

ABBAZIA DI PRAGLIA

analisi e bilancio di una scelta



Per. Ind. Stefano Tramarin



L'Abbazia di Santa Maria di Praglia è un monastero benedettino situato nel comune di Teolo, in prossimità di Abano Terme (PD), fondato tra l'XI e il XII secolo ai piedi dei Colli Euganei.

Una delle principali attività dell'Abbazia è costituita dal restauro del libro, un'arte tramandata nei secoli secondo la tradizione benedettina, che vede i monaci amanuensi dediti alla trasmissione del sapere. Qui sono state restaurate infatti opere di immenso valore quali la più antica carta geografica d'Italia e diverse bolle papali. Attualmente l'Abbazia ospita la Biblioteca nazionale, riconosciuta come monumento nazionale italiano.

PERCORSO DELLA PRESENTAZIONE

- Cronistoria degli interventi
- necessità ed obiettivi della Comunità Monastica
- tipologie impiantistiche precedenti l'intervento e loro ubicazione
- analisi energetica
- soluzioni impiantistiche: valutazione e scelta
- posizione della nuova centrale termica e delle sottocentrali di pompaggio
- le nuove reti distributive del fluido termovettore
- confronto tra obiettivi prefissati e risultati ottenuti
- gli interventi di miglioramento
- analisi e bilancio di una scelta

FASI DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

- 2003** **Rilievi su edificio e studio di fattibilità**
- 2004** **Approvazione dello studio di fattibilità da parte della comunità monastica**
- 2005-2006** **Realizzazione centrale termica a biomassa e sottocentrali**
Combustibile sostituito: 126.851 litri/anno di gasolio
Potenza caldaie rimosse: 1.800 kW
- Autunno 2006** **Accensione impianti realizzati**

Bonifica e rimozione cisterne gasolio e depositi GPL
- 2011** **Realizzazione e accensione sottocentrale Centro convegni - Aula magna**
Combustibile sostituito: 7.633 litri/anno di gasolio
Potenza caldaie rimosse: 163 kW
- 2013** **Realizzazione e accensione sottocentrale Biblioteca e Patronato**
Combustibile sostituito: 21.312 m³/anno di gas metano
Potenza caldaie rimosse: 423 kW
- 2015** **Intervento di manutenzione straordinaria**
Ottimizzazione del sistema, supervisione e accesso al Conto Termico

CENTRALI TERMICHE ESISTENTI PRIMA DELL'INTERVENTO

CHIOSTRO BOTANICO
322,67 + 167,79 kW
51.088 litri/anno

CHIESA
391 kW
10.588 litri/anno

BIBLIOTECA
423 kW
21.312 m³/anno

CENTRO CONVEGNI
263 kW
17.175 litri/anno

CLAUSURA
321,8 kW
32.175 litri/anno

LAVANDERIA
167 + 167 kW
15.825 litri/anno

2.386 kW DI POTENZA TERMICA INSTALLATA

134.484 litri/anno di gasolio

21.312 m³/anno di gas metano

(CONSUMO MEDIO STAGIONALE RIFERITO AI 4 ANNI PRECEDENTI)

**CENTRO CONVEGNI
AULA MAGNA**
163 kW
7.633 litri/anno

CENTRALIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA

- Impossibilità di convertire tutte le centrali termiche esistenti da gasolio a gas metano
- riduzione della potenza termica calcolata sull'effettivo fabbisogno energetico
- messa in sicurezza dell'Abbazia
- miglioramento del rendimento di produzione
- riduzione dei costi di gestione
- semplicità di gestione e manutenzione

Soddisfazione degli obiettivi posti dalla Comunità

SOLUZIONI IMPIANTISTICHE VALUTATE

Sono state prese in considerazione anche:

1. pompa di calore geotermica elettrica;
2. cogenerazione a gas metano.

Valutazioni:

1. spese di realizzazione elevate, tempo di ritorno economico troppo lungo, dipendenza dalla fornitura dell'energia elettrica
2. eccessiva sproporzione tra consumi elettrici e produzione di energia termica

SOLUZIONI IMPIANTISTICHE VALUTATE E SCELTA

Soluzioni più interessanti:

1. generatori a condensazione a gas metano
2. produzione combinata con un generatore a biomassa ed un generatore a condensazione a gas

Valutazioni:

1. minor investimento di capitale iniziale, ma ritorno economico più lungo
2. sfruttamento razionale delle risorse naturali rinnovabili del territorio circostante l'Abbazia

