

I Green-paper di CO2save

MOD. Pres_CO2save_2020/1



Focus energetico funzionale

indice

- **Sommario**
- Metodologia del focus
- Perimetro del sito
- Mappatura degli impianti
- Profilo consumi
- Rilievi strumentali
- Modellazione energetica
- Proposte migliorative
- Conformità requisiti tassonomia EU
- Analisi CRREM
- Incentivi e detrazioni
- Metodologia del calcolo

Sommario

Al fine di individuare i necessari investimenti in materia di risparmio energetico è fondamentale procedere alla **mappatura dei consumi** e alla rilevazione dello **stato d'uso** e **livello di efficienza** del sito da analizzare.

L'obiettivo è di aumentare **l'efficienza energetica** e utilizzare l'energia risparmiata a sostegno di nuovi investimenti per rendere gli ambienti **efficienti e sostenibili**.

Con il focus **energetico funzionale** ci occuperemo di:

- **analizzare i consumi energetici** e individuare le **aree di miglioramento**;
- rilevare lo **stato d'uso** e il **livello di efficienza degli impianti tecnologici**.

L'attività si sviluppa secondo le seguenti fasi:

- analisi dei consumi energetici;
- studio degli impianti tecnologici;
- piano operativo e sviluppo.

indice

- **Sommario**
- **Metodologia del focus**
- Perimetro del sito
- Mappatura degli impianti
- Profilo consumi
- Rilievi strumentali
- Modellazione energetica
- Proposte migliorative
- Conformità requisiti tassonomia EU
- Analisi CRREM
- Incentivi e detrazioni
- Metodologia del calcolo

Metodologia del focus: studio preliminare

In questa fase di **studio preliminare** ci occupiamo di:

- **raccogliere la documentazione** preliminare (documenti contabili, curve di carico), **schemi funzionali** degli impianti tecnologici, **planimetrie**;
- definire il **profilo di consumo**;
- **mappare lo stato di fatto degli impianti tecnologici** da documentazione ricevuta con approfondimenti attraverso l'analisi delle potenze impegnate anche attraverso strumenti di misurazione;
- **analizzare la struttura** al fine dello studio della climatizzazione con verifica delle superfici opache e riflettenti;
- **elaborare** della documentazione finalizzata alla fase di sopralluogo.

Metodologia del focus: sopralluogo

La fase relativa al **sopralluogo** necessario all'elaborazione del progetto prevede:

- **verifica in campo degli impianti tecnologici** e confronto con i dati elaborati nello studio preliminare con:
 - a. manutentore** per analisi sull'attività di manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti tecnologici, studio degli algoritmi di funzionamento degli strumenti di gestione remotizzata degli impianti (es. BMS), analisi dei dati degli strumenti di monitoraggio (ove presenti) per individuare eventuali **scostamenti dai profili di consumo** dell'impiantistica monitorata e per l'individuazione di problematiche impiantistiche,
 - b. gestore del sito** per verificare le azioni di energy saving previste e per le modalità di utilizzo degli impianti tecnologici in base alle attività del sito;
- **misurazioni in campo** con strumenti necessari alla verifica funzionale dei parametri di taratura e bilanciamento degli impianti tecnologici.

Metodologia del focus: elaborazione dati

Nella fase successiva al sopralluogo ci occuperemo di **elaborare i dati** raccolti per:

- **studio e analisi** dei dati raccolti, nel dettaglio:
 - a. perimetro e struttura,
 - b. mappatura energetica,
 - c. mappatura impiantistica;
- individuare **indici energetici** specifici;
- analizzare le **criticità e individuare** gli **interventi di miglioramento** nell'utilizzo dell'impiantistica.

Metodologia del focus: redazione report finale

La redazione del **report finale** prevede la descrizione dei seguenti punti:

- **sviluppo e descrizione** dei punti precedenti;
- l'esposizione delle **criticità** e delle **azioni correttive consigliate**;
- l'individuazione di interventi di **efficienza energetica**;
- l'indicazione del range di **investimento** per ogni intervento consigliato;
- la proiezione dei **possibili risparmi ottenibili** in termini percentuali;
- riunione di **presentazione per il confronto** su quanto realizzato e per eventuali **aggiornamenti del progetto** presentato;
- **pianificazione e programmazione** prossimi passi di intervento per **analisi dell'effetto delle azioni consigliate**.

indice

- **Sommario**
- **Metodologia del focus**
- **Perimetro del sito**
- **Mappatura degli impianti**
- **Profilo consumi**
- **Rilievi strumentali**
- **Modellazione energetica**
- **Proposte migliorative**
- **Conformità requisiti tassonomia EU**
- **Analisi CRREM**
- **Incentivi e detrazioni**
- **Metodologia del calcolo**

Perimetro del sito

L'obiettivo di questo capitolo è quello di fornire, attraverso il reperimento di planimetrie, relazione ex. Legge 10/91, sopralluoghi, ecc., indicazioni tecniche che hanno come scopo di definire il perimetro di analisi e le sue caratteristiche edilizie.

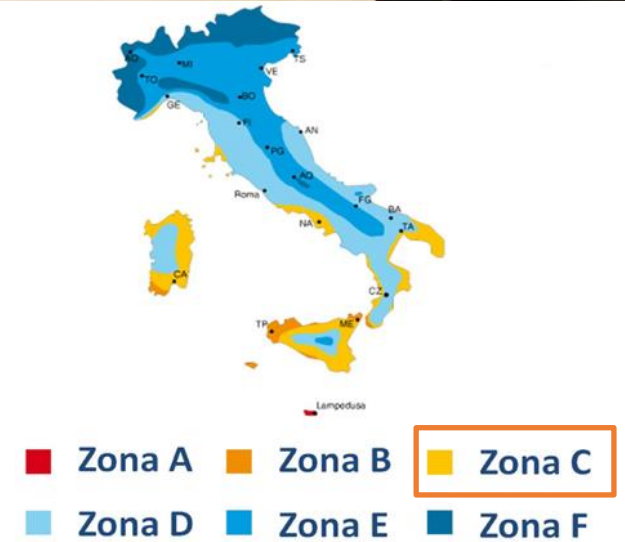
Modalità di analisi:

- verificare la tipologia delle murature;
- individuare zona climatica;
- analizzare superfici e volumetrie utili, suddivise nelle varie unità;
- verificare elementi finestrati;
- individuare orari di apertura, chiusura, festività.

Perimetro del sito



Periodo in esame:	Anno '22 '23 '24
Superficie climatizzata:	85.225 m ²
Posizione:	Località (Provincia)
Zona climatica:	C
Orario attività:	12 h/24
Chiusure:	Natale e Pasqua






Perimetro del sito: dati generali






Indirizzo	Via ..., n. Località (Provincia) Cap. 00000
Numero edifici	xx
Anno di costruzione	xxxx
Anno di acquisizione	xxxx
Uso previsto	Commerciale
Superficie (lorda e netta)	85.225 mq (escluse autorimesse)
Superficie per scopi CRREM	85.225 mq
Numero di inquilini	85 locali fitti + 11 di prossima apertura
Proprietà	xxxx

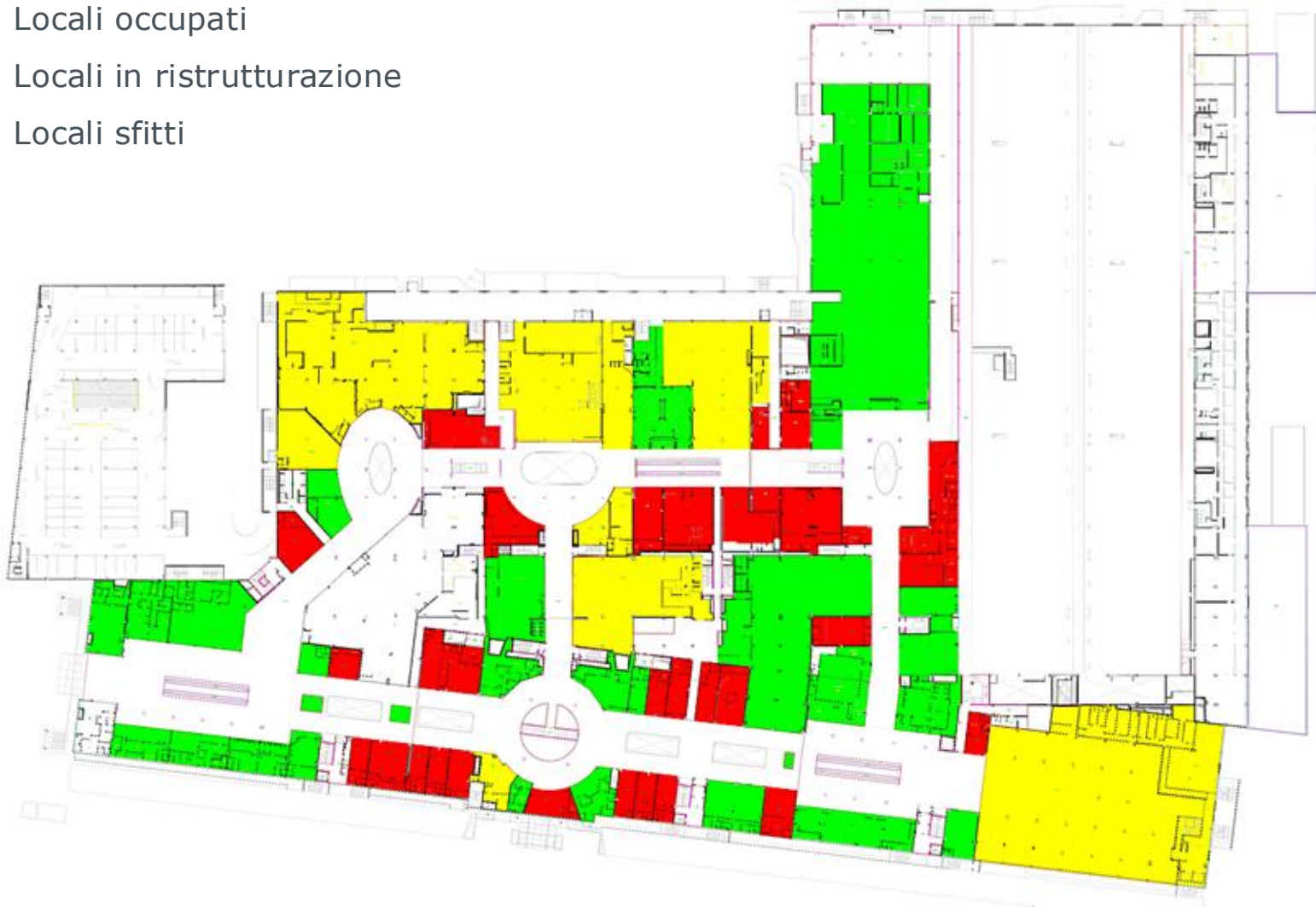
Perimetro del sito: occupazione edificio 2024

-  Locali occupati
-  Locali in ristrutturazione
-  Locali sfitti



Perimetro del sito: occupazione edificio 2024

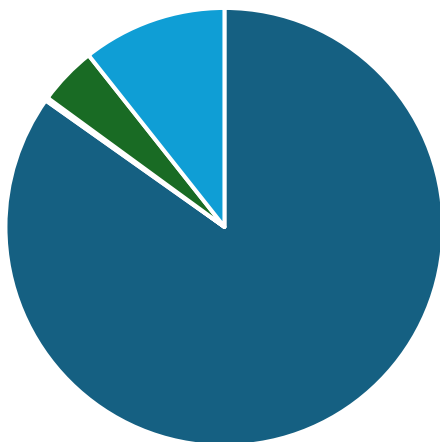
-  Locali occupati
-  Locali in ristrutturazione
-  Locali sfitti



Perimetro del sito: occupazione edificio 2024

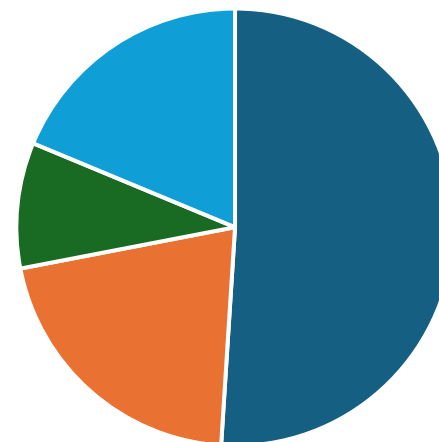
PIANO	Tipologia	OCCUPATO	DA RISTRUTTURARE	OCCUPATO / DA RISTRUTTURARE	SFITTO	TOTALE
T	NEGOZI	33.660	93	1.711	4.228	39.692
1	NEGOZI	10.354	4.253	1.888	3.801	20.296
T	GALLERIA	11.387	0	-	0	11.387
T	BAGNI + EXTRA	2.705	0	-	0	2.705
1	GALLERIA	8.382	0	-	0	8.382
1	BAGNI + EXTRA	2.763	0	-	0	2.763
TOTALE			4.346	3.599	8.029	85.225

PIANO T



■ OCCUPATO ■ RISTRUTTURARE ■ RISTRUTTURARE+OCCUPATO ■ SFITTO

PIANO 1



■ OCCUPATO ■ RISTRUTTURARE ■ RISTRUTTURARE+OCCUPATO ■ SFITTO

Perimetro del sito: certificazioni disponibili

BREEAM valuta l'impatto ambientale degli edifici durante la progettazione, costruzione e gestione. La certificazione si ottiene attraverso una valutazione a punteggio su più categorie. Il livello ottenuto per questo immobile è Good.

L'asset performance descrive le caratteristiche fisiche, tecniche e intrinseche dell'edificio. È ciò che è "progettato per essere", indipendentemente da chi lo gestisce. La management performance riguarda il modo in cui l'edificio è gestito nella sua operatività quotidiana, con focus su procedure, controllo, monitoraggio e coinvolgimento. Di seguito i risultati ottenuti:

Perimetro del sito: clausole di locazione ecosostenibili

Finalità della Clausola:

Le Parti si impegnano, ciascuna per le proprie competenze, a cooperare attivamente per ridurre l'impatto ambientale dei consumi energetici dell'immobile, adottando soluzioni eco-compatibili e tecnologicamente aggiornate, nel rispetto delle normative ambientali vigenti.

Obblighi di Cooperazione e Scambio Dati:

Su base regolare, e secondo modalità da concordare, le Parti si impegnano a scambiarsi i seguenti dati:

- Consumi non economici e fattori di emissione di CO₂;
- Dati per certificazioni ambientali;
- Informazioni su raccolta e smaltimento rifiuti;
- Qualsiasi variazione rilevante ai fini della sostenibilità (es. cambio fornitore energia).

Impegni della Locatrice:

- Fornisce al Conduttore gli esiti di studi su energia ed emissioni dell'immobile;
- Può accedere direttamente (anche tramite mandato) ai portali dei distributori per i dati non economici sui consumi;
- Può installare strumenti di misura per acqua, elettricità ed energia anche dopo l'inizio della locazione.

Perimetro del sito: clausole di locazione ecosostenibili

Impegni del Condatore:

- Autorizza l'accesso ai dati tramite i portali dei fornitori;
- Accetta l'installazione di strumenti di misurazione;
- Si impegna, come la Locatrice, a utilizzare energia proveniente da fonti rinnovabili.

Impegni Specifici e Tematici Gestione rifiuti:

- Corretta classificazione e dotazione informativa/strumentale per lo smaltimento, in conformità ai regolamenti comunali;
- Illuminazione: uso, in caso di riqualificazioni, di impianti ad alta efficienza e basso impatto ambientale (es. LED).

Perimetro del sito: caratteristiche involucro

Struttura del Centro Commerciale (relazione collaudo statico)

- **Configurazione planimetrica:** a forma di "L".
- **Composizione:**
 - 10 blocchi strutturali separati da giunti di dilatazione;
 - 9 blocchi di nuova costruzione;
 - 1 blocco preesistente, già collaudato, oggetto di rinforzi strutturali (travi e solai).
- **Livelli:** 3 livelli complessivi (piano interrato, due livelli fuori terra e copertura).
- **Struttura portante:**
 - Ossatura in travi, pilastri e setti in cemento armato gettati in opera;
 - Disposizione su maglia rettangolare.
- **Solai:**
 - Predalles con alleggerimento in polistirolo e getto integrativo;
 - Spessore complessivo variabile tra 40 e 60 cm;
 - Zone carico/scarico merci e depositi con solette piene da 45 cm (fondello predalles).
- **Fondazioni:**
 - Platea continua in c.a. con spessore standard di 70 cm;
 - Zone locali con spessore maggiorato a 100 cm, delimitate da muri di sostegno perimetrali.
- **Copertura:** la copertura piana calpestabile è costituita da un manto realizzato con guaina impermeabilizzante e marmette di cemento.

Perimetro del sito: caratteristiche porte e finestre

Gli infissi di chiusura dei lucernari sono costituiti da vetrate multistrato fissate ad un'orditura di profilati estrusi in lega di alluminio. L'intelaiatura di fissaggio delle vetrate è sostenuta da una sottostruttura in carpenteria metallica. Questa struttura si compone di telai appoggiati alle estremità su mensole ancorate nella zona sommitale laterale di setti in calcestruzzo armato dell'edificio.

La zona di entrata è composta da due porte scorrevoli che fungono da barriera termica. Impediscono dispersioni di aria calda/fredda tra esterno e interno. Ridimensionano i carichi termici sugli impianti HVAC, evitando shock termici nelle zone di ingresso. Contribuiscono alla stabilità igrometrica nelle aree adiacenti (es. gallerie, food court). Tali infissi sono composti da un elemento vetrato con intelaiatura in metallo.



Perimetro del sito: prestazioni zone comuni

Zona	Anno di costruzione	Superficie utile [mq]	Volume lordo [mc]	Classe	kWh/mq anno
Zona 1	2005	3.139,24	13.602,04	A2	151,74
Zona 2	2005	1.523,95	6.607,18	A1	149,92
Zona 3	2005	3.561,37	15.425,58	A2	151,72
Zona 4	2005	3.281,10	14.228,90	A1	158,90
Zona 5	2005	3.199,78	13.857,87	A1	252,07
Zona 6	2005	1.585,54	6.070,43	A1	300,57
Zona 7	2005	2.833,91	12.270,41	A1	270,75
Zona 8	2005	1.155,61	5.008,36	A1	208,98
Zona 9	2005	888,30	3.925,62	A1	160,14

Perimetro del sito: prestazioni locali

Zona	Sub	Anno di costruzione	Superficie utile	Volume lordo	Classe	kWh/mq anno
Locale 19		2005	71,52	319,36	B	7,03
Locale 13-14		2004	115,37	538,64	F	445,94
Mall		2005	21.168,80	91.796,80	A1	198,44
Chiosco A		2005	3.139,24	13.602,04	C	7,42
Chiosco D		2004	7,79	53,55	G	10.922,85
Chiosco E		2004	24,57	133,96	G	6.013,66
Chiosco F		2004	11,27	59,19	G	8.311,78
Chiosco I		2004	13,83	75,16	G	7.798,40
Chiosco M		2004	24,57	133,96	G	6.013,66
Locale 158		2005	93,84	381,00	E	9,40
Locale 1		2005	2.163,94	9.109,32	C	173,83
Locale 4		2004	85,36	399,23	F	460,32

Mentre le aree comuni, indicate nella pagina precedente, hanno una classe energetica tra A1 e A2, i negozi e i locali singoli hanno classi molto diverse, come si nota nella tabella sopra in cui si sono elencati solo alcuni esempi.

I dati in questione fanno riferimento agli APE redatti tra il 2015 e il 2017.

Nel focus energetico viene valutata la classe energetica dell'intero centro commerciale comprendente sia le gallerie comuni che i singoli negozi.

Perimetro del sito: normative di riferimento

- La norma UNI/TS 11300 definisce i metodi di calcolo per la determinazione dei fabbisogni energetici degli edifici e delle prestazioni degli impianti, con l'obiettivo di uniformare la valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici stessi.
- Il regolamento europeo (UE) n. 517/2014, noto come "regolamento F-gas", definisce le norme per la gestione dei gas fluorurati ad effetto serra (F-gas) al fine di ridurre le loro emissioni e mitigarne l'impatto sul cambiamento climatico.
- Il DPR 74/2013 definisce i criteri generali per la gestione, il controllo, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici destinati al riscaldamento e al raffrescamento degli edifici, così come per la produzione di acqua calda sanitaria.
- La norma UNI EN 12464-1 definisce i requisiti di illuminazione per i posti di lavoro interni, con l'obiettivo di garantire il comfort visivo e la prestazione visiva delle persone che vi lavorano, a parità di normali capacità visive.
- Il Regolamento (UE) 2020/852, noto anche come Regolamento Tassonomia, definisce un quadro per la classificazione delle attività economiche sostenibili nell'Unione Europea
- Il D.M. 16 febbraio 2016, noto anche come "Conto Termico 2.0", disciplina gli incentivi per interventi di efficientamento energetico e produzione di energia termica da fonti rinnovabili, con particolare attenzione a quelli di piccole dimensioni.

indice

- Sommario
- Metodologia del focus
- Perimetro del sito
- **Mappatura degli impianti**
- Profilo consumi
- Rilievi strumentali
- Modellazione energetica
- Proposte migliorative
- Conformità requisiti tassonomia EU
- Analisi CRREM
- Incentivi e detrazioni
- Metodologia del calcolo

Mappatura degli impianti

Il reperimento di libretti impianto, schemi meccanici, schemi elettrici unifilari, sopralluoghi, ecc., hanno lo scopo di definire le componenti e il flusso di funzionamento degli impianti.

Modalità di analisi:

- censimento dei principali componenti che costituiscono l'impianto;
- flussi di funzionamento;
- rilevazione dello stato d'uso e del livello di efficienza degli impianti tecnologici (es. climatizzazione, FV, distribuzione elettrica, illuminazione...).

Mappatura degli impianti: caratteristiche del sistema

Caratteristiche dei sistemi di climatizzazione

Il centro commerciale è composto da 2 piani fuori terra riscaldati e raffrescati con un camminamento ad anello delle zone gallerie dove a destra e sinistra di queste si affacciano le diverse attività commerciali di superfici differenti.

Le parti comuni (gallerie) sono climatizzate in estate e in inverno con dei sistemi canalizzati collegati a 22 diversi rooftop che immettono aria calda in inverno e aria fredda in estate senza controllo dell'umidità.

Le macchine sono a flussi incrociati, alimentate esclusivamente ad energia elettrica, con la possibilità di regolare la percentuale di aria di rinnovo manualmente da remoto. Il controllo della temperatura viene fatta sui canali di ripresa. I canali passano attraverso dei cavedi appositi. Sono presenti, inoltre, dei recuperatori per il ricircolo dell'aria sulla copertura dello stabile.

I negozi sono autonomamente climatizzati attraverso delle macchine interne collegate con dei sistemi di emissione interni e scambio acqua/acqua attraverso un anello idronico collegato a 4 torri evaporative.

In fase di progettazione l'anello idronico era collegato a delle caldaie in inverno e a delle torri evaporative in estate, ma ci si è resi conto che, grazie alla grande quantità di acqua presente nell'anello, non era necessario attivarle. Per questo motivo le caldaie sono state completamente dismesse e il centro commerciale è Full-electric.

Mappatura degli impianti: centrale CDZ

Servizio	Tipologia	Quantità	Marca	Modello	P utile
Climatizzazione estiva	rooftop	3	TRANE	EWKH 155	45,9
Climatizzazione estiva	rooftop	4	TRANE	EWKH 290	78,7
Climatizzazione estiva	rooftop	4	TRANE	EWKH 340	88,4
Climatizzazione estiva	rooftop	4	TRANE	EWKH 400	115,5
Climatizzazione estiva	rooftop	5	TRANE	EWKH 500	136,2
Climatizzazione estiva	rooftop	2	TRANE	EWKH 600	156,1



Le macchine sono in discreto stato di manutenzione, ma sono datate e quasi a fine vita tecnica. L'anno di installazione dei macchinari è il 2015. Le macchine hanno sostituito dei precedenti rooftop della Climaveneta che avevano iniziato il loro lavoro nel 2005.

Alcune macchine, durante la fase di sopralluogo, si trovavano in errore. È opportuna una verifica del manutentore per ripristinare il corretto funzionamento.

