

Efficienza energetica e sostenibilità ambientale

Tecnologie e metodologie di efficientamento energetico

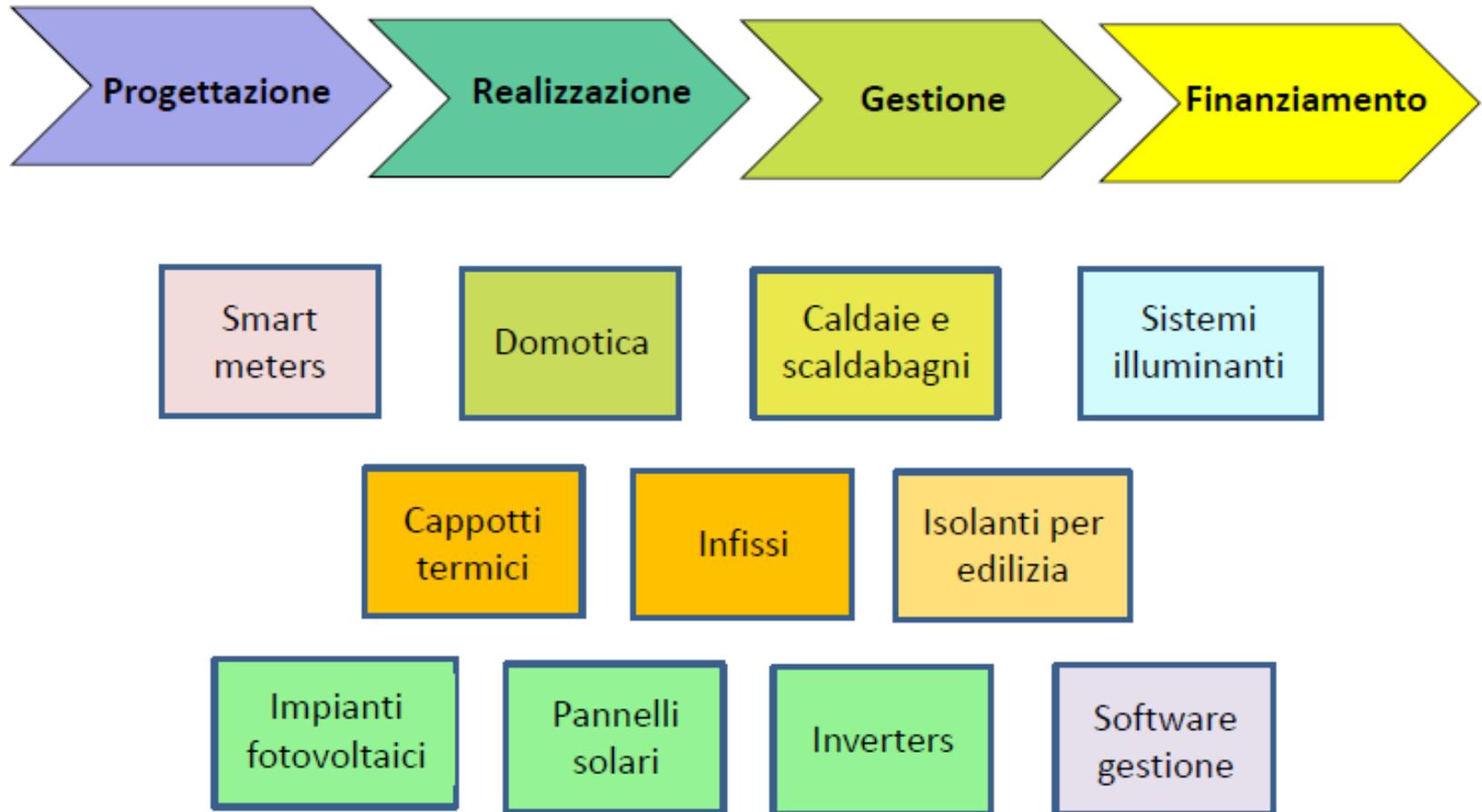
A. Bollea

Università degli Studi di Macerata

Efficientamento energetico

- Gestione del calore
- Gestione del freddo
- Gestione dei consumi elettrici
- Energia green
- Autoconsumo
- Controllo del dato