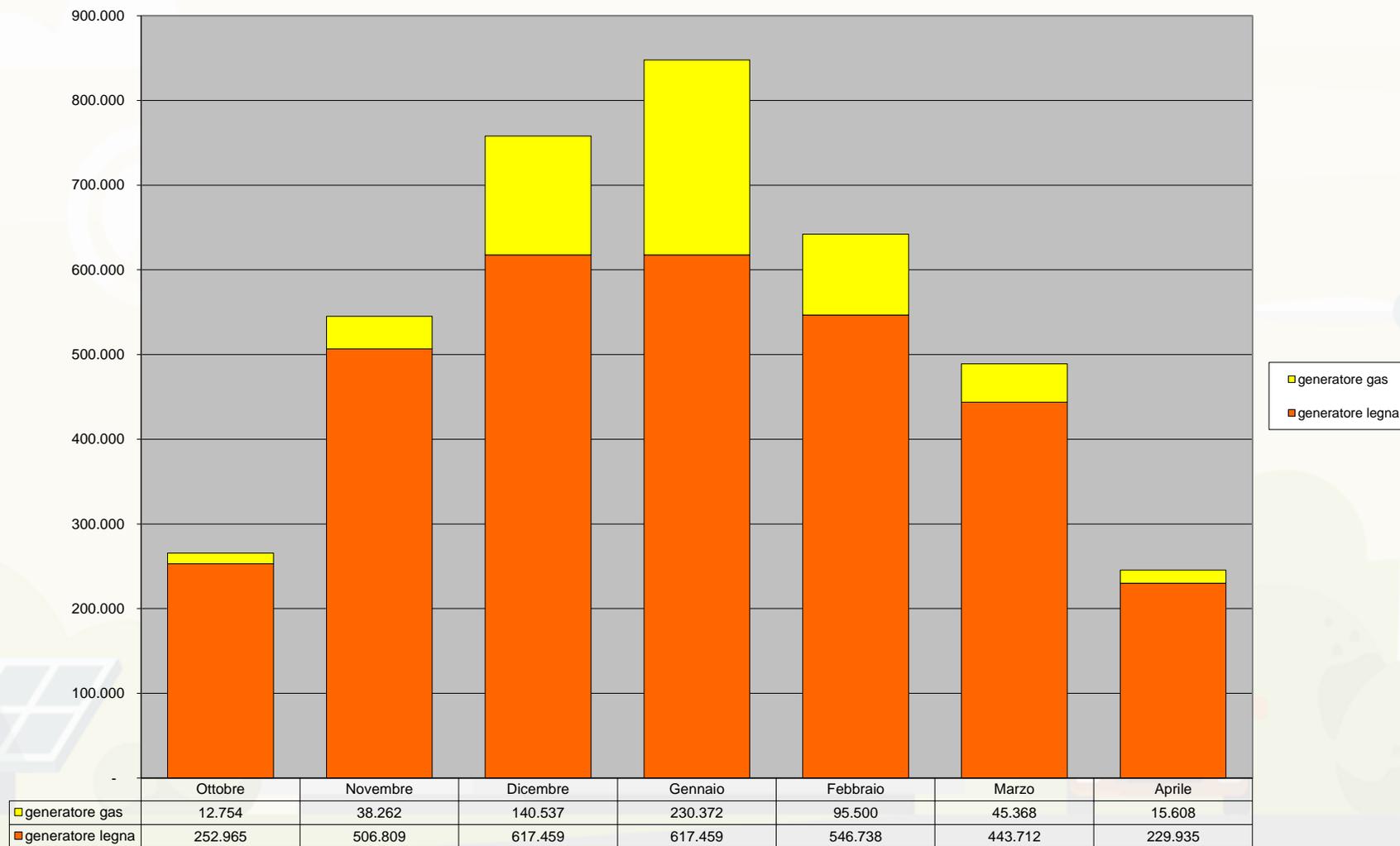
La scelta finale è quindi ricaduta sulla soluzione con produzione del calore centralizzata e produzione di calore combinata

ANALISI ENERGETICA

- **Sviluppo di un modello di calcolo**
 - ❖ potenza termica di picco calcolata 1.185 kW
- **confronto tra i consumi di combustibile teorici e media rilevata**
 - ❖ valore teorico doppio della media
- **potenza termica da installare pari alla potenza termica di picco**
 - ❖ maggiore sfruttamento della risorsa rinnovabile

Alla luce di quanto appena esposto si è stabilito di suddividere la potenza di picco al 50% tra produzione con biomassa legnosa e con gas metano