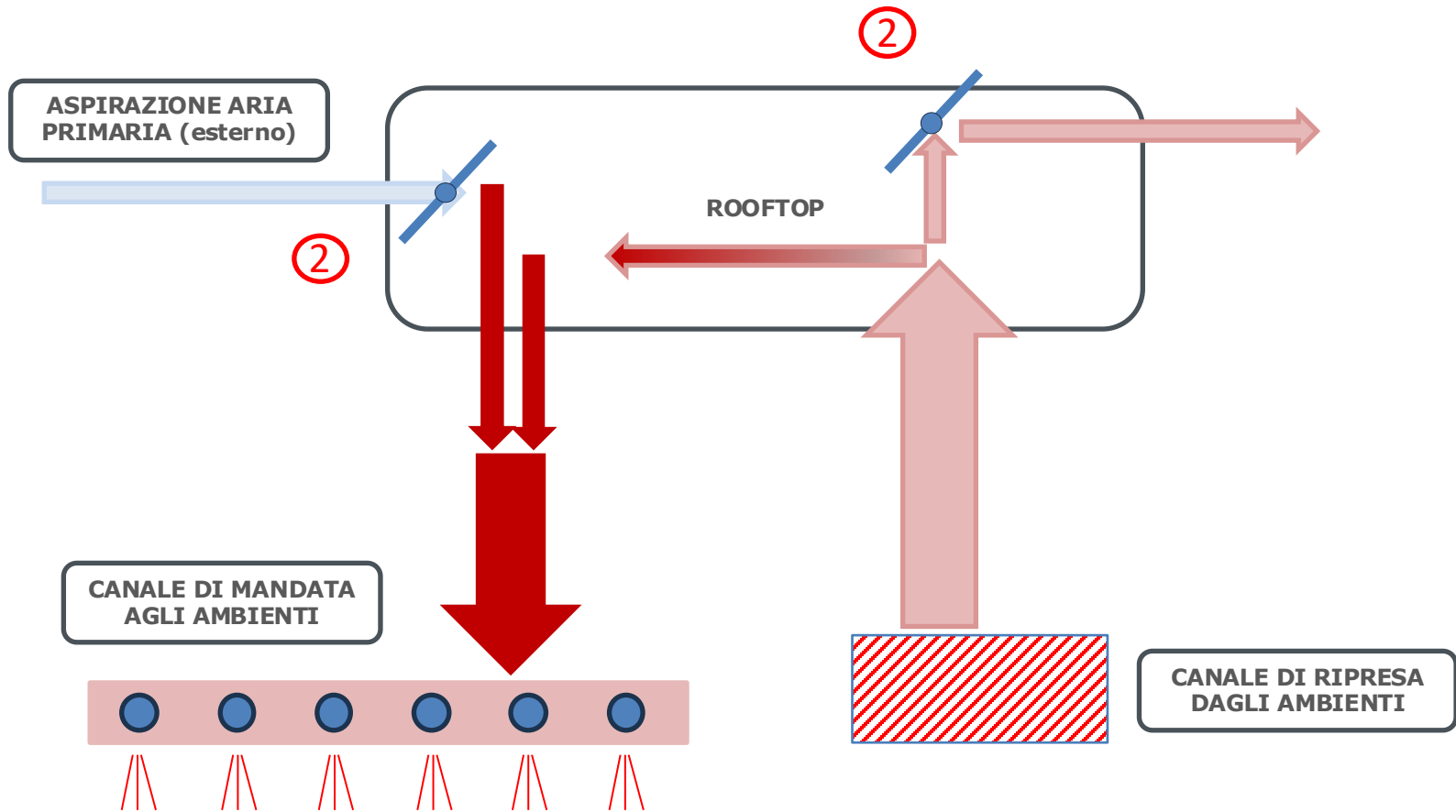
Mappatura degli impianti: centrale CDZ

Servizio	Tipologia	Quantità	Marca	Modello	P utile
Climatizzazione invernale	ROOFTOP	3	TRANE	EWKH 155	46,5
Climatizzazione invernale	ROOFTOP	4	TRANE	EWKH 290	77,5
Climatizzazione invernale	ROOFTOP	4	TRANE	EWKH 340	86,7
Climatizzazione invernale	ROOFTOP	4	TRANE	EWKH 400	107,1
Climatizzazione invernale	ROOFTOP	5	TRANE	EWKH 500	146,8
Climatizzazione invernale	ROOFTOP	2	TRANE	EWKH 600	174



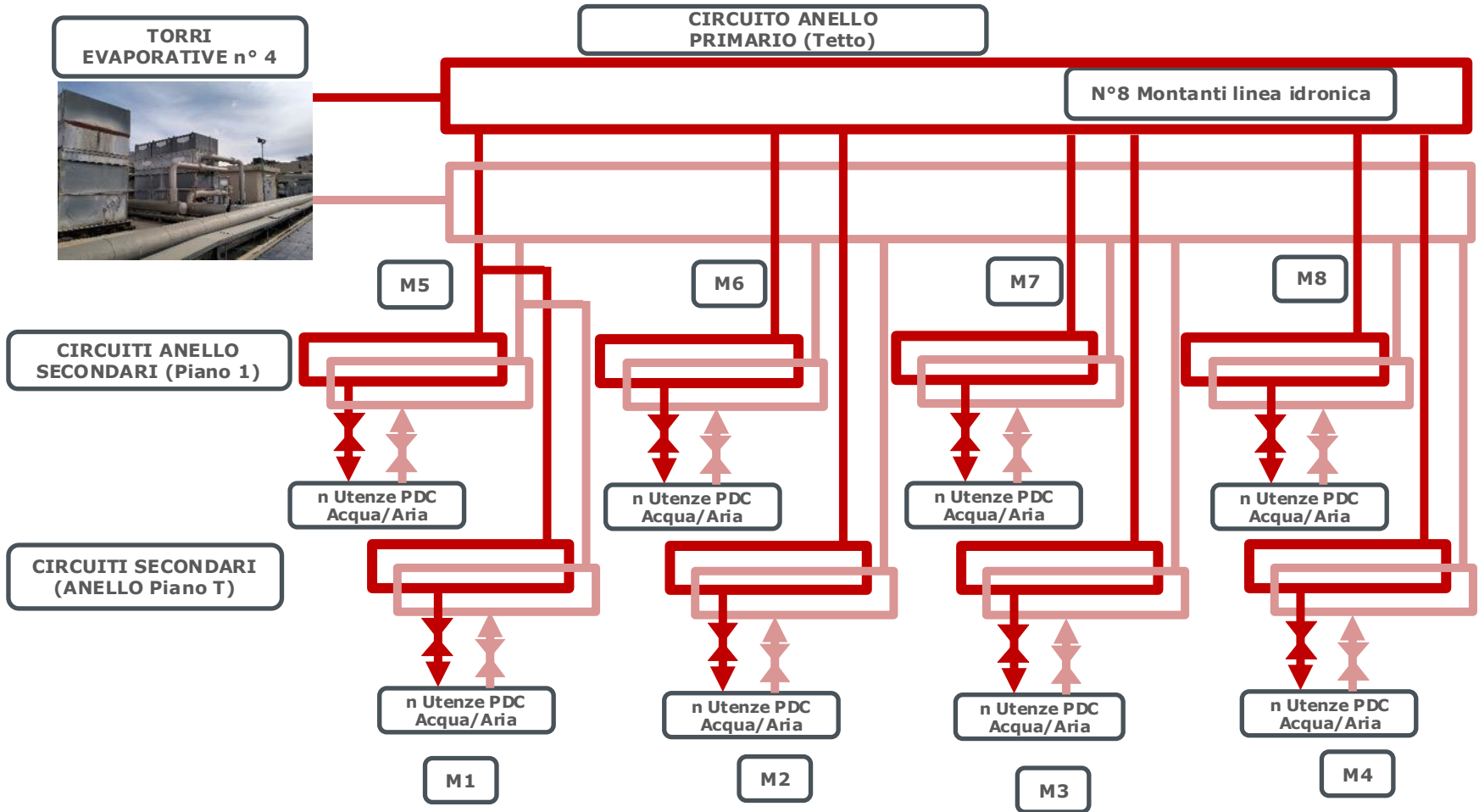
Le stesse macchine che climatizzano le aree comuni durante il periodo invernale, climatizzano anche durante il periodo estivo.

Flussi riscaldamento aeraulici delle gallerie



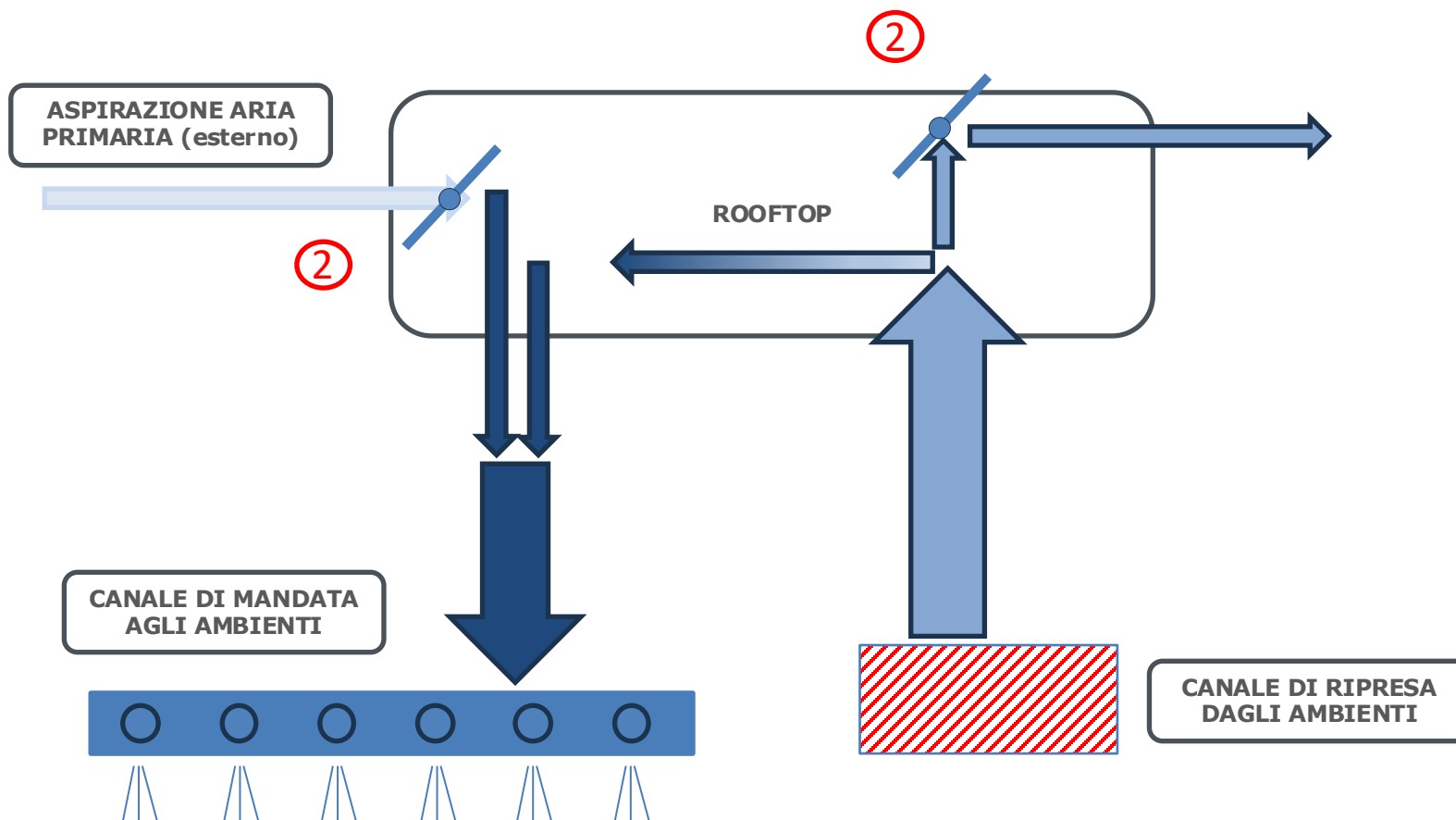
- ① Sono presenti **22 rooftop** sulla copertura a servizio delle gallerie del centro commerciale di diversa dimensione e potenza ma tutte lavorano nella stessa modalità.
- ② Le rooftop hanno delle serrande per la percentuale di aria primaria dall'esterno, comandate manualmente da un sistema proprietario (TRANE) molto datato.

Anello idronico negozi



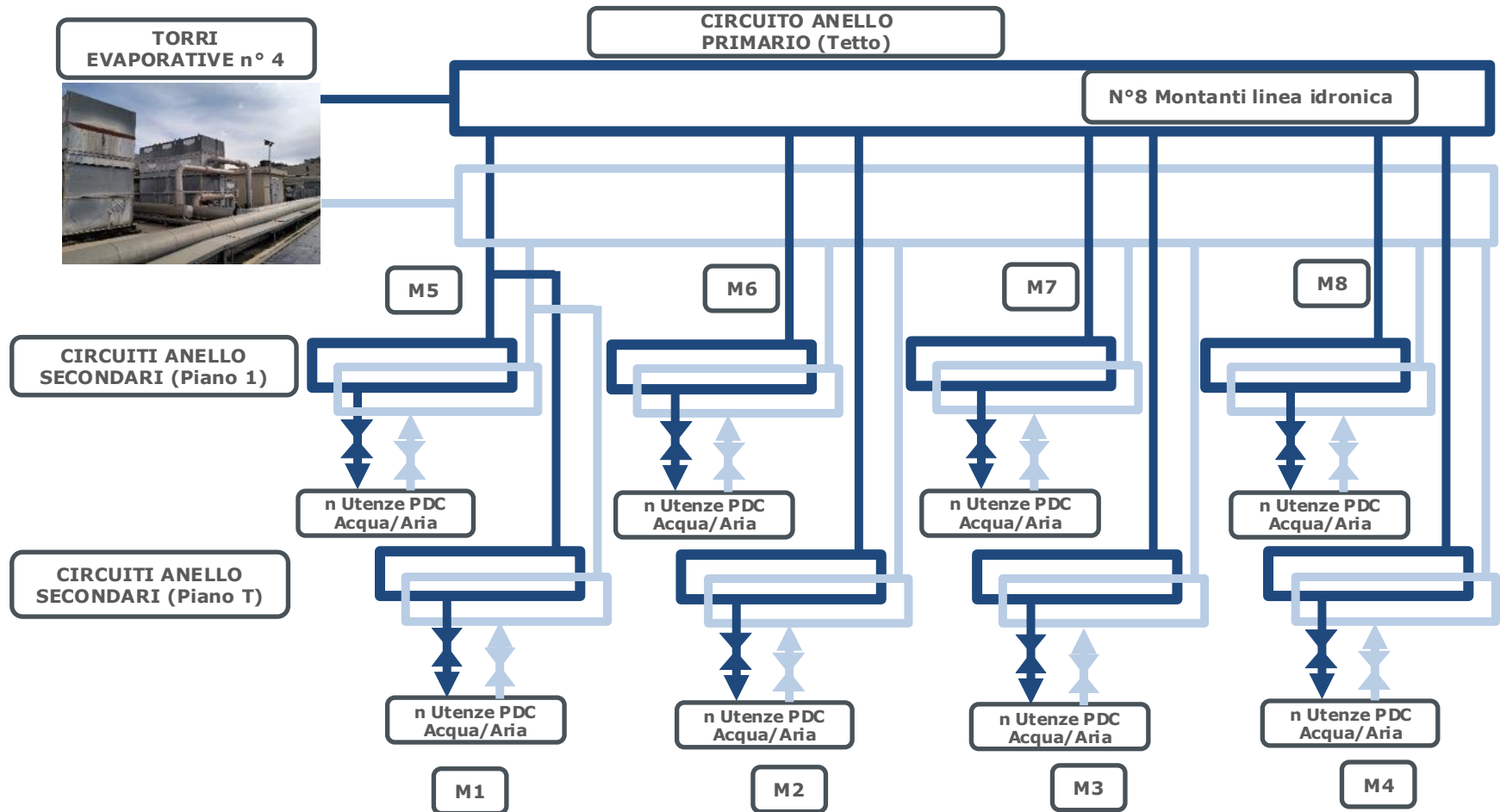
- ① L'anello idronico è collegato solo alle torri evaporative che funzionano, sia in estate che in inverno, come fluido di scambio con le macchine interne dei negozi. Il carico termico interno in inverno è sufficiente per il riscaldamento dei negozi

Flussi riscaldamento aeraulici delle gallerie



- ① Le stesse **22 rooftop** sulla copertura, a servizio delle gallerie del centro commerciale, lavorano nella stessa modalità anche per la parte fredda.
- ② Le rooftop hanno delle serrande per la percentuale di aria primaria dall'esterno, comandate manualmente da un sistema proprietario (TRANE) molto datato.

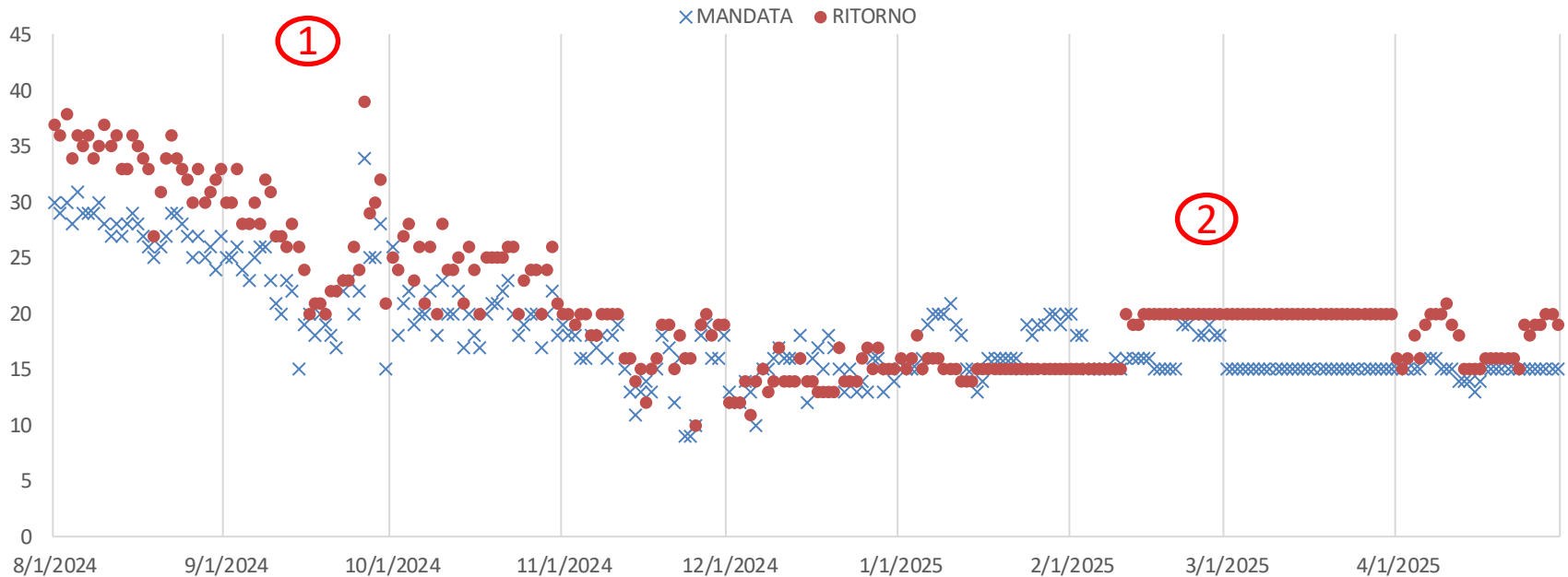
Anello idronico negozi - raffreddamento



- ① L'anello idronico è collegato solo alle torri evaporative che funzionano, sia in estate che in inverno, come fluido di scambio con le macchine interne dei negozi.

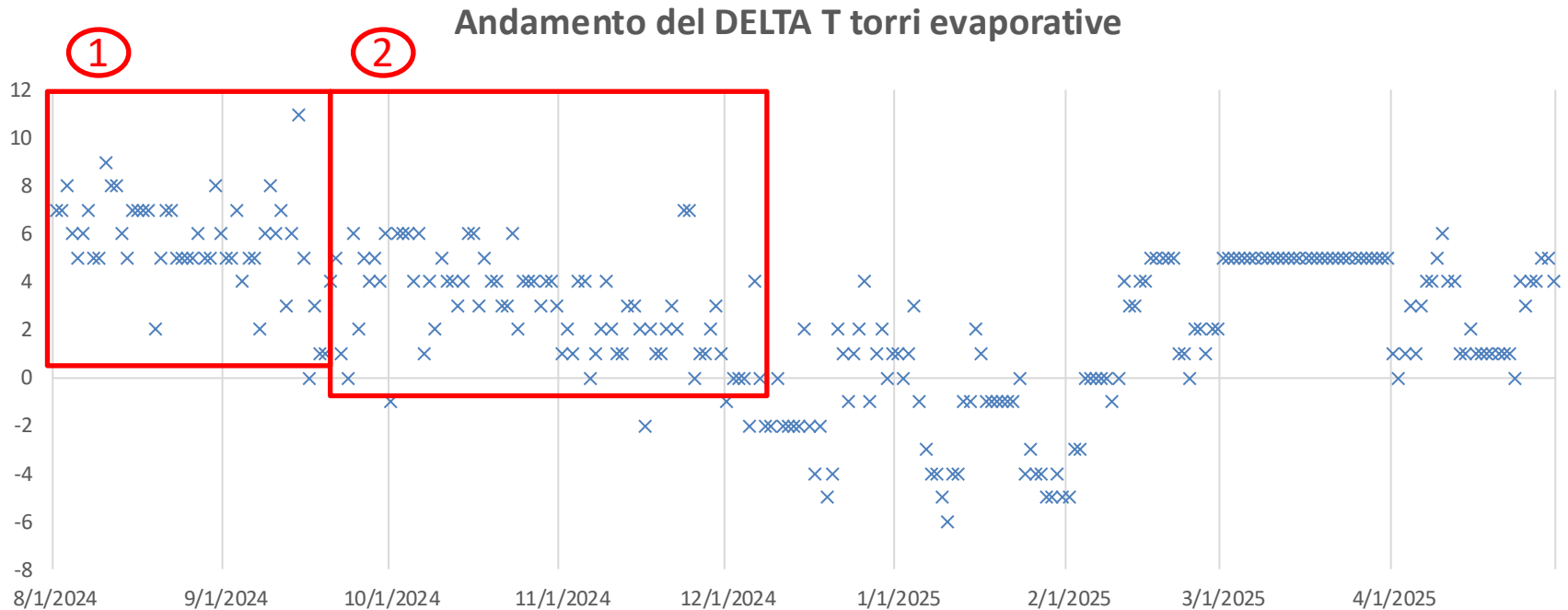
Anello idronico negozi - torri di raffreddamento

Andamento delta T mandata TORRI EVAPORATIVE



- ① L'anello idronico è collegato solo alle torri evaporative che funzionano, sia in estate che in inverno, come fluido di scambio con le macchine interne dei negozi. La temperatura di ritorno, nel periodo estivo, si attesta tra i 35°C e i 40°C. Non si conosce il momento in cui viene preso il dato ed è rappresentativo di un solo dato giornaliero.
- ② Non si conosce se le torri fossero in funzione tutte oppure no. I dati non sono rappresentativi perché troppo simili tra loro. È probabile un rilievo inesatto o blocco del termometro

Anello idronico negozi - torri di raffreddamento



- 1 Fino a metà ottobre il delta T tra mandata e ritorno è tra i 5 e gli 11 °C, che fa presumere che i negozi debbano raffreddare gli ambienti. Non c'è un controllo effettivo tra torri e rooftop.
- 2 Fino a dicembre ci sono ancora delta T positivi fino a 8° C, ma nel periodo successivo il delta T risulta negativo, il che non è termodinamicamente spiegabile in quanto la torre evaporativa dovrebbe raffreddare l'acqua. Non avere dati di monitoraggio sulle torri e sui rooftop e sulle temperature interne di locali non aiuta a prendere delle decisioni in termini di conduzione e interventi e non fa capire se la conduzione porta dei risultati in termini di risparmio energetico e comfort.

Mappatura degli impianti: altri generatori

All'interno del centro commerciale sono presenti altre macchine di piccola entità a servizio della climatizzazione dell'area amministrazione e dei locali tecnici, le quali assicurano una corretta ventilazione e raffreddamento, fondamentale per prevenire surriscaldamenti, malfunzionamenti e danni alle apparecchiature elettriche, come trasformatori, quadri elettrici e altri componenti.

