

# Energia su misura per l'industria tessile abbigliamento



**Energy Made-to-Measure**

ENERGY EFFICIENCY  
IN THE EUROPEAN **TEXTILE-CLOTHING**  
INDUSTRY



*Presentazioni dei benefici delle azioni di efficientamento in ambito  
manifatturiero con particolare riferimento al Tessile Abbigliamento*

*Giuseppe Nigliaccio, ENEA UTT – PMI*





Interventi di tipo orizzontale

Azioni di efficientamento energetico che portano un beneficio sull'intero ciclo produttivo (sistemi di generazione calore, illuminazione, ecc)

**ELETTRICO**

Interventi di tipo verticale

Azioni indirizzate verso l'ottimizzazione di un particolare impianto del sistema produttivo (es. rameuse; generazione di calore per asciugatura, motori ad alta efficienza, inverter, ecc.)

**TERMICO**



## INTERVENTI DI TIPO ELETTRICO



### ~ Differimento carichi

- Fasce orarie
- Sistemi di accumulo (gestione del freddo, accumulo termico,..)

### ~ Cabina elettrica

- Gestione dei trasformatori
- Rifasamento

### ~ Distribuzione

### ~ Pompaggi/ventilazioni/compressione

### ~ Illuminazione

### ~ Usi impropri elettrici

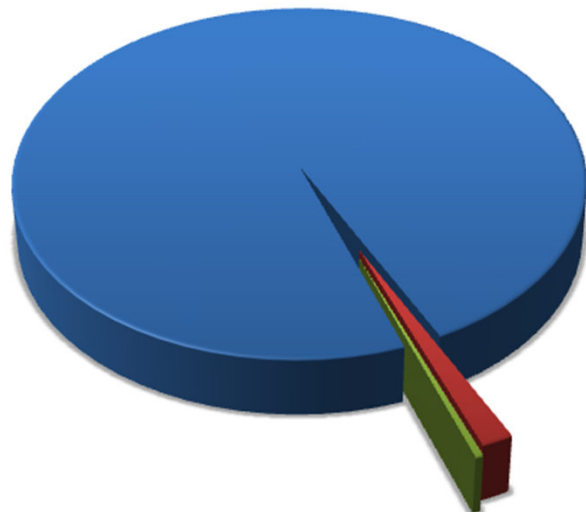


# Energia su misura per l'industria tessile abbigliamento

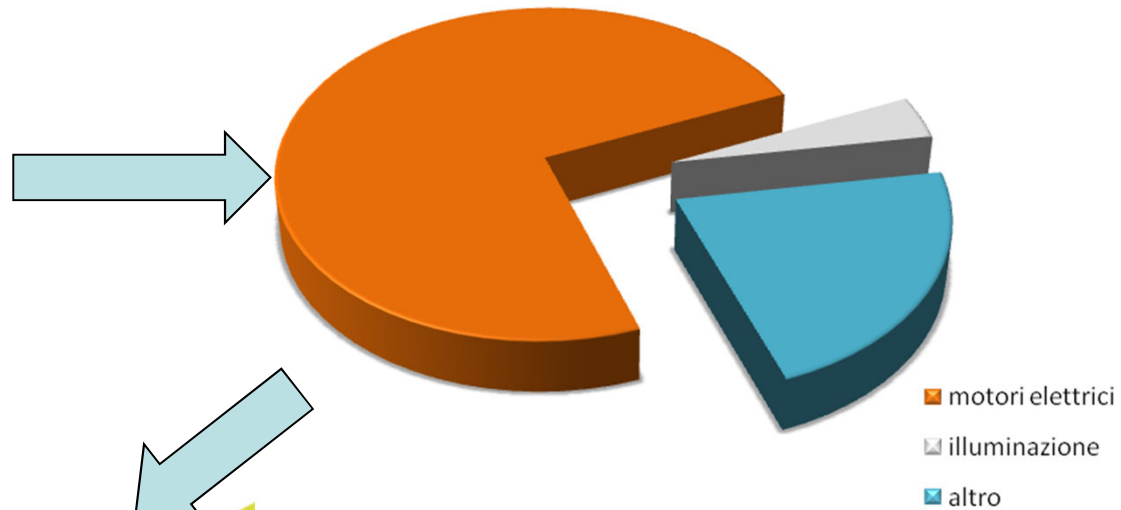
## INTERVENTI DI TIPO ELETTRICO - MOTORI ELETTRICI



