151). La suddetta direttiva tratta l'autorizzazione e la restrizione all'utilizzo di sostanze chimiche



nel ciclo di produzione dei prodotti acquistati nonché il divieto e la limitazione di utilizzo di piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente ed alcuni ritardanti di fiamma nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Regolamento CE 1907/2006 del 18 Dicembre 2006 - REACH

“Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals”. Il suddetto regolamento tratta la registrazione, la valutazione, l’autorizzazione e la restrizione all’uso di sostanze chimiche utilizzate nel ciclo di produzione dei prodotti acquistati