MARCA	MODELLO	MATRICOLA	P FRIGO	P EL	P TERMICA	PEL	Zona
mitsubishi	8XP 03492	PIHY-250YNW-4<G>	28	5,78	31,5	6,4	AMMINISTRAZIONE

MARCA	MODELLO	MATRICOLA	PFRIGO	PEL	PTERMICA	PEL	Zona
SEVESO	2150788879	STX-H 85 BT	22	-	22,1	-	LOCALE UPS
AERMEC	050335034270018	CXA 2407 T	6,56	2,94			LOCALE UPS
AERMEC	05035034270025	CXA 2407 T	6,56	2,94			LOCALE UPS
AERMEC		CXA 2407 T	6,56	2,94			CABINA ELETTRICA
AERMEC		CXA 2407 T	6,56	2,94			CABINA ELETTRICA
AERMEC		CXA 2407 T	6,56	2,94			CABINA ELETTRICA
AERMEC		CXA 2407 T	6,56	2,94			CABINA ELETTRICA
AERMEC		CXA 2407 T	6,56	2,94			CABINA ELETTRICA
AERMEC		CXA 2407 T	6,56	2,94			CABINA ELETTRICA

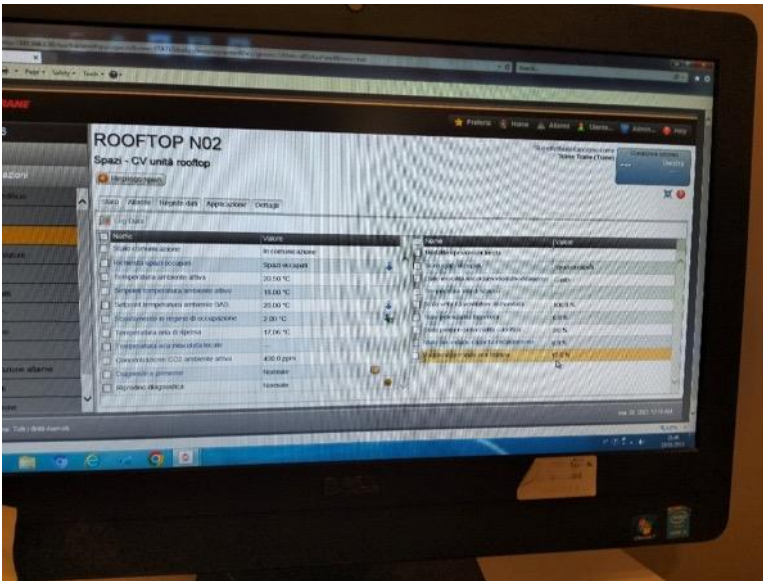
Mappatura degli impianti: sistema BMS

Sistema BMS:

Attualmente l'unico sistema presente per la gestione intelligente dell'edificio è quello relativo al controllo delle rooftop marca TRANE.

Riportiamo una lista di alcuni parametri che il BMS permette di visualizzare/regolare:

- stato comunicazione;
- allarmi;
- modalità riscaldamento/raffrescamento;
- richieste spazi occupati;
- temperatura ambiente attiva;
- set-point temperature;
- scostamento in regime di occupazione;
- temperature aria ripresa;
- temperatura aria miscelata;
- concentrazione CO2 in ambiente;
- temperature aria di scarico;
- stato velocità ventilatori;
- stato primario potenzialità calorifica;
- stato secondario capacità riscaldamento;
- posizione serranda aria esterna.



Mappatura degli impianti: impianti elettrici



Componenti impianto elettrico:

- nr.3 TRAF0 (di cui 1 di riserva);
- nr.1 cabina elettrica MT/BT;
- nr.2 UPS;
- nr.1 Gruppo elettrogeno;
- rifasatori
- nr.1 locale contatori;
- quadri elettrici secondari;
- luci interne ed esterne;
- luci di emergenza;
- impianto di terra;
- impianto fotovoltaico (di proprietà di terzi, ad oggi non funzionante).

Mappatura degli impianti: elettrico - illuminazione

Alimentazione principale: il centro è alimentato da una cabina elettrica MT/BT dedicata, collegata alla rete Enel. Da questa, un quadro generale di distribuzione (QDG) rifornisce i quadri elettrici secondari distribuiti su ogni blocco e piano.

Circuiti separati e sicurezza: ogni area dispone di circuiti dedicati (illuminazione, prese, emergenza, HVAC, ristorazione). L'impianto include protezioni da sovraccarico, cortocircuito e differenziali per garantire conformità alle normative CE.

UPS e continuità: i sistemi IT (cassa, sorveglianza, infopoint) e alcune aree critiche sono protetti da gruppi di continuità (UPS) per garantire operatività in caso di blackout.

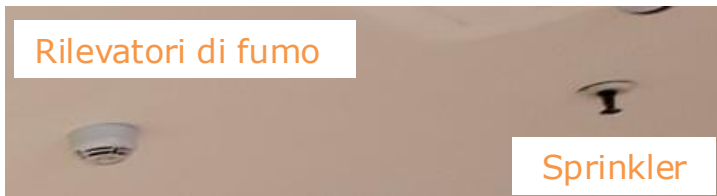
Illuminazione generale: rigorosamente a LED, garantisce elevata efficienza energetica, lunga durata e controllo dimmerabile. I led sono montati su soffitti e controsoffitti.

Illuminazione scenografica ed esperienziale: il centro vanta due installazioni principali: un ledwall 3D panoramico, che proietta contenuti multimediali con effetti luce e musica; proiezioni a soffitto e aree interattive (es. robot danzante, realtà aumentata) illuminate da proiettori e fari direzionali per enfatizzare.

Sicurezza ed emergenza: è presente un sistema conforme alle norme italiane (DM 10/3/98), con segnaletica luminosa di emergenza, faretti su percorsi di fuga e nei parcheggi interrati.

Esterni e parcheggi: illuminazione veicolare con lampioni LED ad alta efficienza, fotocellule e timer per l'accensione automatica serale.

Mappatura degli impianti: sistema EVAC



I principali elementi di **protezione attiva antincendio** a servizio del centro commerciale sono:

- nr.1 stazione di pompaggio (livello interrato);
- nr.4 elettropompe (nr.2 circuito sprinkler e nr.2 circuito idranti);
- nr.2 compressori ad aria (circuito sprinkler a secco);
- nr.1 vasca antincendio (900 m³);
- linee sprinkler;
- idranti a muro UNI 70 ed UNI 45;
- idranti soprasuolo
- attacchi motopompe VVF
- evacuatori di fumo e calore EFC
- estintori;
- rilevatori di fumo.
- porte e portoni REI;
- planimetrie piano di emergenza ed evacuazione;
- luci di emergenza.

Mappatura degli impianti: controllo accessi



Descrizione dei sistemi di controllo:

Il sistema per la videosorveglianza è composto da telecamere a circuito chiuso collegate alla guardiania dove è presente il monitoraggio video H24.

Le telecamere sono installate in tutte le zone interne della galleria e degli atri, nelle aree esterne riconducibili al centro, come il parcheggio. Il sistema integra riprese delle aree di accesso e delle strutture attigue all'edificio principale.

Non sono presenti sistemi antintrusione come contatti magnetici o rivelatori volumetrici fatto salvo per alcune barriere ad infrarossi in copertura. È presente anche un sistema per la diffusione sonora utilizzato per fornire informazioni di servizio e, soprattutto, garantire la sicurezza in caso di emergenza.

Mappatura degli impianti: sistema idrico e fognario



L'impianto idrico e fognario è composto principalmente da:

- allacci all'acquedotto comunale;
- nr.2 centrali idriche (nr.1 per il centro commerciale e nr.1 per le torri evaporative);
- nr.12 serbatoi fuori terra (nr.6 per ACS e nr.6 per le torri evaporative);
- nr.5 elettropompe (nr.3 per il centro commerciale e nr.2 per le torri evaporative);
- nr.1 autoclave;
- blocchi bagno all'interno del mall;
- impianto fognario consortile, con tubazioni di scarico dirette verso l'impianto di depurazione.

Mappatura degli impianti: apparecchiature acqua sanitaria

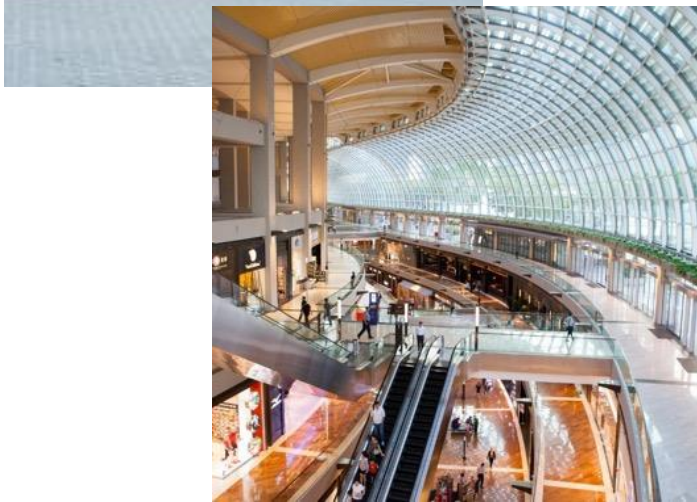


Nell'impianto idrico vengono utilizzati prodotti chimici per prevenire incrostazioni e corrosione. Serve quindi a proteggere le tubature, gli scambiatori di calore e altri componenti dell'impianto da depositi di calcare e dalla corrosione, prolungandone la vita utile.



Nei bagni comuni del centro commerciale non vi è presente l'utilizzo di acqua calda sanitaria, anche se l'impianto ne è dotato, mentre nei negozi vi sono installati dei preparatori istantanei di ACS come quello riportato nella figura accanto.

Mappatura degli impianti: sollevamento



L'**impianto di sollevamento** verticale del centro commerciale è composto principalmente da:

- nr.14 rampe mobili;
- nr. 21 ascensori.

Vi sono presenti ascensori dedicati per persone con disabilità, «ascensore handicap», per garantire accessibilità ai diversi livelli in totale autonomia e sicurezza. Altri ascensori passeggeri, distribuiti negli atri principali della galleria, sono utilizzati per collegare il piano interrato (parcheggio) con il livello commerciale e i piani superiori.

Sono presenti scale mobili strategicamente posizionate lungo i percorsi principali, che facilitano il flusso tra i vari piani del centro. Servono in modo funzionale la movimentazione verticale tra piano interrato, galleria commerciale e area food & entertainment.

Mappatura degli impianti: impianto fotovoltaico

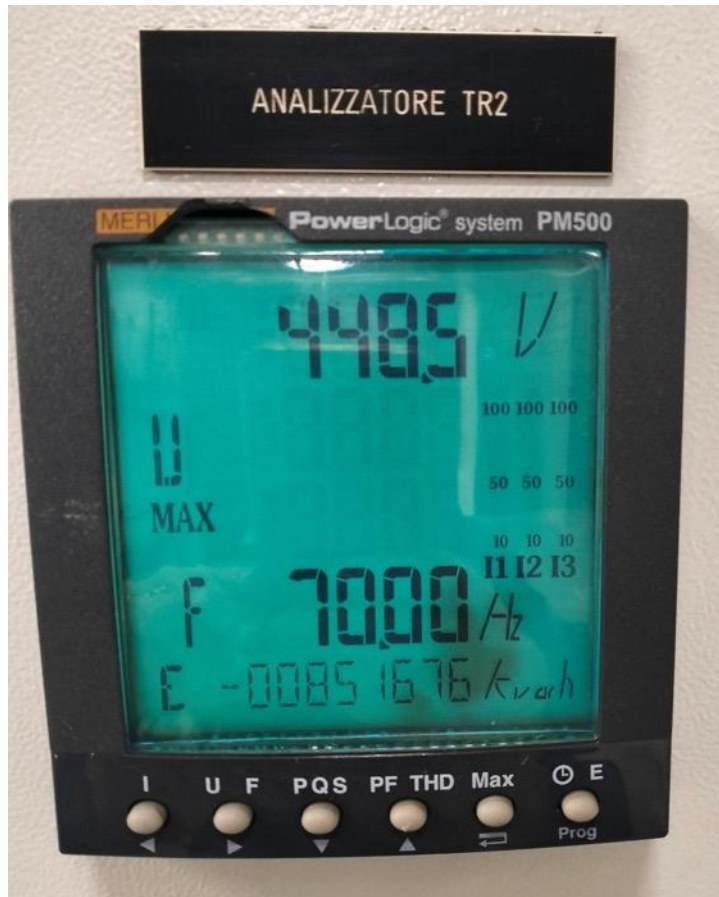


L'impianto fotovoltaico è stato installato sulla copertura dell'edificio nel 2013. È composto da 12 impianti contigui della potenza massima, riferita al singolo impianto, di 95 kWp, per un totale di potenza installata di 1.140 kWp. La produzione annua era stata stimata pari a 1.487.778 kWh, distribuiti su una superficie di 17.482 mq.

L'impianto è stato realizzato sopra il manto di copertura esistente, composto da un pavimento in marmette di cemento. È stato posato un tappetino termoisolante sul quale è stata posata la guaina bituminosa e sovrastanti moduli fotovoltaici flessibili (600 moduli del tipo film sottile per ogni impianto), integrati con la membrana stessa. Ogni impianto era dotato di proprio inverter.

Ad oggi l'impianto risulta in condizioni critiche pertanto non è più funzionante.

Mappatura degli impianti: sistemi di misurazione



Gli analizzatori di rete e di commutazione posti in prossimità delle uscite dei trasformatori sul quadro QGBT di bassa tensione, servono per il monitoraggio dei seguenti parametri elettrici:

- tensione;
- corrente;
- potenza attiva;
- reattiva/apparente (kW, kVAR, kVA);
- fattore di potenza ($\cos \phi$);
- frequenza (Hz)
- energia consumata (kWh)
- squilibrio tra fasi
- analisi della qualità della rete: distorsioni armoniche (THD) buchi e sovratensioni o micro interruzioni.

Questi svolgono funzioni fondamentali per il controllo, la sicurezza e l'efficienza dell'intero impianto elettrico del centro commerciale.

Mappatura degli impianti: emissioni di gas climalteranti

La necessità di riduzione delle emissioni di gas climalteranti è dettata da una direttiva del regolamento Europeo EU f-gas regulation (517/2014). La principale linea guida che viene tracciata è quella di una riduzione progressiva e marcata dei gas ad effetto serra, gas fluorurati compresi: tutto ciò ha lo scopo di raggiungere, entro il 2050, l'obiettivo prefissato di contenimento delle emissioni di gas ad effetto serra di circa l'80-95% rispetto ai livelli del 1990, limitare i cambiamenti climatici ad un aumento della temperatura di 2°C e prevenire così effetti indesiderati sul clima globale.

Le macchine che hanno un quantitativo in Ton CO₂eq superiore a 50 devono essere oggetto di manutenzione semestrale, mentre quelle con un valore inferiore a 50 una manutenzione annuale.

Mappatura degli impianti: gas refrigeranti/emissioni

n°	MARCA	MODELLO	MATRICOLA	R410-A (kg)
1	TRANE	EWKH 500	XB 70432	38
2	TRANE	EWKH 500	XB 70381	38
3	TRANE	EWKH 290	XA 70076	23
4	TRANE	EWKH 290	X 779041	23
5	TRANE	EWKH 290	X 779040	23
6	TRANE	EWKH 400	XA 70076	30
7	TRANE	EWKH 290	X 779081	23
8	TRANE	EWKH 340	XA 79984	23,2
9	TRANE	EWKH 500	X 979429	38
10	TRANE	EWKH 500	X 979417	38
11	TRANE	EWKH 340	XA 70077	23,2
12	TRANE	EWKH 500	X 879380	38
13	TRANE	EWKH 400	XA 79987	30
14	TRANE	EWKH 340	XA 79983	23,2
15	TRANE	EWKH 340	X 799118	23,2
16	TRANE	EWKH 400	XA 79988	30
17	TRANE	EWKH 155	X 779112	11,6
18	TRANE	EWKH 155	X 779039	11,6
19	TRANE	EWKH 600	X 70092	38
20	TRANE	EWKH 600	X 70089	38
22	TRANE	EWKH 400	X 779040	30
23	TRANE	EWKH 155	XA 70088	11,6
24	MITSUBISHI	8XP 03492	PIHY-250YNW-4<G>	6,5
TOTALE				612,1

Per convertire i kg di R410A in tonnellate di CO2 equivalente, si deve moltiplicare il peso in kg di R410A per il suo GWP (Global Warming Potential), che per l'R410A è 2088.

Complessivamente si ottengono **1.278 Ton di CO2** equivalente.

Mappatura degli impianti: gas refrigeranti/emissioni

n°	MARCA	MODELLO	MATRICOLA	R410-A (kg)	Zona
25	SEVESO	2150788879	STX-H 85 BT	5,5	LOCALE UPS
26	AERMEC	050335034270018	CXA 2407 T	2,25	LOCALE UPS
27	AERMEC	05035034270025	CXA 2407 T	2,25	LOCALE UPS
28	AERMEC		CXA 2407 T	2,25	CABINA ELETTRICA
29	AERMEC		CXA 2407 T	2,25	CABINA ELETTRICA
30	AERMEC		CXA 2407 T	2,25	CABINA ELETTRICA
31	AERMEC		CXA 2407 T	2,25	CABINA ELETTRICA
32	AERMEC		CXA 2407 T	2,25	CABINA ELETTRICA
33	AERMEC		CXA 2407 T	2,25	CABINA ELETTRICA
TOTALE				23,5	

La conversione in tonnellate di CO2 equivalente, delle sole macchine che servono la zona locale UPS e cabina elettrica, risulta pari a **49,06 Ton di CO2** equivalente.

Non è stato fornito un registro delle emissioni fuggitive. Negli impianti di climatizzazione di un centro commerciale possono rappresentare una quota significativa delle emissioni indirette (Scope 1).

Si può stimare per impianti ben gestiti, una perdita pari al 5% annua (31,78 kg), ovvero 66,35 Ton di CO2 equivalente.

indice

- **Sommario**
- **Metodologia del focus**
- **Perimetro del sito**
- **Mappatura degli impianti**
- **Profilo consumi**
- **Rilievi strumentali**
- **Modellazione energetica**
- **Proposte migliorative**
- **Conformità requisiti tassonomia EU**
- **Analisi CRREM**
- **Incentivi e detrazioni**
- **Metodologia del calcolo**

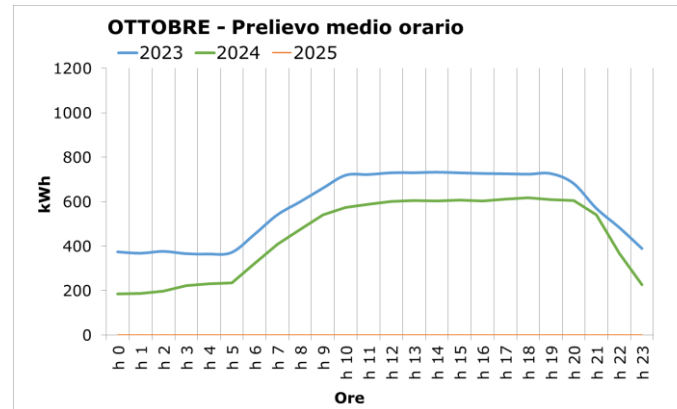
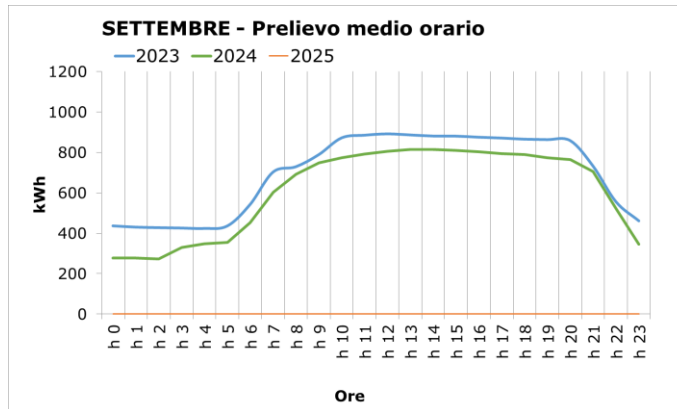
Profilo consumi: energia elettrica

MESE	CONSUMI E.E								
	E.E 2022 (kWh)	E.E 2023 (kWh)	E.E 2024 (kWh)	IMPONIBILE 2022 (€)	IMPONIBILE 2023 (€)	IMPONIBILE 2024 (€)	COSTI 2022 (€/kWh)	COSTI 2023 (€/kWh)	COSTI 2024 (€/kWh)
Gennaio	412.544	367.216	449.172	40.822	66.650	107.447	0,10	0,18	0,24
Febbraio	350.334	326.193	335.144	35.568	59.972	79.813	0,10	0,18	0,24
Marzo	406.502	317.478	304.050	40.501	59.693	58.346	0,10	0,19	0,19
Aprile	304.262	282.984	289.444	28.118	51.540	67.471	0,09	0,18	0,23
Maggio	324.766	362.814	385.180	30.820	65.302	79.097	0,09	0,18	0,21
Giugno	516.426	450.726	450.182	73.539	80.323	105.888	0,14	0,18	0,24
Luglio	589.350	592.500	539.724	84.318	105.843	127.906	0,14	0,18	0,24
Agosto	598.022	609.986	595.516	86.060	106.272	142.325	0,14	0,17	0,24
Settembre	455.316	501.006	439.656	66.100	106.913	101.677	0,15	0,21	0,23
Ottobre	383.512	429.848	333.544	54.443	100.466	77.320	0,14	0,23	0,23
Novembre	329.120	359.792	280.978	47.096	87.392	69.552	0,14	0,24	0,25
Dicembre	363.810	454.490	355.608	51.498	108.298	92.338	0,14	0,24	0,26
TOTALE	5.033.964	5.055.033	4.758.198	638.882	998.664	1.109.181	0,13	0,20	0,23

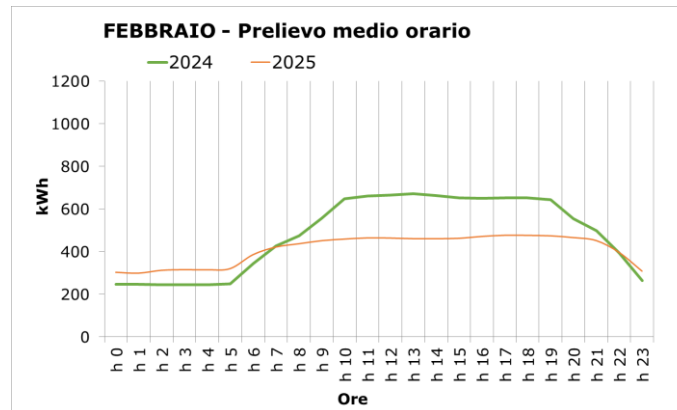
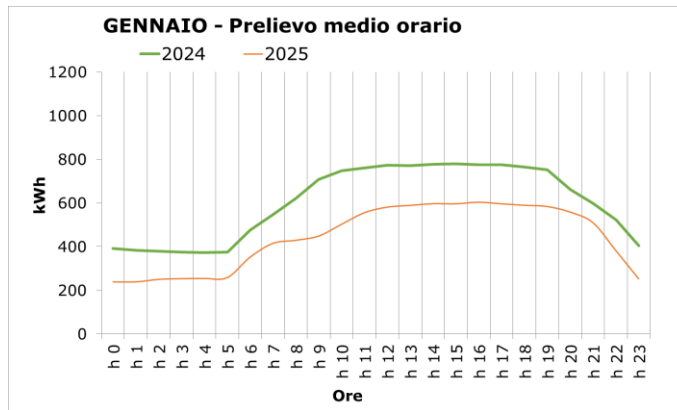
- ① La diminuzione dei consumi dell'anno 2024 potrebbe indicare: maggiore efficienza energetica, riduzione dell'attività stagionale o l'adozione di interventi strutturali o impiantistici attuati.
- I mesi di giugno, luglio e agosto mostrano i valori più elevati di ogni anno, come prevedibile per carichi di condizionamento.
- Ottobre e novembre 2024 presentano forti cali (-22%) rispetto al 2023.

Profilo consumi: energia elettrica

1



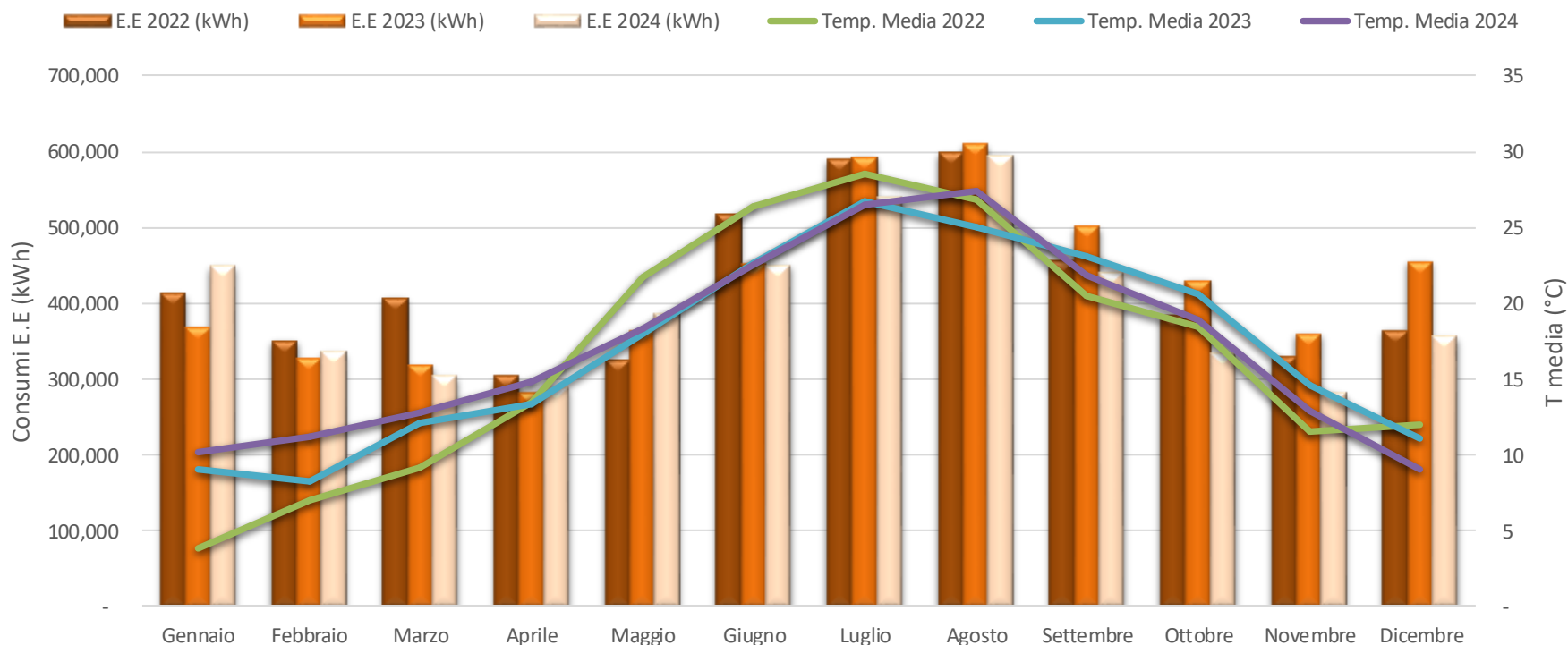
2



- 1 La diminuzione dei consumi dell'anno 2024 indica un utilizzo più accorto dei sistemi di lavoro del centro commerciale (ipotesi) senza conoscere l'effetto sul comfort.
- 2 Anche nel 2025 si nota una riduzione delle curve di prelievo di energia elettrica dalla rete con un probabile ulteriore beneficio in termini di riduzione dei costi di approvvigionamento.