Ripartizione dei principali consumi elettrici in industria



Motore 15 kW, coeff. Carico 75% rendimento 87%, ore anno 3840, vita 10 anni



■ energia elettrica  
■ acquisto  
■ manutenzione

- Valutazione su opportunità di installare motori elettrici ad alta efficienza
- Motori elettrici sovradimensionati
- Variatori di velocità (inverter) e gestione motori
- Trasmissioni



# Energia su misura per l'industria tessile abbigliamento

## INTERVENTI DI TIPO ELETTRICO - SISTEMA ARIA COMPRESSA



**Perdite di rete**

**Diminuzione della temperatura aspirazione aria**

**Diminuzione della pressione di produzione dell'aria**

HOLE Ø (mm)	Flow rate @ 7bar (l/s)	Power loss (kW)
1	1,2	0,4
3	11,1	4
5	31	10,8
10	124	43



## INTERVENTI DI TIPO TERMICO



- ~ Generatori di vapore/calore
- ~ Impianti di distribuzione
- ~ Efficientamento degli impianti e recupero cascami termici
- ~ Impianti HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning)





In un generatore di calore hanno luogo tre tipi di perdite:

$Q_1$  = PERDITE NEI FUMI

$Q_2$  = PERDITE PER INCOMBUSTI

$Q_3$  = PERDITE PER IRRAGGIAMENTO

Altri tipi di perdite sono di minor importanza.





**Ripristino coibentazione mancante o collassata.** La coibentazione delle linee vapore all'interno è progettata per ridurre le perdite di almeno il 90% rispetto alla tubazione nuda. Inoltre, la mancanza o il collasso dell'isolamento non garantiscono la fornitura della corretta pressione di vapore all'utenza.

**Perdite di vapore:** valvole, flange, fessure.

**Ricomprensione del vapore:** dove disponibile il vapore esausto ed a bassa pressione il può essere ricompreso meccanicamente per servire utenze che richiedono vapore meno pregiato.





## Energia su misura per l'industria tessile abbigliamento

### IMPIANTI HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning)



- Barriere mobili alle fughe di calore
- Termostati ambiente con programma automatico di gestione
- Riscaldamento ad aria calda/fredda
- Recuperi di calore finalizzati al riscaldamento
- Interventi sulla struttura edilizia (cappotto, parete ventilata, intonaco isolante)
- Free cooling
- Destratificatori
- Gestione dei transitori





N°	Denominazione intervento
1	Motori ad alta efficienza
2	Aria compressa: contenimento perdite di rete
3	Aria compressa: diminuzione temperatura aria aspirazione
4	Aria compressa: diminuzione pressione
5	Installazione inverter su pompe rilancio
6	Accumulo del freddo
7	Coibentazione linee vapore
8	Rifasamento
9	Sostituzione cinghie trapezoidali con cinghie dentate
10	Installazione trasformatori a basse perdite
11	Limitazione dispersioni termiche in ambienti
12	Recupero calore condense per acqua alimento caldaia
13	Cogenerazione
14	Ottimizzazione combustione in caldaia di processo
15	Efficientamento impianto illuminazione interni
16	Sostituzione lampade per piazzali esterni da Hg a Na HP
17	Riscaldamento ad infrarossi



# Casi studio



## ***QUALCHE ESEMPIO***



## ***CASO STUDIO 1***

# ***Illuminazione LED***



Sostituzione di 500 lampade a tubi fluorescenti con lampade a led.

