



PROGRAMMA
INFRASTRUTTURE
Fondo di Perequazione
2019-2020

Transizione green e digitale: si ma

Filippo Busato

Prof. Associato di Fisica tecnica

Presidente AiCARR Associazione italiana
Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento,
Refrigerazione



UNIONTRASPORTI

21 settembre 2022

1

Cosa dirò



- Concetti introduttivi alle tematiche di sostenibilità
- Consumi e conseguenze possibili
- Necessità di transizione
- La transizione Green:
 - Aspetti energetici: produzione, consumo, emissioni e impatto ambientale
 - Il concetto di LCA e LCC, carbon footprint
 - Energie e vettori, fonti esauribili e rinnovabili
- La transizione digitale
 - Elementi caratteristici
 - Il mondo IT e gli aspetti ambientali connessi alla digitalizzazione
- Esempi di buone prassi



UNIONTRASPORTI

2

Sostenibilità



“Soddisfare i bisogni della generazione presente senza compromettere quelli della generazione futura”

(UN, 1987)

Dalla comparsa dell'uomo



- abbiamo consumato 400 Gtep (100 rinnovabili)
- **1/3 negli ultimi 10 anni**
- altrettanto nei prossimi 8
- Lago di Garda 49 km³



Il prefisso G significa Giga, cioè un miliardo

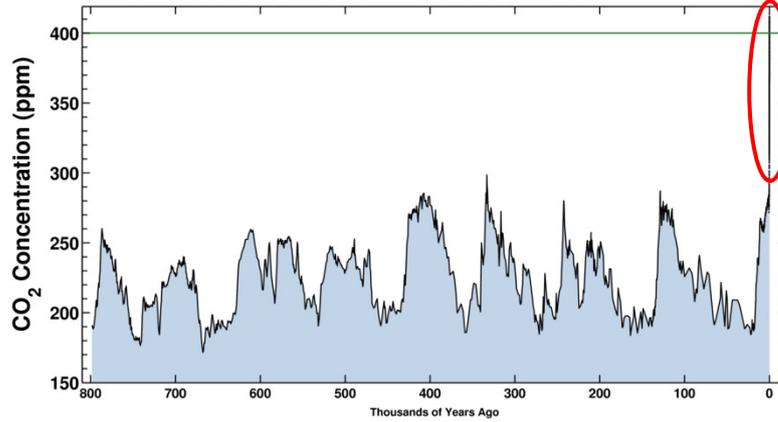
La figura che ha cambiato «tutto»



Latest CO₂ reading
May 03, 2019

415.09 ppm

Ice-core data before 1958. Mauna Loa data after 1958.



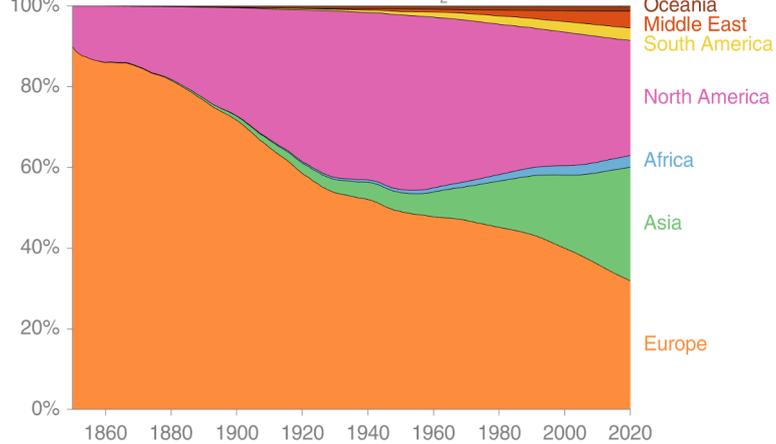
 UNIONTRASPORTI

5

Le responsabilità dell'accumulo di CO₂ in atmosfera



Cumulative Shares of Historical Fossil CO₂ Emissions

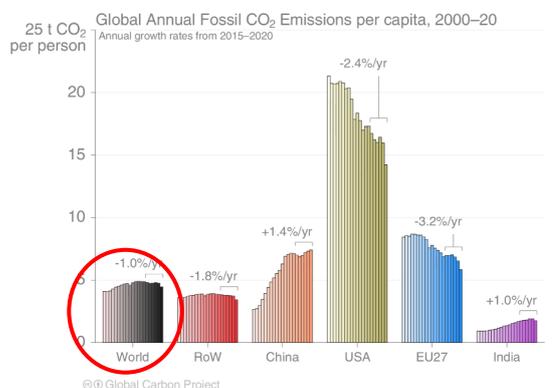


© Global Carbon Project

 UNIONTRASPORTI

6

Emissioni pro capite di CO2

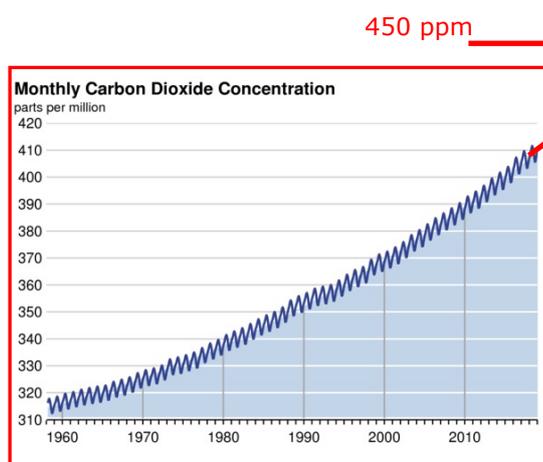


Tema fondamentale è quello dell'esplosione demografica
 2020: 8 miliardi
 2050: 10 miliardi (stima «average» UN)
 2100: 11.2 miliardi (stima «average» UN)

Non ci sono segni di rallentamento



Accumulo di CO₂ in atmosfera



Fra meno di 20 anni, arriveremo al valore (450 ppm) ritenuto il limite invalicabile per salvaguardare il pianeta (oggi ritenuto non più sufficiente!)