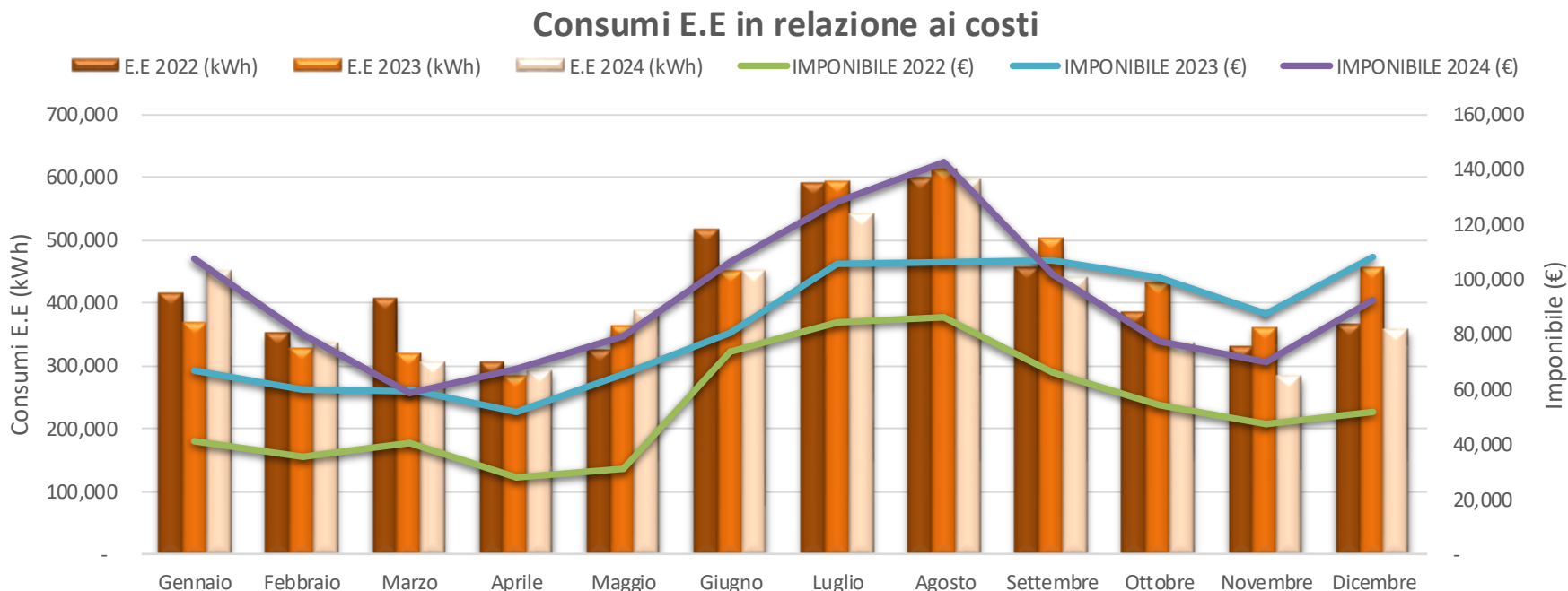
Profilo consumi: energia elettrica

Consumi E.E in relazione alla temperatura media



L'andamento del grafico mostra variazioni di consumo legate principalmente al funzionamento degli impianti di climatizzazione. In particolare, le mensilità estive riportano i consumi più elevati. Le variazioni esterne di temperatura sembrano non influenzare direttamente i consumi di energia elettrica, visti alcuni picchi riscontrati in alcuni mesi (es. marzo, giugno 2022 o dicembre 2023).

Profilo consumi: energia elettrica



Per quanto riguarda i costi, si può vedere come l'anno 2022 sia stato l'anno nel quale il prezzo medio al kWh sia aumentato rispetto al periodo pre-Covid19 e all'inizio del conflitto Russia-Ucraina. Tale andamento però, a differenza dei prezzi di mercato, che sono diminuiti negli anni 2023-24, ha evidenziato un costante incremento. È opportuno analizzare le condizioni contrattualistiche in vigore con il fornitore attuale. Di seguito un estratto dei valori medi del PUN ricavati dal sito del GME (gestore mercati energetici).

	€/kWh 2022	€/kWh 2023	€/kWh 2024
ESITI - PUN INDEX GME	0,3031	0,1274	0,1084

Profilo consumi: curve di carico 2024

2024	CHIUSURA							IN	APERTURA											OUT	CH...	tot. kWh	T. Media mese			
	h 0	h 1	h 2	h 3	h 4	h 5	h 6	h 7	h 8	h 9	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19	h 20			h 21	h 22	h 23
Gennaio	391	383	379	375	372	375	476	548	620	709	748	761	772	772	778	779	775	775	764	752	662	598	522	405	14489	10
Febbraio	247	246	245	245	244	250	345	427	474	558	649	662	666	672	664	652	651	653	652	643	555	498	395	265	11557	11
Marzo	219	219	218	217	218	224	326	423	475	516	526	529	531	534	531	528	527	528	533	530	464	426	339	233	9815	13
Aprile	247	247	246	246	247	255	342	422	438	462	486	490	489	488	489	490	491	492	491	492	493	455	385	264	9648	15
Maggio	297	297	296	2	297	304	393	510	589	628	657	659	662	665	665	671	673	672	665	675	598	519	428	315	12425	18
Giugno	316	316	314	312	312	320	409	596	736	782	833	843	855	868	865	866	867	865	855	838	699	558	446	332	15006	23
Luglio	337	2	335	333	332	339	422	620	828	946	1001	1011	1015	1021	1026	1023	1021	1016	1009	992	885	679	524	356	17410	27
Agosto	364	2	360	409	423	435	523	719	902	1019	1045	1056	1072	1082	1080	1079	1073	1065	1054	1045	1037	893	674	437	19210	27
Settembre	278	277	273	330	347	355	452	602	691	748	774	791	806	815	815	810	802	794	790	773	764	705	520	344	14655	22
Ottobre	186	187	197	222	231	235	321	409	475	541	574	588	601	605	603	607	603	612	617	608	605	542	366	226	10760	19
Novembre	209	208	242	252	253	258	342	410	428	451	476	484	483	482	479	478	484	489	486	477	463	450	363	219	9366	13
Dicembre	219	218	240	244	245	252	364	522	565	578	599	626	635	634	632	629	628	626	615	606	586	555	403	239	11462	9

kWh medio orario per stagione

	h 0	h 1	h 2	h 3	h 4	h 5	h 6	h 7	h 8	h 9	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19	h 20	h 21	h 22	h 23
Primavera	254	254	253	254	254	261	354	452	500	535	556	559	561	562	562	563	564	564	564	563	518	467	384	271
Estate	339	339	336	352	356	365	452	645	822	916	960	970	981	990	991	989	987	982	973	959	874	710	548	375
Autunno	224	224	238	268	277	283	372	474	531	580	608	621	630	634	632	632	629	632	631	619	611	566	416	263
Inverno	286	282	288	288	287	292	395	499	553	615	665	683	691	692	691	686	685	685	677	667	601	550	440	303

- Il consumo maggiore si ha nella stagionalità estiva in quanto l'immobile richiede maggior apporto di fluidi freddi per garantire il comfort interno.
- Il consumo medio notturno risulta elevato (220 kWh) anche nelle stagionalità meno critiche che richiedono minor apporto termico. Andrebbe approfondito quali carichi rimangono in funzione al fine di ridurre il consumo di base dell'intera struttura.

Profilo consumi: curve di carico 2025

CHIUSURA								IN	APERTURA													OUT	CH...			
2025	h 0	h 1	h 2	h 3	h 4	h 5	h 6	h 7	h 8	h 9	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19	h 20	h 21	h 22	h 23	tot. kWh	T. Media mese
Gennaio	238	238	250	253	254	258	352	415	429	448	502	555	580	588	596	595	603	595	589	583	557	509	382	252	10620	11
Febbraio	303	299	312	315	314	320	386	422	438	452	460	465	464	461	461	463	472	478	477	475	477	452	396	308	9859	10
Marzo	284	288	302	305	304	309	372	405	420	436	443	445	445	443	440	440	442	447	449	449	442	431	389	296	9422	13
Aprile	242	240	240	253	256	260	357	409	428	443	450	454	455	452	452	451	451	453	455	459	458	445	381	269	9215	15
Maggio																										
Giugno																										
Luglio																										
Agosto																										
Settembre																										
Ottobre																										
Novembre																										
Dicembre																										

kWh medio orario per stagione

	h 0	h 1	h 2	h 3	h 4	h 5	h 6	h 7	h 8	h 9	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19	h 20	h 21	h 22	h 23
Primavera	263	264	271	279	280	284	364	407	424	440	447	449	450	448	446	446	446	450	452	454	450	438	385	282
Estate																								
Autunno																								
Inverno	270	268	281	284	284	289	369	418	433	450	481	510	522	525	528	529	537	536	533	529	512	481	389	280

- ① Nel mese di gennaio 2025, nelle fasce orarie dalle 6-8 e dalle 11-23, i consumi sono risultano essere più bassi rispetto all'anno precedente.
- ② Nei mesi da gennaio ad aprile gli impianti di climatizzazione risultano essere accesi nelle fasce di pre-apertura 6-8 e post-chiusura 22-23.
- ③ In orario notturno è presente un consumo che raffrontato con l'anno precedente risulta essere più elevato. Non essendoci un monitoraggio dei principali carichi non è possibile determinarne la natura.

Profilo consumi: acqua

Consumi acqua									
MESE	Acqua 2022 (m3)	Acqua 2023 (m3)	Acqua 2024 (m3)	IMPONIBILE 2022 (€)	IMPONIBILE 2023 (€)	IMPONIBILE 2024 (€)	COSTI 2022 (€/m3)	COSTI 2023 (€/m3)	COSTI 2024 (€/m3)
Gennaio	2.975	3.711	5.137	8.019	10.523	15.265	2,70	2,84	2,97
Febbraio	2.687	3.352	4.563	7.243	9.504	13.566	2,70	2,84	2,97
Marzo	3.194	3.711	4.751	8.606	10.523	14.126	2,69	2,84	2,97
Aprile	2.861	3.779	4.347	7.712	10.714	12.927	2,70	2,84	2,97
Maggio	3.582	3.935	4.538	9.649	11.155	13.497	2,69	2,83	2,97
Giugno	3.514	3.431	4.396	9.465	9.691	13.074	2,69	2,82	2,97
Luglio	4.066	6.915	5.106	10.946	19.477	15.560	2,69	2,82	3,05
Agosto	4.080	4.730	5.145	10.984	13.370	15.701	2,69	2,83	3,05
Settembre	3.948	4.779	4.979	10.629	13.520	13.943	2,69	2,83	2,80
Ottobre	3.747	4.903	5.145	10.090	13.870	15.702	2,69	2,83	3,05
Novembre	3.591	4.659	4.979	9.672	13.181	15.195	2,69	2,83	3,05
Dicembre	3.711	5.137	5.145	9.994	14.534	15.702	2,69	2,83	3,05
TOTALE	41.956	53.041	58.228	113.009	150.061	174.258	2,69	2,83	2,99

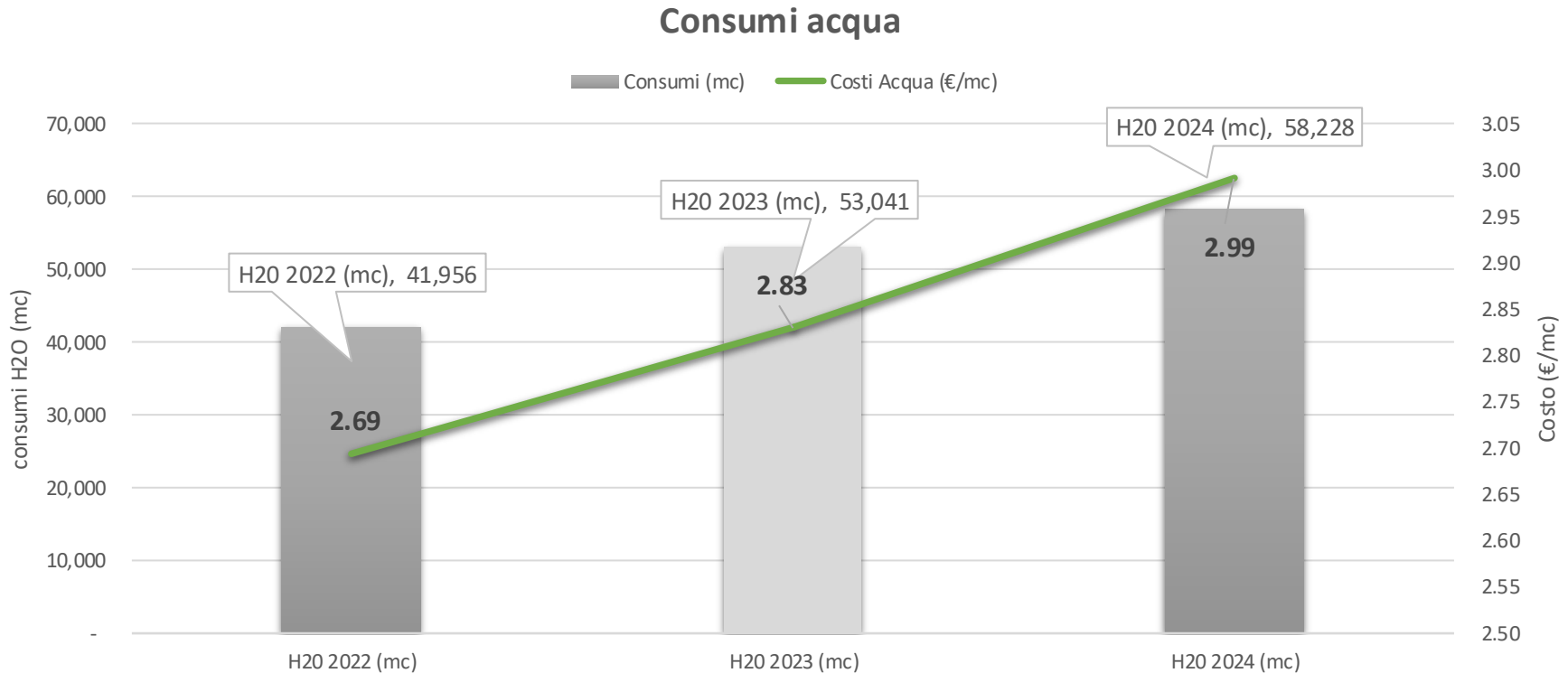
① 2023: 53.041 mc → +26,4% rispetto al 2022
 2024: 58.228 mc → +9,8% rispetto al 2023

L'incremento mostra un trend in crescita, ma con rallentamento nel 2024.

È presente un picco anomalo a luglio 2023 (+70%) rispetto al 2022 e suggerisce una condizione straordinaria che è rientrata nei mesi successivi. I consumi dell'acqua sono determinati dall'evaporazione nelle torri evaporative. Non è apprezzabile l'andamento nei periodi estivi perché i consumi da bolletta sono stimati con un conguaglio finale.

Si noti il trend in aumento.

Profilo consumi: acqua

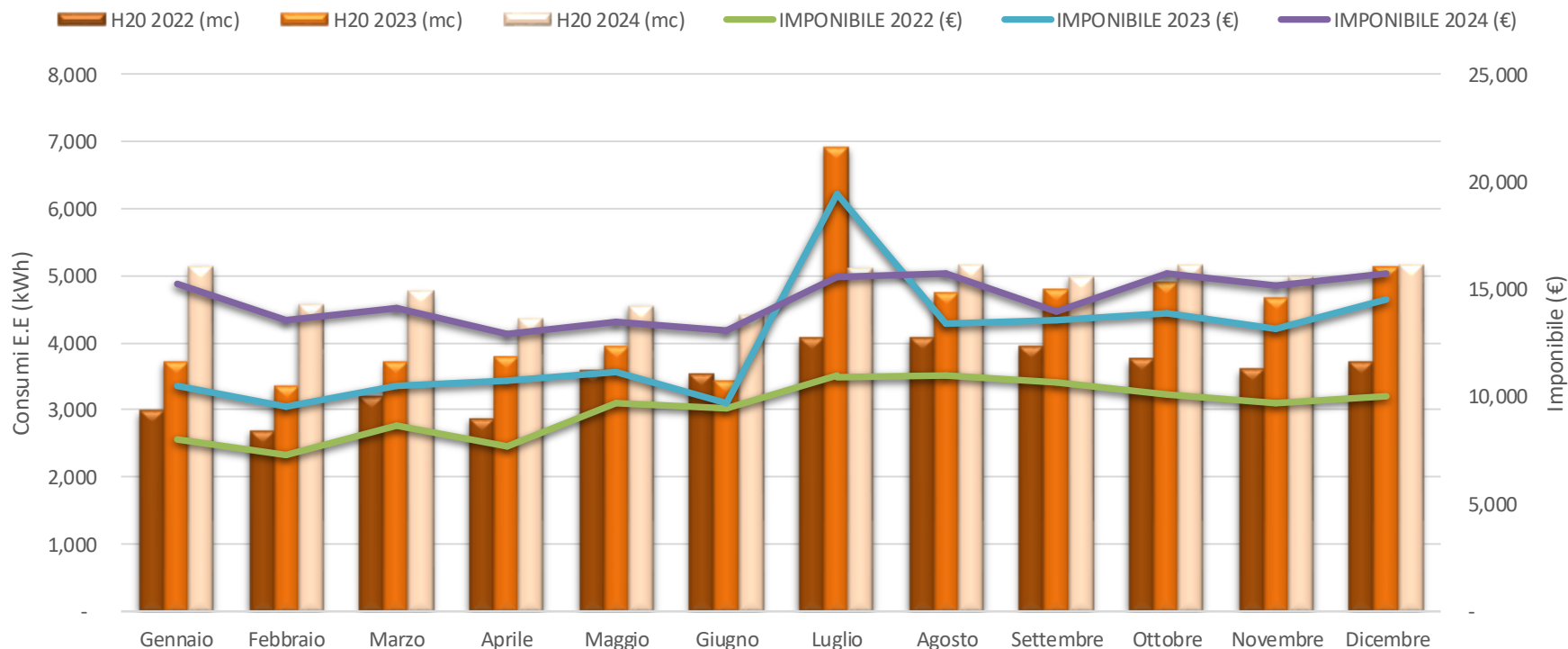


- ① È evidente un aumento del costo unitario per m³ non spiegabile dal solo consumo. Possibili cause: aumento tariffario, cambio scaglioni o fasce di prezzo o introduzione di nuove componenti fisse/variabili.

Analizzando nel dettaglio le bollette d'acqua si evince che è aumentato sia il costo della quota fissa che della quota variabile. Verificare le condizioni contrattualistiche.

Profilo consumi: acqua

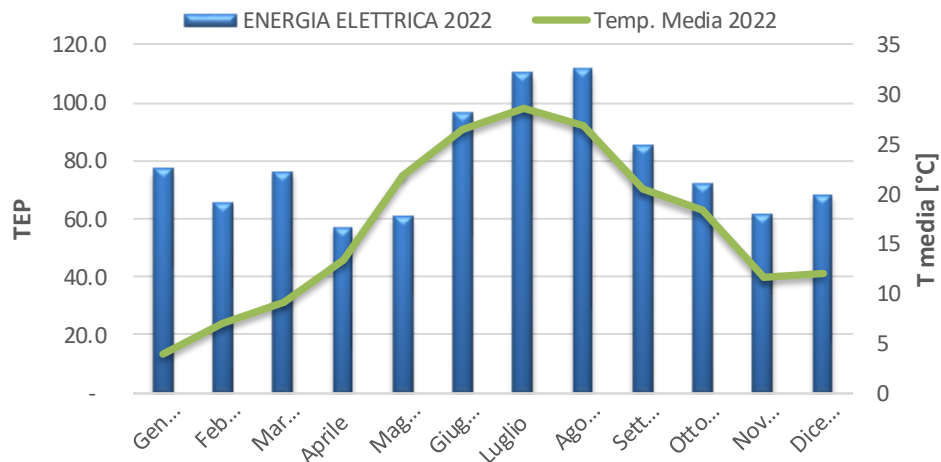
Consumi Acqua in relazione ai costi



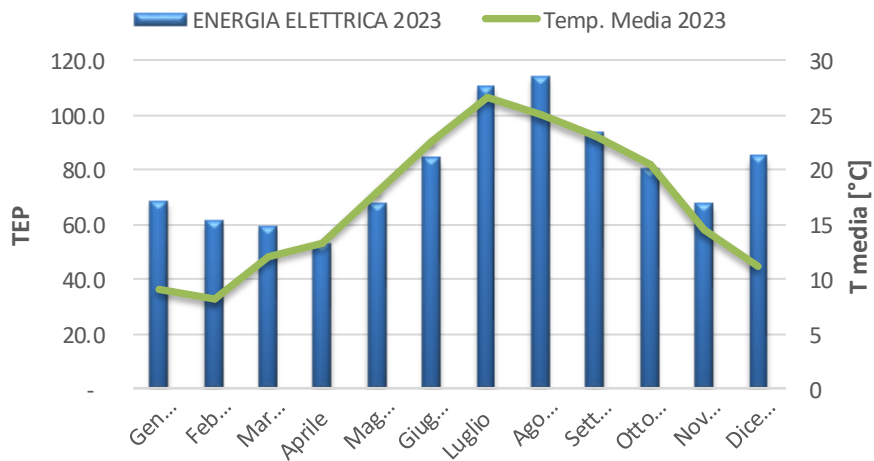
Il dettaglio mensile dei consumi d'acqua è stato ricavato dal consumo medio giornaliero dato da bolletta moltiplicato per il numero di giorni mensili. Tale calcolo ha permesso di capirne l'andamento mensile. L'andamento anno su anno potrebbe essere legato alla variazione di occupazione dei negozi. Ciò non spiega il picco rilevato a luglio 2023.

