

SCENARIO ENERGETICO – RISCHI E OPPORTUNITA’ PER I GESTORI DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO

Stefano Cavriani

Director EGO Energy - Consigliere Elettricità Futura

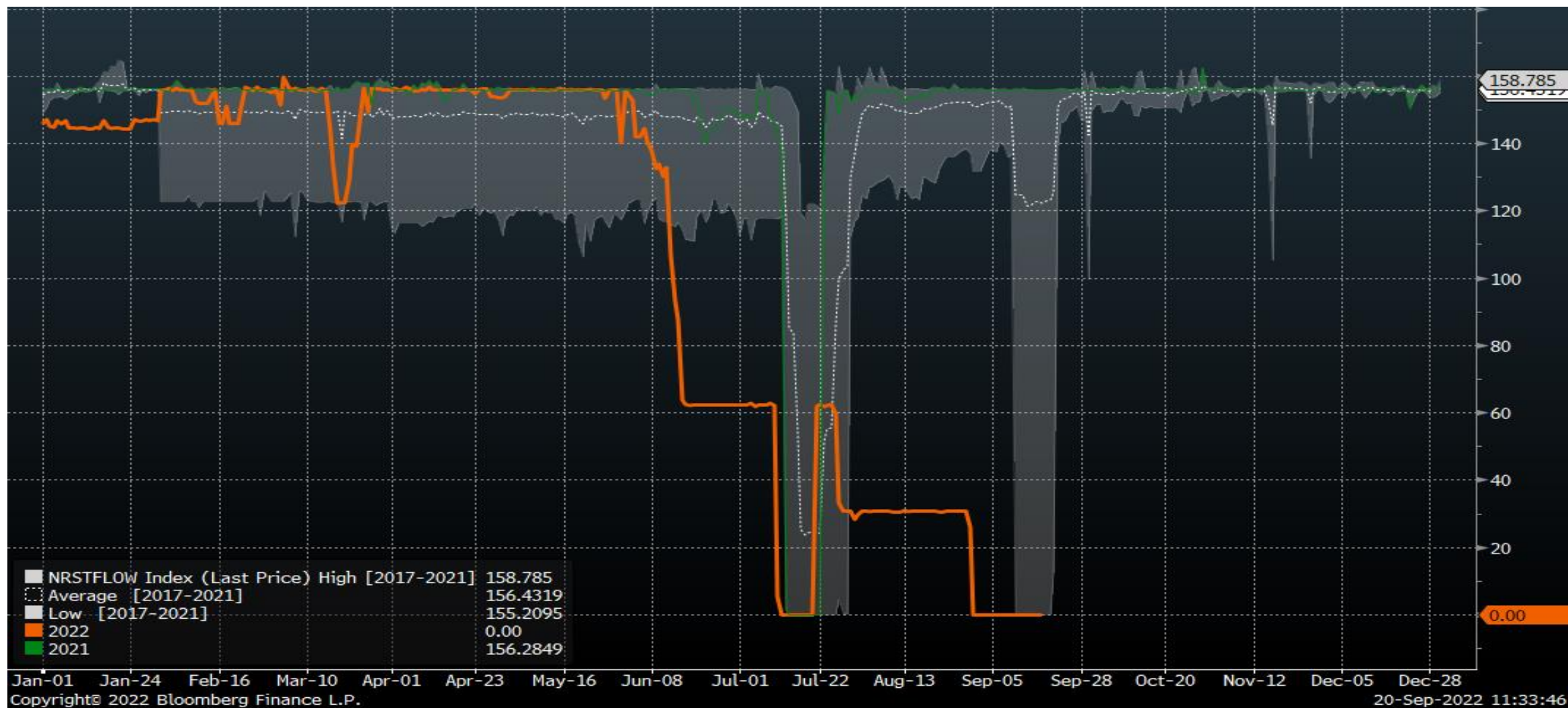
Torino – 23 settembre 2022



Mercato energia – Dati principali Italia

- Electrical Energy Consumption: **320 TWh/year**
- Peak Demand: **60 GW**
- Average Demand: **36 GW**
- Renewable Generation: **100 TWh/year (2022)**
- Renewable Generation PNIEC target: **180 TWh/year (2030)**
- Updated PNRR target: **>210 TWh/year**
- Natural Gas Consumption: **75 bcm/year**
- Dependency on natural gas: **43% primary energy consumption**
- Russian Natural Gas: **30 bmc/year (40% of total)**

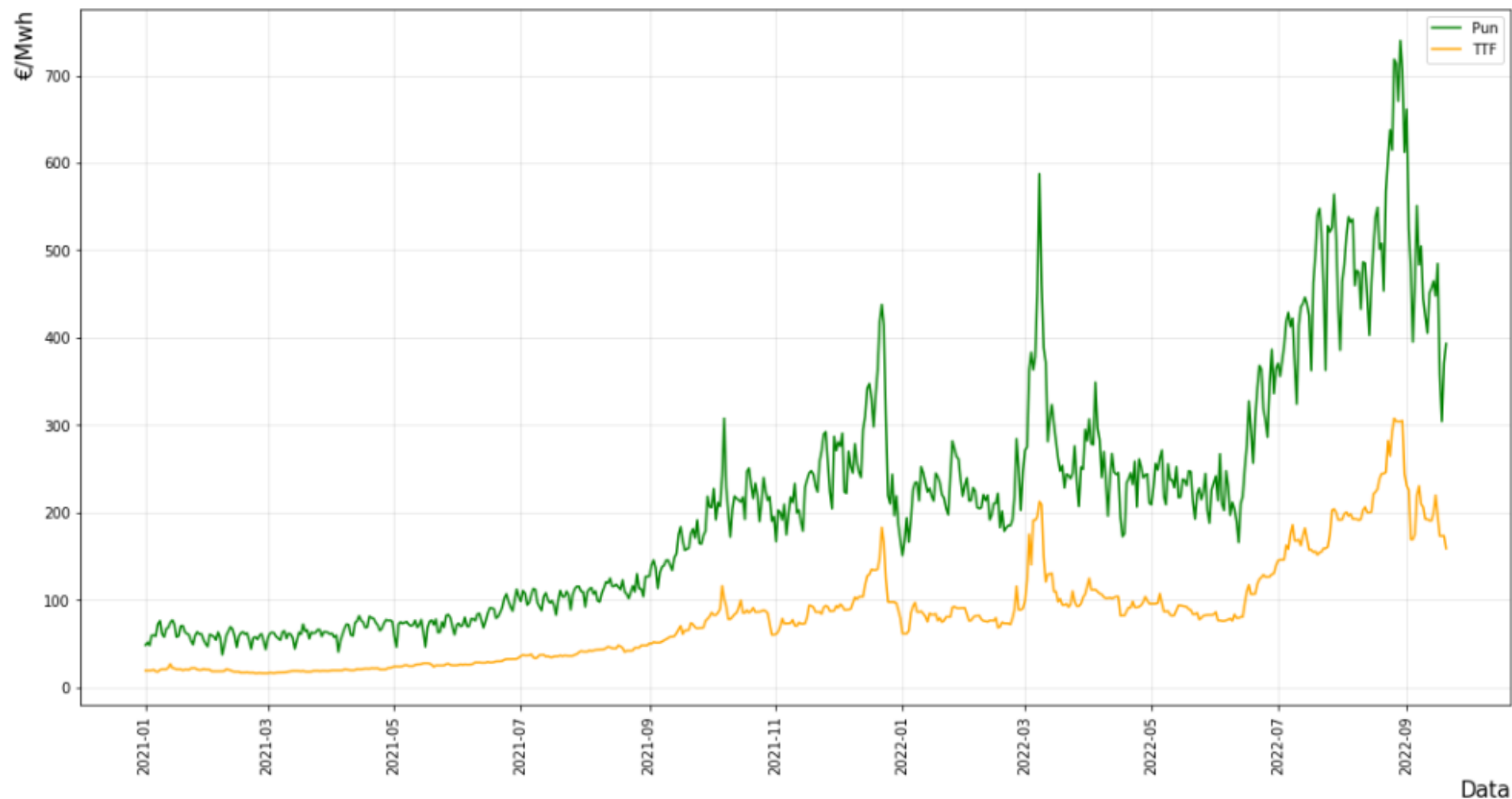
Mercato energia – «Fundamentals are broken»