Efficientamento energetico



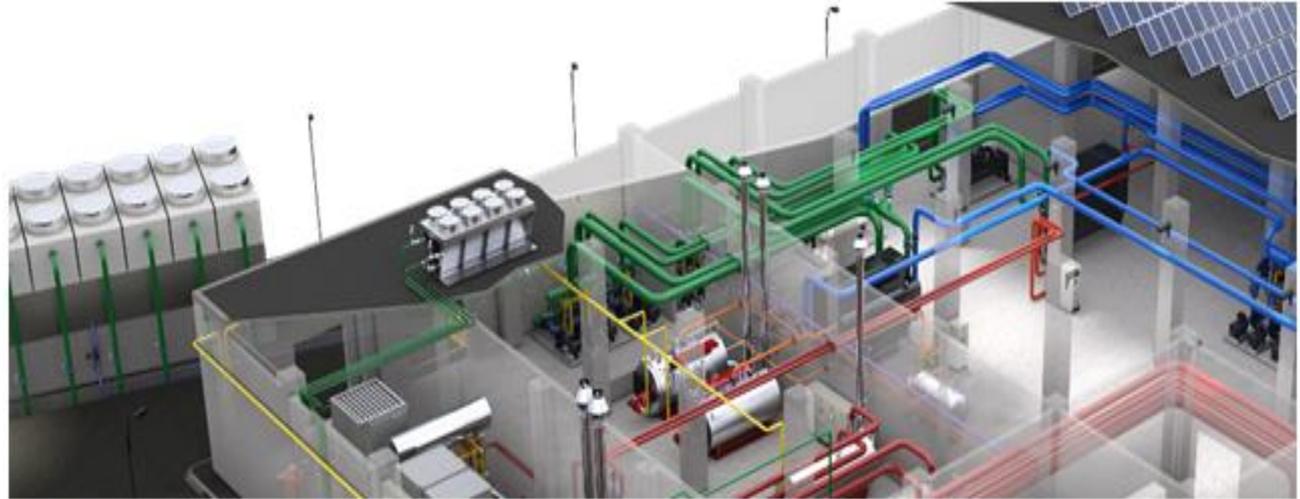
Efficientamento energetico - Soluzioni



Termico

Centrali termiche e frigorifere

- ▶ Caldaie
- ▶ Pompe di calore
- ▶ Gruppi frigoriferi
- ▶ Frigoriferi ad assorbimento
- ▶ Unità di trattamento aria
- ▶ Geotermico
- ▶ Solare termico



Distribuzione dei vettori energetici

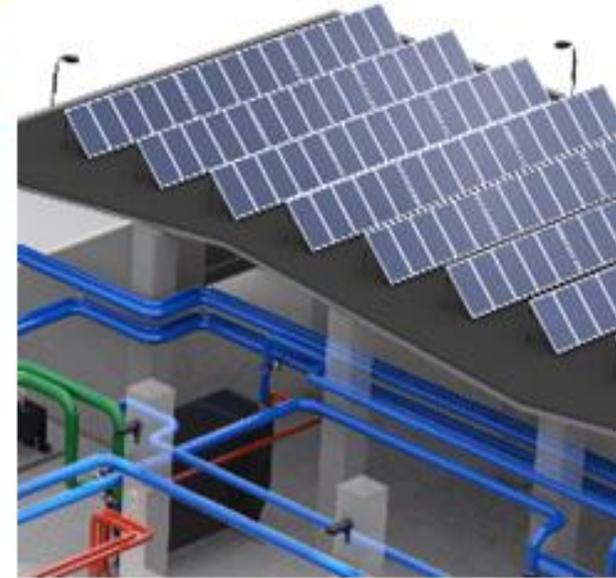
- ▶ Reti di teleriscaldamento
- ▶ Reti di teleraffrescamento
- ▶ Sottocentrali



Elettrico

Impianti per la produzione di energia elettrica

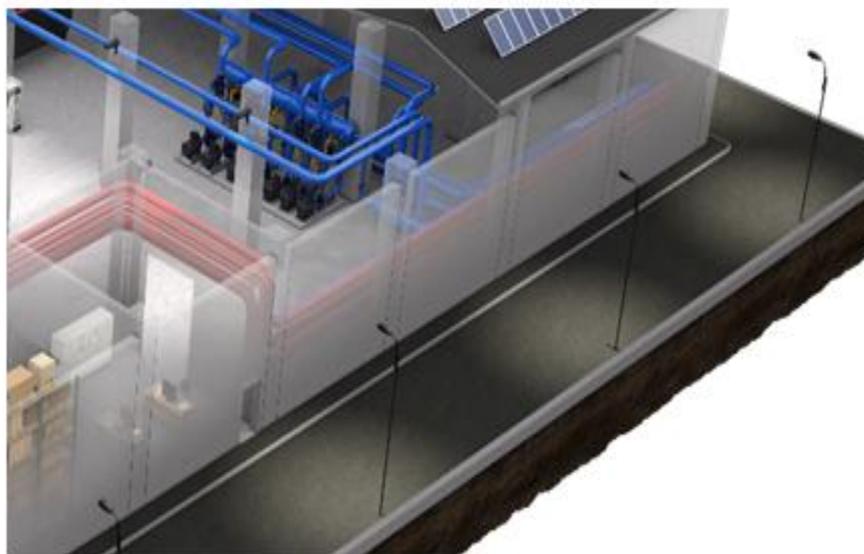
- ▶ Cogenerazione
- ▶ Trigenerazione
- ▶ Fotovoltaico



Illuminazione

Impianti di illuminazione

- ▶ Illuminazione per interni ed esterni
- ▶ LED
- ▶ Dimmerazione
- ▶ Gestione punto punto



Edile

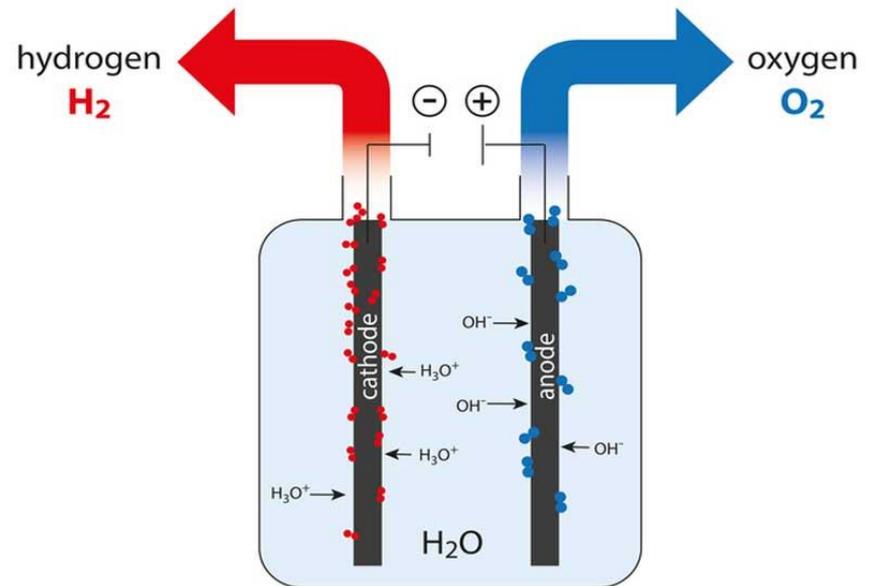
Interventi sull'involucro edilizio

- ▶ Coibentazione muratura esterna
- ▶ Isolamenti termici a cappotto
- ▶ Facciate ventilate
- ▶ Isolamento coperture
- ▶ Isolamento delle pareti trasparenti
- ▶ Installazione di schermature solari