Profilo consumi: globali 2022-2023-2024

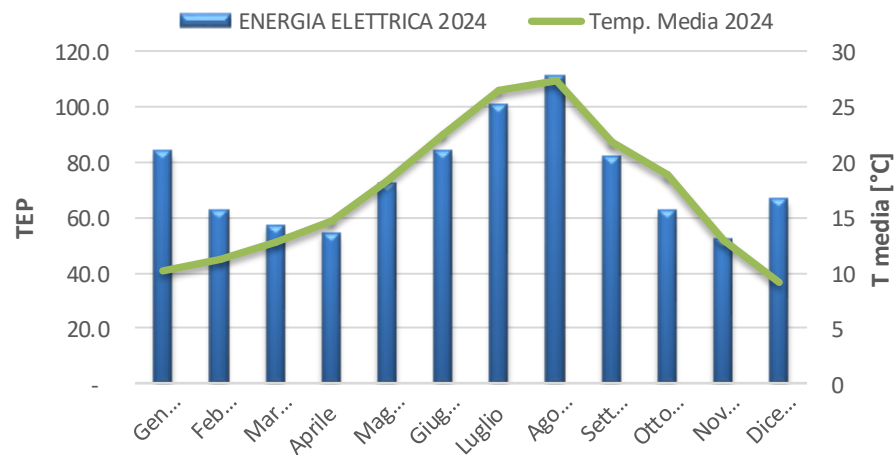
PROFILO CONSUMI 2022



PROFILO CONSUMI 2023

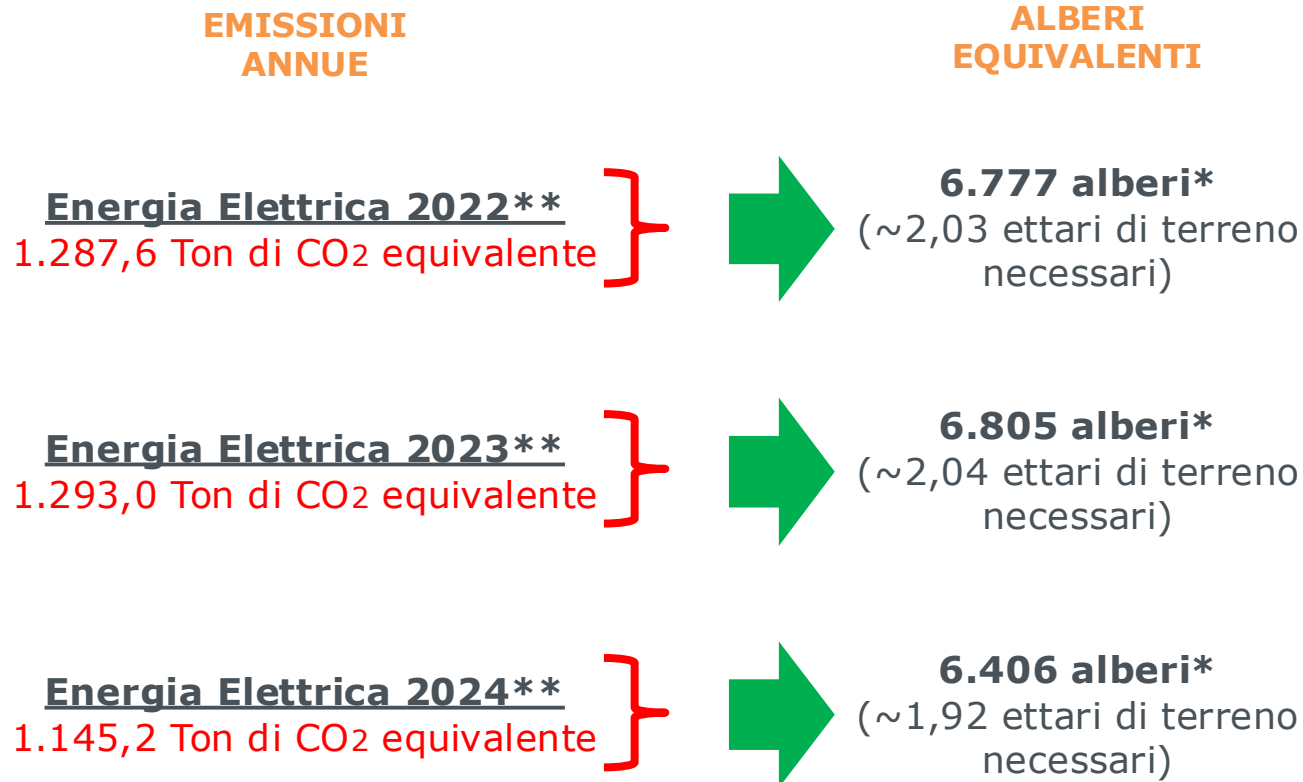


PROFILO CONSUMI 2024



CO2 equivalente emessa

Grazie alla scelta di un fornitore di energia elettrica con approvvigionamento in parte (37%) da fonti rinnovabili le emissioni di CO2 risultano più contenute.



*Aceri ricci che nel loro arco di vita assorbono la CO2 emessa in un anno.

** Con approvvigionamento di energia **elettrica da fonti rinnovabili per una quota pari al 37%**.

indice

- **Sommario**
- **Metodologia del focus**
- **Perimetro del sito**
- **Mappatura degli impianti**
- **Profilo consumi**
- **Rilievi strumentali**
- **Modellazione energetica**
- **Proposte migliorative**
- **Conformità requisiti tassonomia EU**
- **Analisi CRREM**
- **Incentivi e detrazioni**
- **Metodologia del calcolo**

Rilievi strumentali

Durante l'attività di sopralluogo in campo sono stati effettuati dei rilievi strumentali per avvalorare i parametri di comfort ambientale, dettati dai rendimenti dei componenti impiantistici e dai valori di set-point impostati.

Sono state eseguite misure di temperatura e umidità.

I valori massimi di temperatura ambiente, previsti in orario diurno secondo **DPR 74/2013**, sono:

1. durante il funzionamento dell'impianto di climatizzazione invernale, la media ponderata delle temperature dell'aria, misurate nei singoli ambienti riscaldati di ciascuna unità immobiliare, non deve superare:

a) $18^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$ di tolleranza per gli edifici adibiti ad attività industriali, artigianali e assimilabili;

b) $20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$ di tolleranza per tutti gli altri edifici.

2. durante il funzionamento dell'impianto di climatizzazione estiva, la media ponderata delle temperature dell'aria, misurate nei singoli ambienti raffrescati di ciascuna unità immobiliare, non deve essere minore di $26^{\circ}\text{C} - 2^{\circ}\text{C}$ di tolleranza per tutti gli edifici.

Rilievi strumentali

Sempre secondo il **DPR 74/2013 i limiti di esercizio degli impianti termici per la climatizzazione invernale**, relativi al periodo annuale e alla durata giornaliera di attivazione, articolata anche in due o più sezioni, sono i seguenti:

- a) Zona A: ore 6 giornaliere dal 1° dicembre al 15 marzo;
- b) Zona B: ore 8 giornaliere dal 1° dicembre al 31 marzo;
- c) Zona C: ore 10 giornaliere dal 15 novembre al 31 marzo;**
- d) Zona D: ore 12 giornaliere dal 1° novembre al 15 aprile;
- e) Zona E: ore 14 giornaliere dal 15 ottobre al 15 aprile;
- f) Zona F: nessuna limitazione.

I parametri ideali di umidità negli ambienti, dovrebbero generalmente essere compresi tra il 40% e il 60%. Mantenere l'umidità in questo intervallo è importante per diversi motivi:

- comfort: un'umidità troppo bassa può causare disagi al personale, d'altra parte, un'umidità troppo alta può rendere l'ambiente afoso e favorire la formazione di muffe;
- salute: un livello troppo basso può aumentare la propagazione di agenti patogeni, mentre uno troppo alto può favorire la proliferazione di allergeni.

Rilievi strumentali: temperatura/umidità



Oggetto:

Misura a spot all'interno del centro commerciale

Problematiche riscontrate:

Le temperature rilevate non sono uniformi all'interno del centro commerciale nei diversi punti. Le due misure sono state eseguite in periodi differenti e l'umidità riscontrata è determinata dall'umidità esterna.

Non c'è un controllo puntuale di confort all'interno del centro commerciale perché le misure delle temperature sono fatte sulle riprese dei rooftop.

Proposta migliorativa:

Installare in diversi punti del centro commerciale delle sonde di temperatura e umidità da integrare con il BEMS.

Rilievi strumentali: temperatura



Oggetto:

Misura della temperatura di mandata e ritorno del circuito idronico

Problematiche riscontrate:

Sistema di misura meccanico non controllato da remoto. L'operatore registra le misure a spot durante il giro di perlustrazione giornalmente, ma non controlla se la lancetta sia bloccata o meno. Le misure per il controllo delle torri evaporative sono poche e a volte non precise.

Proposta migliorativa:

Inserire delle sonde PT100 con lettura da remoto e collegate al BEMS per la gestione delle torri evaporative.

Rilievi strumentali: sistemi di regolazione rooftop

Oggetto:

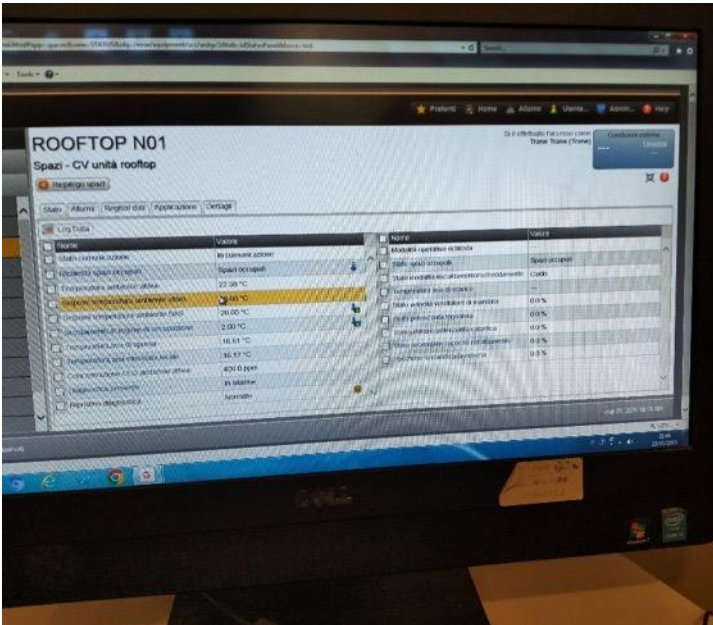
Non è presente un servizio di conduzione che gestisca l'immobile al variare delle necessità o alle presenze del personale interno.

Problematiche riscontrate:

Il sistema di gestione TRANE risulta essere datato e non permette una gestione ottimale delle regolazioni, confrontando i parametri ambientali e i consumi di energia legati al funzionamento delle singole rooftop. I set-point e le accensioni/spegnimenti non vengono gestite in modo dinamico.

Proposta migliorativa:

È opportuno sostituire l'attuale sistema con un BEMS che sia in grado di gestire tutti i parametri di funzionamento delle macchine di climatizzazione, l'implementazione di sonde in ambiente e strumenti di misura per il monitoraggio energetico delle rooftop.



Rilievi strumentali: illuminazione

La Norma UNI EN 12464-1 sostituisce la precedente Norma UNI 10380, avente come tema i requisiti illuminotecnici per i posti di lavoro in interni. In tale norma vengono analizzati i compiti visivi abituali, evidenziando le esigenze di comfort visivo e dando indicazioni sui livelli di illuminamento, uniformità e grado massimo di abbagliamento necessari alle diverse prestazioni visive.

Area del Centro Commerciale	Illuminamento Medio Raccomandato (lux)
Aree comuni (gallerie, corridoi)	300-500 lux
Negozi al dettaglio (abbigliamento, elettronica)	500-1000 lux
Supermercati	500-750 lux
Food court / Aree ristorazione	200-300 lux
Scale mobili e ascensori	200-300 lux
Ingressi principali	500-750 lux
Parcheggi coperti	75-150 lux

Il centro ha eseguito delle migliorie sull'illuminazione degli spazi comuni con un intervento di sostituzione dei corpi illuminanti con tecnologia LED. Questi nuovi corpi, permettono di avere un grado di illuminamento che garantisce il rispetto della normativa di cui sopra, oltre al fatto di aumentare la qualità visiva.

indice

- **Sommario**
- **Metodologia del focus**
- **Perimetro del sito**
- **Mappatura degli impianti**
- **Profilo consumi**
- **Rilievi strumentali**
- **Modellazione energetica**
- **Proposte migliorative**
- **Conformità requisiti tassonomia EU**
- **Analisi CRREM**
- **Incentivi e detrazioni**
- **Metodologia del calcolo**

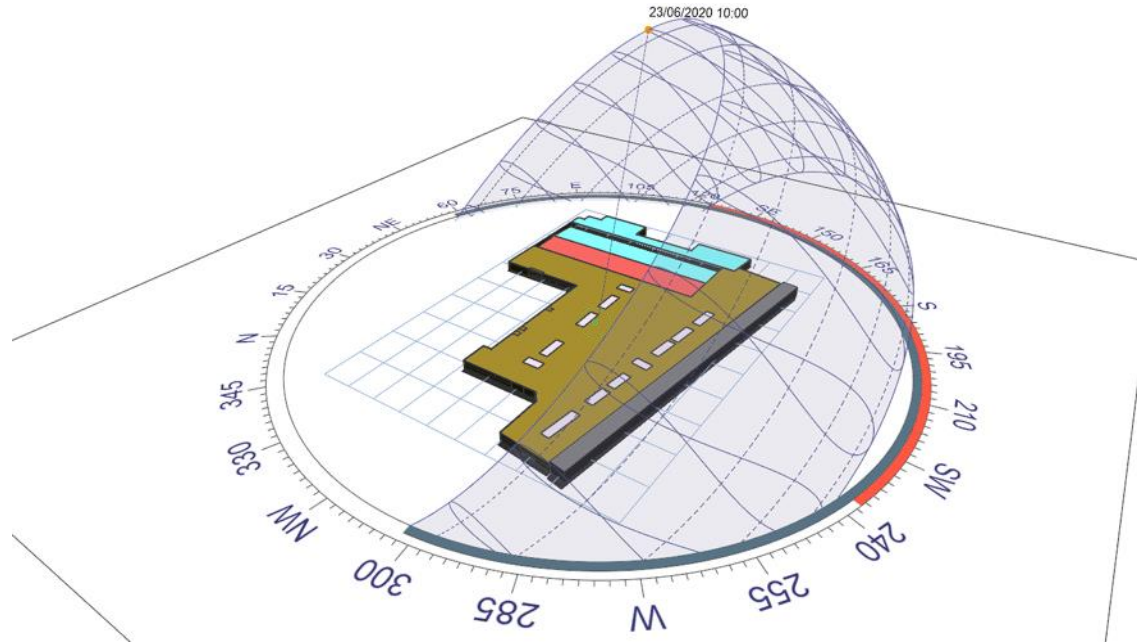
Modellazione energetica

La modellazione energetica (Energy Modelling), eseguita con software Edilclima, permette di valutare le prestazioni energetiche stagionali ed annuali di un edificio. Il calcolo viene eseguito seguendo le normative italiane UNI/TS 11300. Il software non soddisfa i requisiti richiesti dalle normative internazionali (ad. es. ASHRAE).

Le analisi tengono conto di diversi fattori tra cui: le condizioni climatiche, l'orientamento e l'esposizione solare, le caratteristiche dell'involucro dell'edificio, i sistemi di climatizzazione, l'illuminazione naturale ed artificiale e i profili di utilizzo dell'edificio. Attraverso l'utilizzo di algoritmi di simulazione, risulta possibile prevedere il consumo di energia dell'edificio. Questo processo consente di identificare i punti critici del progetto, di testare diverse strategie di design e di individuare le soluzioni migliori per ottimizzare l'efficienza energetica dell'edificio.

L'attività di questa fase avrà come obiettivo la creazione di un modello energetico dell'edificio sviluppato in base ai parametri derivanti dal Focus Energetico svolto. Al termine della prima fase, che definiremo stato As-Is, il modello sarà aggiornato in base alla strategia migliorativa emersa dal Focus Energetico, per andare a valutare gli effettivi risparmi che tali interventi potranno generare.

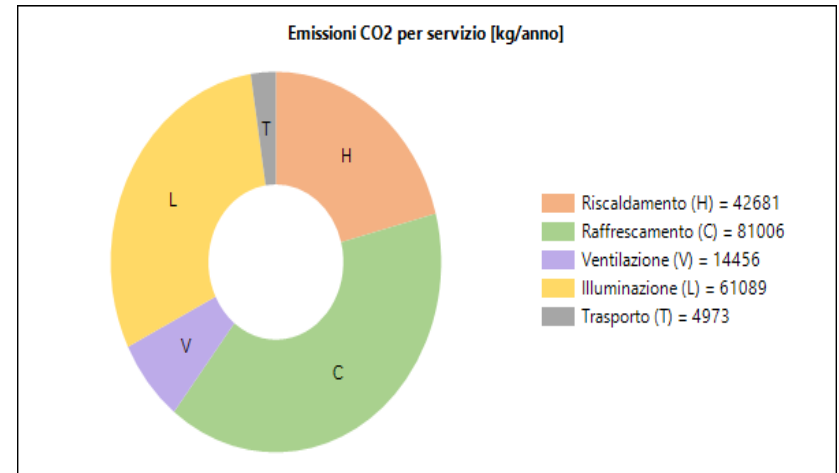
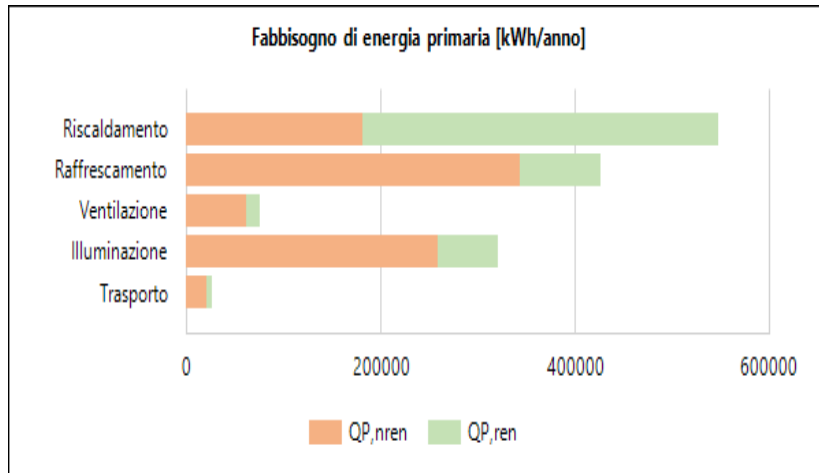
Modellazione energetica



L'edificio è stato interamente modellizzato tramite software in grado di fornire il comportamento dell'edificio alle sollecitazioni termiche esterne. Tale simulazione ha consentito di verificare:

- 1) la corrispondenza tra consumi reali e modello, con conseguente validazione del modello stesso;
- 2) le opportunità di miglioramento energetico applicabili ed i benefici conseguibili.

Modellazione energetica



La ripartizione dei consumi di energia primaria tra i vari driver di consumo risente ovviamente dell'assenza di sistemi di monitoraggio.

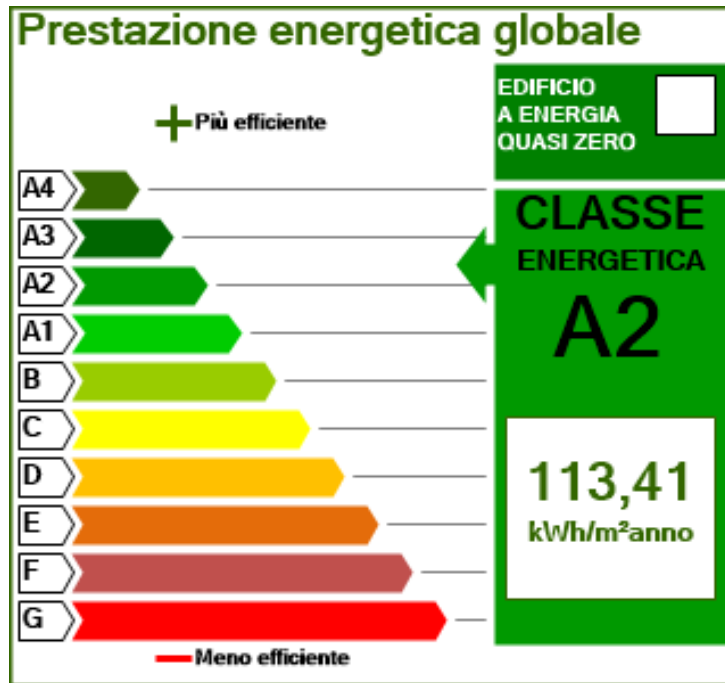
Quanto emerso deriva da una modellazione attenta dell'involucro e degli impianti presenti, ma ovviamente può essere raffinata approfondendo le misure su:

- 1) Gruppi di climatizzazione;
- 2) Trasporti (Ascensori e Scale);
- 3) Illuminazione;

Non di meno, del pacchetto murario non si conoscono i dettagli che possono essere approfonditi con campagne ispettive dedicate.

Modellazione energetica: fabbisogni estivi - invernali

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO2 [kg/anno]
Energia elettrica	4.778.460	kWhel/anno	2.198.091



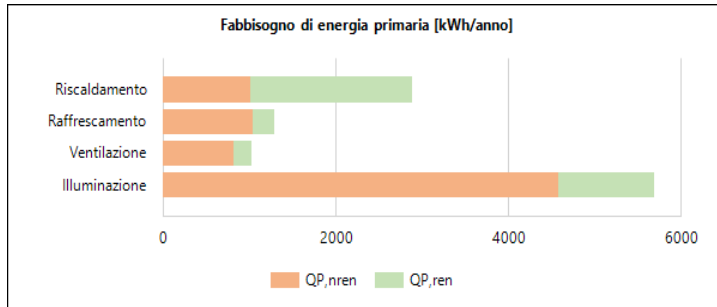
Dall'elaborazione dei dati pervenuti si è potuto calcolare il modello per l'APE (Attestato di prestazione Energetica), in particolare, i consumi di riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, illuminazione, trasporto.

La classe energetica globale della struttura risulta essere A2, con un indice di 113,41 kWh/mq anno. Tali valori confermano il raggiungimento degli obiettivi ID 5 e 6.

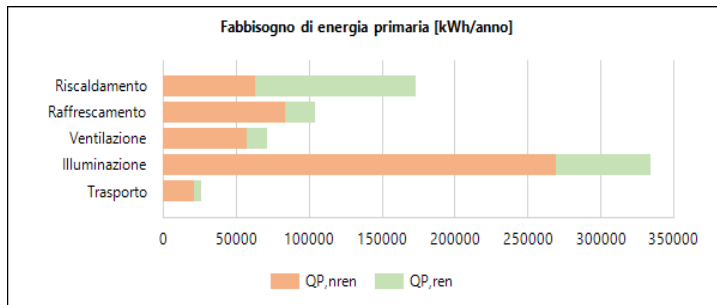
ID	Bersaglio
1	Allineamento CRREM* @2025
2	Allineamento CRREM* @2030
3	Allineamento CRREM* @2050
4	Obiettivo emissioni di CO2: <29,8 kgCO2e/mq/anno @2030
5	Livello target EPC: A
6	Livello obiettivo EPC: B
7	Obiettivo EP: Top 15%

La modellazione è stata estesa singolarmente a tutti gli interventi proposti nel proseguo, dando indicazioni della classe energetica raggiunta.

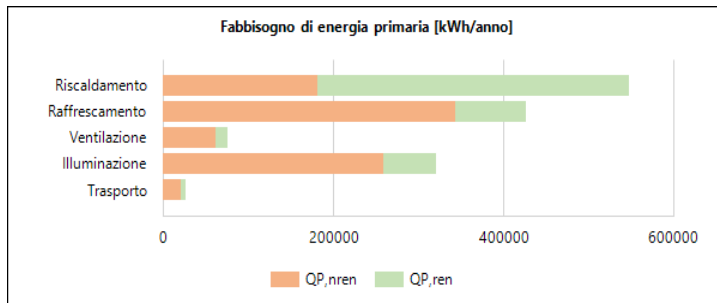
Modellazione energetica: nota metodologica



Superficie
vendita media
dimensione



Galleria Piano
Terra



Galleria Piano
Primo

La buona classe energetica deriva dalla presenza di pompe di calore acqua-aria che, beneficiando dell'anello termico sostanzialmente «adiabatico», riesce a garantire un COP medio molto più alto di quello dell'edificio di riferimento, garantendo in tal modo una classe energetica elevata.

Si può notare come in molte zone l'impatto dell'illuminazione sia più elevato di quello della climatizzazione.

La modellazione è stata estesa singolarmente a tutti gli interventi proposti nel proseguo, dando indicazioni della classe energetica raggiunta.

indice

- **Sommario**
- **Metodologia del focus**
- **Perimetro del sito**
- **Mappatura degli impianti**
- **Profilo consumi**
- **Rilievi strumentali**
- **Modellazione energetica**
- **Proposte migliorative**
- **Conformità requisiti tassonomia EU**
- **Analisi CRREM**
- **Incentivi e detrazioni**
- **Metodologia del calcolo**

Proposte migliorative

I consumi relativi al centro commerciale sono esclusivamente da energia elettrica. Sono utilizzati dei sistemi di **generazione del calore** e di climatizzazione in pompa di calore (rooftop) e sistemi di freecooling (torri di raffreddamento) mentre generatori di calore a gas sono stati dismessi. Sono stati tolti i generatori di calore per la climatizzazione invernale perché, probabilmente, il carico termico interno generato dalla presenza delle persone, dall'illuminazione e dai sistemi rooftop e recuperatori di calore era sufficiente.

Il centro commerciale ha già effettuato un intervento di installazione **pellicole** nelle vetrate con sistemi per la riduzione del calore da irraggiamento.

Sono state eseguite delle migliorie **sull'illuminazione degli spazi comuni** con un intervento di sostituzione dei corpi illuminanti con tecnologia LED.

Sono state apportate delle migliorie in termini di **conduzione degli impianti** con un risparmio del 6% nel 2024 rispetto al 2023, soprattutto nel periodo in cui il centro commerciale è in stand-by (ore notturne). Tuttavia gli interventi eseguiti non sono sotto controllo in maniera ottimale in quanto non è possibile stabilire se il comfort del centro commerciale sia rimasto invariato.

Si nota come all'interno del centro commerciale siano presenti diversi motori che azionano delle **pompe e dei ventilatori** che, pur avendo potenze ridotte rispetto ai sistemi di climatizzazione e visto il loro funzionamento continuativo, hanno complessivamente un consumo che comporta una certa incidenza.