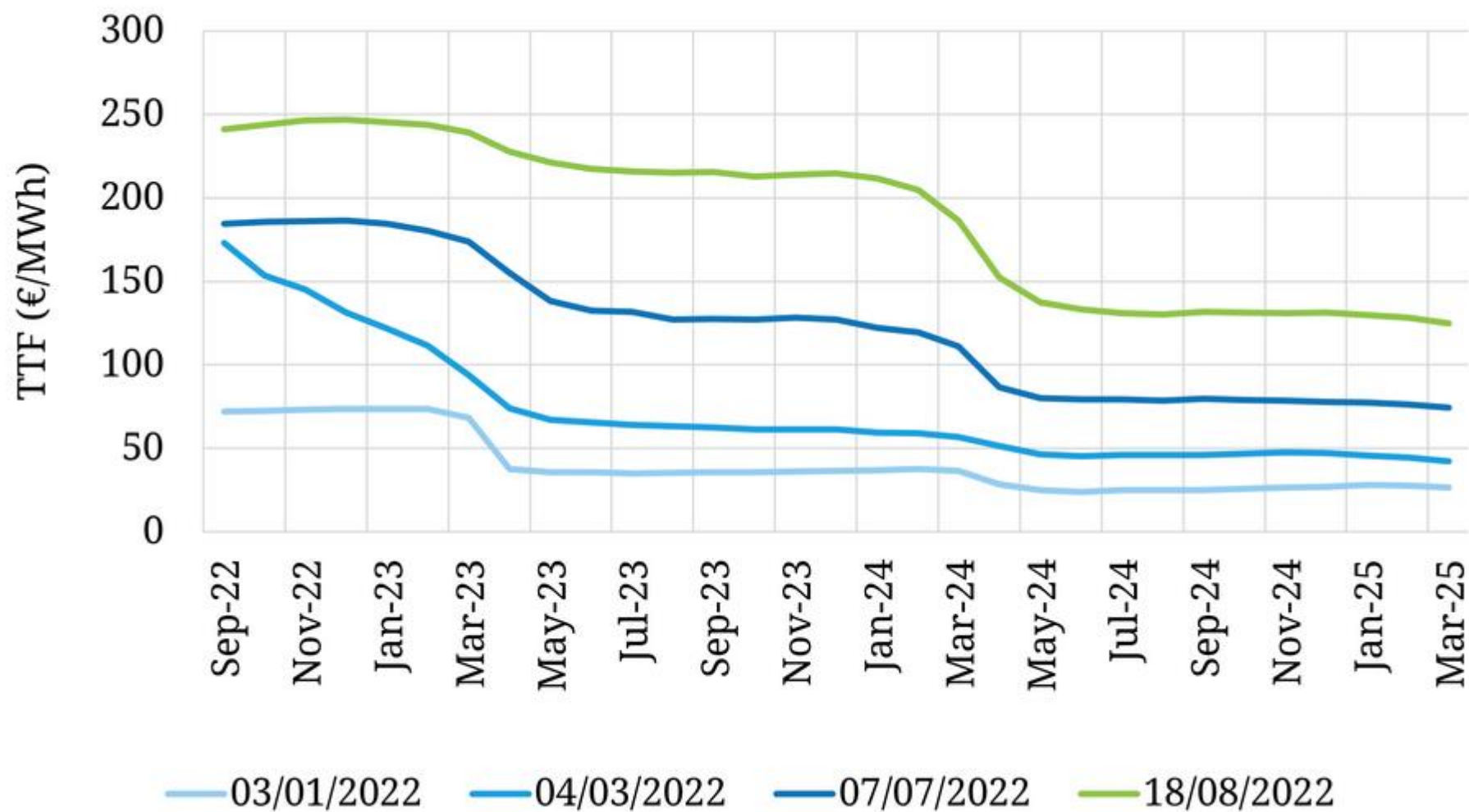
Mercato energia – «Fundamentals are broken»



Mercato energia – Prezzi spot PUN e TTF



Mercato energia – Prezzi forward gas naturale



Mercato energia – Prezzi forward energia Italia 2023



Mercato energia – Prezzi forward energia Italia 2024

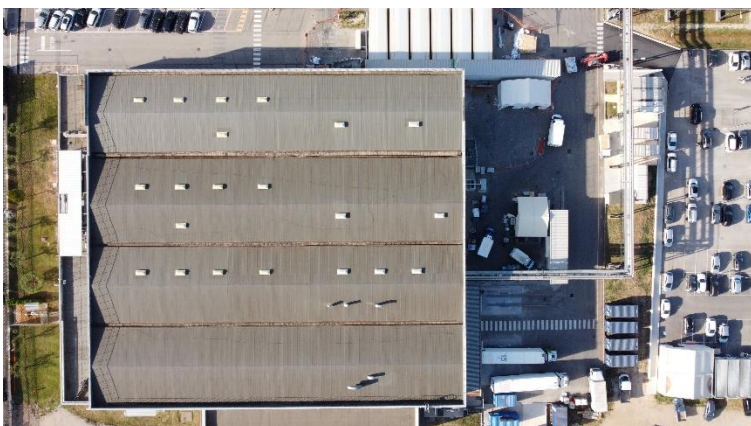


Mercato energia – Opportunità PPA

- Contratti di compravendita energia di lungo termine riferiti alla produzione di energia rinnovabile
- Significativi e utili per i progetti in «market-parity» senza incentivi, ma potenzialmente anche per impianti già esistenti
- In Europa e nel Mondo numerosi accordi già chiusi (decine di GW)
- In Italia manca ancora un portafoglio ampio di progetti autorizzati e pronti a essere cantierati, ma il mercato italiano è considerato uno dei principali a livello europeo
- Possibile gestire sia contratti «fisici» che «finanziari»
- Possibile gestire sia profili «standard» che «as-produced»
- Contratti gestiti attraverso trader o utility
- Prezzo applicato sul medio-lungo termine potenzialmente competitivo con le attuali previsioni dei mercati forward

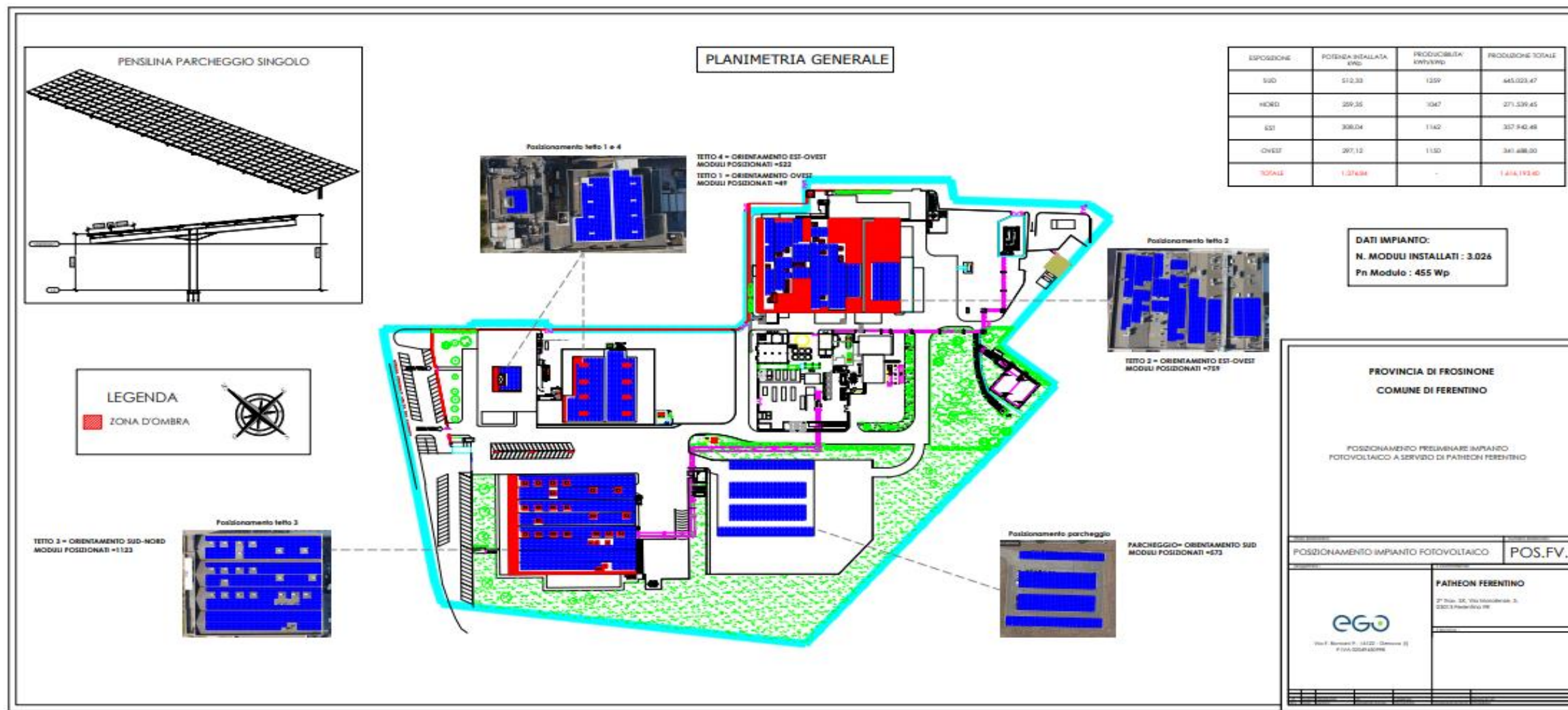
Soluzioni di autoproduzione - Fotovoltaico

Le utility spesso dispongono di diversi immobili nonché di terreni marginali che possono essere facilmente utilizzati per l'installazione di impianti fotovoltaici, anche in ottica di autoproduzione e di comunità energetica.