Necessità di cambiamento

Nel 2019 la rivista Nature pubblica un articolo intitolato:

“Amplification of future energy demand growth due to climate change”

(amplificazione della crescita, non semplicemente della domanda)

Al 2050 aumento del 58% della domanda energetica comprensiva di tutti gli ambiti (civile, industrial, trasporti) dovuta al cambiamento climatico

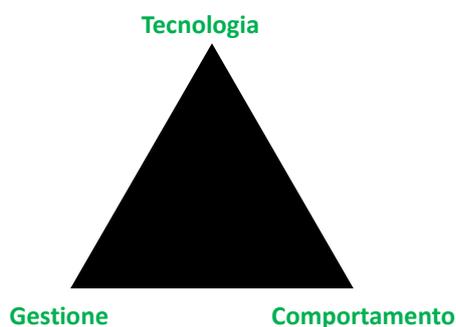
E' necessario un cambiamento, coordinato, in tutti i paesi:

- PNIEC in Italia
- Fit for 55% a livello comunitario

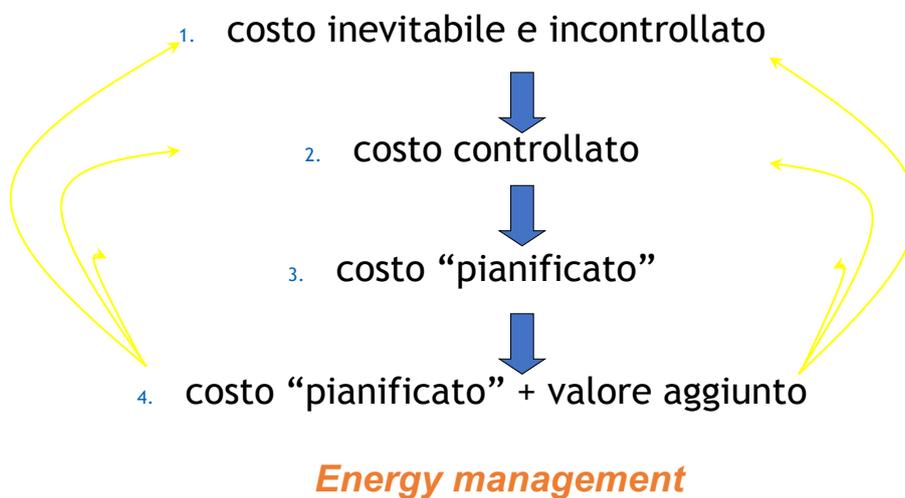


L'energia nelle aziende

L'uso razionale dell'energia ha tre componenti



Energia: da costo incontrollato a variabile strategica



11

Key performance Indicator (KPI)



$KPI_{EE} = \frac{\text{Consumo elettrico (kWh)}}{\text{Ore di produzione (h)}}$	Consumo specifico energia elettrica
$KPI_{AC} = \frac{\text{Consumo aria compressa (m}^3\text{)}}{\text{Ore di produzione (h)}}$	Consumo specifico aria compressa
$KPI_{EN\ TER} = \frac{\text{Energia termica per produzione (MJ)}}{\text{Ore di produzione (h)}}$	Energia termica specifica per produzione
$KPI_{EN\ TER} = \frac{\text{Energia termica per riscaldamento (MJ)}}{\text{Gradi Giorno * Volume riscaldato (}^{\circ}\text{Cg}^*\text{m}^3\text{)}}$	Energia termica specifica per riscaldamento
$KPI_{PROD} = \frac{\text{Energia termica per prod. Prodotto A (MJ)}}{\text{Pezzi prodotto A anno (n pezzi)}}$	Energia termica specifica per unità di prodotto



12



Definizione programma di miglioramento

- Analisi degli indicatori e individuazione criticità
- Individuazione settori e interventi potenziali
 - ◆ Immobili:
 - ◆ Processo industriale:
- Valutazione tecnica di ciascun intervento e determinazione del miglioramento degli indicatori relativo
- Valutazione economica interventi (metodi VAN, TIR, Payback...)
- Definizione lista priorità
- Revisione e ridefinizione obiettivi di miglioramento



Investimenti e copertura finanziaria

1. Intervento diretto, con eventuale supporto bancario e sfruttamento incentivi (credito d'imposta finanziaria 07-10, bandi regionali e nazionali)
2. Utilizzo del servizio energia: Finanziamento Tramite Terzi (FTT). L'investimento è realizzato da una ESCO che viene rimborsata sulla base dei risparmi energetici generati dall'intervento



Investimenti e copertura finanziaria

1. Intervento diretto, con eventuale supporto bancario e sfruttamento incentivi (credito d'imposta finanziaria 07-10, bandi regionali e nazionali)
2. Utilizzo del servizio energia: Finanziamento Tramite Terzi (FTT). L'investimento è realizzato da una ESCO che viene rimborsata sulla base dei risparmi energetici generati dall'intervento



Servizio energia rappresenta il futuro, è necessario cambiare mentalità e approccio



Mercati "paralleli"

1. Sistema certificati verdi per impianti alimentati da fonti rinnovabili (in fase di riforma) e conto energia fotovoltaico: redditività investimenti interessanti (da 7% a 18-20%)
2. Meccanismo D.M. 20 luglio 2004: Titoli di Efficienza Energetica (certificati bianchi), mercato in interessante evoluzione
3. Carbon Credits e Carbon Market: *Emission Trading* e meccanismi flessibili Protocollo di Kyoto

Trasformandosi da soggetti passivi ad operatori attivi è possibile fare dell'energia un investimento "speculativo" o comunque uno strumento per incrementare i ricavi

Marketing Ambientale



Utilizzo dell'energia come veicolo di comunicazione allo scopo di migliorare l'immagine aziendale:

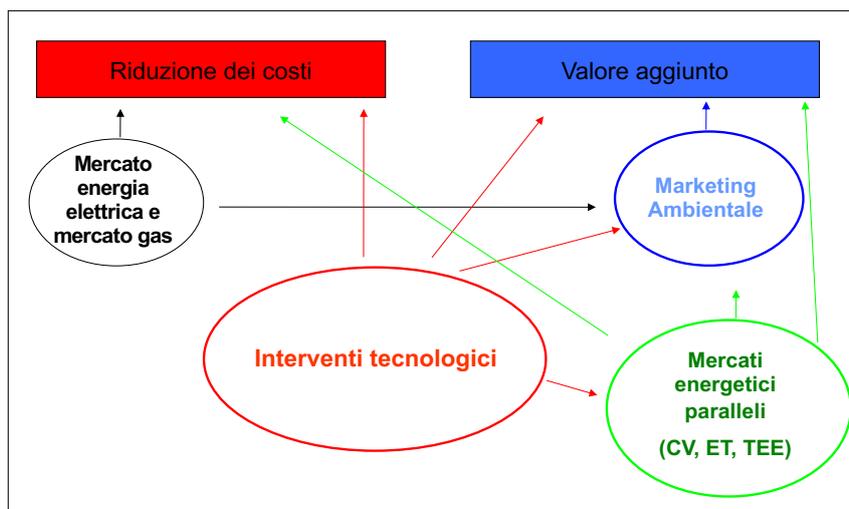
1. acquisto di energia con garanzia di origine da fonte rinnovabile (certificati Recs), crediti da mercati volontari emissioni CO₂ ecc.
2. realizzazione di impianti alimentati da fonte rinnovabile per le sedi aziendali
3. Programmi di risparmio interni e buone pratiche
4. Progetti per la collettività