Tendenza - Elettrolizzazione

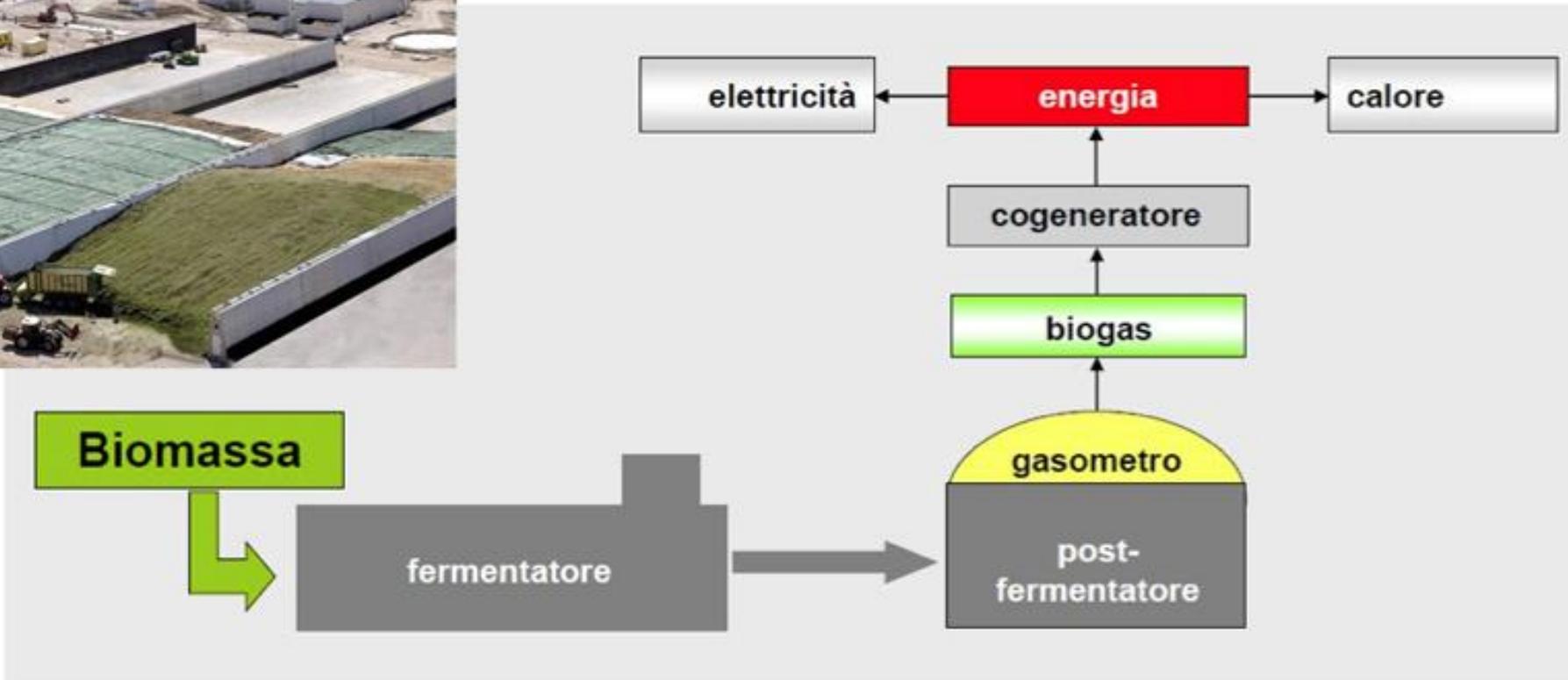
- Sistemi di raffrescamento
- Pompe di calore
- Auto elettriche
- Impianti fotovoltaici
- Impianti eolici
- Idrogeno



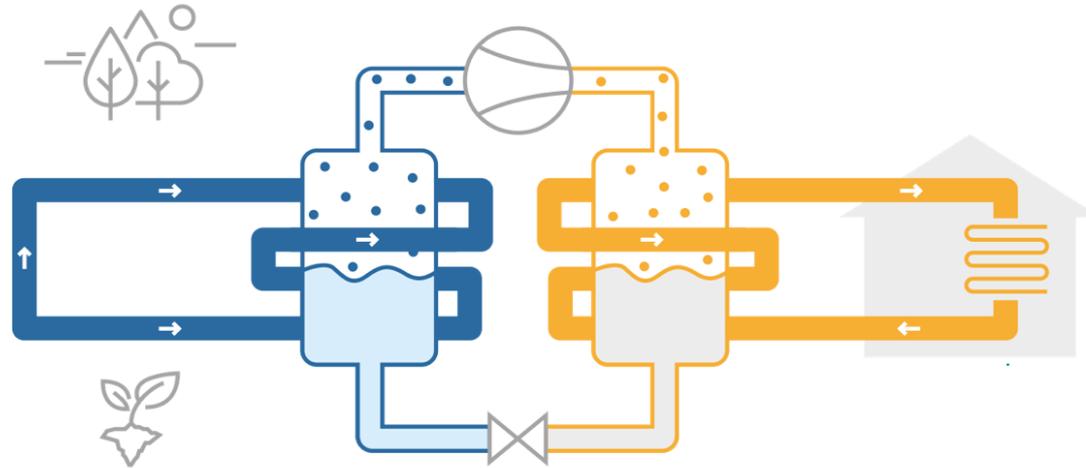
Energia green - Tecnologie

- Fotovoltaico (termico ed elettrico)
- Eolico
- Geotermico
- Biomassa
- Biogas
- Anelli idronici
- Idrogeno