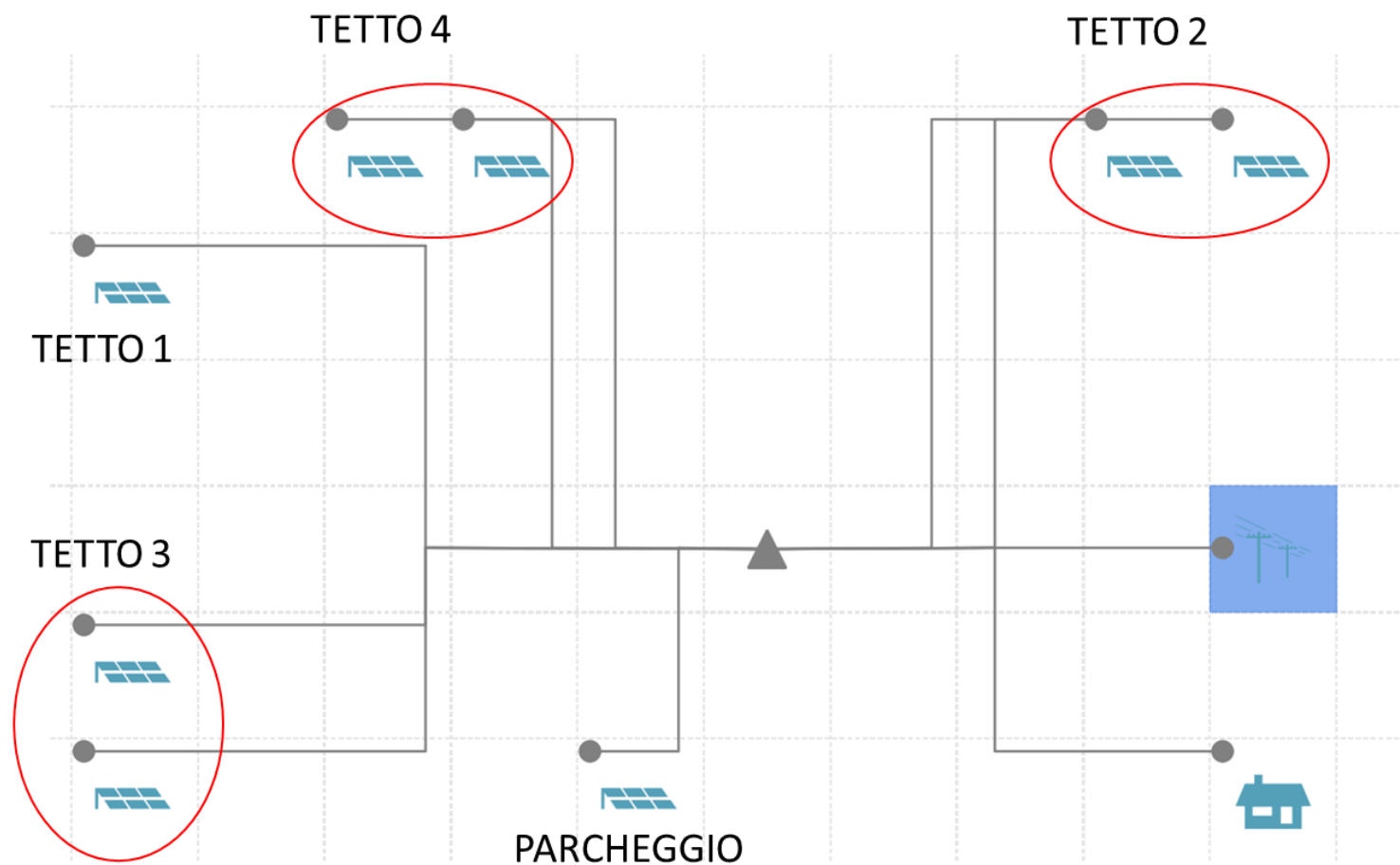
Esempio di area composta da 4 edifici con tetti quasi completamente sgombri e un'ampia zona dedicata al parcheggio.

Soluzioni di autoproduzione - Fotovoltaico



Soluzioni di autoproduzione - Fotovoltaico

Utilizzo di un software di simulazione per modellizzare l'unità di generazione ottimale per l'unità di consumo.

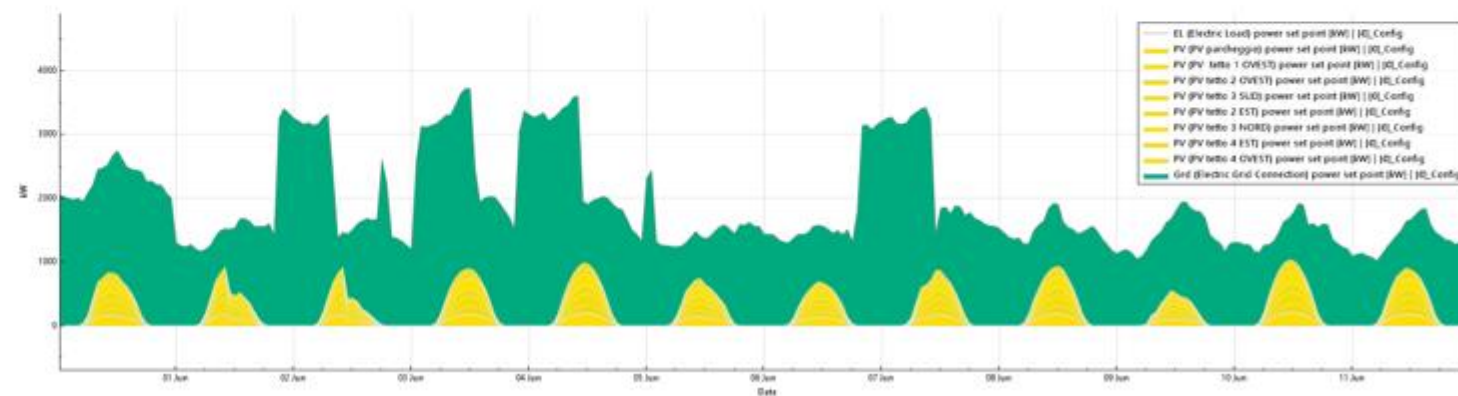
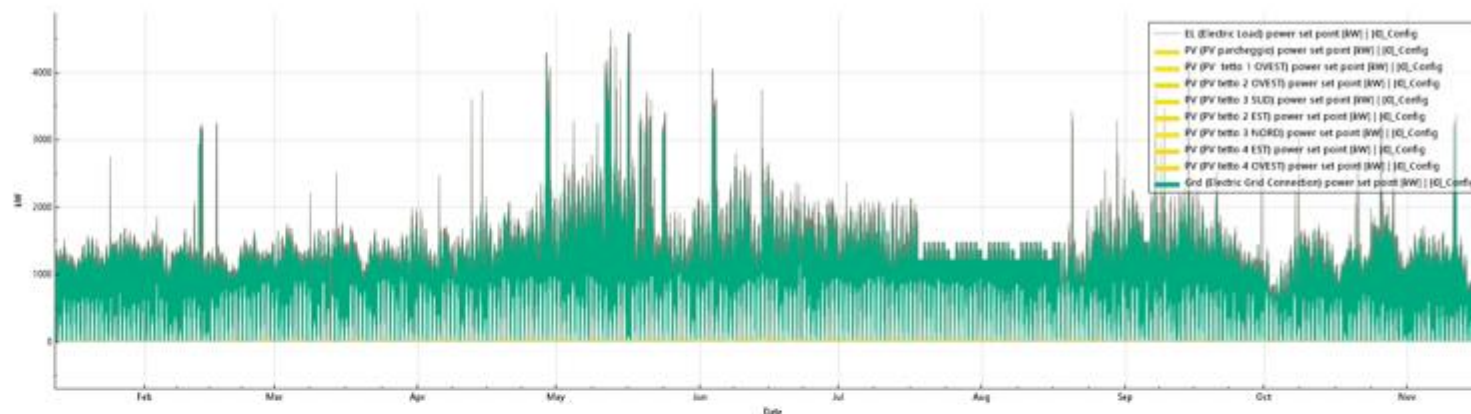
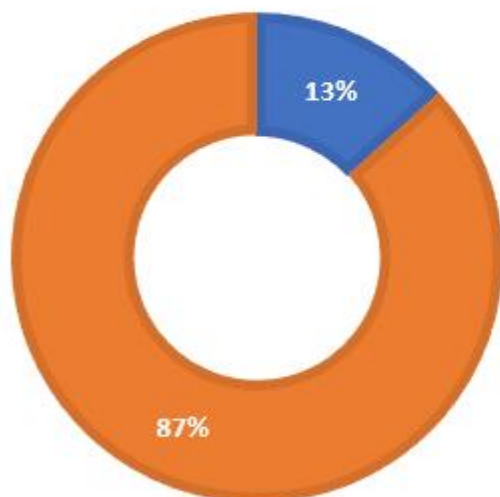