UNIONTRASPORTI

17

Strategia energetica aziendale

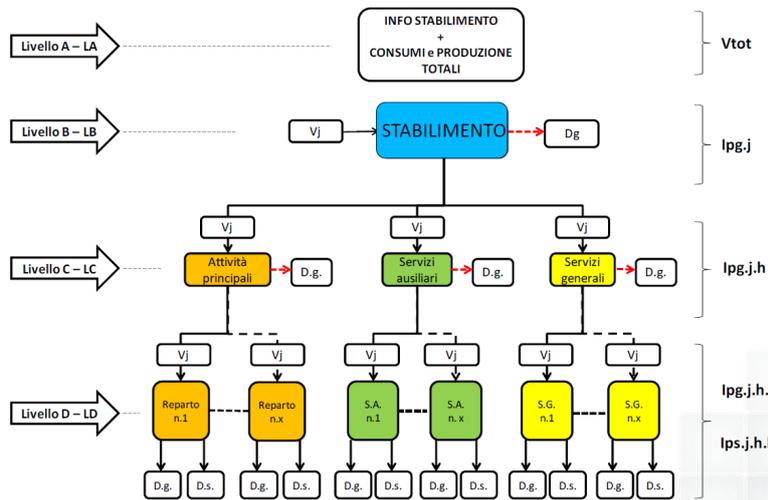


UNIONTRASPORTI

18



ENEA: struttura del sito a livelli



19



1 kWh di energia termica



20

Le fonti energetiche



<i>FONTI ENERGETICHE PRIMARIE</i>			
<i>ESATURIBILI</i>	<i>Combustibili fossili convenzionali</i>	<i>Solidi (carbone etc.)</i>	<i>Legame chimico</i>
		<i>Petrolio</i>	<i>Legame chimico</i>
		<i>Gas naturale</i>	<i>Legame chimico</i>
	<i>Id. non convenzionali</i>	<i>Scisti oleosi, Sabbie bituminose</i>	<i>Legame chimico</i>
<i>PRATICAMENTE INESATURIBILI</i>	<i>Nucleare</i>	<i>Fissione</i>	<i>Legame nucleare</i>
		<i>Fusione</i>	<i>Legame nucleare</i>
	<i>Geotermia alta/media temp.</i>	<i>Rocce umide</i>	<i>En. termica</i>
		<i>Rocce secche</i>	<i>En. termica</i>
	<i>Id. temperatura neutra (GSHP)</i>	<i>Terreno</i>	<i>En. termica</i>
<i>RINNOVABILI</i>		<i>Idraulica</i>	<i>En. gravit./meccanica</i>
		<i>Eolica</i>	<i>En. meccanica</i>
		<i>Solare diretta</i>	<i>En. radiante</i>
		<i>Maree, Onde</i>	<i>En. meccanica</i>
		<i>Gradienti termici oceanici</i>	<i>En. termica</i>
		<i>Biomasse, Rifiuti</i>	<i>Legame chimico</i>

21

Gli utilizzi finali dell'energia per tipologia



Termico – riscaldamento

Processi industriali (forni)

Riscaldamento ambientale (caldaie o pompe di calore)

Elettrico

Forza motrice (motori elettrici, resistenze)

Illuminazione

Meccanico

Energia meccanica (motori), da conversione termica (motori a combustione) o motori elettrici

22



Gli utilizzi finali dell'energia per ambito

Industria

Elettrico e termico

Civile (Terziario e residenziale)

Elettrico e termico

Trasporti

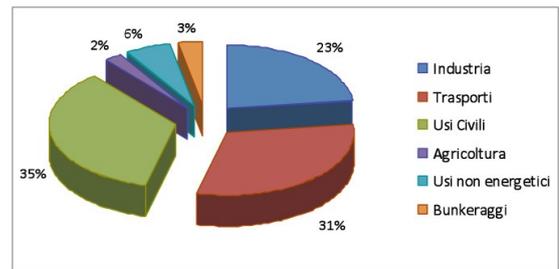
Elettrico o meccanico (da conversione termica)

Altri usi

Non energetici (materie plastiche ecc)

Agricoltura

Bunkeraggi (marittimo)



UNIONTRASPORTI

22

23



Dall'energia primaria all'energia utile



UNIONTRASPORTI

23

24

Fabbisogni e consumi



Il fabbisogno è ciò che utilizziamo a livello di utenti finali:

- GB di connessione
- Km percorsi dai veicoli
- kWh necessari alle nostre utenze
- Kg di beni
- servizi

Il consumo è:

La quantità di materie prime o risorse necessarie al soddisfacimento dei fabbisogni (fonti esauribili, acqua, territorio)

Un fattore determinante è l'efficienza nella trasformazione

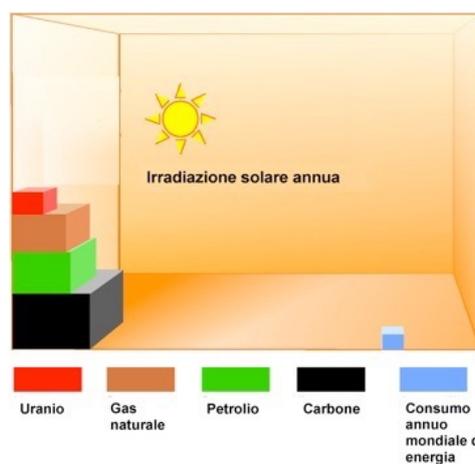
25

Le quantità in gioco



Consumo annuale 90 milioni di barili di petrolio al giorno

Circa 1 piscina olimpionica di greggio ogni 8''



26



L'efficienza energetica aziendale

La prima fonte di energia è il RISPARMIO energetico

- Va misurato in relazione alla produzione
- Recupero termico

Seguono le forme di utilizzo razionale delle tecnologie esistenti:

- cogenerazione
- Pompe di calore

Infine vi sono le forme di produzione di energia

- Rinnovabile
- Idrogeno (vettore energetico)



Recupero termico

Le applicazioni principali degli scambiatori di calore aria-aria sono tre:

- recupero termico sul **calore di processo** allo scarico per preriscaldare l'aria di processo;
- recupero termico sul calore di processo allo scarico per climatizzare gli ambienti;
- recupero sull'aria espulsa da un impianto di climatizzazione per preriscaldare o preraffreddare l'aria di rinnovo.