Energia green - Biogas

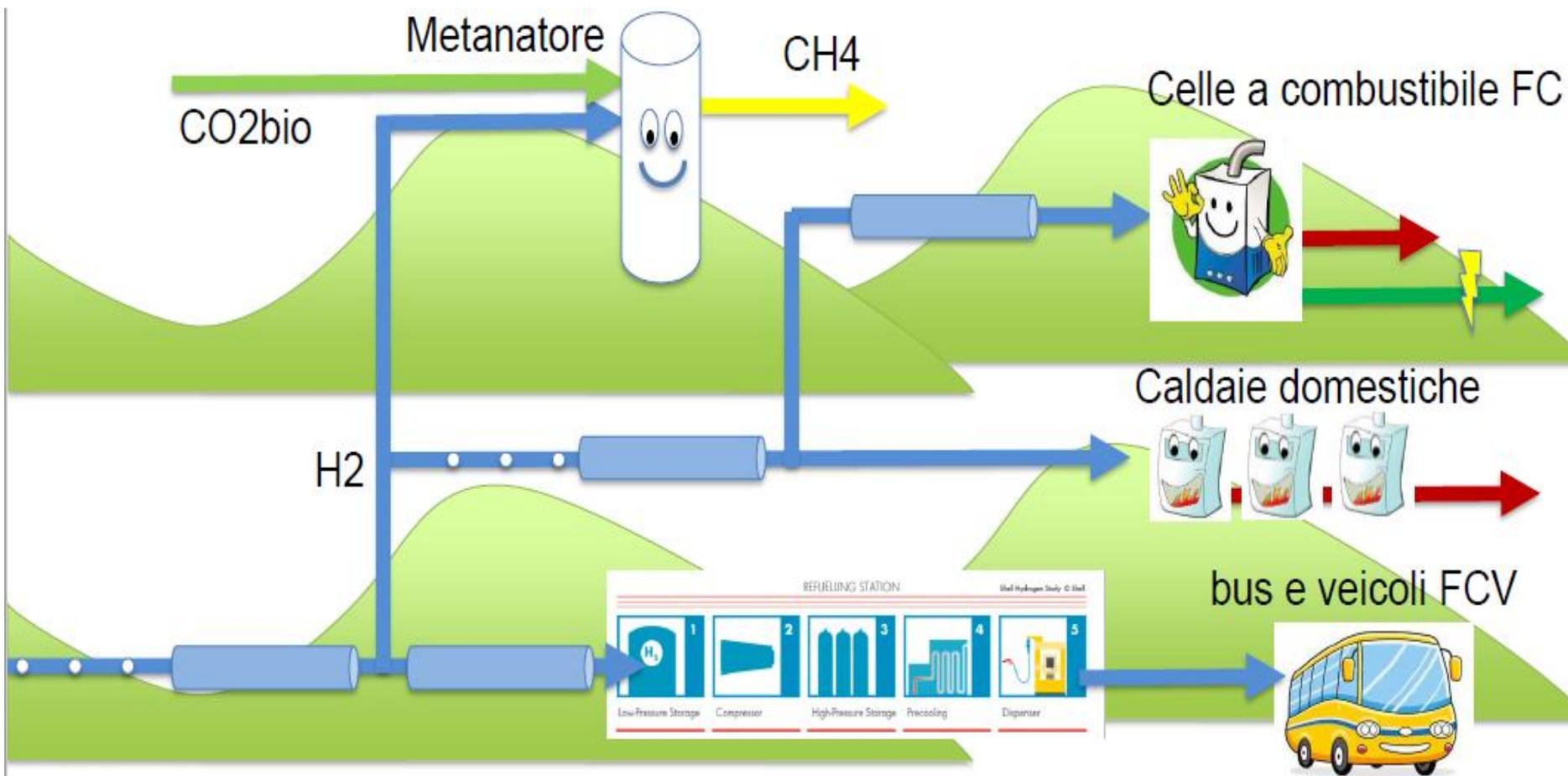


Anello idronico

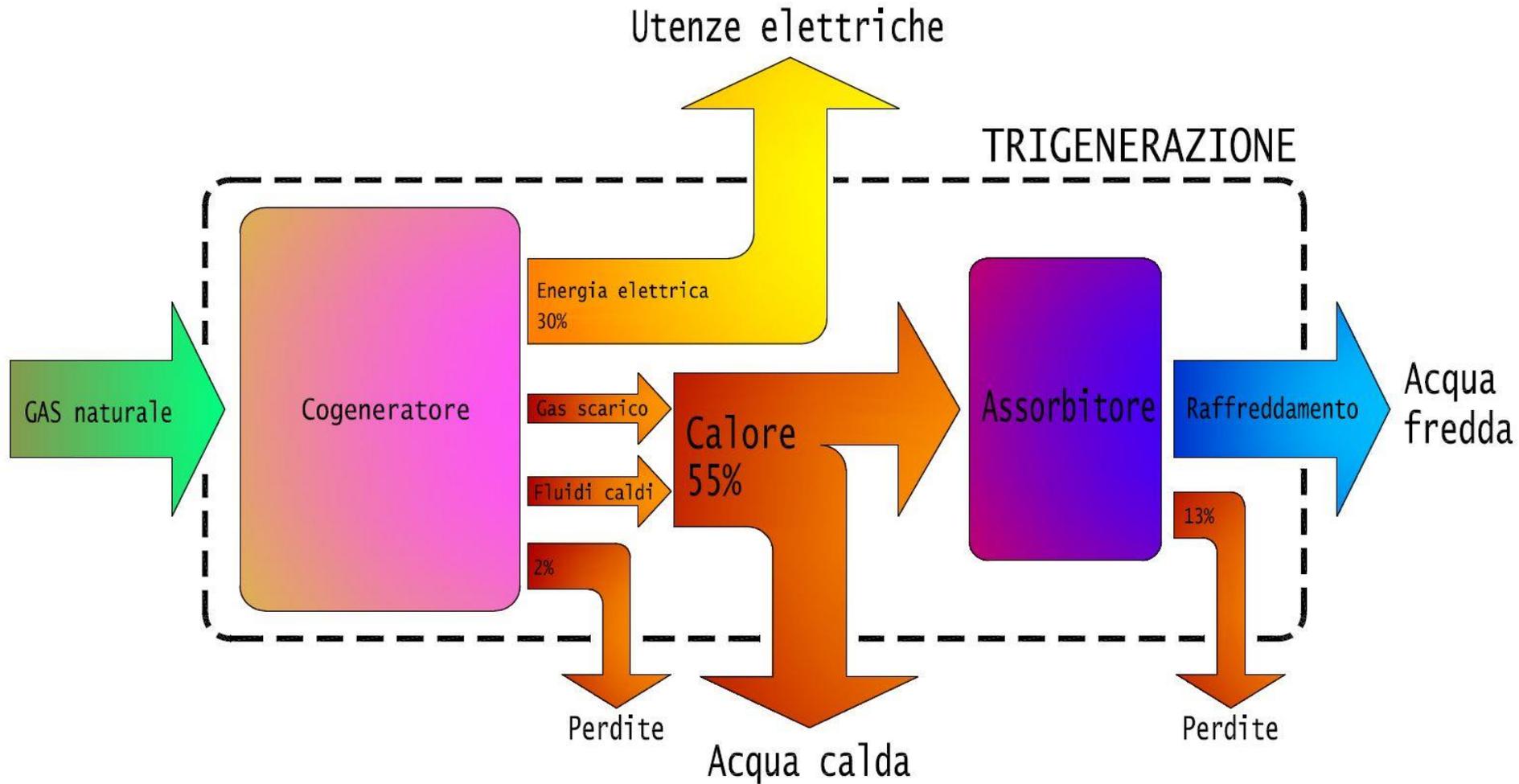


Recuperare il calore in eccesso (raffrescamento) per soddisfare le esigenze di riscaldamento e vice versa.

Idrogeno



Trigenerazione



Trigenerazione - Analisi

Impianto di TRIGENERAZIONE			PERIODO INVERNALE			PERIODO ESTIVO		TOTALE		
MOTORE 01	DATI (Valori unitari)		Ore di funzionamento			Fattore di utilizzo previsionale	Prod./consumi TOTALE	Fattore di utilizzo previsionale	Prod./consumi TOTALE	Prod. EE al netto degli AUSILIARI 1,5%
			INV.	EST.	TOT					
Potenza Elettrica motore	428	kWhe	3.876	3.672	7.548	100%	1.660.478 kWhe	90%	1.415.776 kWhe	3.030.111 kWhe
Potenza Termica motore (ACQUA CALDA)	516	kWht				100%	2.000.016 KWht	90%	1.705.277 KWht	3.705.293 MWht
Potenza Termica motore (VAPORE)		kWht				100%	0 KWht	90%	0 KWht	0 MWht
Consumo di gas metano Cogeneratore	113,54	Mc/h				440.081 Mc/a		375.227 Mc/a	815.308 Mc/a	

VERIFICA INDICI ENERGETICI:

Potenza Elettrica TOT impianto	428	kW
Potenza Termica TOT impianto	516	kW
Consumo di combustibile (gas metano)	815.308	Mc/anno
F Energia primaria immessa (combustibile)	7.821	MWh
E _p per ausiliari	1,5%	%
E _p netta prodotta	3.030	MWh
H _{chp} Produzione energia termica (acqua calda)	3.705	MWh
H _{chp} Produzione energia termica (vapore)	0	MWh
TOTALE H _{chp} civ (acqua calda+vapore)	3.705	MWh
Il rendimento Globale $\eta_{globale}$	86,1%	$\geq 0,75$
CHP H ₁	0,474	
Ref H ₁ (gas metano)	0,920	
CHP E ₁	0,387	
Ref E ₁ (gas metano)	0,484	
PES	23,94%	%
Risparmio energia primaria	3.413	MWh
Certificati Bianchi	387,47	C.B.