FABBISOGNO ENERGETICO MENSILE



IL PROGETTO IMPIANTISTICO



LINEE DISTRIBUZIONE IN ACCIAIO INOX CON GIUNZIONI A PRESSARE

LINEE DISTRIBUZIONE IN ACCIAIO INOX CON GIUNZIONI A PRESSARE

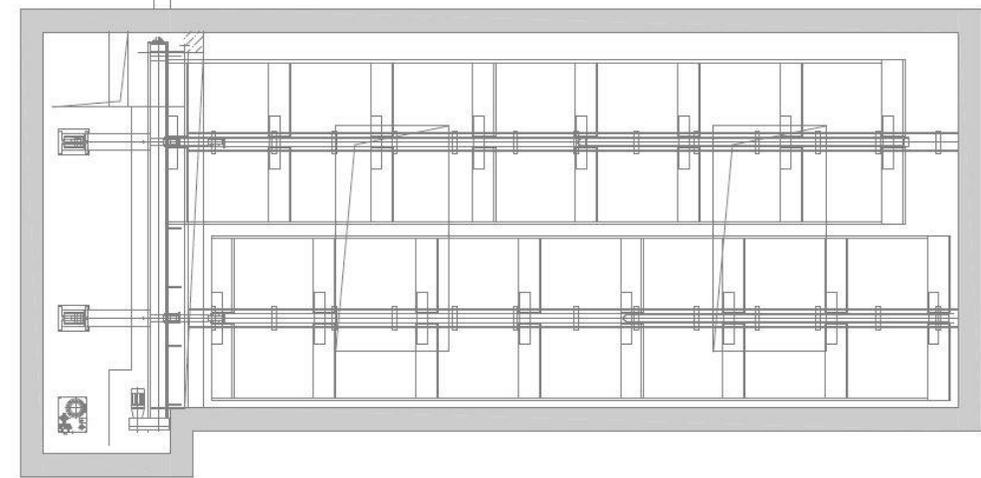
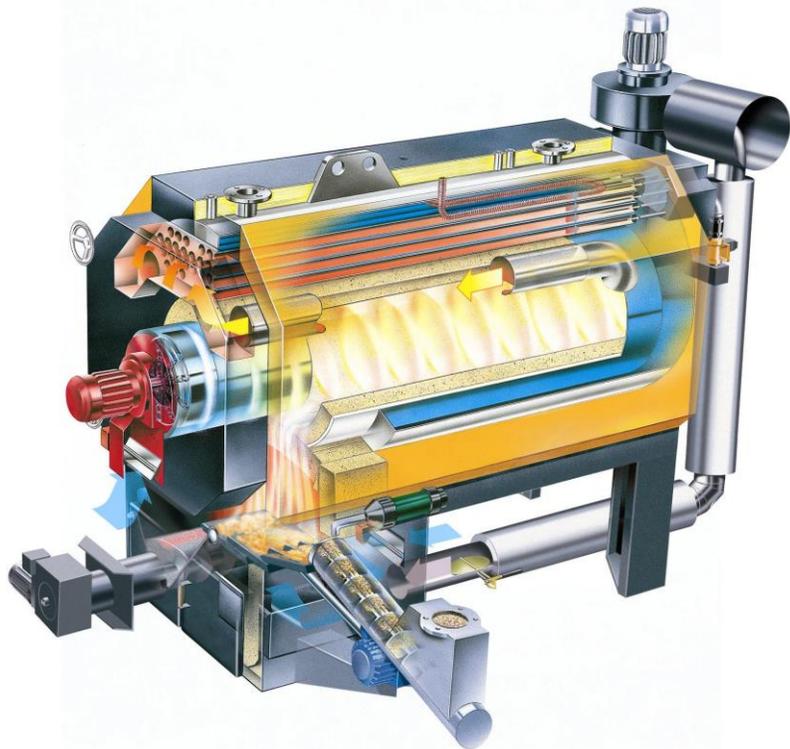
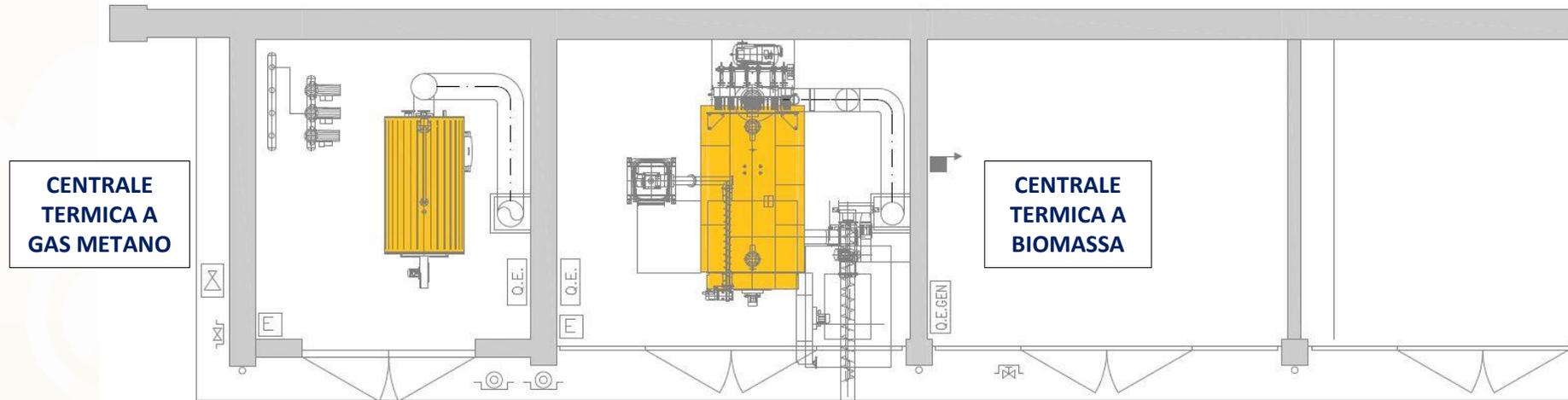
LINEE INTERRATE PREISOLATE DALLA C.T. ALLA SOTTOCENTRALE DI POMPAGGIO LAVANDERIA