Sulla copertura del centro è presente un **impianto fotovoltaico** in Conto Energia, non di proprietà del centro commerciale stesso, che non è in funzione e ha un certo grado di pericolosità viste le condizioni in cui versa. In questo ambito viene comunque preso in considerazione l'intervento dato il suo apporto nella riduzione dei gas climalteranti e le superfici in gioco.

Proposte migliorative: gestione trasformatori



Oggetto:

Il centro commerciale è alimentato da 3 trasformatori (di seguito TRAF0) da 2.500 kVA che possono essere utilizzati in diverse configurazioni.

Problematiche riscontrate:

La potenza massima registrata dal contatore di prelievo nei mesi estivi non ha mai superato i 1.100 kW.

Proposta migliorativa:

Utilizzare 1 solo TRAF0 per volta per ridurre le perdite complessive e far lavorare la macchina in punti più efficienti.

CHIUSURA								IN	APERTURA														OUT	CH...		
2024	h 0	h 1	h 2	h 3	h 4	h 5	h 6	h 7	h 8	h 9	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19	h 20	h 21	h 22	h 23	tot. kWh	T. Media mese
Giugno	316	316	314	314	312	320	409	596	736	782	833	843	855	868	865	866	867	865	855	838	699	558	446	332	15006	23
Luglio	337	337	335	333	332	339	422	620	828	946	1001	1011	1015	1021	1026	1023	1021	1016	1009	992	885	679	524	356	17410	27
Agosto	364	364	360	409	423	435	523	719	902	1019	1045	1056	1072	1082	1080	1079	1073	1065	1054	1045	1037	893	674	437	19210	27
Settembre	278	277	273	330	347	355	452	602	691	748	774	791	806	815	815	810	802	794	790	773	764	705	520	344	14655	22

Proposte migliorative: gestione trasformatori

CASO	TITOLO	PERDITE [kWh]	RISPARMIO		
			ENERGIA	Economico	% su prelievo
			[kWh]	[€]	[%]
1	2 TRAFI 2.500 kVA in parallelo	87.792			
2	1 TRAFI 2.500 kVA	60.840	27.000	6.200	0,6
3	1 TRAFI 2.500 kVA PERDITE RIDOTTE	32.768	55.000	12.700	1,2
4	1 TRAFI 1.200 KVA PERDITE RIDOTTE	31.601	56.200	13.000	1,2

DURATA INTERVENTO: nullo

DESCRIZIONE:

Partendo dalla determinazione delle perdite nell'utilizzo di 2 trasformatori in parallelo abbiamo valutato vari scenari di funzionamento:

- l'utilizzo di 1 solo TRAFI;
- l'utilizzo di 1 TRAFI a perdite ridotte;
- 1 TRAFI da 1.200 kVA a perdite ridotte.

ASPETTI DELL'INTERVENTO:

L'intervento può essere effettuato a costo 0 mentre non sono stati calcolati il tempo di ritorno per fornitura e installazione di 1 TRAFI da 1.200 kVA a perdite ridotte.

Sarà opportuno valutare tali costi in caso eventuali guasti dei componenti installati, al fine di valutare le modalità di intervento sulla cabina di MT.

Proposte migliorative: strumenti di misura

Destinazione	Potenza (kW)	Corrente (A)	Misure
GENERALE TRAF0 1	2500		1
GENERALE TRAF0 2	2500		1
GENERALE TRAF0 3	2500		1
QE ROOF TOP 1-2	156	281,4	2
QE ROOF TOP 3-4-21	165	297,6	3
QE ROOF TOP 7-8-22	176	317,5	3
QE ROOF TOP 5-6	130	234,5	2
QE ROOF TOP 15-16	122	220,1	2
QE ROOF TOP 13-14	148	267	2
QE ROOF TOP 19-20	168	299,5	2
QE ROOF TOP 17-18-23	136	243,5	3
QE ROOF TOP 9-10	162	292,2	2
QE ROOF TOP 11-12	138	148,9	2
QE RAFFREDDATORI EVAPORATIVI + CENTRALE TERMICA	256	461,8	3
QE VENTILAZIONE COPERTURA	187	337,3	1
QE VENTILATORI INTERRATO	197	355,4	1
CDZ UFFICI	300	600	1
Acqua di torre	Nd	Nd	1

Proposta migliorativa:

Un sistema di Energy Management così concepito consente di monitorare i principali driver di consumo. La scelta di dettaglio dei punti di misura viene decisa a valle di una analisi delle esigenze del cliente. È opportuno andare a monitorare ogni singola rooftop per poterne gestire il funzionamento anche attraverso il BEMS.

Interessante anche capire il consumo di acqua delle torri evaporative

Complessivamente sono previste **33 misure**.

Il sistema di Energy Management è condizione importante per il raggiungimento di un adeguato punteggio nella certificazione ESG dell'edificio.

Proposte migliorative: strumenti di misura

COSTO DI INVESTIMENTO TOTALE	35.200 € +IVA
RISPARMIO ENERGETICO ANNUO	3-5% delle utenze monitorate
RISPARMIO NETTO ANNUO	n.d
Pay-back	n.d

DURATA INTERVENTO: 1 settimana

DESCRIZIONE:

Questo intervento è caratterizzato dai seguenti aspetti:

- efficientamento energetico: con un sistema di monitoraggio dei carichi principali si ha una visione dei centri di consumo più energivori;
- analisi degli extra-consumi derivanti da una gestione non ottimale degli impianti;
- valutazione puntualmente di eventuali interventi sui carichi monitorati;
- incremento del punteggio delle certificazioni ESG.

**L'importo evidenziato NON include il canone per il servizio di monitoraggio. Si rimanda ad un offerta specifica per l'attività.

Proposte migliorative: anello idronico e inverter



Oggetto:

Sono presenti 4 torri evaporative utilizzate per il raffreddamento dell'anello idronico nei mesi in cui è necessario raffrescare.

Problematiche riscontrate:

Le torri si attivano secondo delle logiche di funzionamento legate alle temperature. Alla data del sopralluogo non è stato possibile reperire le informazioni relative al loro impiego. Le torri necessitano di manutenzioni importanti. Il consumo globale tra ventilatori e pompe potrebbe arrivare ad una percentuale elevata calcolata conservativamente in 294.000 kWh/annui.

Proposta migliorativa:

Monitoraggio dei consumi di torre e utilizzo per 1 anno congiuntamente agli altri sistemi di gestione del condizionamento.

Valutare l'installazione di macchine polivalenti per la produzione di ACS.

POTENZA	
VENTILATORI	POMPA
30 kW	5 kW
GIORNI	ORE
250	24
FATTORI	
UTILIZZO	CARICO
0,5	0,7
ENERGIA	% su totale
294.000 kWh	6,18%

Proposte migliorative: anello idronico e inverter

COSTO DI INVESTIMENTO TOTALE	15.000 € +IVA
RISPARMIO ENERGETICO	30.600 kWh
COSTI EVITATI ENERGIA ELETTRICA	7.050 €
Pay-Back	2,1 anni

TIPO	NUMERO	POTENZA	ORE	gg	FC	FU	energia
CIRCUITO PRIMARIO	3	15	24	360	0,7	0,75	204.120 kWh
TORRI	8	3	24	360	0,7	0,25	36.288 kWh
TORRI	8	5,5	24	360	0,7	0,25	66.528 kWh
TOTALE							306.936 kWh
							6,45%

DURATA INTERVENTO: 1 settimana

DESCRIZIONE:

Si è cercato di calcolare il consumo relativo all'anello primario collegato alle torri, dove si vede come le pompe di ricircolo hanno il peso maggiore. Si propone un intervento di installazione inverter sulle pompe dell'anello primario con risparmio globale del 15%.

ASPETTI DELL'INTERVENTO:

L'intervento proposto si riferisce all'installazione di inverter sulle pompe di ricircolo dell'anello idronico che faranno lavorare i motori e le pompe secondo il punto di massimo rendimento. Il sistema dovrà tenere in considerazione la temperatura dell'anello e la portata.

Proposte migliorative: installazione nuovo BEMS

Oggetto:

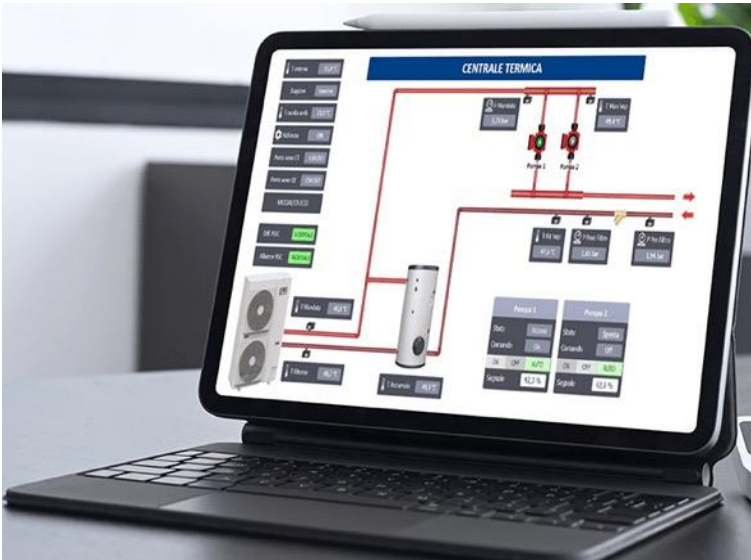
Sistema di termoregolazione BEMS

Problematiche riscontrate:

Il sistema TRANE per la gestione delle macchine di climatizzazione risulta obsoleto, in quanto non permette una gestione ottimale delle regolazioni, confrontando i parametri ambientali e i consumi di energia legati al funzionamento delle singole rooftop.

Proposta migliorativa:

È necessario installare un sistema BEMS che garantisca l'interfacciamento con i generatori esistenti e abbia a disposizione un'interfaccia grafica che agevoli il manutentore e il conduttore degli impianti, nel settaggio dei parametri di set-point delle macchine da un PC locale o remoto. Si valuterà a seguito di una progettazione esecutiva la fattibilità di implementare anche il controllo degli altri impianti/sistemi presenti.



Proposte migliorative: installazione nuovo BEMS

COSTO DI INVESTIMENTO TOTALE	105.000 € +IVA
RISPARMIO ENERGETICO ANNUO TERMOREGOLAZIONE	E.E = 157.000 kWh
RISPARMIO ECONOMICO ANNUO	E.E = 36.500 €
Pay-Back	2,9 anni

DURATA INTERVENTO: 3-4 settimane

DESCRIZIONE:

La quotazione degli investimenti illustrati può risentire di importanti variazioni a seguito di una progettazione esecutiva e del livello di regolazioni richieste. Si è considerato un risparmio economico del 8% dei consumi elettrici legati alla sola integrazione e gestione delle rooftop e sonde ambiente.

L'intervento può essere esteso anche per il controllo dell'illuminazione, centrale idriche, antincendio, ecc. (attualmente non quotati). È esclusa la gestione della termoregolazione dei negozi, il monitoraggio dei consumi elettrici e i costi per il servizio di conduzione esperta da remoto.

Questo intervento è caratterizzato dai seguenti aspetti:

- controllo remoto dei parametri di set-point delle macchine;
- interfacciamento con l'impiantistica presente;
- gestione ottimizzata degli interventi di manutenzione;
- monitoraggio dello stato di funzionamento delle macchine per la climatizzazione e delle temperature in ambiente.

Proposte migliorative: cappotto su pareti perimetrali

COSTO DI INVESTIMENTO TOTALE	500.000 € +IVA
RISPARMIO ENERGETICO	trascurabile
RISPARMIO ECONOMICO ANNUO	2.700 €
Pay-Back - SEMPLICE	n.d.

DURATA INTERVENTO: 6 mesi

DESCRIZIONE:

Il progetto consiste nella coibentazione della parete perimetrale del centro commerciale fino al raggiungimento della trasmittanza di norma. A tal fine si assume di installare un pacchetto di 35 mm in lana di roccia. Il dettaglio dell'intervento viene descritto nella seguente tabella.

N.	Cod. struttura	STATO DI FATTO		INTERVENTO MIGLIORATIVO				
		S cal [m ²]	U _{sdf} [W/m ² K]	Tipo isolante	λ [W/mK]	s [mm]	U _{im} [W/m ² K]	Costo [€/m ²]
1	M1	7164,56	0,549	Pannelli in lana di vetro 20 kg/m ³	0,036	35	0,356	65,00

Proposte migliorative: cappotto su pareti perimetrali



BENEFICI CLASSE ENERGETICA:

L'influenza dell'intervento è sostanzialmente trascurabile in termini di risparmio energetico e di impatto sulla classe energetica dell'edificio.

Proposte migliorative: sostituzione rooftop



Oggetto:

Il riscaldamento estivo e il condizionamento invernale delle parti comuni è garantito da 22 rooftop in copertura. I sistemi sono del 2015 ed hanno 10 anni di servizio. È utile considerare la possibilità di sostituzione.

Problematiche riscontrate:

Non sono state riscontrate particolari problematiche, ma le macchine non sono particolarmente sotto controllo per l'obsolescenza del sistema di gestione. La potenza termica complessivamente installata è di 2.307 kWt e le agevolazioni come il Conto Termico permettono delle sostituzioni massime di 2.000 kWt.

Proposta migliorativa:

Si suggerisce di sostituire le macchine in 2 tranche ricordando che deve passare 1 anno tra un intervento e il successivo per avere le agevolazioni.

PIANO	POTENZA FRIGO	POTENZA TERMICA	COSTO
	[kW]	[kW]	[€]
PT	1159,7	1213,6	914.481
P1	1101,6	1093,1	853.756

Proposte migliorative: sostituzione rooftop PT

COSTO DI INVESTIMENTO TOTALE	914.500 € +IVA
INCENTIVO CONTO TERMICO*	269.200 €
COSTO EFFETTIVO	645.300 €
RISPARMIO ENERGETICO	204.000 kWh
COSTI EVITATI ENERGIA ELETTRICA	46.900 €
RISPARMIO COSTO ANNUALE MANUTENZIONE	15.000 €
RISPARMIO NETTO ANNUO	61.900 €
Pay-Back	10,4 anni

ROOFTOP	MODELLO	POTENZA TERMICA
1	EWKH 500	136,2 kW
3	EWKH 290	78,7 kW
5	EWKH 290	78,7 kW
7	EWKH 290	78,7 kW
9	EWKH 500	136,2 kW
10	EWKH 500	136,2 kW
12	EWKH 500	136,2 kW
14	EWKH 340	88,4 kW
15	EWKH 340	88,4 kW
19	EWKH 600	156,1 kW
23	EWKH 155	45,9 kW
TOTALE		1.159,7 kW

DESCRIZIONE:

Si prevede di sostituire tutti i rooftop a servizio del **piano terra** sfruttando il Conto Termico per le grandi aziende come incentivo (max 45% spese complessive).

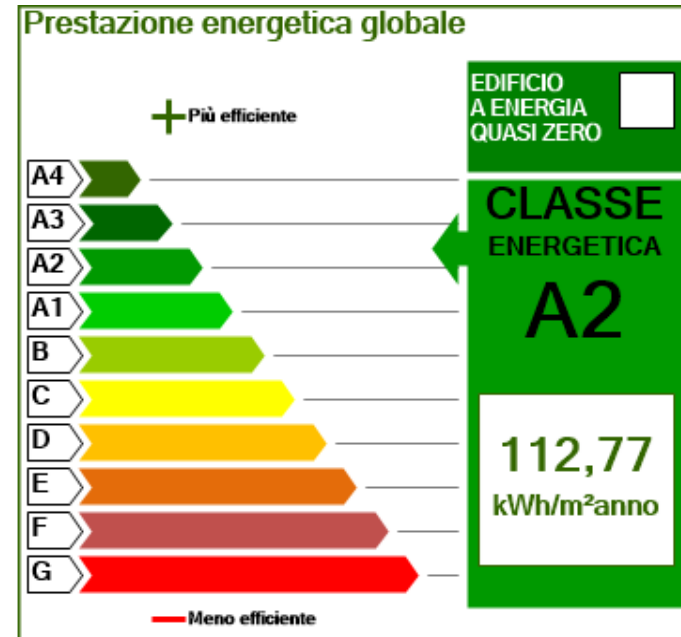
ASPETTI DELL'INTERVENTO:

- l'intervento deve essere associato all'installazione di un BMS per il controllo delle macchine e dell'ambiente e potrà essere ripetuto l'anno successivo;
- i valori della tabella si riferiscono ad un risparmio medio del 40% con un valore economico dell'investimento stimato.

DURATA INTERVENTO: 3 mesi

* Valutare anche la detrazione fiscale al 65%.

Proposte migliorative: sostituzione rooftop PT



BENEFICI CLASSE ENERGETICA:

La classe energetica dell'edificio rimane pressoché costante

Proposte migliorative: sostituzione rooftop P1

COSTO DI INVESTIMENTO TOTALE	853.750 € +IVA
INCENTIVO CONTO TERMICO*	255.700 €
COSTO EFFETTIVO	598.100 €
RISPARMIO ENERGETICO	188.000 kWh
COSTI EVITATI ENERGIA ELETTRICA	43.250 €
RISPARMIO COSTO ANNUALE MANUTENZIONE	15.000 €
RISPARMIO NETTO ANNUO	58.250 €
Pay-Back	10,3 anni

ROOFTOP	MODELLO	POTENZA TERMICA
2	EWKH 500	136,2 kW
4	EWKH 290	78,7 kW
6	EWKH 400	115,5 kW
8	EWKH 340	88,4 kW
11	EWKH 340	88,4 kW
13	EWKH 400	115,5 kW
16	EWKH 400	115,5 kW
17	EWKH 155	45,9 kW
18	EWKH 155	45,9 kW
20	EWKH 600	156,1 kW
22	EWKH 400	115,5 kW
TOTALE		1.101,6 kW

DESCRIZIONE:

Si prevede di sostituire tutti i rooftop a servizio del piano 1 sfruttando il conto termico per le grandi aziende come incentivo (max 45% spese complessive).

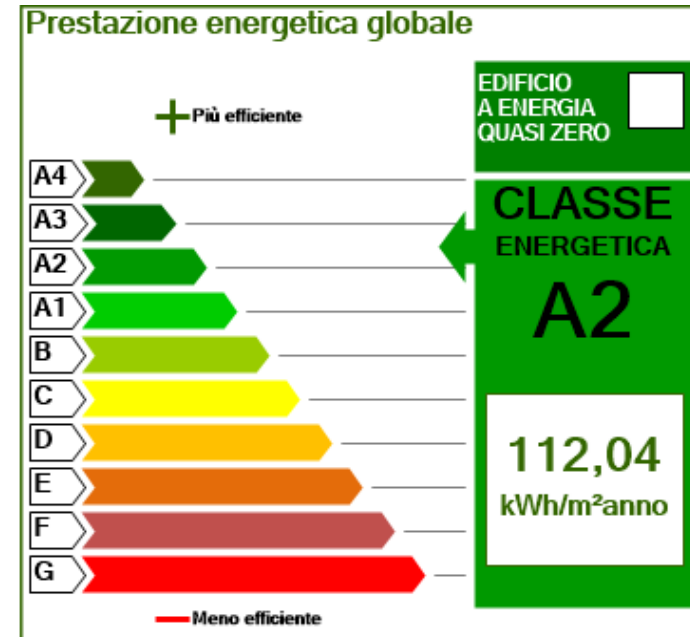
ASPETTI DELL'INTERVENTO:

- L'intervento deve essere associato all'installazione di un BMS per il controllo delle macchine e dell'ambiente e potrà essere ripetuto l'anno successivo.
- I valori della tabella si riferiscono ad un risparmio medio del 40% con un valore economico dell'investimento stimato.

DURATA INTERVENTO: 3 mesi

* Valutare anche la detrazione fiscale al 65%.

Proposte migliorative: sostituzione rooftop P1



BENEFICI CLASSE ENERGETICA:

La classe energetica dell'edificio sostanzialmente non subisce grosse variazioni. Rimane comunque più interessante la sostituzione dei rooftop delle gallerie a servizio del piano primo poiché energeticamente più critiche.

Proposte migliorative: fotovoltaico



Oggetto:

Impianto fotovoltaico

Problematiche riscontrate:

Attualmente, sopra il tetto del centro commerciale, è presente un impianto fotovoltaico usato da terzi. Pertanto non è presente alcun impianto di produzione di energia elettrica rinnovabile collegato al centro.

Proposta migliorativa:

Una possibile soluzione per mitigare i costi dell'energia elettrica è l'adozione di uno o più impianti fotovoltaici in copertura. Visionando i luoghi, sia durante il sopralluogo che dalla documentazione fornita, sono state individuate alcune aree che sarebbero adatte all'installazione di moduli fotovoltaici. Si stima sia possibile installare un impianto fotovoltaico da circa 2.450 kWp con una produzione annua di circa 3,4 GWh.

*I colori indicano varie tipologie di tetto o inclinazioni dei pannelli fotovoltaici.

Proposte migliorative: fotovoltaico esistente

PRODUZIONE	1.338.300 kWh
VALORE CONTO ENERGIA	0,30 €/kWh
VALORE INCENTIVO ANNUO	401.500 €
VALORE INCENTIVO 7 ANNI	2.810.500 €



Oggetto:

L'impianto esistente non è funzionante e scollegato in buona parte.

Problematiche riscontrate:

L'impianto potrebbe essere pericoloso in termini di arco elettrico se non tenuto sotto controllo.

Proposta migliorativa:

Installare l'impianto fotovoltaico con tecnologia cristallina e sfruttare il conto energia residuo. **Si rammenta tuttavia che l'impianto non è di proprietà del centro commerciale.**

Proposte migliorative: fotovoltaico

COSTO DI INVESTIMENTO TOTALE	2.540.000 € +IVA
PRODUZIONE	3.346.000 kWh
AUTOCONSUMO	3.160.550 kWh
RISPARMIO ECONOMICO ANNUO	736.200 €
Pay-Back - SEMPLICE	3,5 anni

DURATA INTERVENTO: 6 mesi

DESCRIZIONE:

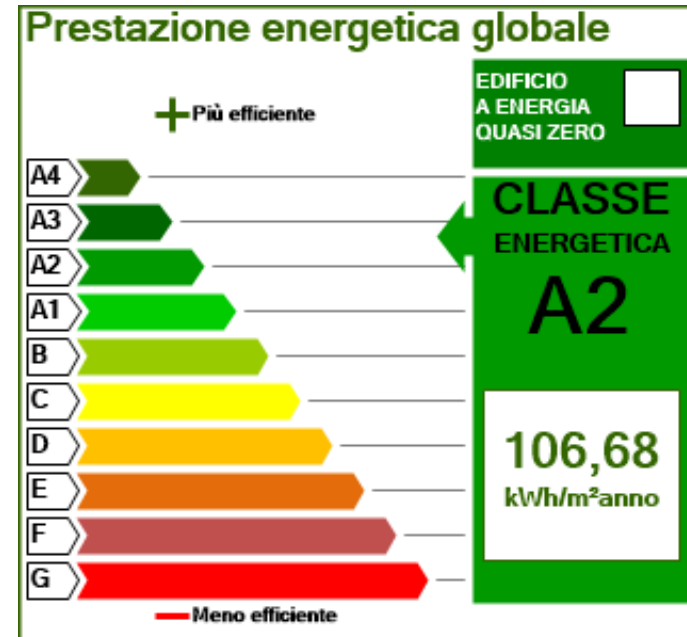
Il progetto consiste nella dismissione dell'impianto esistente e l'installazione di un nuovo impianto con tecnologia monocristallina bifacciale.

Si è considerato un valore dell'energia di acquisto medio per i prossimi anni di 0,23 €/kWh e una produzione dell'impianto senza considerare il beneficio dei moduli bifacciali proposti. Il costo dell'investimento prevede 500.000 € di smaltimento del vecchio impianto e un prezzo 850 €/kWp con un autoconsumo medio del centro commerciale del 95% dell'energia prodotta. La vendita dell'energia ad un costo di 0,05 €/kWh

ASPETTI DELL'INTERVENTO:

- l'impianto, a servizio delle utenze comuni, oltre che ridurre i costi di gestione, andrebbe a ridurre le emissioni di CO₂eq di un valore pari a 1.283 ton CO₂eq;
- il centro commerciale passerebbe da un prelievo da rete di 4.758 MWh a 1.597 MWh con una percentuale di copertura da fonti rinnovabili del 66%.

Proposte migliorative: fotovoltaico



BENEFICI CLASSE ENERGETICA:

L'installazione di un impianto fotovoltaico mantiene la medesima classe energetica ma ne migliora la performance.