VERIFICA PARAMETRI MOTORE:

Consumo unitario Motore 1	0,2650	Mc/kWhe
Rendimento Termico Motore 1	47,37%	%
Rendimento Elettrico Motore 1	39,33%	%

Produzione ET risc.e/o vap.:	2.000.016 KWht	0 Mc/a	Risp. Comb.:	
Produzione ET x Assorb.:	1.705.277 KWht	444.590 kWh/e	Risp. EE.:	C.O.P. 2,8
Produzione EE Totale:	3.030.111 KWhe			
Manutenzione motore	€ 45.288,00	0,01495 €/kWhe		

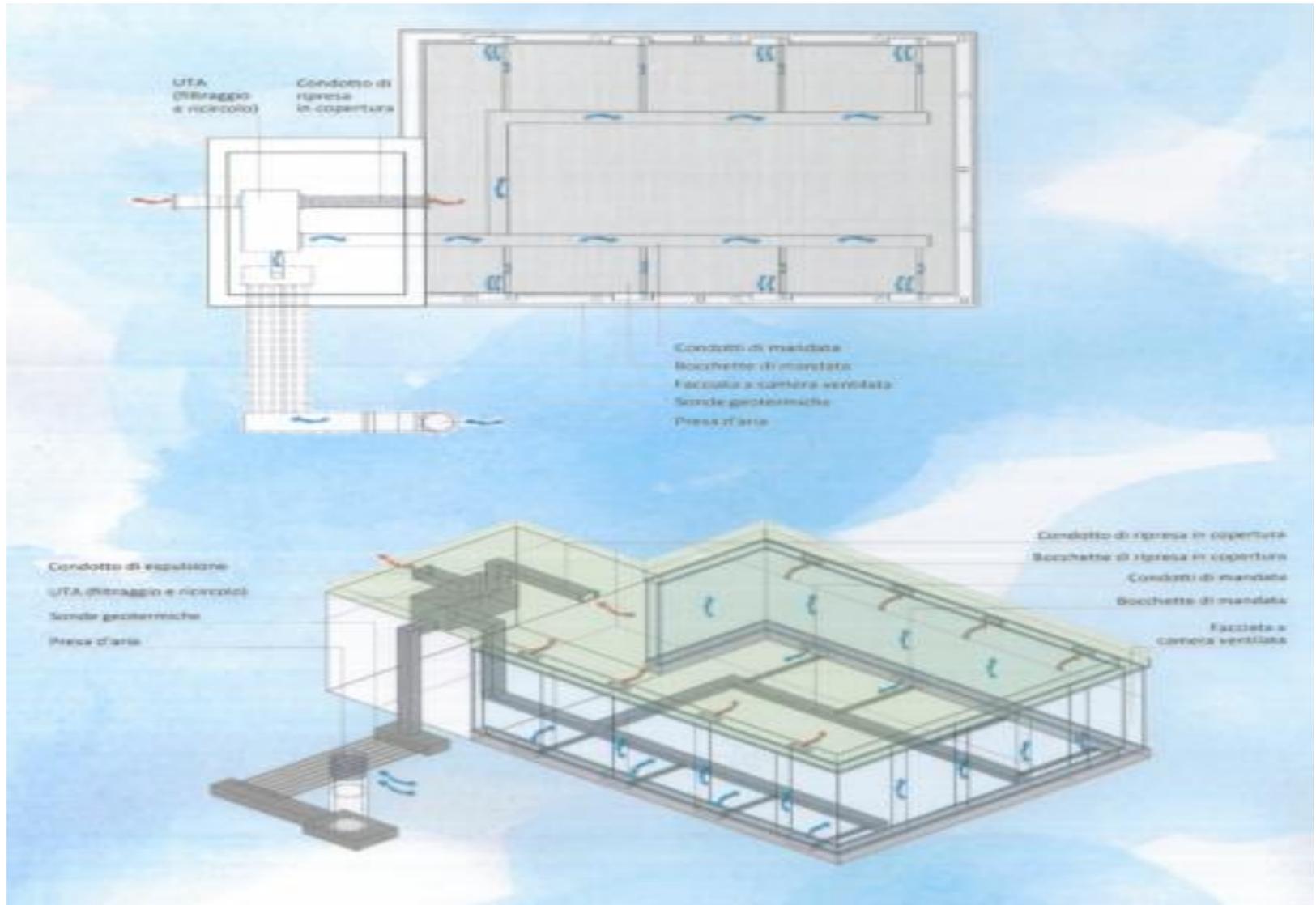
Efficientamento energetico degli immobili



- Isolamento sottotetti
- Cappotti
- Infissi
- Pompe di calore
- Fotovoltaico
- Led
- BEMS
- Sistemi di accumulo
- Geotermico

Edifici NZEB – Nearly Zero Energy

Efficientamento energetico degli immobili



Caratteristiche dei progetti di efficientamento energetico

- Complessità tecnologica e progettuale
- Elevati investimenti
- Pay Back Period (PBP) spesso non brevi
- IRR non sempre elevati
- Digitalizzazione necessaria
- Incentivi non facili da ottenere
- O&M (Operation & Maintenance → gestione) attiva
- Obsolescenza

Metodologie realizzative - finanziarie

- Investimento diretto (Turn Key) + O&M
- Acquisto con pagamento dilazionato
- Leasing operativo
- Leasing finanziario
- Project finance
- Energy Performance Contract (EPC)

Acquisto con pagamento dilazionato

Nessun canone durante la fase di realizzazione

ANNI

	FORMULA VENDITA CON PAGAMENTO DILAZIONATO										
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Realizzazione "Chiavi in Mano"	0										
Canone											