Ipotesi

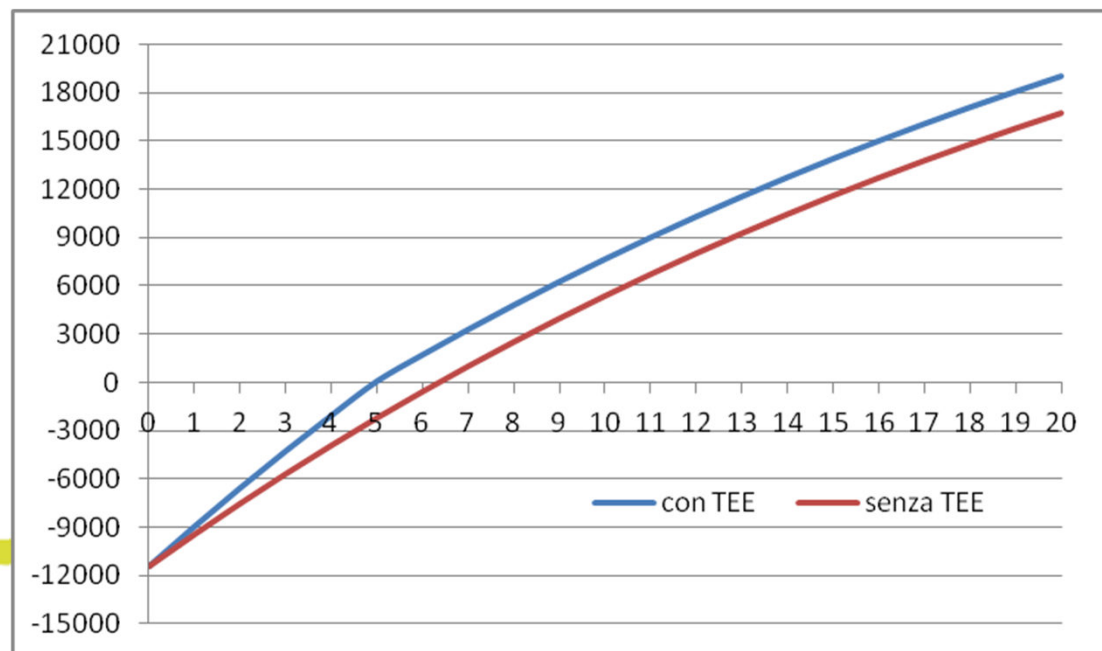
- **Manutenzione:** costo sostituzione 3,5 €/tubo; 3 sostituzioni in 20 anni per i tubi fluorescenti ed 1 per i led in 20 anni.
- **Costo tubi:** costo medio dei tubi neon di 3,3 €/cad; costo dei tubi led, che sostituiscono i tubi fluorescenti, secondo le ipotesi 1, 2 e 3

<b>ipotesi 1</b> 52€/cad (58W) e 17 €/cad (18W)
<b>ipotesi 2</b> 40€/cad (58W) e 14 €/cad (18W)
<b>ipotesi 3</b> 35€/cad (58W) e 12 €/cad (18W)



# Energia su misura per l'industria tessile abbigliamento

## CASO STUDIO 1 - ILLUMINAZIONE LED



## ***CASO STUDIO 2***

### ***Generatore di vapore Recuperatore ai fumi***





Installazione di uno scambiatore per il recupero di calore dei fumi al fine di preriscaldare l'acqua di alimento del generatore di vapore.

L'inserimento del recuperatore porterà il rendimento degli attuali generatori di vapore ad un valore di circa il 94% a fronte del 90% attuale.