Proposte migliorative: fotovoltaico + rooftop gallerie

COSTO DI INVESTIMENTO TOTALE	3.783.000 € +IVA
RISPARMIO PRELIEVO ENERGIA DA RETE	3.521.550 kWh
RISPARMIO ECONOMICO ANNUO	715.350 €
Pay-Back - SEMPLICE	5,2 anni

DURATA INTERVENTO: 6-8 mesi

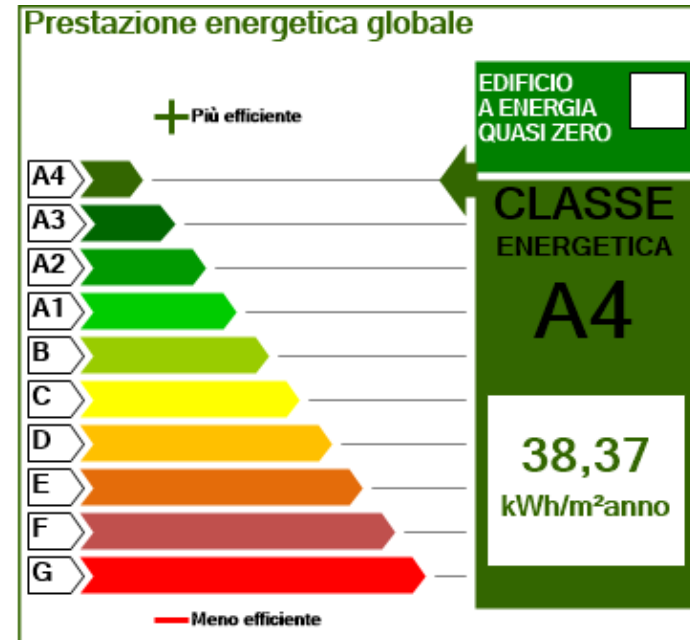
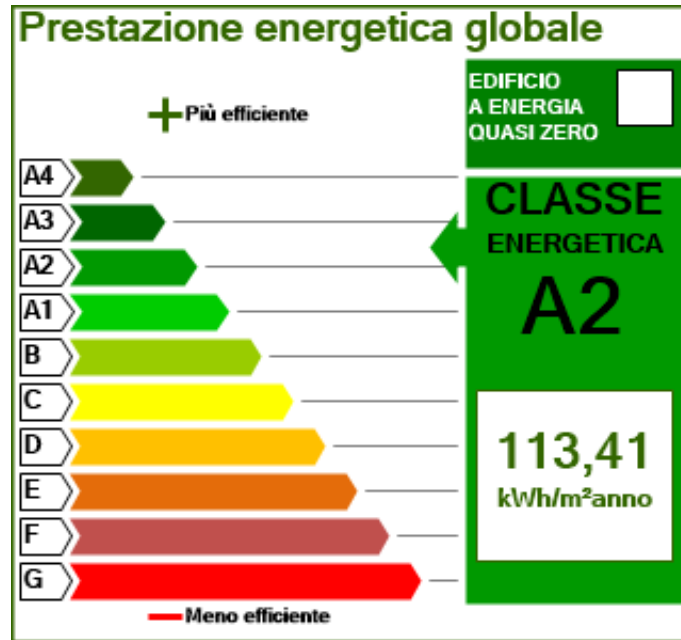
DESCRIZIONE:

La contestuale sostituzione dei rooftop a servizio delle gallerie con nuovi macchinari e l'installazione di un impianto fotovoltaico consente all'edificio un importante salto di classe energetica e un tempo di ritorno interessante.

ASPETTI DELL'INTERVENTO:

- L'impianto a servizio delle utenze comuni oltre che ridurre i costi di gestione andrebbe a ridurre le emissioni di CO₂eq di un valore pari a 1.400 ton CO₂eq.

Proposte migliorative: fotovoltaico + rooftop gallerie

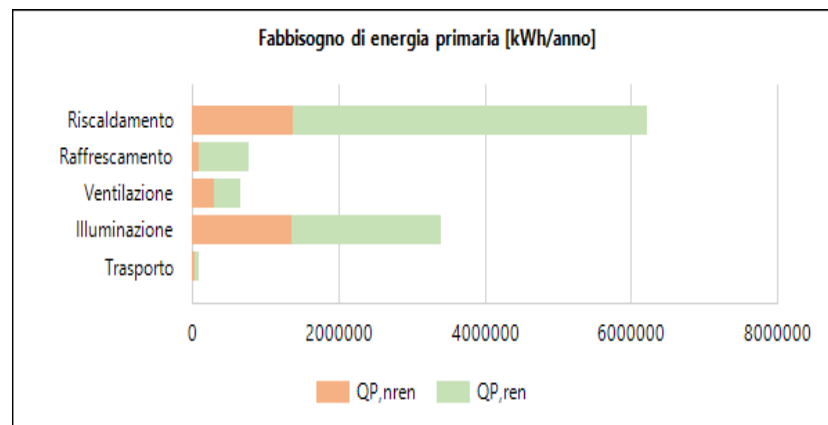
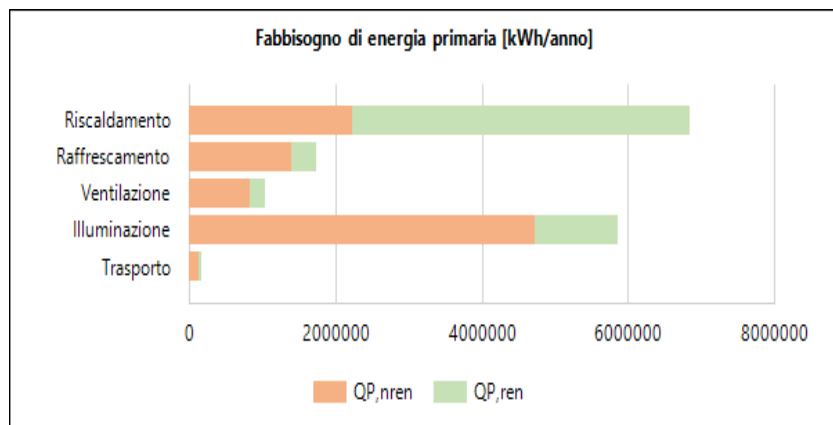
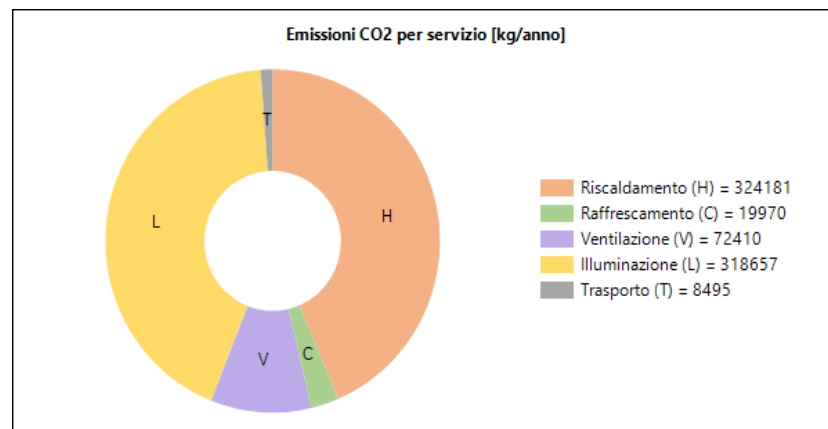
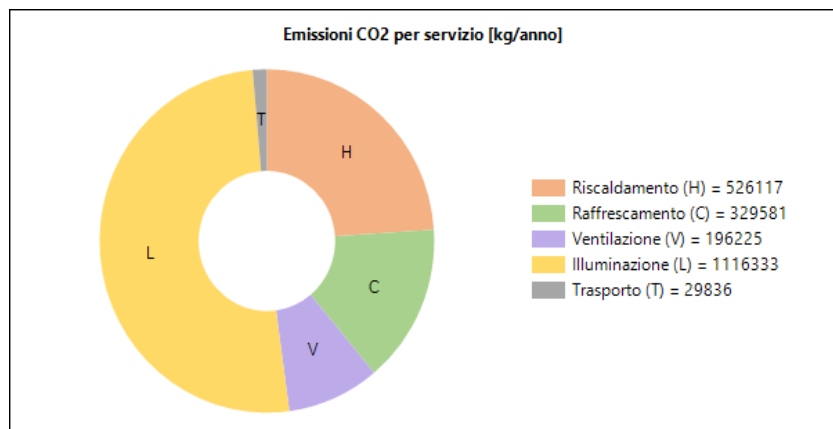


BENEFICI CLASSE ENERGETICA:

L'installazione congiunta di nuovi rooftop e di un impianto fotovoltaico consente un doppio salto di classe energetica.

È importante precisare che le singole utenze dei locatari, non avendo una connessione diretta con l'impianto (il cui POD di riferimento è quello delle utenze comuni del centro commerciale) non beneficiano direttamente dell'autoproduzione. Sotto il profilo della classe energetica, invece, tutta la struttura va a beneficiare dell'aumento della classe.

Proposte migliorative: fotovoltaico + rooftop gallerie



BENEFICI CLASSE ENERGETICA:

Il bilancio energetico e di emissioni dell'edificio beneficia dell'importante iniezione di componente rinnovabile, oltre alla ovvia riduzione netta del fabbisogno elettrico.

Proposte migliorative: livelli

Nelle pagine precedenti sono state esposte una serie **soluzioni di miglioramento**, nella gestione e riqualificazione degli impianti del centro commerciale. Qui sotto vengono suddivise per vari **Livelli** in funzione dell'attività proposta:

- **Livello 0** – Gestione trasformatori
- **Livello 1** – Strumenti di misura
- **Livello 2** – Installazione inverter
- **Livello 3** – Nuovo BEMS
- **Livello 4** – Cappotto
- **Livello 5** – Sostituzione rooftop
- **Livello 6** – Impianto fotovoltaico

NB: al crescere del Livello:

- a) cresce **l'entità dell'investimento** per singolo intervento;
- b) crescono **i tempi** di realizzazione; possono esserci **disagi** per i lavori;
- c) aumentano i tempi di **ammortamento**.

Proposte migliorative: riepilogo interventi

Azione di miglioramento	Investimento [€]	Risparmio energetico [kWh]	Risparmio energetico [Tep]	Risparmio CO2 emessa [Ton]	Risparmio economico [€/anno]	Pay-back [anni]	Incentivi
Gestione TRAF0	-	27.000	5,0	11,0	6.200	-	-
Strumenti di misura	35.200	3% - 5%	-	-	n.d.	n.d.	-
Installazione inverter	15.000	30.600	5,7	12,4	7.050	2,1	-
Nuovo BEMS	105.000	157.000	29,4	63,7	36.500	2,9	-
Cappotto	500.000	n.d.	n.d.	n.d.	2.700	n.d.	-
Sostituzione rooftop PT	914.500	204.000	38,1	82,8	61.900	10,4	Conto Termico
Sostituzione rooftop P1	853.750	188.000	35,2	76,3	58.250	10,3	Conto Termico
Fotovoltaico	2.540.000	3.160.550	591,0	1.283,2	736.200	3,5	-

indice

- **Sommario**
- **Metodologia del focus**
- **Perimetro del sito**
- **Mappatura degli impianti**
- **Profilo consumi**
- **Rilievi strumentali**
- **Modellazione energetica**
- **Proposte migliorative**
- **Conformità requisiti tassonomia EU**
- **Analisi CRREM**
- **Incentivi e detrazioni**
- **Metodologia del calcolo**

Conformità requisiti tassonomia EU: indice ESG

Per la costruzione degli scenari relativi ai target ID 1-4, abbiamo utilizzato i dati reali disponibili sulla piattaforma Deepki come: consumi energetici di landlord e tenant, vacancy, utilizzo di energia green da parte dei tenant, ecc. Il consumo dell'immobile è stato calcolato assumendo una condizione di piena occupazione. Non avendo tutti i dati a disposizione si è ritenuto necessario ricorrere a stime appropriate, di seguito illustrate. In particolare, per lo scenario ID 3, è stato assunto che il 100% dei tenant utilizzi energia green.

Zona	Sup. (mq)	Consumi (kWh)
Grandi sup (IKEA, Emisfero, Unieuro)	18.522	2.407.860
Locali sfitti	8.029	1.204.350
Locali da ristrutturare	4.346	1.191.750
Locali occupati	29.091	3.195.171
Parti comuni	25.237	4.758.198
TOT struttura	85.225	12.757.329
TOT senza loc. sfitti e da ristrutturare	72.850	10.361.229

Zona	kWh/mq
Grandi sup.	130
altri	150
Parti comuni	189

I dati delle parti comuni sono stati estrapolati dalle bollette di energia elettrica. Per i consumi dei tenant (occupati) abbiamo preso i valori esportati per l'anno 2024. Alcuni dati sono stati oggetto di aggiustamenti in quanto non risultavano correttamente rilevati. Per tutte le altre voci presenti nella tabella di cui sopra, abbiamo stimato un consumo medio su mq, considerando la tipologia di negozi, se piccole o grandi superfici. Tali valori sono stati utilizzati anche per lo strumento CRREM.

Conformità requisiti tassonomia EU: indice ESG

Per aiutare gli operatori del settore immobiliare ad essere conformi alla Tassonomia europea e a comprendere le prestazioni ambientali dei loro asset, Deepki e i suoi Partner offrono tre benchmark sulle prestazioni energetiche e di carbonio con l'obiettivo di creare un Indice ESG europeo. Basato su dati reali, questo indice fornisce una stima della media, del top 30% e del top 15% degli asset immobiliari commerciali in termini di energia primaria.

Tipologia	Media kWhEP/m ²	Top 30% kWhEP/m ²	Top 15% kWhEP/m ²
Logistica	238	164	114
Ufficio	335	239	182
Residenziale	130	87	62
Hotel	380	293	224
Sanità	370	258	207
Retail	541	333	242

Elettricità (rete): 12.757.329 kWh

Fattore En. Primaria = 2.05 (valore CRREM 2024 per l'Italia)

Energia primaria (kWhEP) = 26.152.524 kWh

Superficie: 85.225 mq

Intensità energetica specifica = 306,86 kWhEP/mq.

L'indice calcolato risulta più alto rispetto a quello riportato dalla piattaforma Deepki.

Conformità requisiti tassonomia EU

Abbiamo verificato i seguenti aspetti tecnici per determinare le condizioni base alle quali un'attività economica può essere considerata un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici (**Regulation (EU) 2020/852 capitolo 7.7**):

- Per gli edifici costruiti prima del 31 dicembre 2020, l'edificio ha almeno un Certificato di Prestazione Energetica (APE) di classe A. In alternativa, l'edificio rientra nel 15% superiore del patrimonio edilizio nazionale o regionale espresso come Domanda Primaria di Energia (PED) operativa e dimostrato da prove adeguate, che almeno confrontano le prestazioni del bene rilevante con le prestazioni del patrimonio edilizio nazionale o regionale costruito prima del 31 dicembre 2020 e almeno distinguono tra edifici residenziali e non residenziali.

L'edificio nel suo complesso risulta essere in classe A2, pertanto, il primo punto dei requisiti sulla tassonomia viene rispettato. Come da slide precedente l'edificio non rientra nei valori del 15% superiore degli asset immobiliari commerciali in termini di energia primaria.

- Qualora l'edificio sia un grande edificio non residenziale (con una potenza nominale effettiva per sistemi di riscaldamento, sistemi per il riscaldamento e la ventilazione combinati degli ambienti, sistemi di condizionamento dell'aria o sistemi per il condizionamento e la ventilazione combinati di oltre 290 kW), esso è gestito in modo efficiente attraverso il monitoraggio e la valutazione delle prestazioni energetiche.

Gli impianti di riscaldamento risultano avere una potenza > 290kW. Il sistema di gestione TRANE risulta essere obsoleto e non gestito attraverso un servizio di conduzione esperta. Non sono presenti sistemi di misura per il monitoraggio dei consumi elettrici e/o termici dei generatori per valutarne le prestazioni energetiche.

indice

- **Sommario**
- **Metodologia del focus**
- **Perimetro del sito**
- **Mappatura degli impianti**
- **Profilo consumi**
- **Rilievi strumentali**
- **Modellazione energetica**
- **Proposte migliorative**
- **Conformità requisiti tassonomia EU**
- **Analisi CRREM**
- **Incentivi e detrazioni**
- **Metodologia del calcolo**

Valutazione rischio attraverso lo strumento CRREM

Lo strumento CRREM offre la possibilità di valutare i progressi delle prestazioni volte alla riduzione del carbonio di un portafoglio rispetto agli obiettivi di riduzione definiti nell'accordo di Parigi (ad esempio, limitare il riscaldamento globale a 1,5 °C).

In primo luogo, lo strumento CRREM tiene conto solo del consumo energetico operativo. L'approccio consiste in una panoramica dell'edificio che include sia l'uso di energia nelle aree comuni che nelle aree degli inquilini.

Tuttavia, le emissioni di CO2 derivanti da qualsiasi ristrutturazione energetica sono analizzate in termini di impatto sul risparmio energetico.

Lo strumento CRREM permette quindi di introdurre misure di efficientamento energetico per ogni asset analizzato nel tempo.

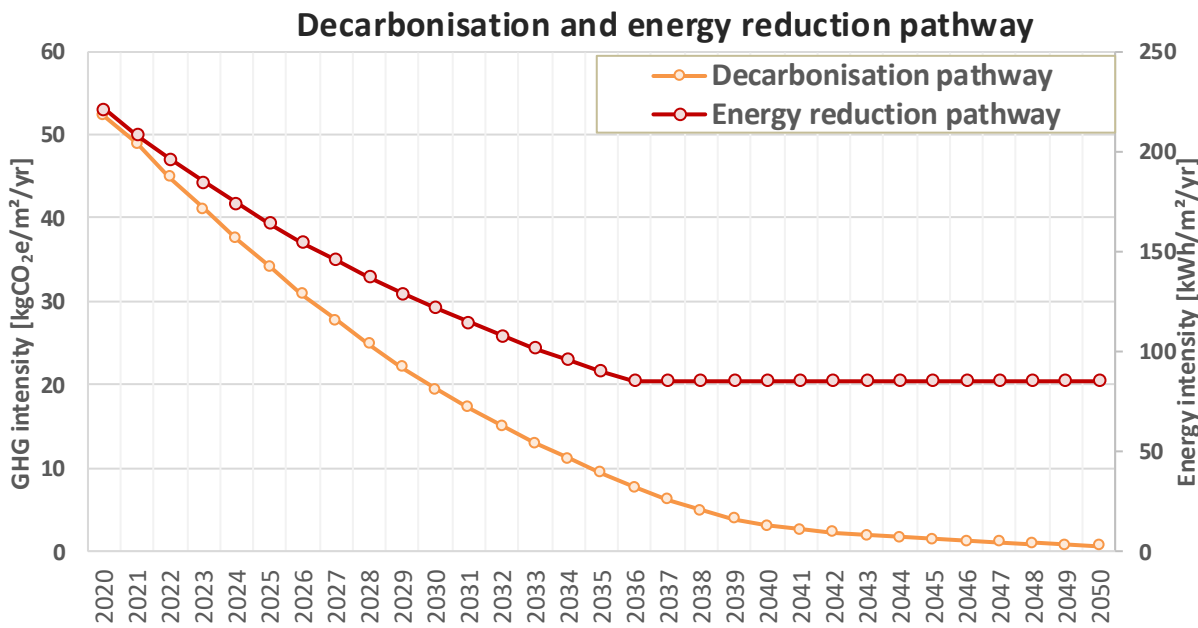
L'analisi è stata svolta utilizzando il Carbon Risk Real Estate Monitor (CRREM), strumento che definisce soglie rigorose per ridurre le emissioni di carbonio nel settore immobiliare e prevenire il rischio di perdita di valore degli asset non conformi.

L'analisi dei consumi energetici della struttura in oggetto, rispetto alle proiezioni climatiche future evidenzia criticità nella conformità alle traiettorie di decarbonizzazione del CRREM. **Lo studio mostra che, senza interventi, l'edificio alla piena occupazione non supera le soglie del CRREM, richiedendo misure correttive come efficientamento energetico e uso di fonti rinnovabili.**

Il CRREM definisce che l'acquisto di energia «green» non migliorerà l'intensità energetica/efficienza della proprietà. Generalmente raccomanda che le energie rinnovabili acquistate fuori sede non costituiscano una caratteristica di qualità per ridurre le emissioni. **Pertanto, la quota parte (37%) inserita in bolletta non è stata conteggiata nelle slide seguenti.**

Analisi CRREM

L'andamento generale calcolato con lo strumento CRREM, dipende dal paese selezionato, dal tipo di edificio e dall'obiettivo di riscaldamento globale (1,5°C definito dall'utente) e viene rappresentato sotto forma di grafico a linee e dati tabulati. Di seguito l'andamento target di questa tipologia di edifici.



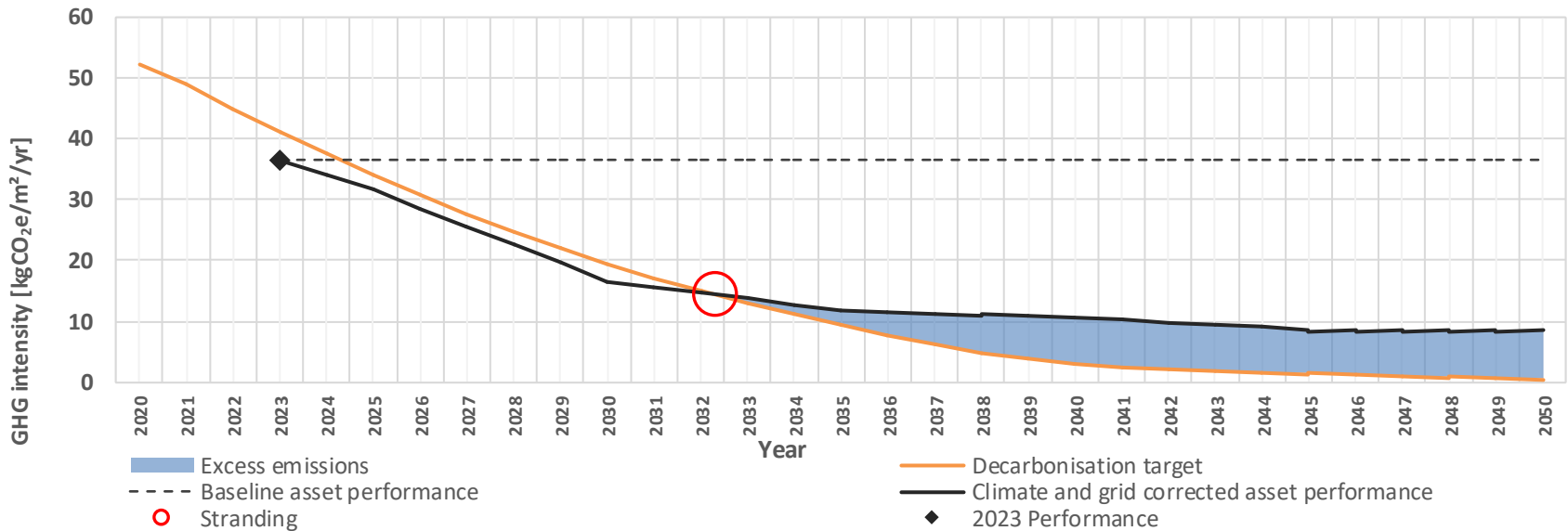
Whole building energy intensity pathway:

Year kWh/m ² /y	Year kWh/m ² /yr
2020: 220,9	2037: 85,0
2021: 208,1	2038: 85,0
2022: 196,0	2039: 85,0
2023: 184,7	2040: 85,0
2024: 174,0	2041: 85,0
2025: 163,9	2042: 85,0
2026: 154,4	2043: 85,0
2027: 145,4	2044: 85,0
2028: 137,0	2045: 85,0
2029: 129,1	2046: 85,0
2030: 121,6	2047: 85,0
2031: 114,6	2048: 85,0
2032: 107,9	2049: 85,0
2033: 101,7	2050: 85,0
2034: 95,8	
2035: 90,2	
2036: 85,0	

Global warming target:	1.5°C
Country:	Italy
Type of use:	Retail, Shopping Center

Analisi CRREM: occupazione 2024

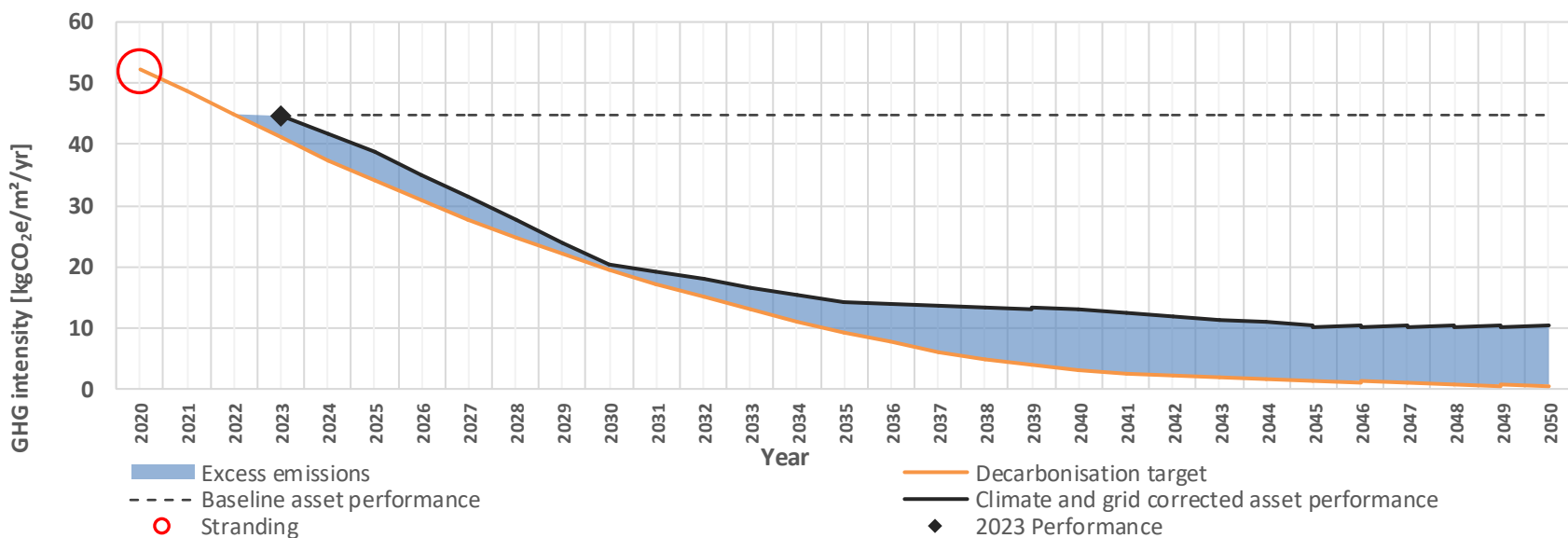
Nella figura seguente viene visualizzato il diagramma di stranding con il percorso di decarbonizzazione basato sul tipo di edificio e sulla posizione (paese) dell'asset. L'obiettivo impostato di riscaldamento globale (1,5°C). Il diagramma contiene la baseline e l'intensità futura stimata di GHG dell'asset selezionato considerando la decarbonizzazione della rete specifica per paese e gli effetti specifici del cambiamento climatico.