SOTTOCENTRALE DI DISTRIBUZIONE IN SOFFITTA

SOTTOCENTRALE DI POMPAGGIO LAVANDERIA AL PIANO TERRA

CENTRALE TERMICA
CALDAIA A CIPPATO 540 kW
CALDAIA A METANO 572,6 kW

VASCA INTERRATA PER STOCCAGGIO CIPPATO
VOLUME 120 m³



Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

Anno di realizzazione:
2006



Centrale termica alimentata a gas metano

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

Anno di realizzazione:
2006



Generatore di calore a biomassa

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

Anno di realizzazione:
2006



Centrali termiche

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

Anno di realizzazione:
2006



Centrali termiche e deposito della biomassa

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

Anno di realizzazione:
2006



Deposito biomassa

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

Anno di realizzazione:
2006



Deposito biomassa

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

Anno di realizzazione:
2006



Collettori del teleriscaldamento

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

Anno di realizzazione:
2006



Preparazione linee esterne

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

Anno di realizzazione:
2006



Linee esterne

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

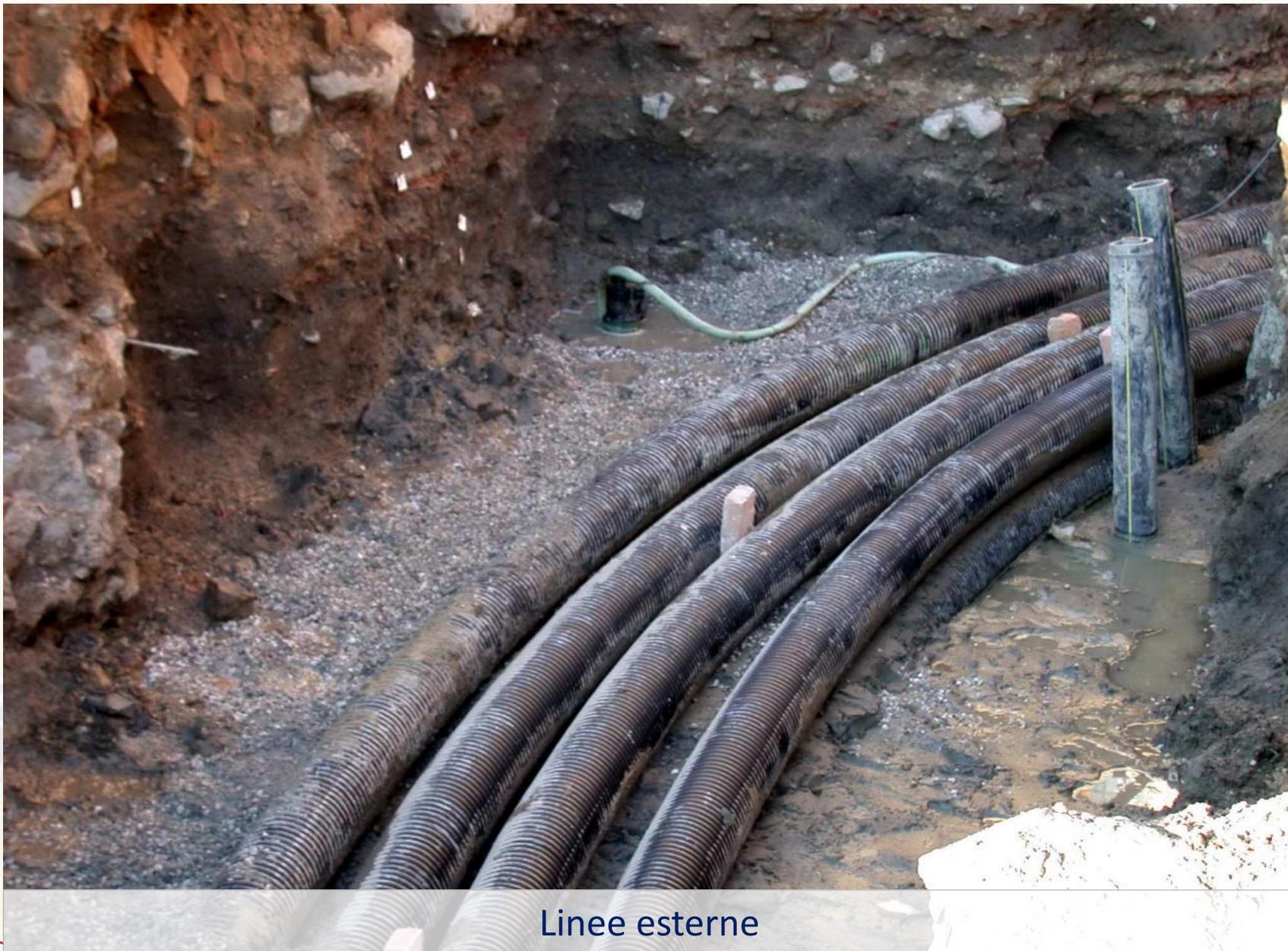
Anno di realizzazione:
2006



Linee esterne

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

Anno di realizzazione:
2006



Linee esterne

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

Anno di realizzazione:
2006



Linee esterne

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

Anno di realizzazione:
2006



Collettore generale di mandata



Collettore STC chiostro botanico

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