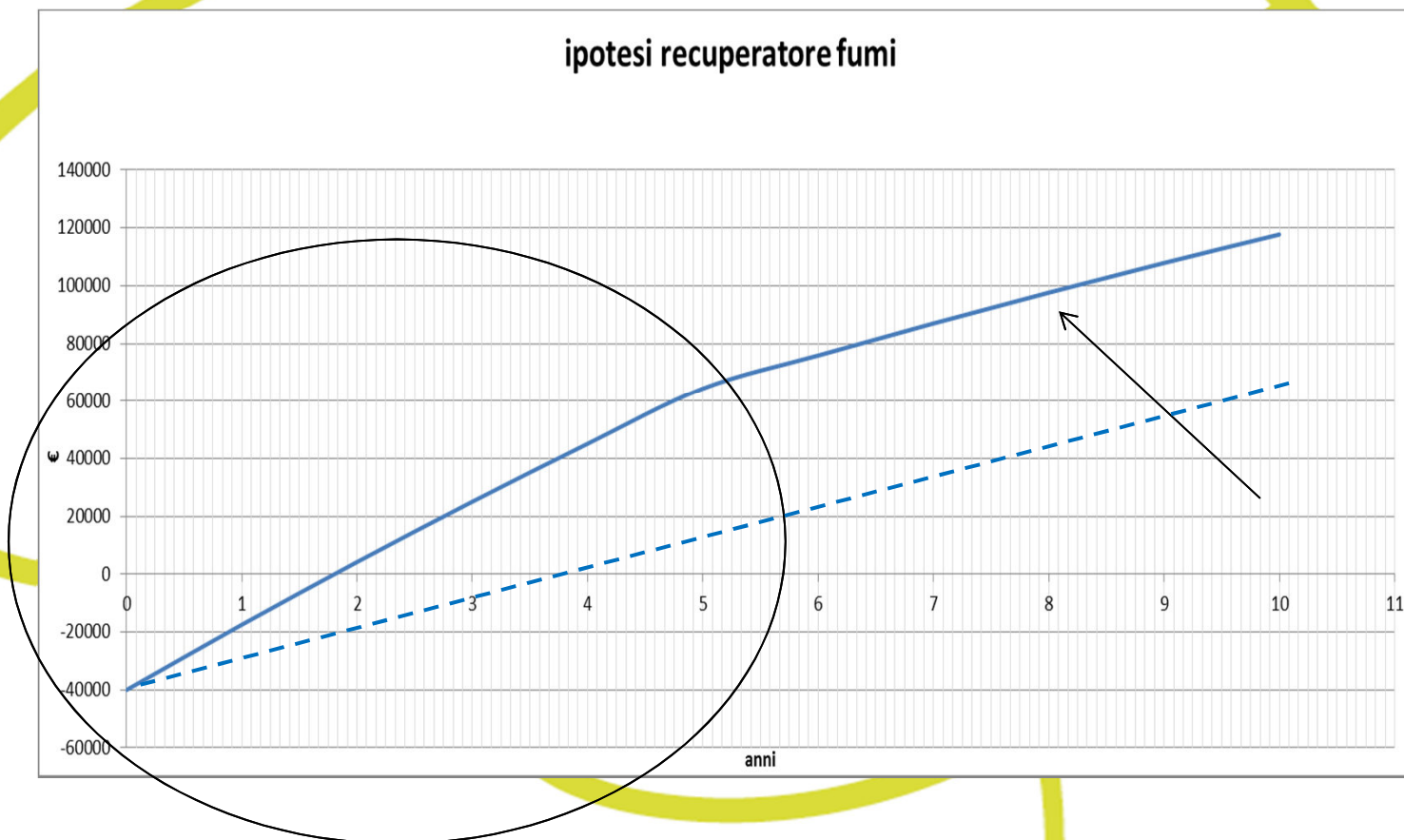
Alternativamente, rispetto al preriscaldamento dell'acqua di alimento, si può prendere in considerazione la possibilità di preriscaldare l'aria comburente.





# Energia su misura per l'industria tessile abbigliamento

## CASO STUDIO 2 - GENERATORE DI VAPORE



## ***CASO STUDIO 3***

### ***Cogenerazione Modularità***





- riduce la dipendenza energetica dello stabilimento al solo acquisto di metano\*
- rende disponibile calore a diverse temperature (fumi, liquido di raffreddamento, raffreddamento olio motore) che può essere utilizzato in vari modi (generazione di vapore, riscaldamento di acqua di processo, riscaldamento ambienti,..)
- tempi di ritorno interessanti