Soluzioni di autoproduzione - Fotovoltaico

Andamento della produzione di energia elettrica

APPROVIGIONAMENTO ENERGETICO

■ PRODUZIONE PV ■ EE IMPORTATA



Soluzioni di autoproduzione - Fotovoltaico

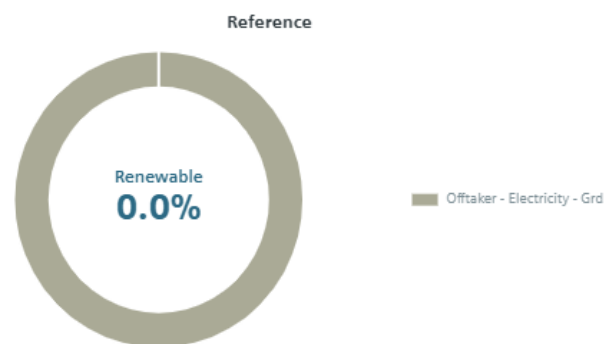
Risultati ambientali ed economici

Visible: All types ▼

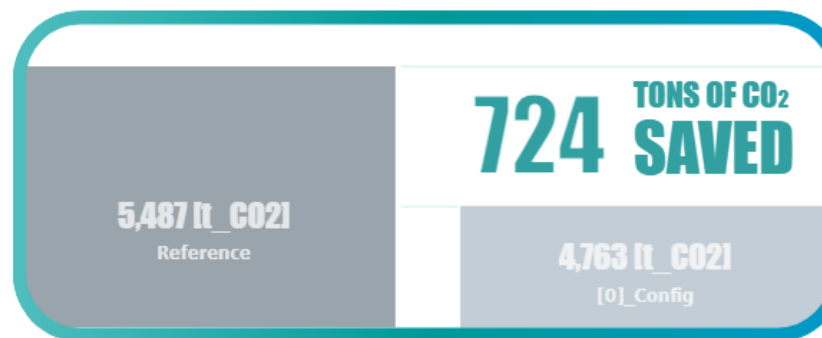
[0]_Config

☐ Hide CO2

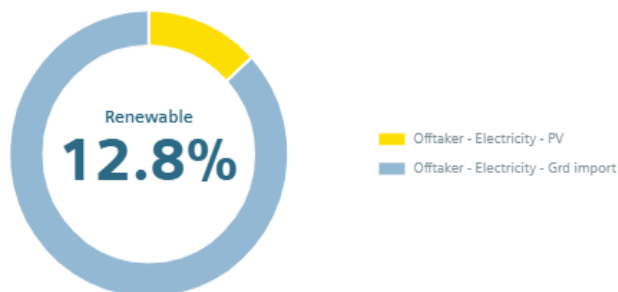
First year generation breakdown



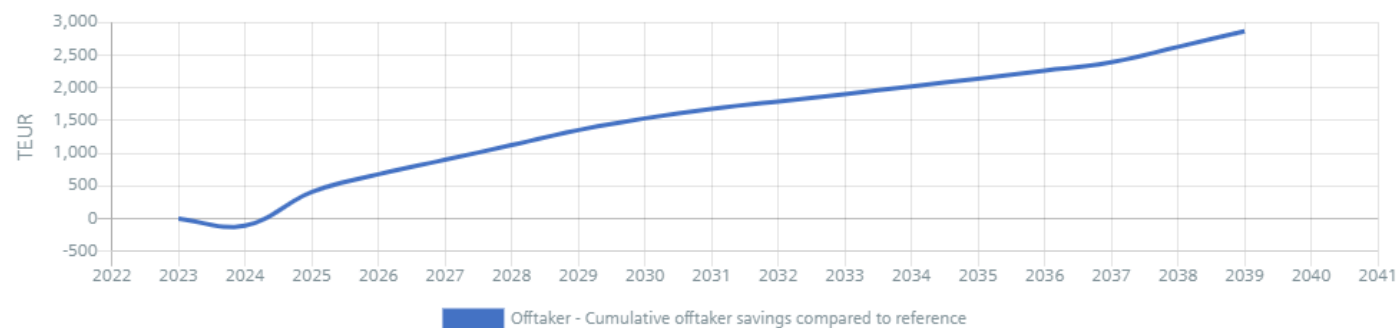
Average annual CO2 reduction



[0]_Config



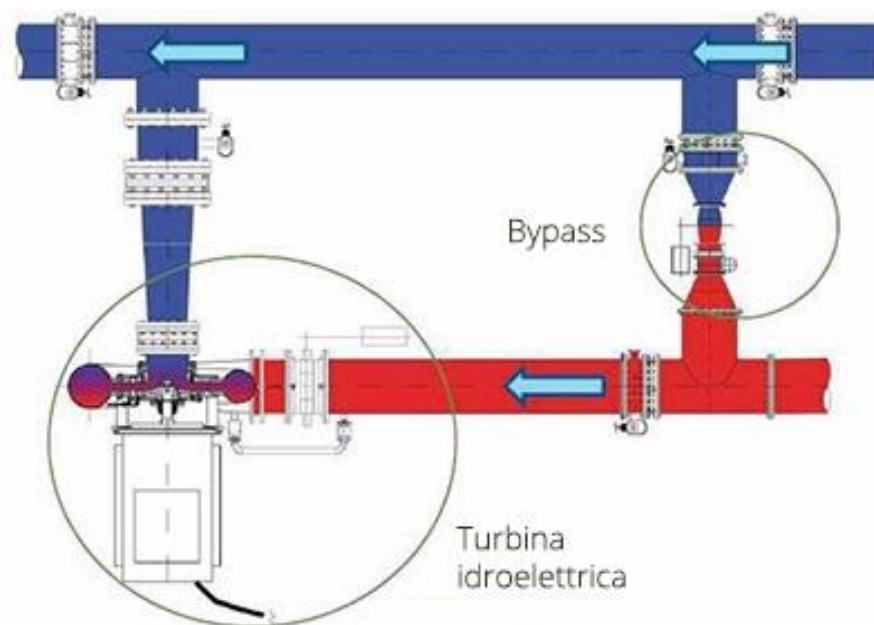
Financial benefit



Soluzioni di autoproduzione - Idroelettrico

Le reti degli acquedotti rappresentano un campo di applicazione per l'installazione di **turbine idroelettriche**, ove sia possibile sfruttare salti e portate differentemente dissipati, sfruttando infrastrutture esistenti (condotte). Alla produzione di energia elettrica utilizzando energia potenziale altrimenti persa, si aggiunge quindi anche il contenimento dell'impatto ambientale in quanto si possono sfruttare le infrastrutture esistenti.

L'acqua ad uso potabile è normalmente derivata da una sorgente di alta quota e diretta verso le utenze tramite una rete di condotte. E' frequente il caso in cui il salto geodetico comporti una pressione di alimentazione della rete che, per alcune utenze, risulti eccessiva. In questi casi si prevede l'utilizzo di appositi dispositivi idonei alla dissipazione della pressione in eccesso. L'energia potenziale associata alla dissipazione viene persa, a meno che non sia possibile installare una turbina idraulica che possa sfruttarla. Tramite una deviazione dalla rete dell'acquedotto oppure **inserendo il gruppo turbina-generatore direttamente al posto dell'elemento dissipatore**, è quindi possibile produrre energia elettrica.



Soluzioni di autoproduzione - Idroelettrico

Impianti idroelettrici di uguale natura possono essere installati anche dove è possibile canalizzare il troppo pieno delle vasche di accumulo delle reti acquedottistiche, in modo da recuperare la portata altrimenti dissipata.

I principali vantaggi di questo tipo di installazioni si possono quindi sintetizzare in:

- Recupero di energia potenziale altrimenti dissipata;
- Razionalizzazione delle reti acquedottistiche
- Aumento dei ricavi in seguito alla produzione di energia elettrica che si andrebbe ad aggiungere alla fornitura di acqua potabile
- Diversificazione delle attività economiche della società erogatrice il servizio di distribuzione dell'acqua potabile
- Possibilità di contenimento dei costi per impianti di sollevamento e/o depurazione sfruttando l'autoproduzione di energia elettrica
- Mitigazione dell'impatto ambientale e contenimento dei costi di realizzazione a fronte di una produzione di energia elettrica che sfrutta strutture esistenti
- Sensibilizzazione della coscienza ambientale in materia di energie rinnovabili e sfruttamento delle risorse esistenti in vista della mitigazione dell'impatto ambientale per la produzione di energia elettrica

Soluzioni di autoproduzione - Idroelettrico

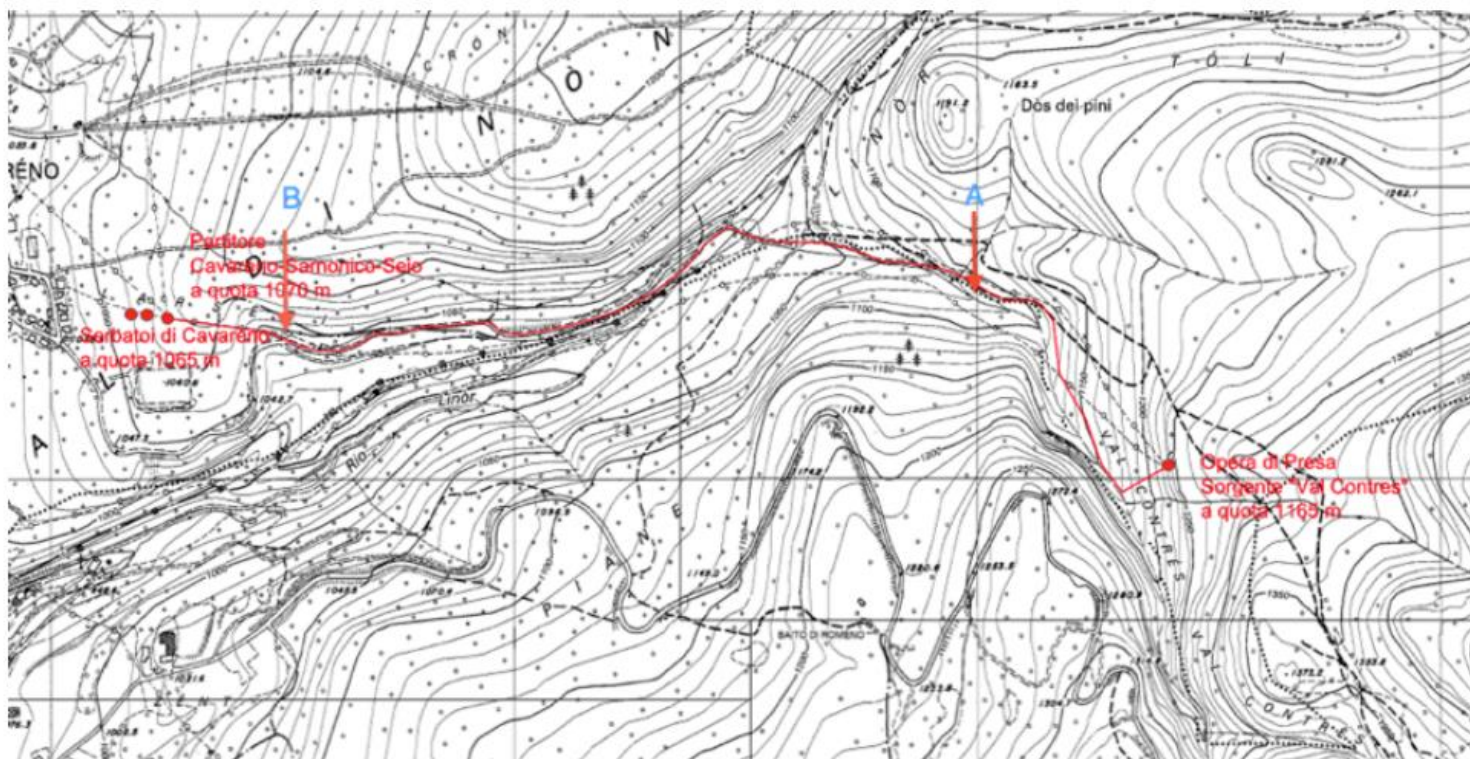
Ai fini dello studio idroelettrico è utile un inquadramento sui consumi comunali dell'abitato e il valore delle portate concesse a scopo potabile.