Un aspetto importante nel recupero termico è la **riduzione dei fabbisogni** per cui vi è il rischio che gli impianti se non se ne tiene conto nel dimensionamento risulteranno sovradimensionati e rischieranno di avere bassa efficienza.

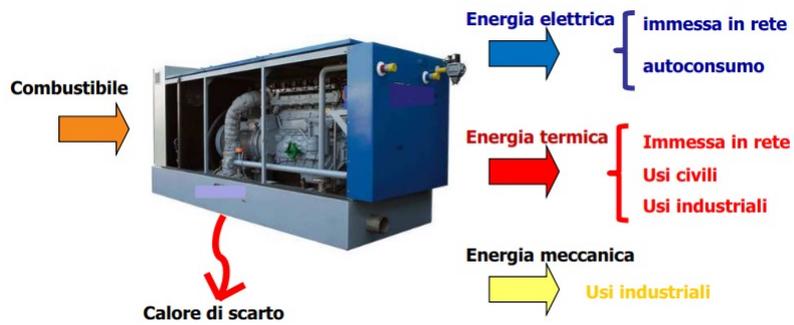
E' invece un'occasione da sfruttare per operare con macchine di minore potenzialità con un corrispondente minore costo iniziale

Cogenerazione



Cosa si intende per cogenerazione (CHP)

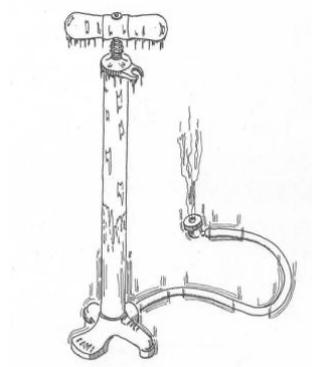
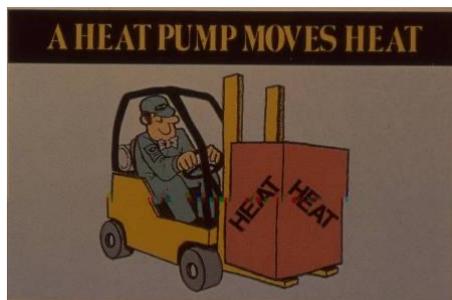
La contestuale produzione di energia elettrica, termica ed eventualmente meccanica



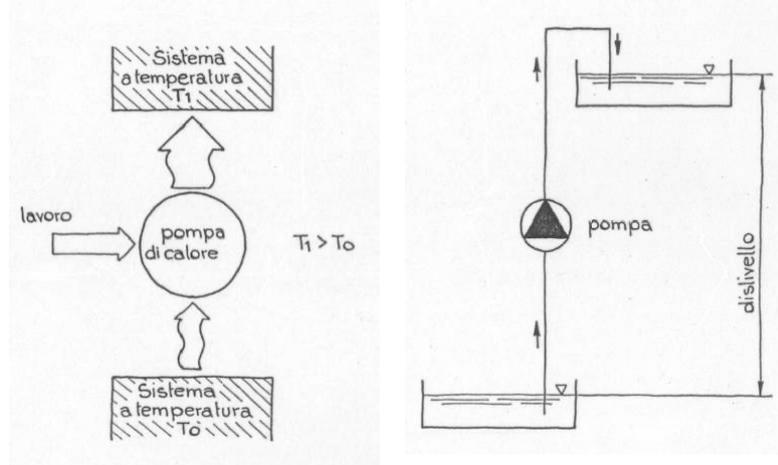
Pompe di calore



Permettono di innalzare il livello di temperatura dell'energia disponibile a più basso livello termico

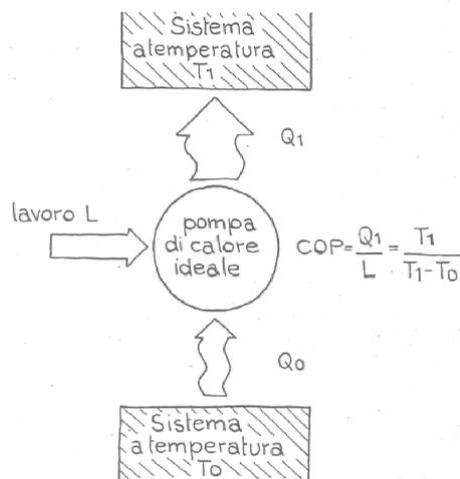


Obbediscono ovviamente sia al primo che al secondo principio della termodinamica. Può risultare utile l'analogia idraulica.



Tramite la fornitura di lavoro meccanico o elettrico si può rendere disponibile una quantità di calore a temperatura più bassa, ad esempio quella esterna a livello utile per il riscaldamento:

$$|Q_1| = |Q_0| + |L|$$



Primo principio, secondo principio, energia primaria



	I principio	II principio (exergia)	PER (energia primaria)
Caldaia 40 °C	0,98	0,063	0,98
Pompa di calore 40 °C	3	0,192	1,74

$$e_T = 1 - \frac{T_0}{T}$$

From the cradle to the grave: LCA



– Valutazione degli impatti ambientali

– Analisi del Ciclo di Vita (LCA)

...il concetto di eco-sostenibilità, ossia di riduzione dei costi ambientali,

comporta un ripensamento del prodotto e considera tutto il suo ciclo di vita:

dalle materie prime alla produzione, al design, alla vendita, fino all'uso e al suo smaltimento come rifiuto (*"dalla culla alla tomba"*) o al suo recupero (*"dalla culla alla culla"*).



From the cradle to the grave: LCA

La **Valutazione del Ciclo di Vita (LCA, Life Cycle Assessment)** è un metodo standardizzato internazionale (ISO 14040–14043) che consente di determinare gli effetti ambientali (quantificabili) di un prodotto o di un servizio, attraverso la **valutazione dei consumi di materia e di energia e delle emissioni nell'ambiente (aria, acqua, suolo, rifiuti) generate da tutti i processi coinvolti nella "vita" del prodotto o servizio in esame**, dalla fase di estrazione delle risorse naturali richieste per la sua produzione fino ai trattamenti di fine vita.



35



From the cradle to the grave: LCA

PRE PRODUZIONE: progettazione e ricerca e sviluppo, selezione e acquisto materie prime, trasporto e stoccaggio.