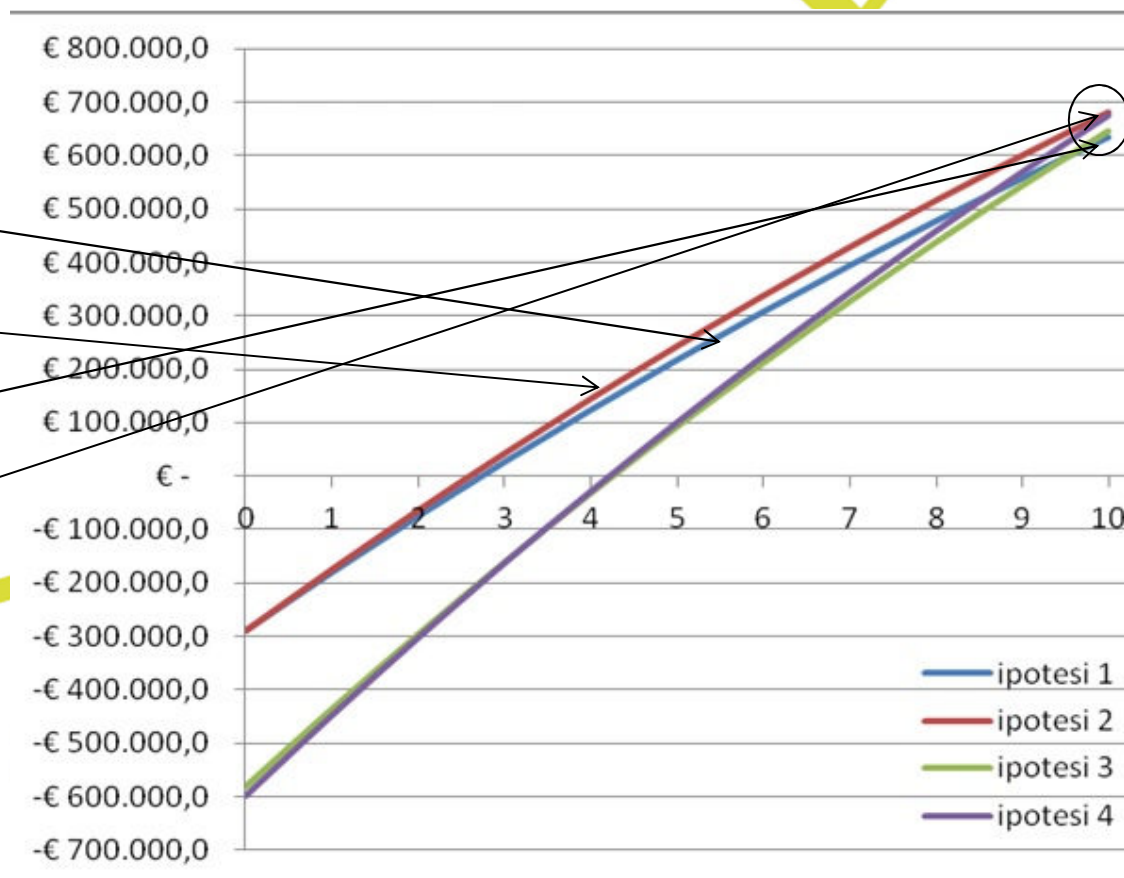


# Energia su misura per l'industria tessile abbigliamento

## CASO STUDIO 3 – COGENERAZIONE MODULARITÀ



<b>ipotesi 1</b> Revamping senza logica di controllo
<b>ipotesi 2</b> Revamping con logica di controllo
<b>ipotesi 3</b> Nuovo cogeneratore da 600 kW
<b>ipotesi 4</b> 2 cogeneratori da 300 kW