UTILIZZO	ANNO 1		ANNO 2		ANNO 3	
	ABITANTI-UTENZE	CONSUMO (mc)	ABITANTI-UTENZE	CONSUMO (mc)	ABITANTI-UTENZE	CONSUMO (mc)
Uso domestico	1.029	66.858	1.048	68.752	1.062	71.925
Uso diverso (agricolo e zootecnico)	6	28.962	6	23.810	6	23.556
Uso diverso (artigianale e commerciale)	84	23.778	86	23.998	86	24.335
TOTALE		119.598		116.550		119.816
Consumo pro-capite per uso domestico (litri/abitante/giorno)		170		180		186

TIPO DI CAPTAZIONE	QUOTA (m s.l.m.)	VALORE MEDIO DI PORTATA CONCESSA (l/s)	VALORE MASSIMO DI PORTATA CONCESSA (l/s)
Sorgente 1	1165	9,2	20
Sorgente 2	1165	3,5	6,3
Pozzo 1	1005	5	5

Soluzioni di autoproduzione - Idroelettrico

Per un primo inquadramento del potenziale idroelettrico del comune si fa riferimento alle portate concesse e ai salti geografici esistenti tra sorgenti/opere di presa e i serbatoi di accumulo. Questa prima analisi è utile al fine di individuare i tratti di acquedotto potenzialmente più interessanti da un punto di vista idroelettrico.



Soluzioni di autoproduzione - Idroelettrico

Una volta definite le portate disponibili per scopo idroelettrico e le perdite di carico distribuite sulla condotta, si procede all'individuazione della potenza nominale media della microturbina e al calcolo della produzione dell'impianto.

Portata massima disponibile	l/s	20,0
Dislivello netto	m	88,90
Ore annue di funzionamento	h	8.760
Rendimento elettromeccanico	%	75
Potenza nominale massima	kW	13,07
Energia prodotta	kWh	114.524



Sulla base della nostra esperienza, il pay-back period per tali progetti è compreso solitamente **tra 3 e 6 anni** in considerazione del fatto che le opere civili in questi contesti sono molto limitate.

Efficienza Energetica e Gestione Energia

- Nuovo DM 11 gennaio 2017 e DM correttivo 10 maggio 2018 e DM del 21 maggio 2021: meccanismo dei TEE;
- DM 102/2014, obbligo di Diagnosi Energetiche: anno 2019 nuovo obbligo di realizzazione delle Diagnosi Energetiche. A partire dal 2019 le Diagnosi dovranno essere basate su dati di misura;
- DM 5 settembre 2011: Cogenerazione ad Alto Rendimento e Certificati Bianchi-CAR;
- EPC Contract;
- Sviluppo di Sistemi di Gestione dell'Energia ISO50001;
- Normativa regionale/provinciale: bandi per efficienza energetica, aumento di vincoli legati all'efficienza energetica nei titoli autorizzativi (AIA);
- Delibera ARERA nr. 917 del 27 dicembre 2017;
- Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza per il SII
- Premialità tariffa MTI-3

Efficienza Energetica e Gestione Energia

DIAGNOSI ENERGETICA



- ▶ Analisi del sistema in oggetto
- ▶ Definizione dei carichi energetici e della baseline
- ▶ Analisi dei dati di consumo e dei parametri di influenza
- ▶ Verifica del sistema di monitoraggio ed eventuali adeguamenti
- ▶ Utilizzo di standard (EN16247, DM102/2014, ISO 50001...)
- ▶ Individuazione degli interventi di efficienza energetica

ANALISI INTERVENTO EFFICIENZA ENERGETICA



- ▶ Scelta degli interventi prioritari
- ▶ Valutazione della tecnologia
- ▶ Valutazione del fornitore
- ▶ Stima e validazione del risparmio atteso
- ▶ Analisi degli effetti indesiderati
- ▶ Analisi degli scenari futuri
- ▶ Analisi degli incentivi e presentazione Progetto al GSE

ENERGY MANAGEMENT



- ▶ Programma di misura e verifica dei risparmi (utilizzo di protocolli IPMVP)
- ▶ Fornitura dispositivi acquisizione dei dati
- ▶ Configurazione piattaforma ENERGY MANAGEMENT SYSTEM
- ▶ Ingegnerizzazione di algoritmi per il calcolo del risparmio e dei TEE
- ▶ Report periodici
- ▶ Analisi di eventuali modifiche al progetto
- ▶ Ottenimento incentivi

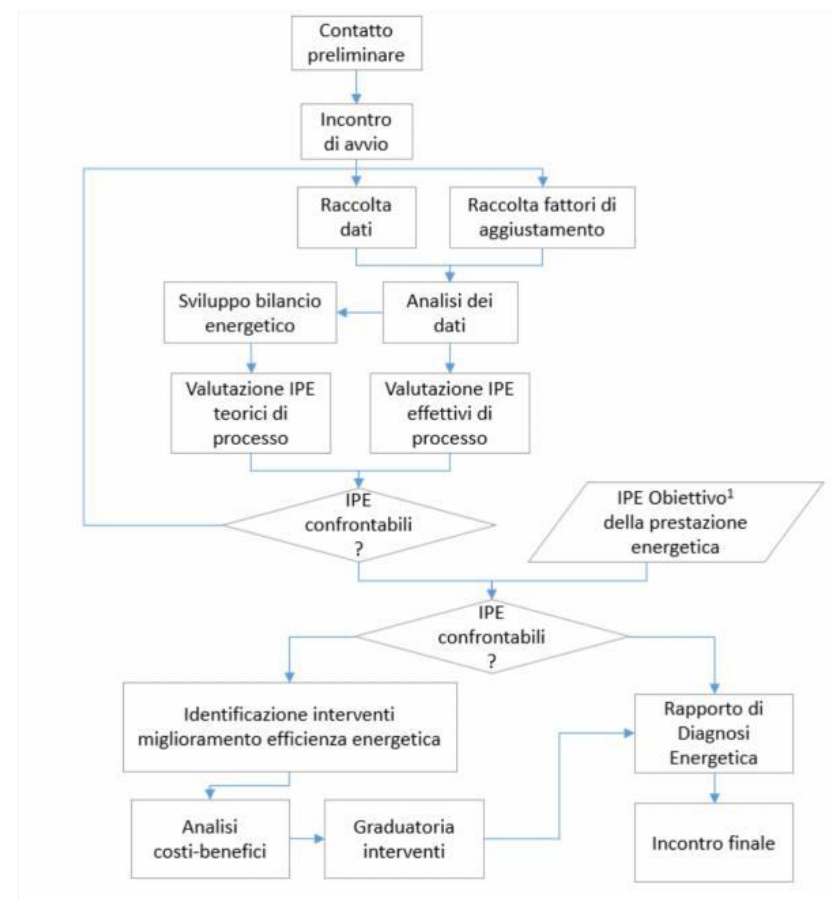
Efficienza Energetica e Gestione Energia

Nella diagnosi energetica si definirà e analizzerà la “**struttura energetica aziendale**” basata sull’analisi, per ciascun vettore energetico, delle aree funzionali di ciascun sito (attività principali, servizi ausiliari, servizi generali), che, attraverso un percorso strutturato a più livelli, consentirà di avere un quadro completo ed esaustivo della realtà del sito e del processo produttivo.

Una volta definita ed analizzata la struttura energetica aziendale si implementerà **un piano di monitoraggio** permanente, con lo scopo di tener sotto controllo continuo i dati significativi del contesto aziendale e in modo da acquisire informazioni utili al processo gestionale e dare il giusto peso energetico allo specifico prodotto realizzato o al servizio erogato.

I requisiti che le diagnosi energetiche, condotte secondo quanto previsto dalle normative di riferimento, possono essere riassunti in:

- **COMPLETEZZA** - Devono essere definiti il sistema oggetto della diagnosi e gli aspetti energetici connessi (in grado di influenzare in maniera significativa il fabbisogno di vettori energetici e/o utilities in ingresso);
- **TRACCIABILITA'** - Acquisizione di dati reali in numero e qualità necessari per lo sviluppo della diagnosi energetica e visita del sistema. Esplicazione delle ipotesi – algoritmi o quanto altro utilizzato a supporto dei risultati della diagnosi energetica;
- **UTILITA'** - Gli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica (valutati sotto il profilo costi/benefici) identificati devono essere accompagnati da adeguata documentazione trasmessa al committente (differenziata in funzione del settore, delle finalità e dell'ambito di applicazione);
- **TRASPARENZA** - Il committente deve essere messo a conoscenza circa eventuali conflitti di interesse da parte del responsabile della diagnosi energetica;
- **VERIFICABILITA'** - Identificazione degli elementi necessari al committente per verificare l'effettivo conseguimento dei miglioramenti di efficienza risultanti dalla applicazione degli interventi proposti.