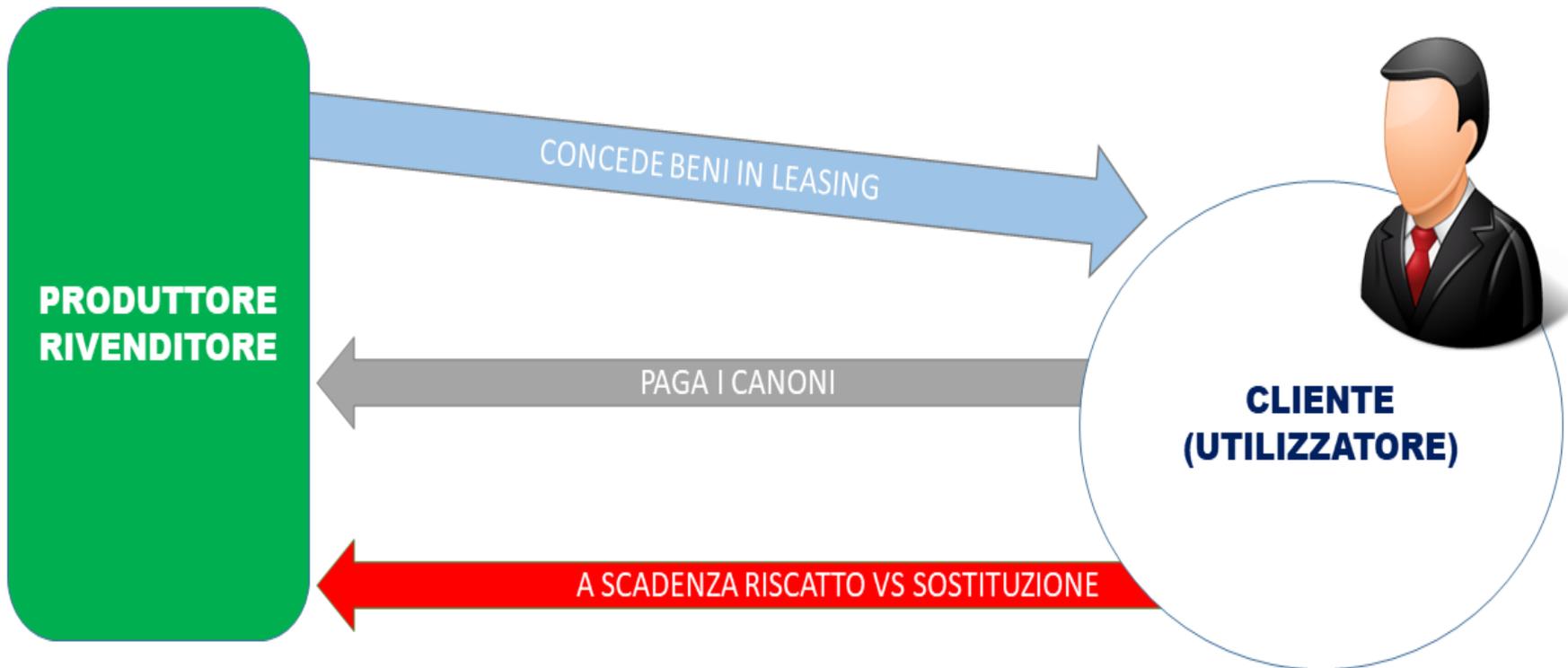


Il canone proposto include la progettazione, la realizzazione «Chiavi in Mano» e il servizio di gestione per l'intera durata contrattuale:

- Manutenzione e conduzione degli impianti realizzati;
- Telecontrollo degli impianti h24, 365 giorni all'anno;
- Servizio di reperibilità e pronto intervento;
- Energy management – mantenimento negli anni del miglior rendimento energetico degli impianti realizzati.