## ***CASO STUDIO 4***

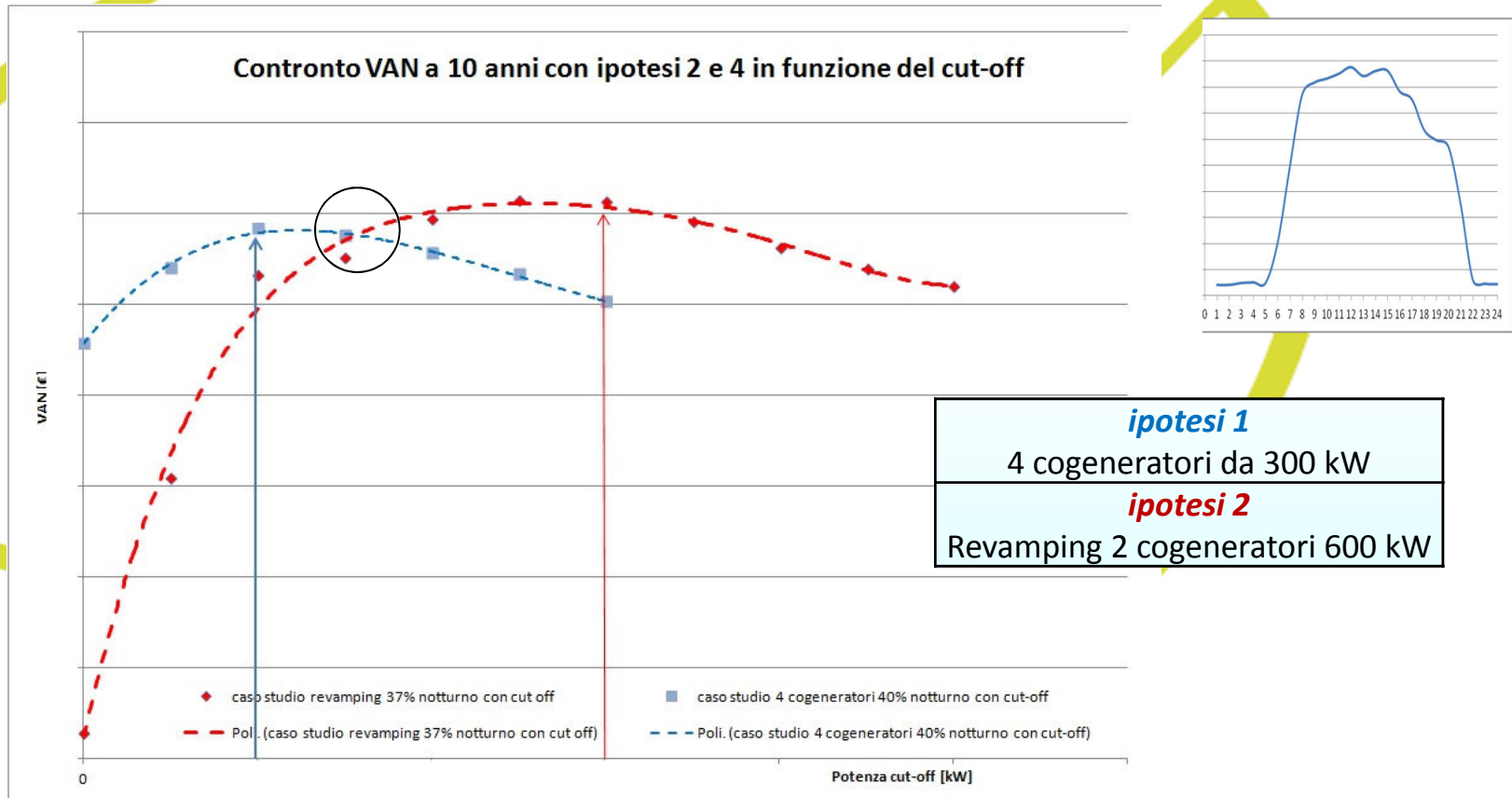
### ***Cogenerazione***

### ***Logiche di funzionamento***





### Cogeneratori diversi comportano logiche di funzionamento diverse



## ***CASO STUDIO 5***

# ***Cogenerazione Revamping***



# Energia su misura per l'industria tessile abbigliamento

## CASO STUDIO 5 – COGENERAZIONE