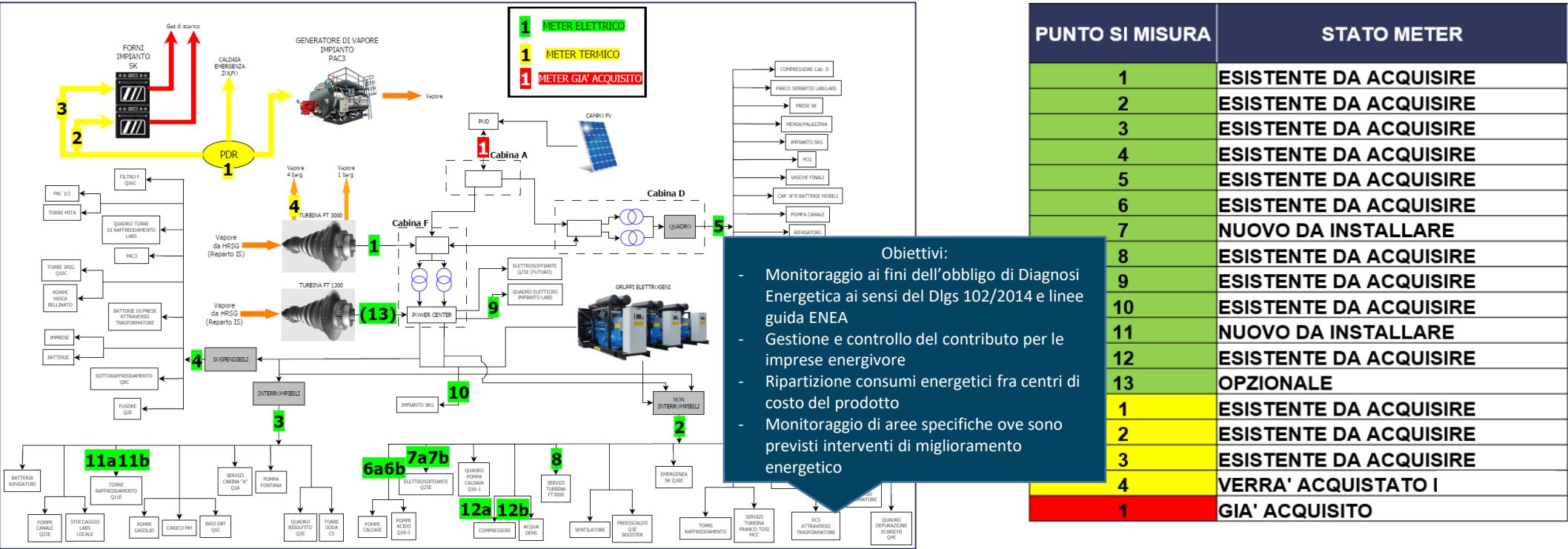


Efficienza Energetica e Gestione Energia

TIPOLOGIA IMPIANTO	SISTEMI ENERGETICI	INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA
Acquedotto	Sistemi di pompaggio	Installazione o sostituzione di nuove pompe
	Impianti di dissalazione	
	Potabilizzatori	Realizzazione o efficientamento di nuovi impianti di potabilizzazione
	Rete di adduzione e distribuzione	Contestuale realizzazione/ dismissione/ sostituzione di serbatoi di accumulo, sistemi di pompaggio, tratti di rete Gestione e controllo delle pressioni Adozione tecniche di controllo attivo delle perdite Modifica dei layout e rinnovo su ampia scala dell'infrastruttura
Depurazione	Sistemi di pompaggio	Installazione o sostituzione di nuove pompe
	Trattamento ossidativo biologico	Sostituzione di sistemi di produzione, distribuzione e diffusione dell'aria compressa Sostituzione di sistemi di movimentazione dei reflui Realizzazione nuove vasche di ossidazione biologica
	Linea fanghi	Installazione o sostituzione di nuove Centrifughe
		Installazione o sostituzione di nuovi sistemi di disidratazione meccanici e termici
Fognatura	Sistemi di pompaggio	Installazione o sostituzione di nuove pompe

Efficienza Energetica e Gestione Energia

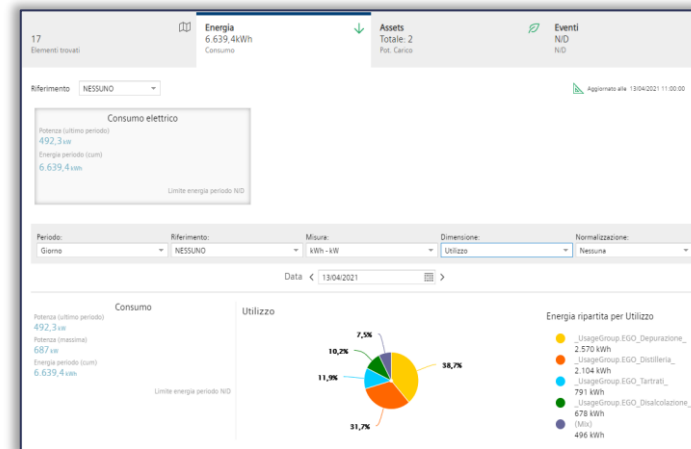
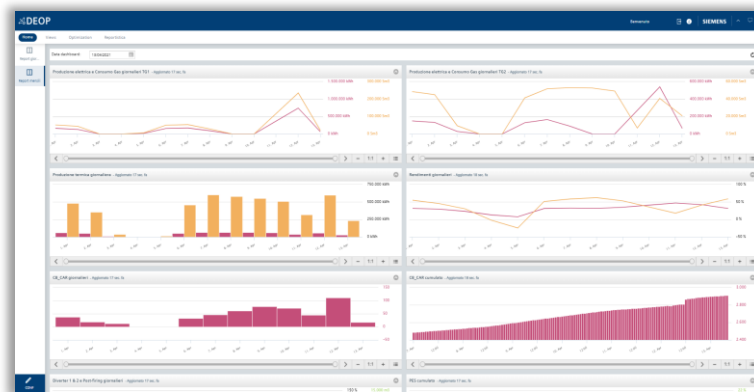
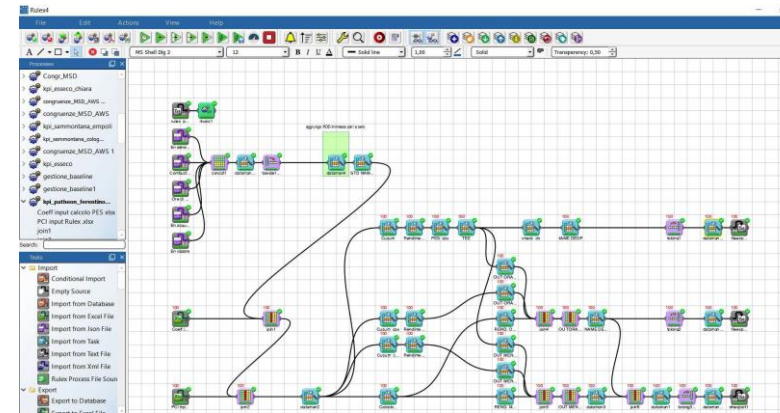
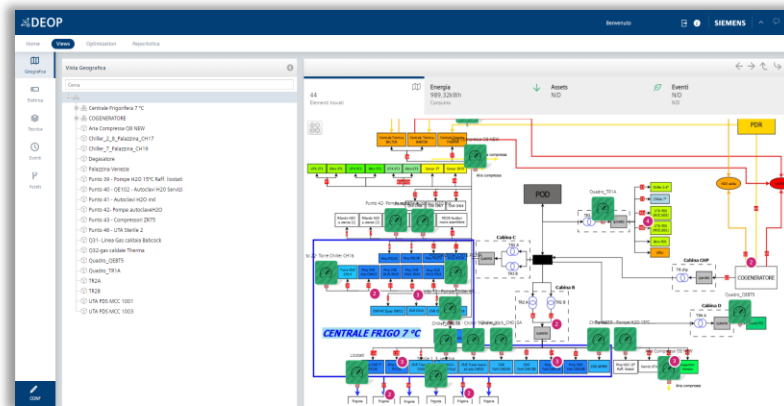
Dall'ANALISI DEL SISTEMA e dalla definizione dell'**OBIETTIVO** scaturisce il PIANO DI MONITORAGGIO



Esempio di proposta di monitoraggio per sito industriale con autoproduzione.

Efficienza Energetica e Gestione Energia

Configurazione iniziale del sistema: un energy manager qualificato viene dedicato al sistema in oggetto, configura la piattaforma, crea gli algoritmi&indicatori, le dashboard personalizzate, gli alert «intelligenti».



Efficienza Energetica e Gestione Energia

Gestione in continuo del sistema: attraverso gli strumenti prima descritti l'energy manager si occupa della **gestione in continuo del sistema**, aggiornando gli algoritmi, verificando gli output, controllando gli allarmi, tenendo sempre a mente l'obiettivo stabilito. Con periodicità definita redige un report energetico mensile personalizzato.



Efficienza Energetica e Gestione Energia

CONSULENZA ENERGETICA

- ▶ Formazione
- ▶ Aggiornamento normativo
- ▶ Procedure antimafia sui portali GWA e CSEA, ARERA
- ▶ Benefici economici

BENEFICI ECONOMICI

- Pratiche **Decreto Energivori** per ottenere benefici economici previsti dal D.M. 21 dicembre 2017
- Pratiche **Decreto Gasivori** per ottenere benefici economici previsti dal D.M. 541 dicembre 2021
- Eventuali contributi statali, quali **Decreto Sostegni TER** (Contributo straordinario, sotto forma di credito d'imposta, a favore delle imprese energivore)

Efficienza Energetica e Gestione Energia

INCENTIVI

- Sviluppo di progetti per ottenimento e valorizzazione dei **Certificati Bianchi** in caso di interventi di efficienza energetica
- Ottenimento **qualifiche CAR** per impianti di cogenerazione e relativi Certificati Bianchi
- **Bandi regionali** per efficienza energetica

OBBLIGHI NORMATIVI E PRESTAZIONI PROFESSIONALI

- **Diagnosi energetica** secondo gli obblighi normativi del DM 102/2014
- Supporto alle analisi necessarie per ISO 50001, CSR, sistemi di certificazioni aziendale energia e ambiente
- Prestazioni professionali e adempimenti normativi per gli impianti di generazione dell'energia (GSTAT, ARERA, Dichiarazione di consumo all'agenzia delle Dogane, studi di fattibilità, cambi titolarità,...)
- Supporto comunicazione annuale **risparmi ENEA** ai sensi dell'articolo 7 del DLgs 102/2014
- Supporto quantificazioni e rendicontazione **emissioni gas effetto serra**

EFFICIENZA ENERGETICA

- **Sistema di monitoraggio**
- **Report** periodico con misure, KPI e analisi e centri di costo
- **Analisi fatture** energia elettrica e gas naturale per la verifica della correttezza degli importi fatturati
- **Compliance normativa**
- **Analisi di fattibilità** per dimensionare correttamente gli interventi impiantistici

Efficienza Energetica e Gestione Energia

OTTIMIZZAZIONE

- **Ottimizzazione degli impianti di generazione** attraverso implementazioni di algoritmi che considerano variabili tecniche, economiche e di mercato