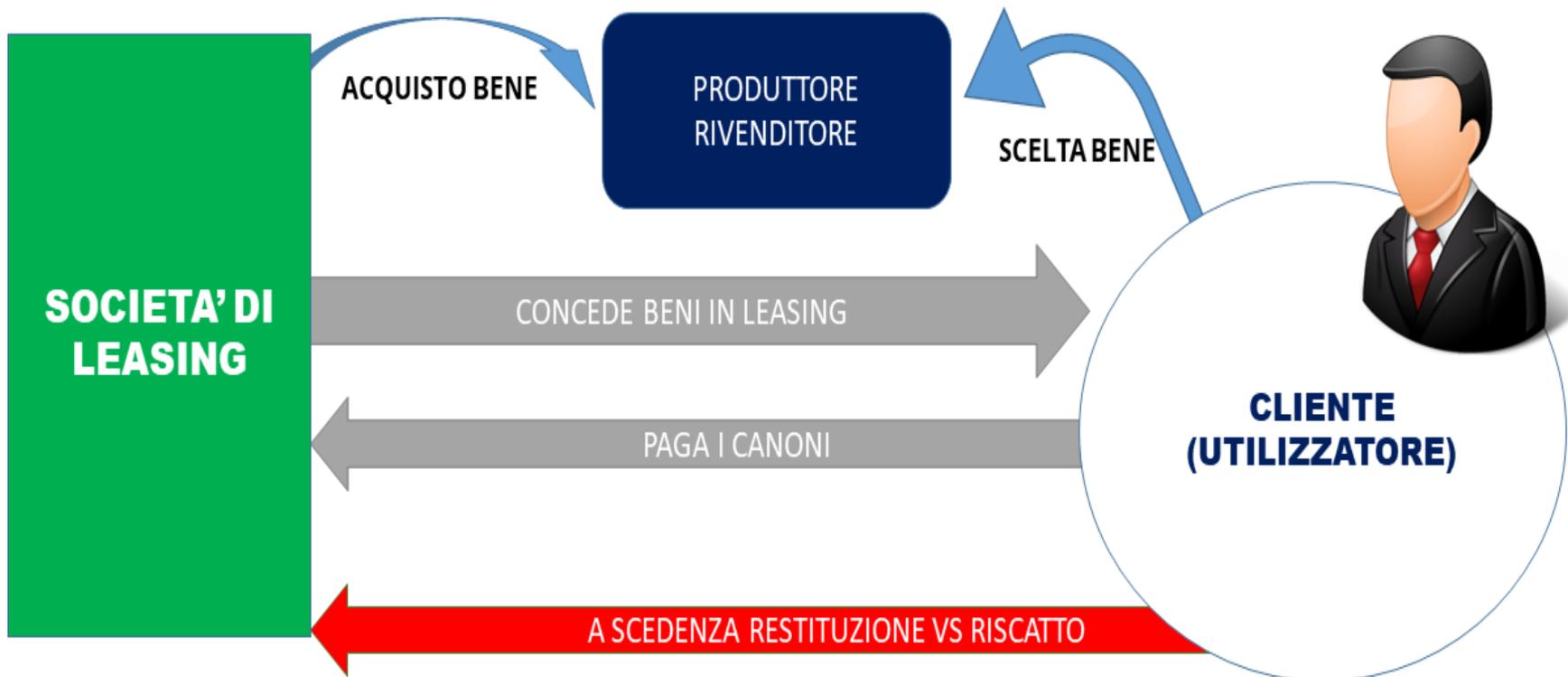
Leasing operativo

LEASING OPERATIVO

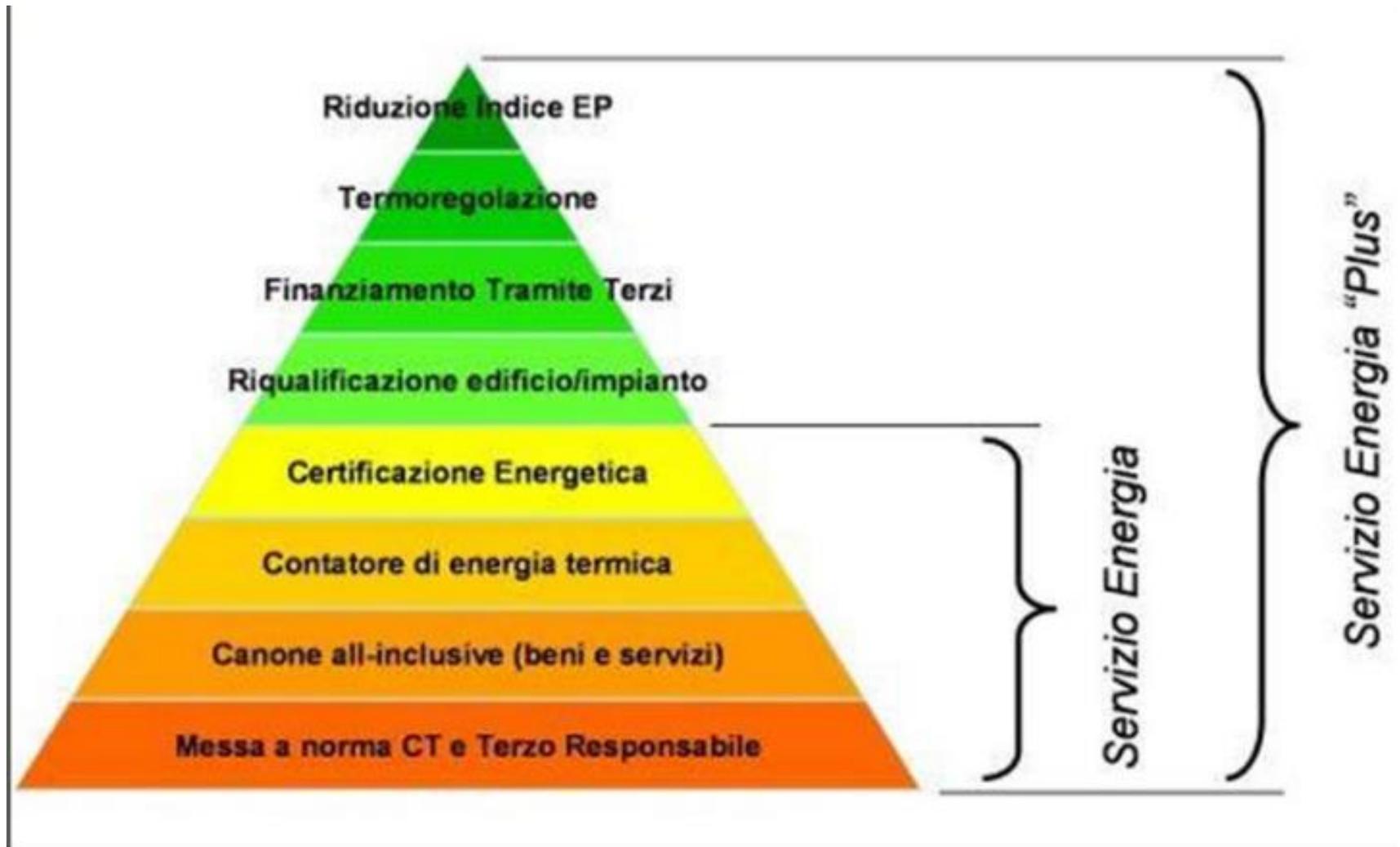


Leasing finanziario

LEASING FINANZIARIO



Modalità di gestione impianti termici ed elettrici



Quesito

Quali sono le tecnologie di efficientamento energetico green cioè senza emissioni di CO₂ in atmosfera?