Anno di realizzazione:
2006



Distribuzione in acciaio inox

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

Anno di realizzazione:
2006



Distribuzione in acciaio inox

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

Anno di realizzazione:
2006



Distribuzione in acciaio inox

Intervento:
Centralizzazione e
nuova distribuzione

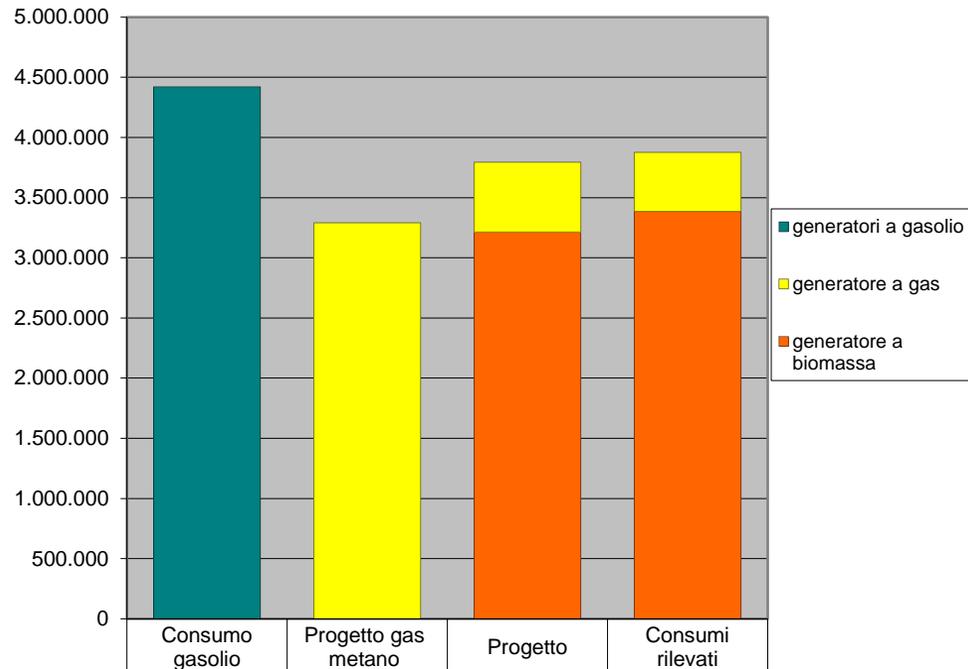
Anno di realizzazione:
2006



Distribuzione in acciaio inox

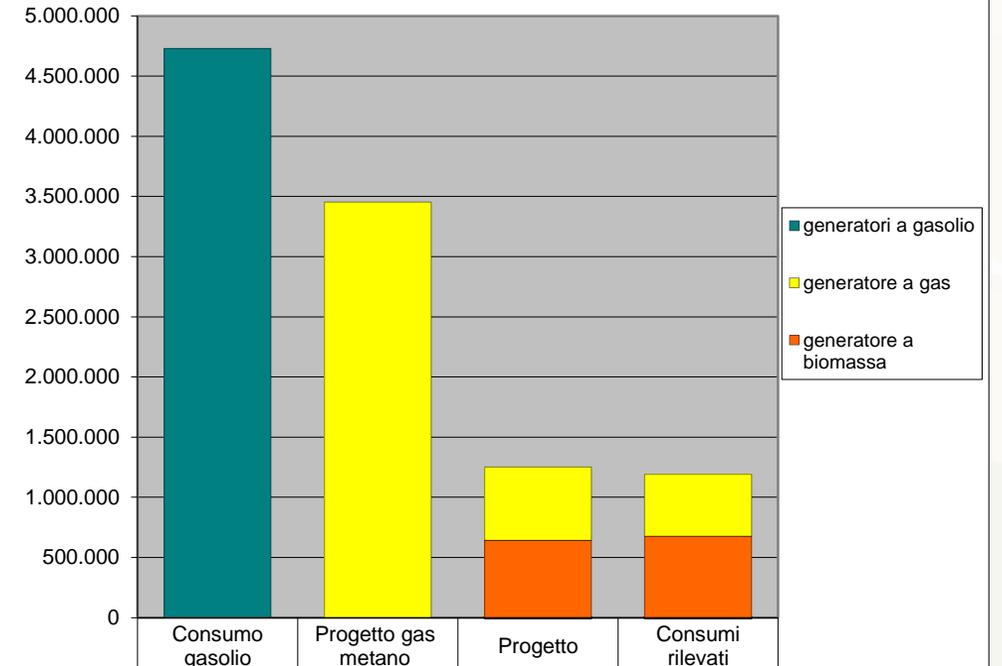
CONFRONTO CONSUMI /PROGETTO

Confronto consumi/progetto



generatori a gasolio	4.421.540			
generatore a gas		3.289.626	578.401	489.422
generatore a biomassa			3.215.077	3.385.854
risparmio		26%	14%	12%

Fabbisogno di Energia Primaria Nren



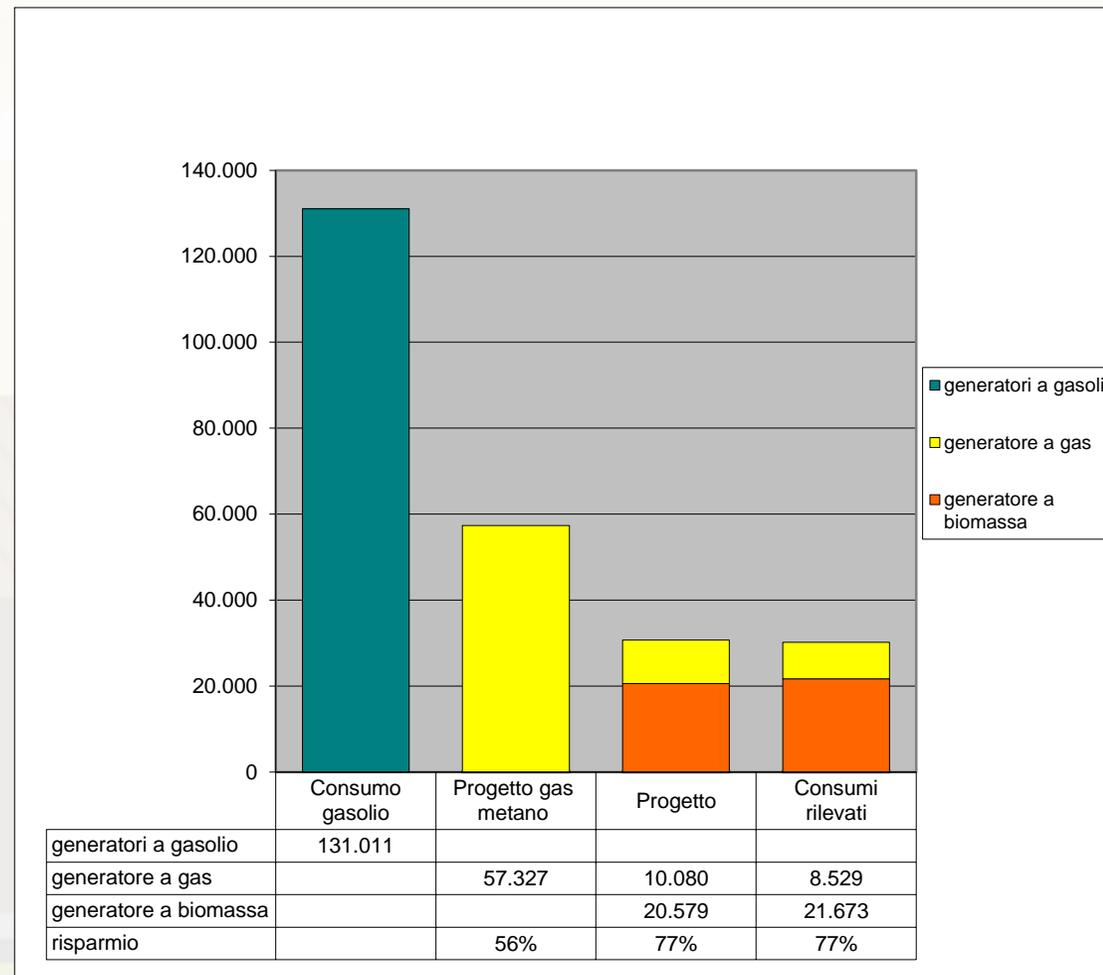
generatori a gasolio	4.731.048			
generatore a gas		3.454.107	607.321	513.893
generatore a biomassa			643.015	677.171
risparmio		27%	87%	89%