PRODUZIONE: trasformazione dei materiali, assemblaggio e finitura, gestione e organizzazione aziendale

DISTRIBUZIONE: logistica e vendita del prodotto

CONSUMO: utilizzazione e impiego (anche come prodotto intermedio)

SMALTIMENTO: gestione del fine vita, riutilizzo, recupero, riciclaggio



36

Pre-produzione



- Selezione di materiali difficilmente riciclabili
- Realizzazione di prodotti non “disassemblabili”
- Progettazione di prodotti ad elevato consumo di energia
- Estrazione e trasporto delle materie prime
- Scelta delle tecnologie produttive (concetto di BAT: Best Available Technology o Techniques)

Produzione



I fattori di impatto ambientale tradizionalmente considerati sono: emissioni in atmosfera, scarichi idrici, produzione di rifiuti, un modo per classificarli ai fini della gestione del prodotto è il seguente (ISO 14031):

Impatti sull’ecosistema locale: qualità dell’aria, dei corpi idrici, del suolo e sottosuolo, rumore, polveri, vibrazioni, perdite di calore, radiazioni, ecc.

Impatti “regionali”: eutrofizzazione, piogge acide

Impatti su scala globale: effetto serra, assottigliamento della fascia dell’ozono, biodiversità, ecc.

Distribuzione



Impatti legati al **trasporto delle merci** (prodotti intermedi e prodotti finiti)

Attività della **distribuzione commerciale** legati alla gestione dei punti vendita, alle politiche di distribuzione

Impatti ambientali prodotti dagli **imballaggi**

Consumo



Depauperamento di risorse

Consumo di risorse (es.: energia) per il funzionamento

Inquinamento idrico (es.: detersivi) o atmosferico (es.: spray con CFC)

Produzione di rifiuti (prodotti “usa e getta” vs. “extended life”)

Dismissione



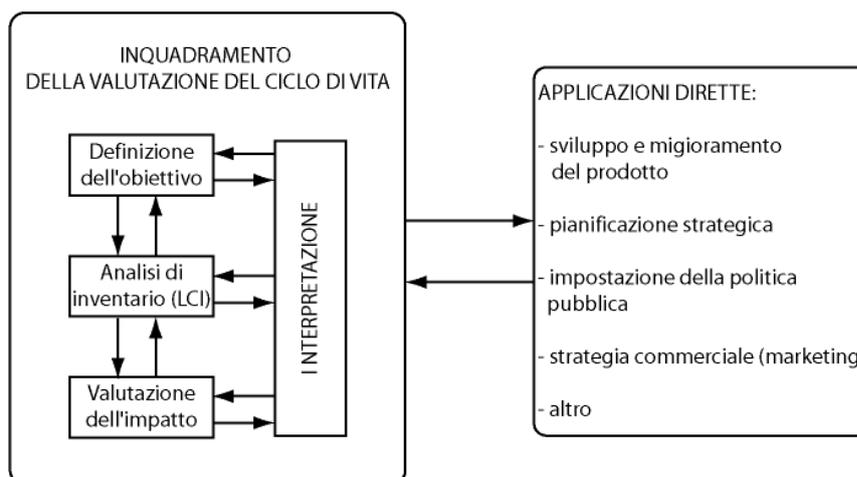
Disposal: non recupero alcun valore del rifiuto e me ne libero (collocazione in discarica o incenerimento)

Riutilizzo: recupero il suo “valore d’uso”, ripristinando totalmente o parzialmente la sua funzionalità (i.e.: lo utilizzo per funzioni analoghe o diverse da quella originaria - es.: contenitori di vetro)

Riciclaggio: impiego il rifiuto “inertizzato” come materiale in altri processi (es: settore delle costruzioni o produzione di carta)

Recupero energetico: valorizzo il suo potere calorifico, utilizzandolo come “carburante” (termoutilizzazione)

Struttura di un’analisi LCA





La carbon footprint

Letteralmente «impronta carbonica», è la quantificazione di tutte le emissioni di gas climalteranti (GHG) espresse nell'unità della CO₂ lungo il ciclo di vita di:

- Beni di consumo
- Manufatti
- Servizi

Esistono norme internazionali di riferimento, la ISO 14064-1 e la ISO 14067, e considerano le emissioni dirette (es. emissioni di gas in loco) che quelle indirette (es. emissioni di gas per la produzione di vettori energetici come l'energia elettrica)



La carbon footprint

Alcune stime si possono ottenere da applicativi web come il seguente
<https://carbonfootprint.u2y.io>

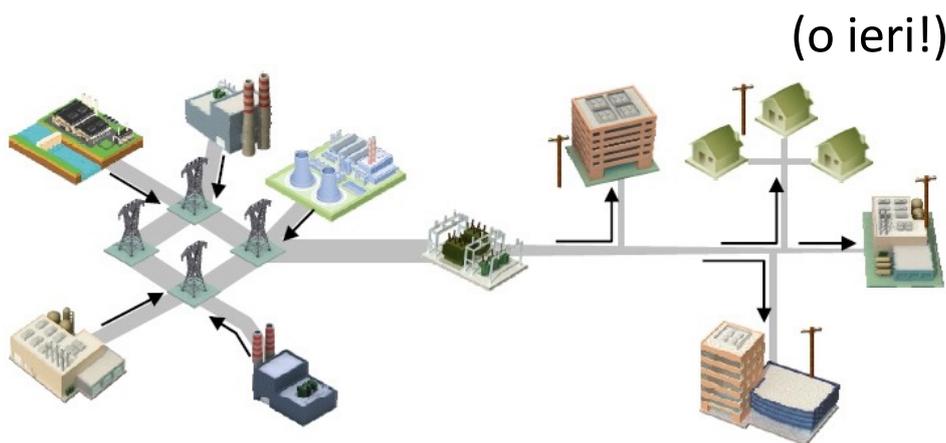
Disponibile il software di auto-diagnosi per PMI

<https://www.espa.enea.it/prodotti-e-servizi/software-per-l-autovalutazione-del-grado-di-efficienza-energetica-della-pmi.html>