MERCATI

- Compravendita energia elettrica
- Compravendita **Garanzie d'Origine**
- Compravendita di **dritti di emissione CO2**
- Servizio Interrompibilità
- Capacity Market

Caso studio – Intervento efficienza energetica su rete idrica

Obiettivo: riduzione dei consumi energetici dell'acquedotto

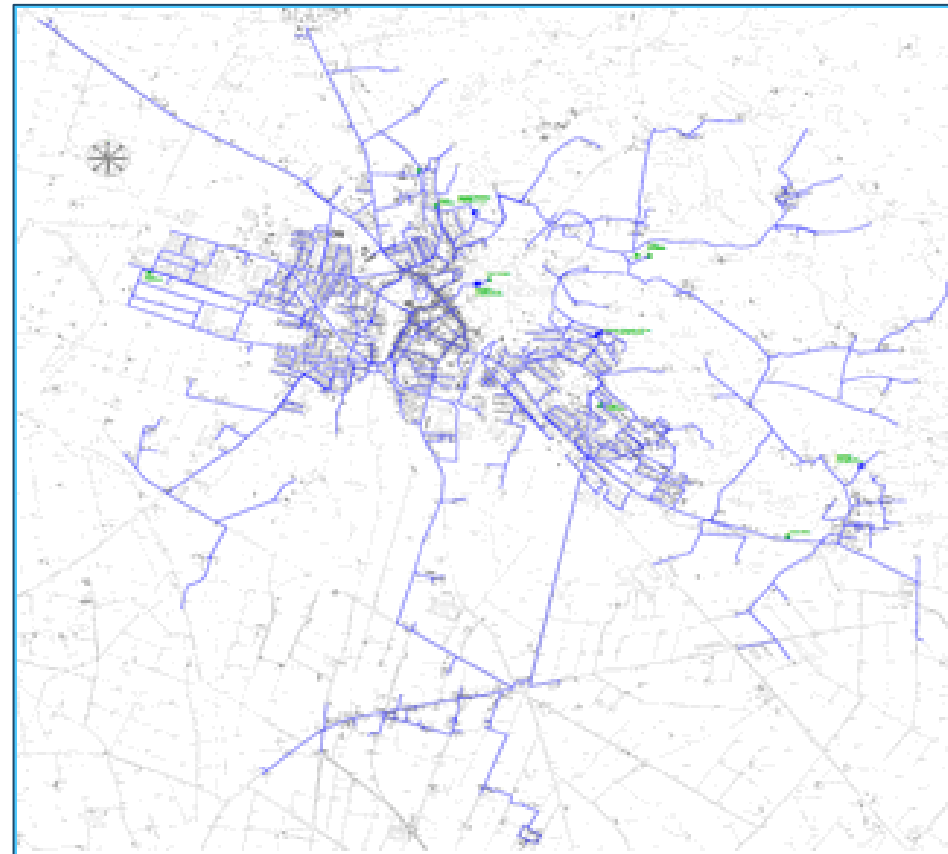
Intervento: sostituzione dei sistemi di pompaggio e distrettualizzazione della rete di distribuzione

Caratteristiche:

- 150 km rete
- Circa 11.000 prese di utenza
- Volume immesso in rete circa 3.100.000 m³/anno
- 9 stazioni di pompaggio

Criticità:

- **Pressioni elevate** con valori superiori a 100m
- **Perdite elevate** con ILI pari a 6
- **Consumi elettrici elevati** a causa di alta pressione, perdite elevate e utilizzo non ottimizzato delle stazioni di pompaggio



Caso studio – Intervento efficienza energetica su rete idrica

✓ Progetto:

- modellazione della rete
- distrettualizzazione della rete e monitoraggio continuo di portate, pressioni e perdite. Ottimizzazione e gestione controllata delle pressioni
- ricerca e localizzazione delle perdite
- sostituzione delle pompe in base ai punti di lavoro effettivi, installazione inverter

✓ Stima dei benefici ottenibile: **1.000.000 kWh/anno**

- 450.000 kWh/anno grazie alla sostituzione delle pompe
- 550.000 kWh/anno grazie alla gestione della pressione e alla riduzione delle perdite

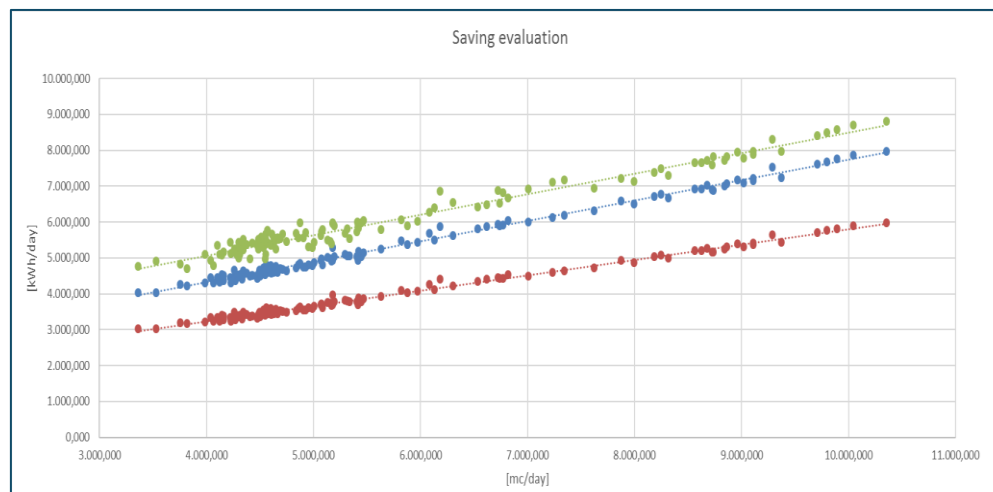
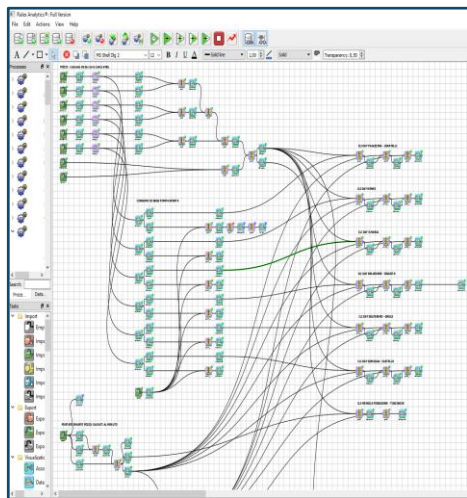
✓ Stima dell'incentivo: attesi **1.200 TEE in 10 anni**



Caso studio – Intervento efficienza energetica su rete idrica

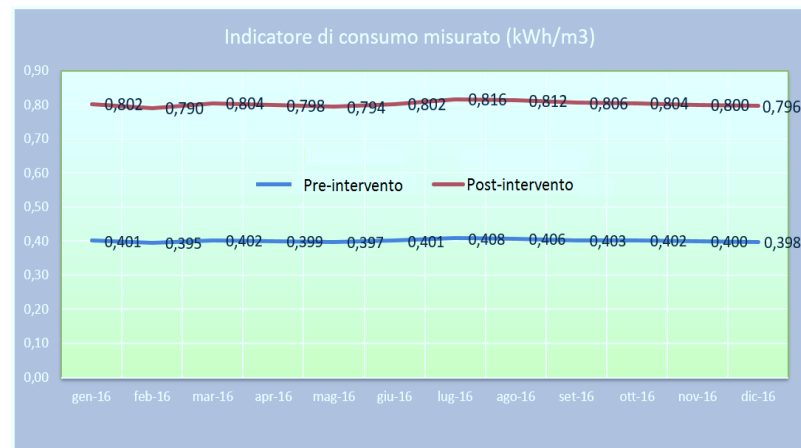
I dati sono stati acquisiti per definire la baseline utilizzando la piattaforma EGO

E' stato definito un appropriato algoritmo di misura IPVMP per calcolare il risparmio energetico post-intervento



Risparmio energia elettrica certificato:
830.000 kWh/anno

Titoli di Efficienza Energetica:
102 TEE/anno



Caso studio – Intervento efficienza energetica su rete idrica

Classi di appartenenza

		Perdite idriche lineari (mc/km/gg)				
		M1a<15	15≤M1a<25	25≤M1a<40	40≤M1a<60	M1a≥60
Perdite idriche percentuali	M1b<25%	A				
	25%≤M1b<35%		B			
	35%≤M1b<45%			C		
	45%≤M1b<55%				D	
	M1b≥55%					E

$$M1a = \frac{WL_{TOT}^a}{365 \times Lp} [mc / km / gg] = 25,2 [mc / km / gg]$$

$$M1b = \frac{WL_{TOT}^a}{\sum W_{IN}^a} [\%] = 41,7\%$$

Caso studio – Intervento efficienza energetica su rete idrica

Obiettivi di miglioramento

ID	Indicatore	Categoria tariffaria	ID Classe	Obiettivi
M1	M1a – Perdite idriche lineari [mc/km/gg] M1b – Perdite idriche percentuali [%]	RES	A	Mantenimento
			B	-2% di M1a annuo
			C	-4% di M1a annuo
			D	-5% di M1a annuo
			E	-6% di M1a annuo



Il consumo di baseline è decurtato del 4% Pari all'obiettivo ARERA,
quindi **TEE ottenibili 97/anno per 10 anni**

Caso studio – Intervento efficienza energetica su rete idrica



Caso studio – Depuratore

Obiettivo: riduzione dei consumi di energia elettrica del comparto biologico dell'impianto di depurazione mediante efficientamento del processo, unitamente ad una gestione con logiche di automazione e alla sostituzione delle soffianti.