ANALISI COSTI DI GESTIONE

CONSUMI RILEVATI 2006/2007

- Combustibile: legno cippato
- consumo rilevato: 285 ton (w 37%)
- volume: 975 m³
- prezzo: 65÷70 €/ton

- Combustibile: gas metano
- consumo rilevato: 14.215 Nm³
- prezzo: 0,60 €/Nm³



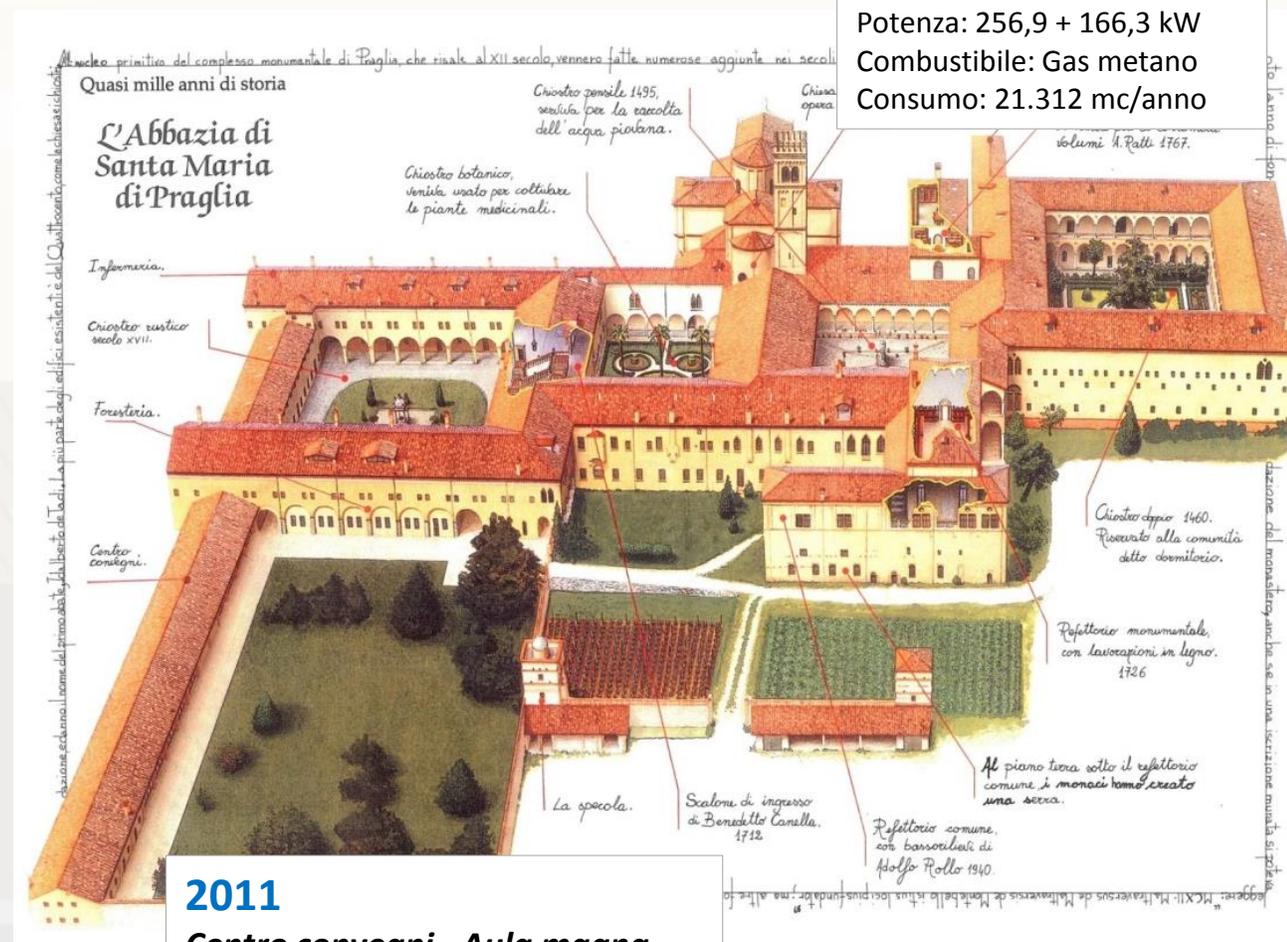
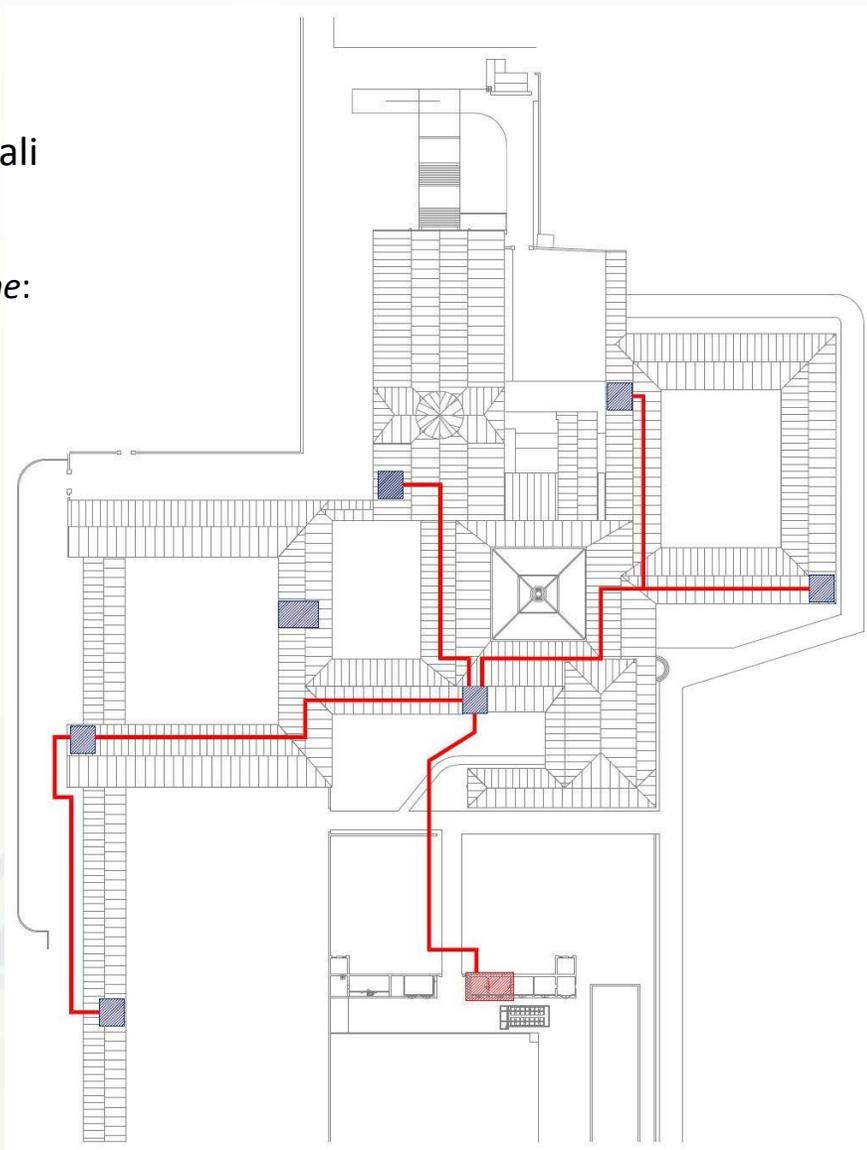
Intervento:
piantumazione
arboreto 4,30 ha