Il futuro e la transizione digitale



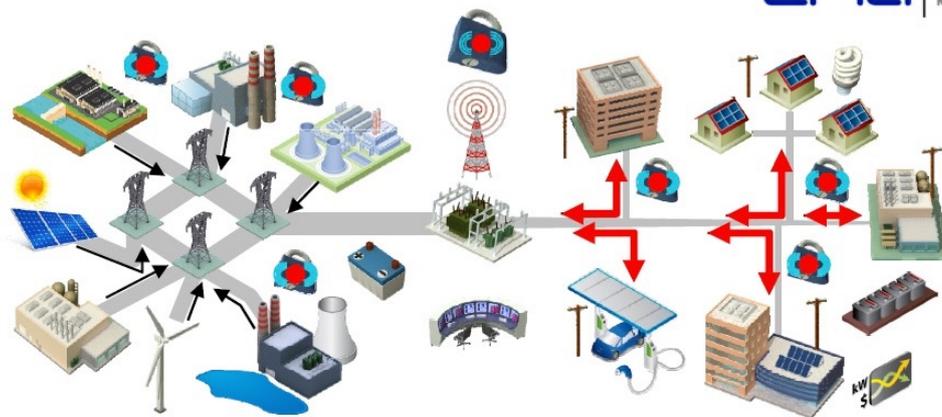
Infrastruttura elettrica di oggi



Infrastruttura elettrica di domani



EPRI | ELECTRIC POWER
RESEARCH INSTITUTE



 UNIONTRASPORTI

47

Ambienti connessi con la digitalizzazione



Competenze digitali

Sviluppo delle telecomunicazioni

IoT

 UNIONTRASPORTI

45

48



Sviluppo delle TLC: 4 step del futuro

Industria 4.0 e l'intelligent edge: nel 2021 il mercato globale di intelligent edge ha raggiunto i 12 miliardi di dollari. Tale aumento è guidato principalmente dalle aziende di telecomunicazioni e dalle loro reti 5G, insieme ai fornitori di soluzioni cloud

L'accelerazione delle RAN di nuova generazione: le reti di accesso radio aperte e virtuali (RAN) offrono agli operatori di rete mobile (MNO) il potenziale per ridurre i costi e ampliare la scelta dei fornitori quando adotteranno il 5G

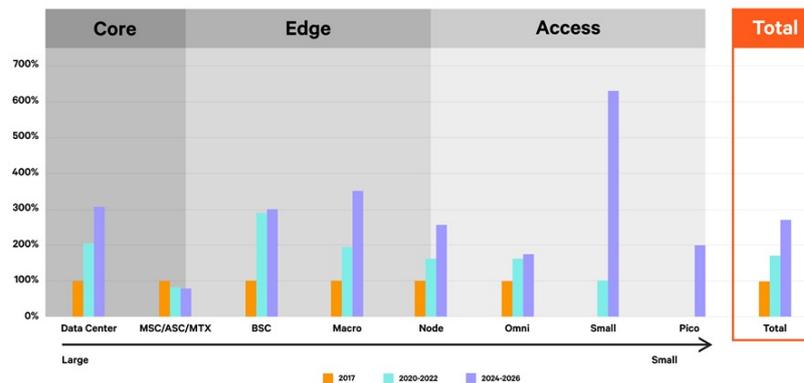
Inizia l'onda 8k: le vendite di TV 8K potrebbero raggiungere i 5 miliardi di dollari nel 2021, e considerando accessori e servizi per la produzione di contenuti 8K, saranno generati ulteriori centinaia di milioni di dollari

Istruzione e aziende scelgono la realtà virtuale: nel 2021 le vendite di visori di realtà aumentata, noti come XR, sono cresciute del 100% rispetto al 2019, trainati dagli acquisti del comparto aziendale e del mondo dell'istruzione. L'accelerazione in alcuni mercati è stata causata dalla pandemia Covid-19, che ne ha obbligato l'uso per garantire la formazione a distanza.



Proiezioni consumo energia TLC

Percentage Energy Consumption Increase





IoT ed energia: un esempio

Da molti anni in Italia si registra un aumento della vendita di pompe di calore a due cifre

Anche la produzione elettrica da rinnovabili è in costante aumento

Da questo possono nascere problemi (capacità di produzione/regolazione/programmabilità) e opportunità



51

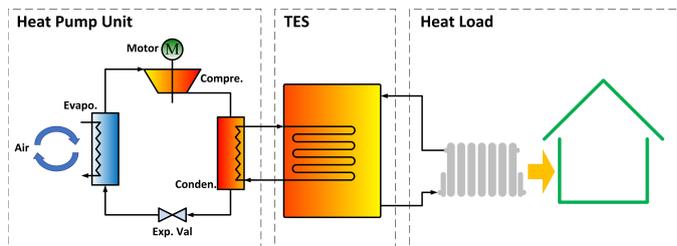


Edifici e Pdc: un possibile nuovo ruolo

Disaccoppiamento dei sistemi «interrompibili»
Progetti sperimentali in USA e EU
Tecnologia disponibile già ora, ARERA sta costruendo la regolamentazione

Accumulo tra pompa di calore e carico (edificio)

La struttura dell'edificio è essa stessa un accumulatore



52

Il futuro



Ogni generazione ed epoca ha avuto il proprio futuro
(“Il futuro. Storia di un’idea”, 2021, Laterza)

”Per quanti sforzi noi facciamo per prevederlo, il futuro saprà sorprenderci” (Giorgio Parisi, 2018)

L’importante è che ciascuno si impegni per **creare il miglior futuro possibile**, anziché speculare sulla probabilità di accadimento di uno scenario o di un altro.

Esempi di efficienza energetica aziendale



Azienda di confetture:

- Esempi di miglioramento energetico

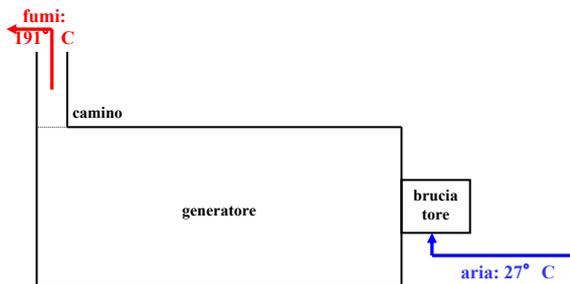
Azienda di confezionamento e lavorazione surgelati

- Cambiamento tecnologico



Scambiatore di calore

Le dispersioni energetiche dovute all'espulsione di fumi caldi a camino sono pari al 45% delle perdite energetiche totali



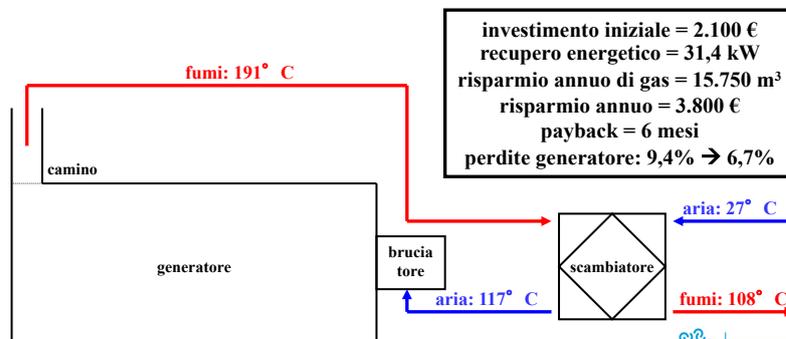
55



Scambiatore di calore

Le dispersioni energetiche dovute all'espulsione di fumi caldi a camino sono pari al 45% delle perdite energetiche totali