Intervento: sostituzione soffianti, gestione automatizzata, installazione di nuovi diffusori

Caratteristiche:

- serve circa 139.000 abitanti equivalenti
- 10% di reflui di origine industriale
- Superficie di 99.353 mq
- Biologico a fanghi attivi su tre linee parallele

Criticità:

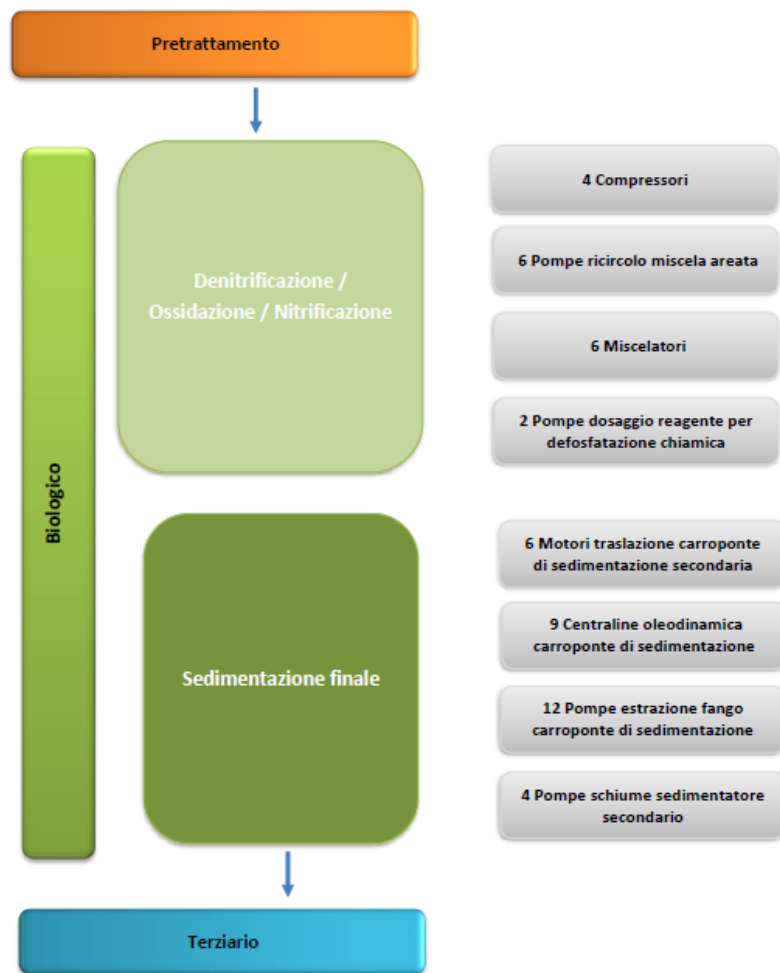
- **Impianto inefficiente** dal punto di vista energetico
- **Soffianti obsolete**
- **Impossibilità** di effettuare **gestioni automatizzate**



Caso studio – Depuratore

L'intervento di efficienza è mirato alla riduzione dei consumi di energia elettrica nel comparto biologico, che risulta essere la fase più energivora del processo.

Le componenti energivore del processo oggetto di analisi sono specificate nello schema di seguito.



La realizzazione dell'intervento ed il raggiungimento degli obiettivi sarà possibile solo a seguito di numerosi interventi sia di carattere gestionale sia di modifiche impiantistiche:

1. Installazione di 480 diffusori a disco a bolle fini per ogni vasca di denitrificazione.
2. Piping e valvole per il sistema di aerazione.
3. Installazione di 3 nuovi turbo-compressori con potenza nominale di 132 kW, in sostituzione a quelli esistenti 4 Robuschi da 150kW cadauno, di cui uno non più funzionante.
4. Potenziamento dotazione strumentale
5. Installazione per la pulizia automatica delle sonde di nuova installazione di 1 compressore per la linea 1 e 2 e 1 compressori per l'altra linea.
6. Realizzazione di sistema di lavaggio chimico dei diffusori con acido formico al 85%, utile a rimuovere lo sporco che progressivamente tende a depositarsi sulle membrane dei diffusori, causando un incremento delle perdite di carico ai diffusori e una riduzione dell'efficienza di trasferimento dell'ossigeno.
7. Installazione sistema OSCAR.

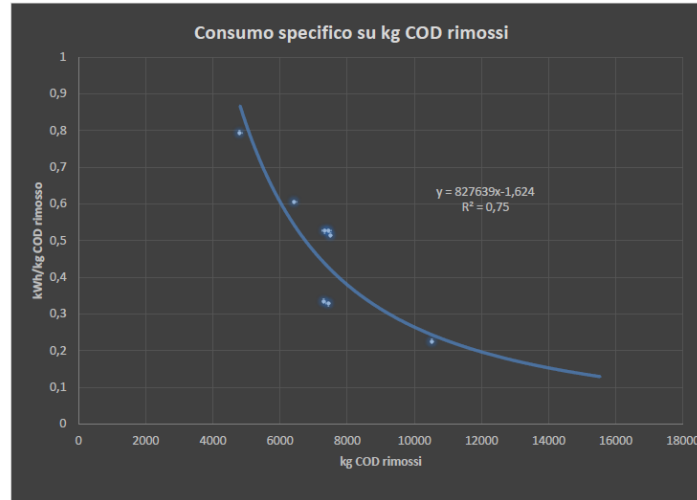
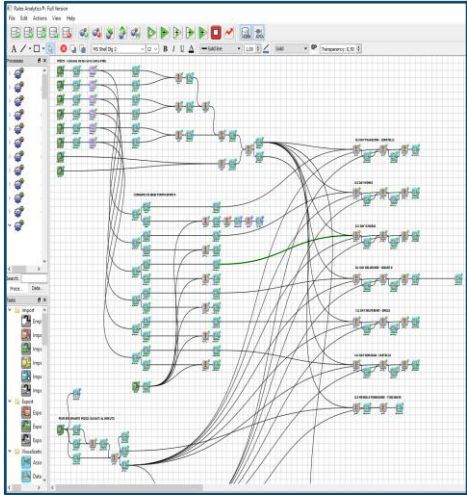
DIAGNOSI ENERGETICA

ANALISI INTERVENTO
EFFICIENZA ENERGETICA

Caso studio – Depuratore

I dati sono stati acquisiti per definire la baseline utilizzando la piattaforma EGO

E' stato definito un appropriato algoritmo di misura IPVMP per calcolare il risparmio energetico post-intervento

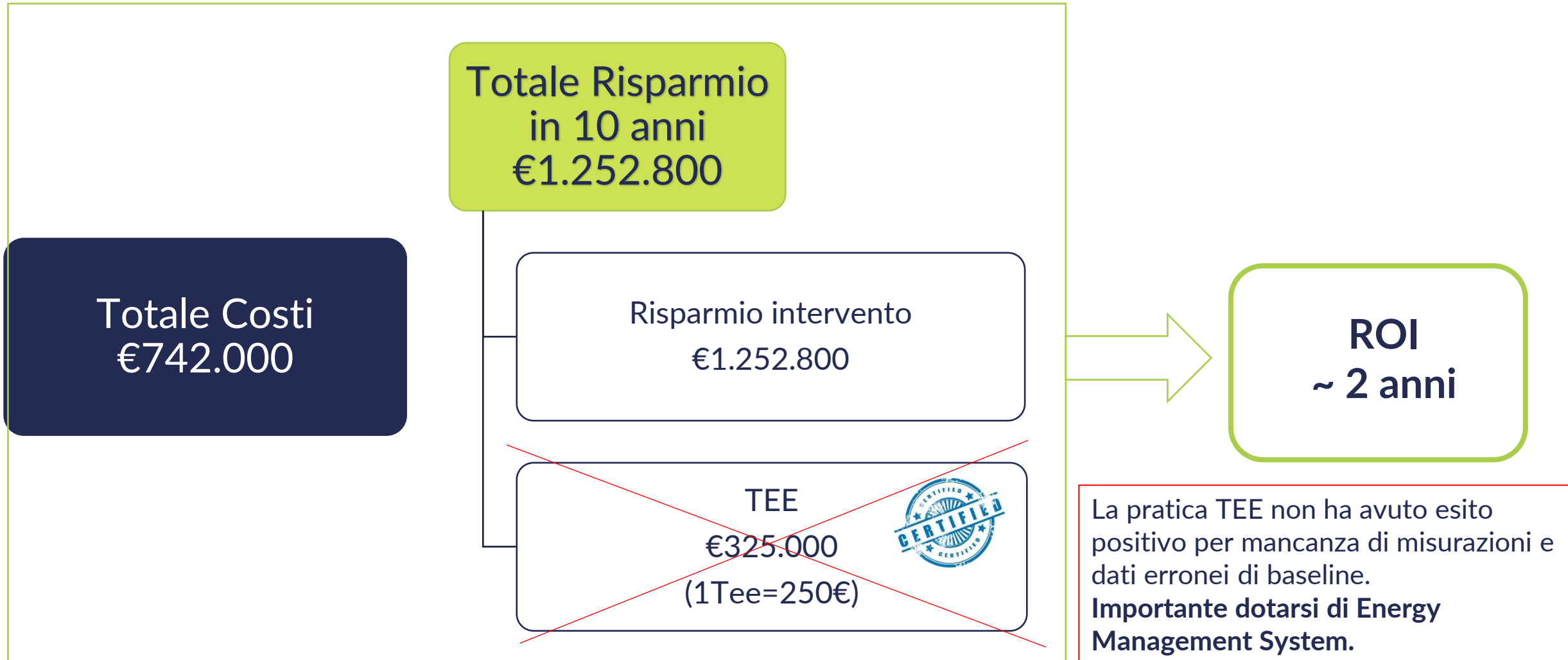


Risparmio energia elettrica certificato:
696.000 kWh/anno

Titoli di Efficienza Energetica:
130 TEE/anno



Caso studio – Depuratore



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Stefano Cavriani

E-mail: stefano.cavriani@ego.energy

Mobile: 335.1658283