Anno di realizzazione:
2010



Intervento:
Collegamento
ultime due centrali
termiche

Anni di realizzazione:
2011-2013



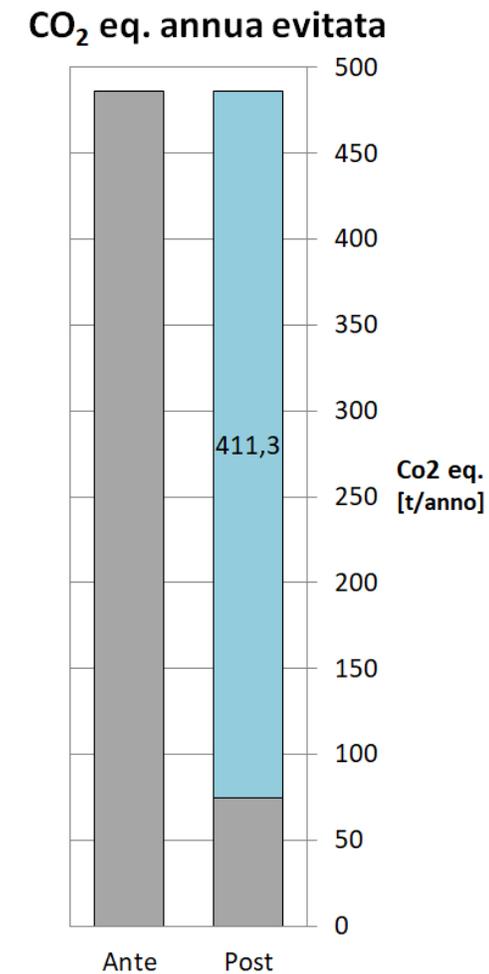
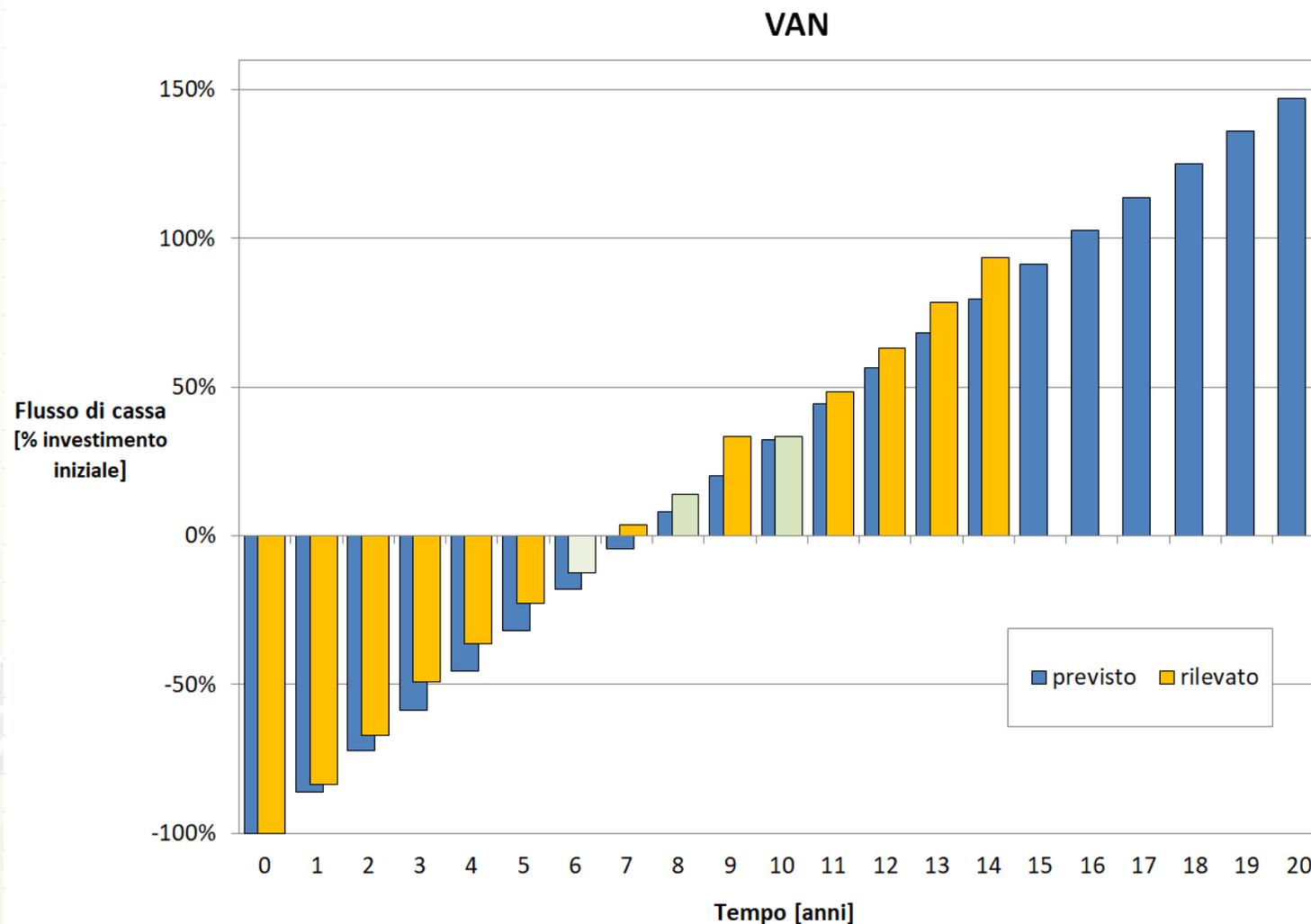
2011
Centro convegni - Aula magna
Potenza: 129,2 + 34,3 kW
Combustibile: Gasolio
Consumo: 7.633 litri/anno

2013
Biblioteca e Patronato
Potenza: 256,9 + 166,3 kW
Combustibile: Gas metano
Consumo: 21.312 mc/anno

CALCOLO DEL Valore Attuale Netto (VAN) DEL PROGETTO DI INVESTIMENTO

Combustibile prima dell'intervento: Gasolio/GPL/Gas metano

Anno di inizio attività: 2006



ANALISI E BILANCIO DI UNA SCELTA

Ottimizzazione della produzione di energia

- ✓ 11 generatori sostituiti (2.386 kW) → 2 generatori installati (1.120 kW)

Sfruttamento delle Fonti Energetiche Rinnovabili

- ✓ sostituzione di CO₂ fossile
- ✓ netta riduzione delle emissioni di anidride carbonica (considerando il ciclo di vita delle piante)
- ✓ netta riduzione delle quantità di zolfo ed ossidi di azoto rilasciate rispetto ai combustibili fossili
- ✓ utilizzo di risorse naturali derivanti dall'ordinaria attività di manutenzione stagionale dei boschi di pertinenza dell'Abbazia

Miglioramento del comfort

Risparmi economici → che hanno generato la possibilità di realizzare altri interventi

Riduzione dei consumi e benefici ambientali

- ✓ **1.844.611 litri di gasolio** complessivamente risparmiati **dal 2006 al 2019**
- ✓ **37.558 m³ di gas metano** complessivamente risparmiati **dal 2013 al 2019**
- ✓ **5.385 Ton di CO₂** equivalente evitata **dal 2006 al 2019**



Grazie per
l'attenzione