Scambiatore di calore a piastre



56

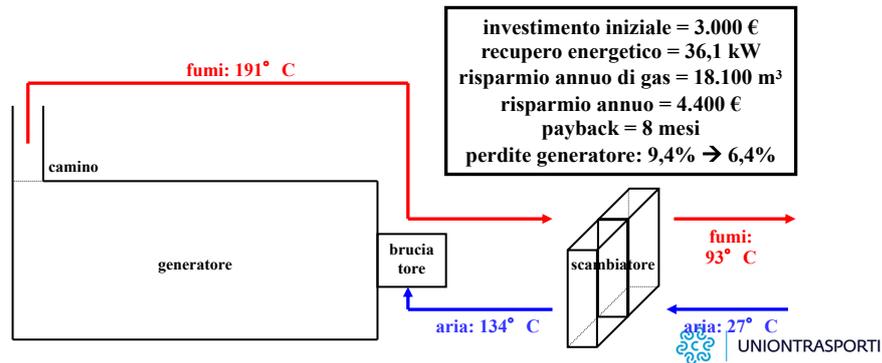


Scambiatore di calore

Le dispersioni energetiche dovute all'espulsione di fumi caldi a camino sono pari al 45% delle perdite energetiche totali

Scambiatore di calore a piastre

Scambiatore a tubi di calore



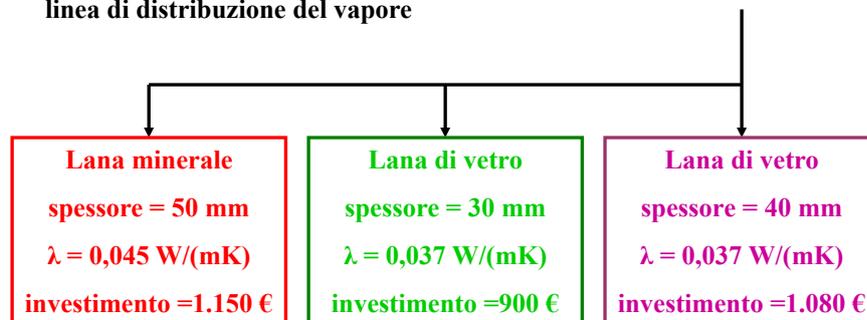
57



Isolamento tubazioni

Il 10% delle perdite energetiche complessive è da imputare alle dispersioni che avvengono per trasmissione del calore lungo la linea di distribuzione del vapore

Il 28% di tali perdite avviene nei 44 metri di tubatura privi di isolamento



58



Isolamento tubazioni

Il 10% delle perdite energetiche complessive è da imputare alle dispersioni che avvengono per trasmissione del calore lungo la linea di distribuzione del vapore



Il 28% di tali perdite avviene nei 44 metri di tubatura privi di isolamento



investimento iniziale = 1.080 €
recupero energetico = 6 kW
risparmio annuo di gas = 3.300 m³
risparmio annuo = 800 €
payback = 16 mesi
perdite linea vapore: 2,2% → 1,6%

Lana di vetro
spessore = 40 mm
 $\lambda = 0,037 \text{ W}/(\text{mK})$
investimento = 1.080 €



59

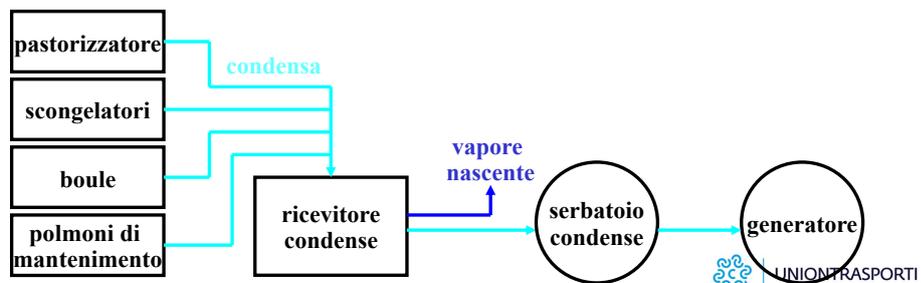


Recupero del vapore nascente

Il 15% delle perdite deriva dalla formazione e dispersione di vapore nascente nel ricevitore delle condense



Il contenuto energetico di questo vapore potrebbe essere utilizzato da altre utenze



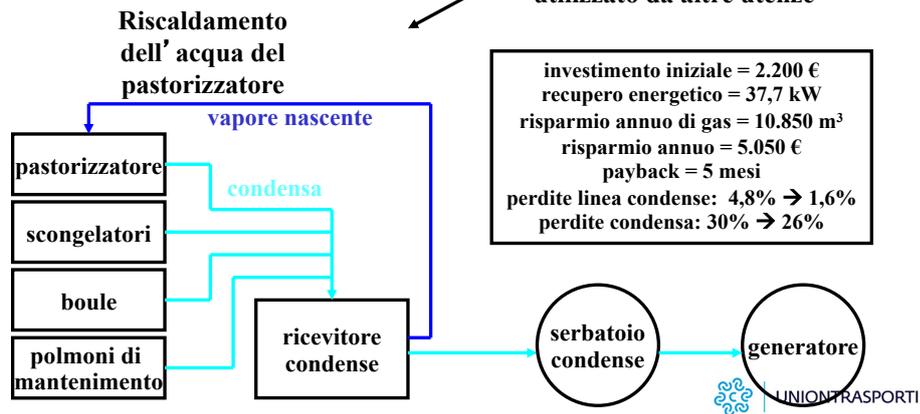
60



Recupero del vapore nascente

Il 15% delle perdite deriva dalla formazione e dispersione di vapore nascente nel ricevitore delle condense

Il contenuto energetico di questo vapore potrebbe essere utilizzato da altre utenze



61



Introduzione terzo turno

Costi

- manodopera → + 400 €
- illuminazione → + 10 €

Risparmi

- energia elettrica → -95 €
- riavvio generatore → - 95 €
- riavvio produzione → -110 €