REVAMPING



### ipotesi 1

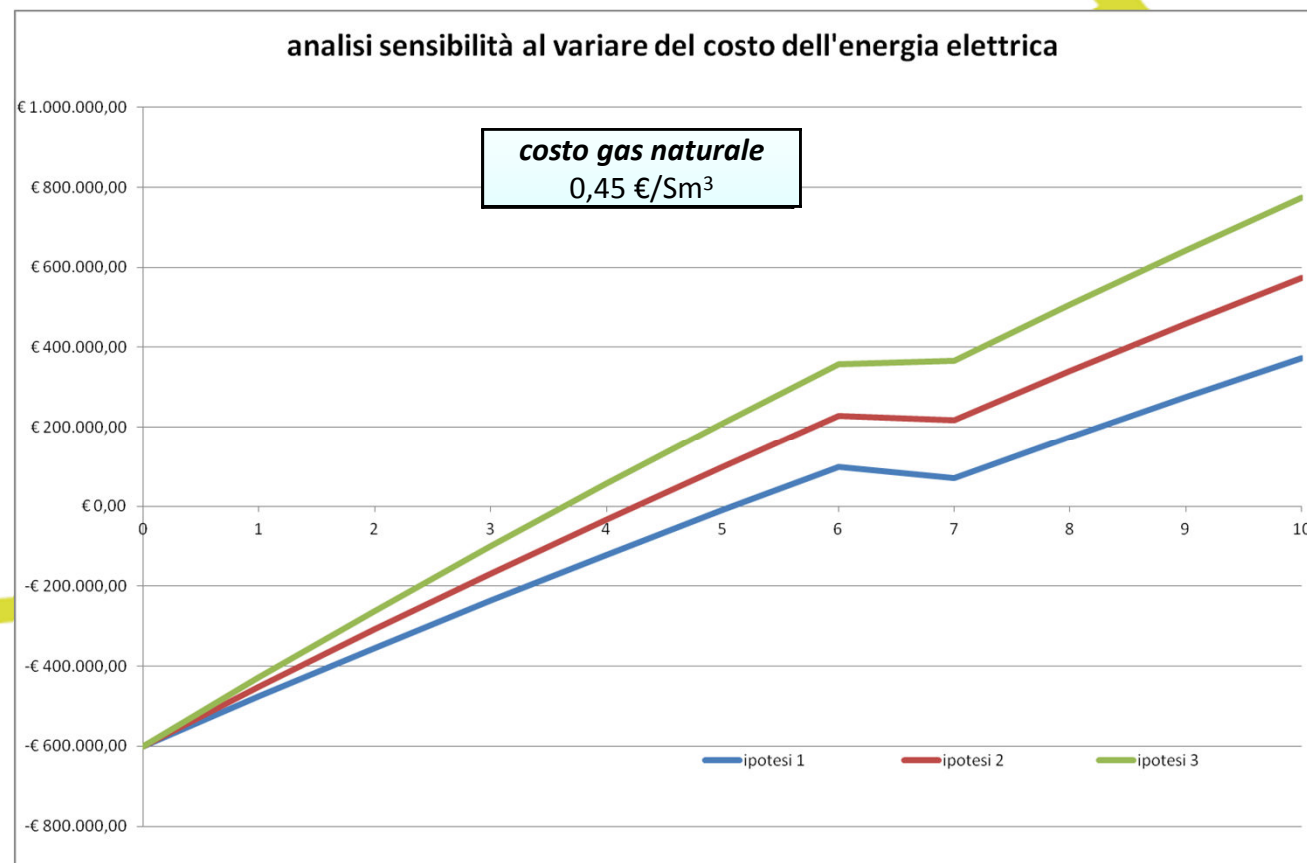
picco  
0,140 €/kWh  
fuori picco  
0,127 €/kWh

### ipotesi 2

picco  
0,145 €/kWh  
fuori picco  
0,132 €/kWh

### ipotesi 3

picco  
0,155 €/kWh  
fuori picco  
0,142 €/kWh





# Energia su misura per l'industria tessile abbigliamento



**Grazie per l'attenzione**