+ 110 €

62



Introduzione terzo turno

Costi

- manodopera → + 400 €
- illuminazione → + 10 €

Risparmi

- energia elettrica → -95 €
- riavvio generatore → - 95 €
- riavvio produzione → -110 €

+ 110 €

La lavorazione in continua consente di annullare le fasi transitorie necessarie all'avvio e all'interruzione della produzione

Con i due turni gli impianti vegono effettivamente usati solo per 14 delle 16 ore disponibili

+ 14 %
↑
Aumento della produttività



63



Lavorazione da frutta fresca

L'ipotesi prevede di concentrare nei mesi di raccolta maggio-settembre la produzione annua di:

- *confettura di albicocche*
- *confettura ciliege*
- *confettura di fragole*
- *confettura di pesche*
- *mostarda vicentina*
- *cotognata*

pari a circa 4.000 tonnellate



64



Lavorazione da frutta fresca

Costi

- utilizzo dell' impianto di lavorazione frutta fresca → + 25.400 €
- demineralizzazione → + 200 €

Risparmi

- acquisto della materia prima → - 116.100 €
- assenza dello scongelamento → - 2.800 €
- utilizzo celle frigorifere → - 3.700 €
- lavaggi → - 560 €

- 97.000 €



65



Sostituzione tunnel di surgelazione

Il tunnel di surgelazione presente, alimentato ad espansione diretta con compressori al proprio servizio, risulta essere una delle macchine più energivore dello stabilimento. Pertanto è possibile pensare di sostituirlo con un altro elemento alimentato però a CO₂.

Il tunnel alimentato a CO₂ non prevede grandi alimentazioni elettriche (eccezion fatta per quale ausiliario di regolazione e controllo), e utilizza l'espansione della CO₂ liquida per generare potenza frigorifera.

La CO₂ viene trasportata presso lo stabilimento come fluido ausiliario, ma non è un fluido termovettore, pertanto il risparmio che si prospetta con questa soluzione è interessante.

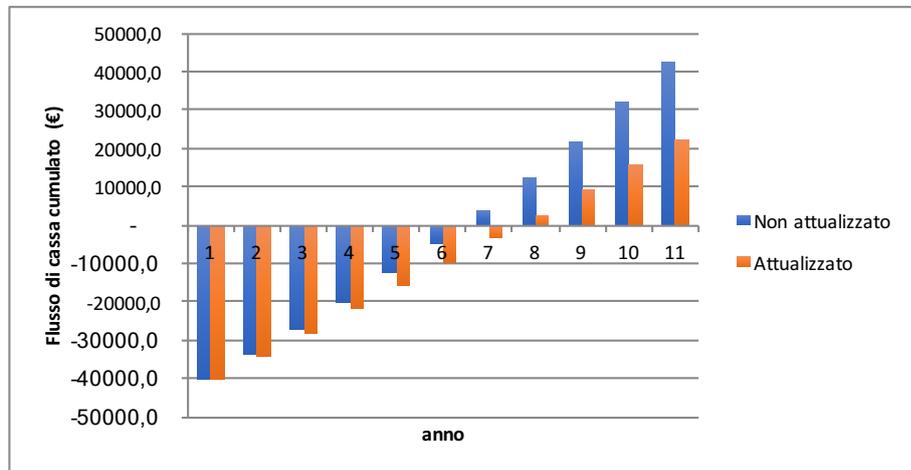
Si stima un costo di acquisto e installazione pari a circa 50.000 €, a garanzia di un risparmio di 8311 €/anno, con un risparmio di 53,976 kWh_{el}, 10,09 tep, 18,89 tCO₂



66



Sostituzione tunnel di surgelazione



Rifacimento centrale termofrigorifera

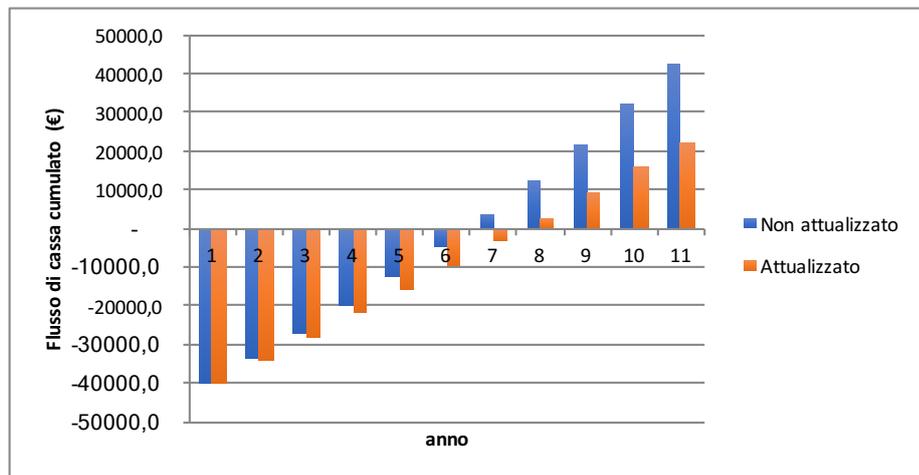
Il rifacimento di parte della centrale termofrigorifera si rende necessario data l'obsolescenza di molti compressori, e in qualche caso l'impossibilità di mantenere ancora vecchi circuiti a refrigerante R22.

In particolare si possono sostituire i compressori delle celle frigorifere adottando dei nuovi compressori, di pari potenza (140 kW complessivi), ma dotati di capacità modulante e di gestione intelligente dello sbrinamento dell'aerorefrigerante interno tramite tecnologia "cross"; due compressori che lavorano su due circuiti indipendenti sulle stesse batterie, cosicché sia possibile effettuare lo sbrinamento lavorando con un compressore che condensa in batteria anziché evaporarvi.

Il costo della sostituzione è stimato in circa 110.000 € e i flussi di cassa sono rappresentati nel diagramma seguente, con un risparmio di 16.122 €, 104.701 kWh_{el}, 19,58 tep, 26,64 tCO₂.



Rifacimento centrale termofrigorifera



Per i consumi, ci sono i contatori

E per i risparmi?



Esempio

Spesa «ante» 200.000 €, consumo 1.000 MWh

Risparmio stimato, 60.000 €

Spesa «post», **200.000 €**, consumo 700 MWh

Il risparmio è stato «0»?

No.

Il risparmio è consumo ante (aggiustato al prezzo attuale) - consumo attuale

$$1000/700 \times 200.000 \text{ €} - 200.000 \text{ €} = 87.214 \text{ €!}$$

?

**QUALCHE
DOMANDA**