Il diagramma visualizza l'anno potenziale di stranding 2032-33 (cerchio rosso) quando l'intensità di GHG dell'asset è superiore all'obiettivo di decarbonizzazione. Tale valore è stato calcolato considerando una parziale occupazione dell'immobile (dati 2024). Sono stati inclusi nel calcolo tutti i consumi del centro (parti comuni) e dei tenant presenti.

Analisi CRREM: occupazione 100%

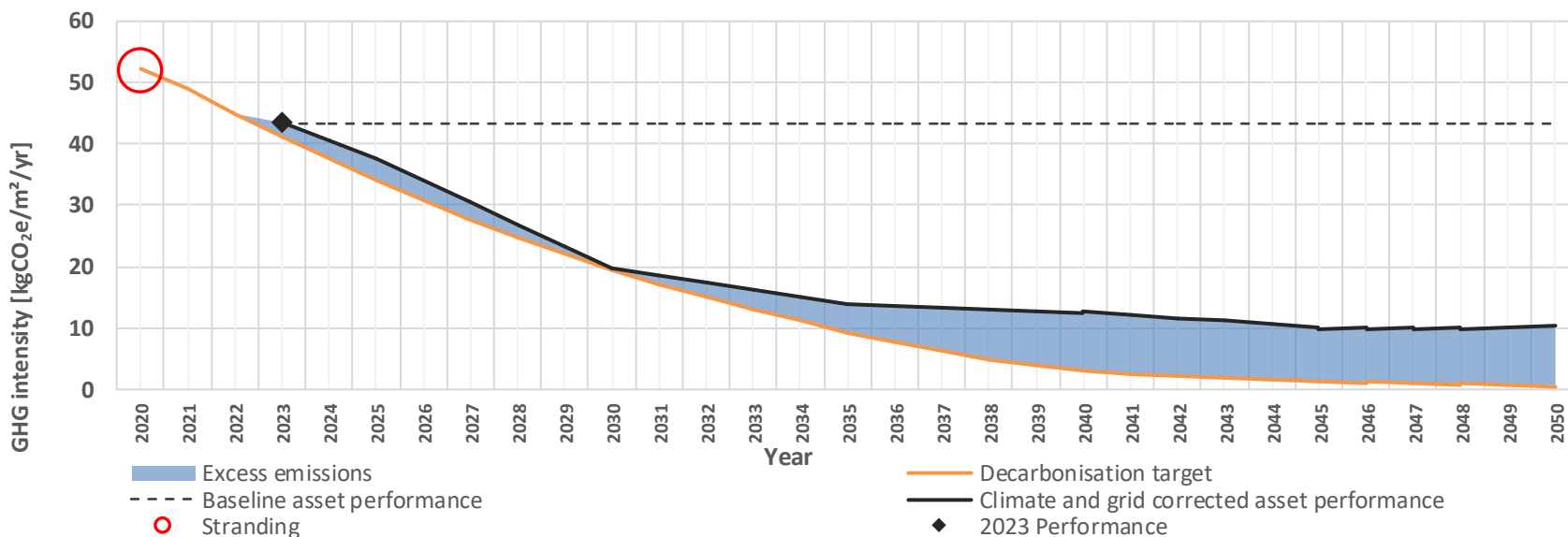
Considerando che l'immobile sia occupato al 100% (tutti i negozi locati) l'anno potenziale di stranding risulta essere non definito, in quanto l'intensità di GHG dell'asset è superiore all'obiettivo di decarbonizzazione per tutti gli anni in esame. Questo indica che senza interventi di riqualifica l'immobile non raggiunge gli obiettivi di decarbonizzazione introdotti dal CRREM.



Total GHG emissions in reporting year [tCO ₂ e/yr]	Whole building GHG intensity in reporting year [kgCO ₂ e/m ² /yr]	Whole building direct emissions intensity in reporting year [kgCO ₂ e/m ² /yr]	Whole building indirect GHG intensity in reporting year [kgCO ₂ e/m ² /yr]	1.5°C-target cumulative excess emissions until 2050 [tCO ₂ e]	All GHG-target cumulative excess emissions until 2050 [tCO ₂ e]	Cumulative emissions until 2050 [tCO ₂ e]	1.5°C-target emission budget until 2050 [tCO ₂ e]	all GHG-target emission budget until 2050 [tCO ₂ e]
3.812	44,7	0,8	43,9	15.417	12.550	44.817	29.266	32.173

Analisi CRREM: rooftop

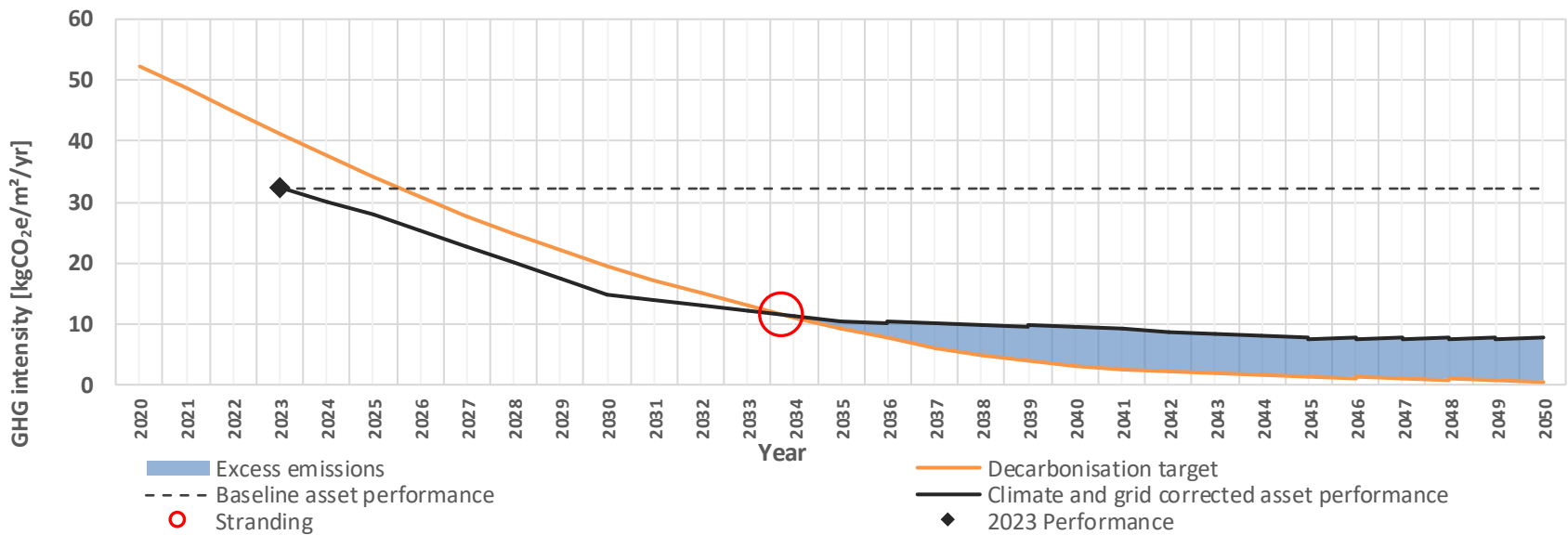
La sostituzione delle attuali macchine per la climatizzazione estiva ed invernale comporta una riduzione dei consumi attuali, dovuta principalmente ai rendimenti più elevati. Si può stimare una riduzione dei consumi pari a 391.980 kWh. Si può notare che, nonostante la diminuzione dei consumi, non si riesce ad ottenere uno scostamento nel tempo dell'anno potenziale di stranding. La curva di decarbonizzazione non è mai sotto a quella di riferimento.



Total GHG emissions in reporting year [tCO ₂ e/yr]	Whole building GHG intensity in reporting year [kgCO ₂ e/m ² /yr]	Whole building direct emissions intensity in reporting year [kgCO ₂ e/m ² /yr]	Whole building indirect GHG intensity in reporting year [kgCO ₂ e/m ² /yr]	1.5°C-target cumulative excess emissions until 2050 [tCO ₂ e]	All GHG-target cumulative excess emissions until 2050 [tCO ₂ e]	Cumulative emissions until 2050 [tCO ₂ e]	1.5°C-target emission budget until 2050 [tCO ₂ e]	all GHG-target emission budget until 2050 [tCO ₂ e]
3.697	43,4	0,8	42,6	14.102	11.372	43.501	29.266	32.173

Analisi CRREM: fotovoltaico

Attraverso l'implementazione di un impianto fotovoltaico di potenza 2.445 kWp, (produzione stimata annua 3.346.000 kWh) si riesce ad ottenere una riduzione importante delle emissioni di CO2 grazie alla minor utilizzo di energia da fonti fossili. L'anno potenziale di stranding risulta essere il 2034, in quanto l'intensità di GHG dell'asset ritorna ad essere superiore all'obiettivo di decarbonizzazione.

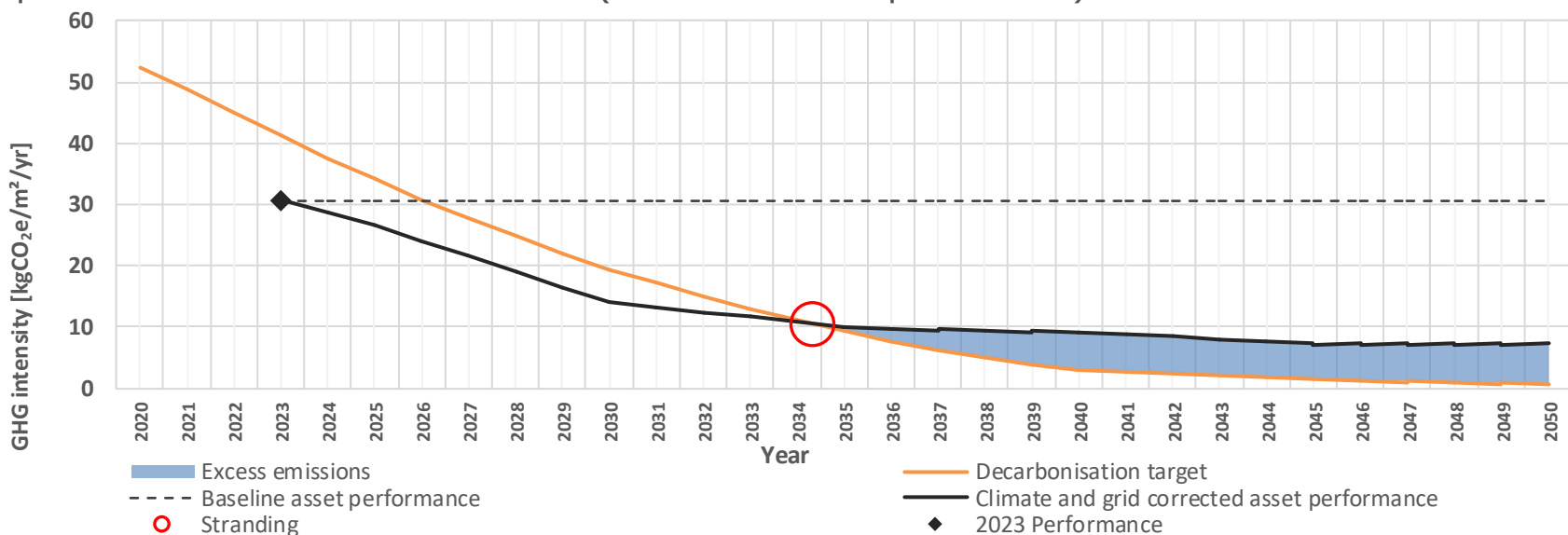


Total GHG emissions in reporting year [tCO ₂ e/yr]	Whole building GHG intensity in reporting year [kgCO ₂ e/m ² /yr]	Whole building direct emissions intensity in reporting year [kgCO ₂ e/m ² /yr]	Whole building indirect GHG intensity in reporting year [kgCO ₂ e/m ² /yr]	1.5°C-target cumulative excess emissions until 2050 [tCO ₂ e]	All GHG-target cumulative excess emissions until 2050 [tCO ₂ e]	Cumulative emissions until 2050 [tCO ₂ e]	1.5°C-target emission budget until 2050 [tCO ₂ e]	all GHG-target emission budget until 2050 [tCO ₂ e]
2.755	32,3	0,8	31,5	7.823	6.590	32.736	29.266	32.173

Analisi CRREM: tutti gli interventi

Implementando tutti gli interventi descritti nel presente studio, abbiamo una riduzione complessiva dei consumi elettrici stimabile pari a 3.952.323 kWh.

In questo modo si riesce ad ottenere un ulteriore scostamento dell'anno potenziale di stranding, che risulta essere il 2034-35. Ciò significa che, eccetto qualche altro intervento di minor entità, per rimanere all'interno del target prefissato dal CRREM, è necessario acquistare energia green dal fornitore, possibilmente direttamente da chi la produce attraverso contratti PPA (contratti di compravendita) o similari.



Total GHG emissions in reporting year [tCO ₂ e/yr]	Whole building GHG intensity in reporting year [kgCO ₂ e/m ² /yr]	Whole building direct emissions intensity in reporting year [kgCO ₂ e/m ² /yr]	Whole building indirect GHG intensity in reporting year [kgCO ₂ e/m ² /yr]	1.5°C-target cumulative excess emissions until 2050 [tCO ₂ e]	All GHG-target cumulative excess emissions until 2050 [tCO ₂ e]	Cumulative emissions until 2050 [tCO ₂ e]	1.5°C-target emission budget until 2050 [tCO ₂ e]	all GHG-target emission budget until 2050 [tCO ₂ e]
2.597	30,5	0,8	29,7	7.157	5.995	30.931	29.266	32.173

Analisi CRREM: analisi emissioni CO2eq singoli interventi

	Valutazione singoli interventi							
	Emissioni totali di gas serra nell'anno di riferimento [tCO2e/anno]							
Anno	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Senza interventi	3.812	3.554	3.295	2.984	2.672	2.358	2.043	1.726
Fotovoltaico	2.775	2.589	2.402	2.177	1.951	1.724	1.496	1.267
Sistema BMS	3.775	3.520	3.263	2.955	2.646	2.335	2.023	1.710
Rooftop	3.697	3.447	3.196	2.895	2.592	2.288	1.982	1.675
Inverter	3.803	3.546	3.287	2.977	2.666	2.353	2.038	1.722
Trasformatori	3.804	3.547	3.288	2.978	2.666	2.353	2.039	1.723

	Valutazione singoli interventi							
	Intensità di gas serra nell'intero edificio nell'anno di riferimento [kgCO2e/m²/anno]							
Anno	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Senza interventi	44,73	41,70	38,66	35,02	31,35	27,67	23,97	20,26
Fotovoltaico	32,56	30,38	28,18	25,54	22,89	20,23	17,55	14,87
Sistema BMS	44,30	41,30	38,29	34,68	31,05	27,40	23,74	20,06
Rooftop	43,38	40,45	37,50	33,96	30,41	26,84	23,26	19,66
Inverter	44,62	41,61	38,57	34,93	31,28	27,60	23,91	20,21
Trasformatori	44,64	41,62	38,58	34,94	31,29	27,61	23,92	20,21

Whole building GHG intensity targets 1.5°C-target			
Year	kgCO ₂ e/m ² /yr	Year	kgCO ₂ e/m ² /yr
2020:	52,3	2037:	6,2
2021:	48,9	2038:	4,9
2022:	44,9	2039:	3,9
2023:	41,1	2040:	3,0
2024:	37,5	2041:	2,6
2025:	34,2	2042:	2,2
2026:	30,8	2043:	1,9
2027:	27,7	2044:	1,7
2028:	24,8	2045:	1,4
2029:	22,1	2046:	1,3
2030:	19,4	2047:	1,1
2031:	17,2	2048:	0,9
2032:	15,0	2049:	0,8
2033:	13,0	2050:	0,7
2034:	11,1		
2035:	9,4		
2036:	7,7		

Attraverso lo strumento CRREM, si ricavano le emissioni totali di gas serra GHG, per i vari anni di riferimento (fino al 2030).

I valori esposti fanno riferimento gli interventi presi singolarmente, con lo scopo di dare la priorità a quelli che risultano essere più significativi in termini di emissioni.

Analisi CRREM: analisi emissioni CO2eq tutti gli interventi

Anno	Emissioni totali di gas serra nell'anno di riferimento [tCO2e/anno]	Intensità di gas serra nell'intero edificio nell'anno di riferimento [kgCO2e/m²/anno]
2023	2.597	30,48
2024	2.423	28,43
2025	2.248	26,38
2026	2.038	23,91
2027	1.827	21,44
2028	1.615	18,95
2029	1.402	16,45
2030	1.188	13,94

Whole building GHG intensity targets 1.5°C-target			
Year	kgCO ₂ e/m ² /yr	Year	kgCO ₂ e/m ² /yr
2020:	52,3	2037:	6,2
2021:	48,9	2038:	4,9
2022:	44,9	2039:	3,9
2023:	41,1	2040:	3,0
2024:	37,5	2041:	2,6
2025:	34,2	2042:	2,2
2026:	30,8	2043:	1,9
2027:	27,7	2044:	1,7
2028:	24,8	2045:	1,4
2029:	22,1	2046:	1,3
2030:	19,4	2047:	1,1
2031:	17,2	2048:	0,9
2032:	15,0	2049:	0,8
2033:	13,0	2050:	0,7
2034:	11,1		
2035:	9,4		
2036:	7,7		

I valori esposti nella tabella sopra, estrapolati dallo strumento CRREM, evidenziano l'evoluzione della CO2 equivalente complessivamente emessa, per i vari anni fino al 2030.

Ai fini del calcolo, sono stati considerati tutti gli interventi che avevano un significativo risparmio energetico: fotovoltaico, BEMS, rooftop, inverter, trasformatori.

L'installazione del cappotto esterno non porta diminuzioni importanti dei consumi elettrici, tali da ridurre in modo evidente la CO2eq emessa, pertanto è stato escluso dall'inserimento.

indice

- **Sommario**
- **Metodologia del focus**
- **Perimetro del sito**
- **Mappatura degli impianti**
- **Profilo consumi**
- **Rilievi strumentali**
- **Modellazione energetica**
- **Proposte migliorative**
- **Conformità requisiti tassonomia EU**
- **Analisi CRREM**
- **Incentivi e detrazioni**
- **Metodologia del calcolo**

Incentivi e detrazioni: detrazione fiscale 65%

DETRAZIONE FISCALE 65%

POMPE DI CALORE:

Per lavori di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale si intende la sostituzione, integrale o parziale, di impianti di climatizzazione invernale esistenti. Per fruire dell'agevolazione è necessario, quindi, sostituire l'impianto preesistente e installare quello nuovo.

Per tali interventi il valore massimo della detrazione fiscale è di 30.000 euro per singola unità (Sub). Nel caso di un **centro commerciale** si considerano tutti i sub afferenti all'impianto termico in via di riqualificazione. La quota detraibile quindi si moltiplica per il numero di sub presenti.

La quota in detrazione viene erogata sotto forma di riduzione fiscale in un arco temporale di 10 anni.

Incentivi e detrazioni: detrazione fiscale 65%

DETRAZIONE FISCALE 65%

Attenzione: La legge di Bilancio 2025 ha stabilito che l'agevolazione spetta anche per le spese sostenute negli anni 2025, 2026, 2027, escluse quelle per sostituire gli impianti di climatizzazione invernale con caldaie uniche alimentate a combustibili fossili. Per le spese sostenute nel 2025, la detrazione spetta nella misura del 36% elevata al 50% in caso di abitazione principale.

Invece, per le spese degli anni 2026, 2027, la detrazione è del 30% ovvero in caso di abitazione principale del 36%.

CALDAIE A CONDESAZIONE:

Per tali interventi il valore massimo della detrazione fiscale è di 30.000 euro.

Per lavori di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale si intende la sostituzione, integrale o parziale, di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti dotati di caldaie a condensazione ad aria o ad acqua.

Per fruire dell'agevolazione è necessario, quindi, sostituire l'impianto preesistente e installare quello nuovo. Non è agevolabile, invece, l'installazione di sistemi di climatizzazione invernale in edifici che ne erano sprovvisti.

Incentivi e detrazioni: detrazione fiscale 65%

SOLARE TERMICO:

Per tali interventi il valore massimo della detrazione fiscale è di 60.000 euro.
Per interventi di installazione di pannelli solari si intende l'installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda per usi domestici o industriali e per la copertura del fabbisogno di acqua calda in piscine, strutture sportive, case di ricovero e cura, istituti scolastici e università.

INTERVENTO	% detraz.
serramenti e infissi	50%
schermature solari	
caldaie a biomassa	
caldaie a condensazione in classe A	
caldaie a condensazione in classe A e sistema di termoregolazione evoluto	36-50%
pompe di calore	65%
scaldacqua a pompa di calore	
coibentazione involucro	
pannelli solari	
generatori ibridi	
sistemi <i>building automation</i>	
micro-cogeneratori	

Incentivi e detrazioni: Conto termico

Interventi di riqualificazione energetica, volti a ridurre i consumi termici da combustibili e da Energia primaria, sono incentivati attraverso il **Conto termico 2.0**.

POMPE DI CALORE:

Il valore dell'incentivo è calcolato attraverso un algoritmo che tiene conto della **zona climatica** dove si realizza l'intervento, della nuova **potenza installata** e del **rendimento** delle nuove macchine.

L'intervento non deve essere un ampliamento, pertanto la **nuova potenza installata deve essere compresa entro il 10%** della Potenza presente, salvo casi da giustificare.

Gli interventi relativi all'adozione di pompe di calore devono rispettare i requisiti del DM 16.02.16

SOLARE TERMICO:

L'intervento incentivabile consiste nell'installazione di **collettori solari termici** per la **produzione di acqua calda sanitaria e/o ad integrazione dell'impianto di climatizzazione invernale**, anche abbinati a sistemi di solar cooling. Sono inoltre incentivate installazioni per la produzione di energia termica per processi produttivi.

I moduli solari termici devono essere provvisti delle certificazioni richieste nel decreto.

Incentivi e detrazioni: Conto Termico

Valore dell'incentivo:

Sono però posti dei **limiti all'incentivo**, indicati dalla Legislazione Comunitaria sugli aiuti di Stato, **riferiti alla spesa ammissibile** che comprende tutte le attività sia di Cantiere che intellettuali direttamente connesse all'intervento, e del valore:

Tabella 3 - Intensità degli aiuti agli investimenti come parte dei costi ammissibili²

	Piccola impresa	Media impresa	Grande impresa
Aiuti a favore delle energie rinnovabili[...]	65 %	55 %	45 %

La **spesa ammissibile** è rappresentata dal costo di acquisto del materiale, dai costi di installazione, dagli oneri accessori all'installazione e dagli oneri progettuali e di cantiere.

Documentazione necessaria per la presentazione delle pratiche:

- asseverazione di un tecnico abilitato,
- certificazione del produttore rispetto requisiti minimi,
- relazione tecnica di progetto, validata da tecnico, schemi, L.10,
- documentazione fotografica,
- documenti di smaltimento,
- Sistema di regolazione con valvole termostatiche o modulanti - BEMS,
- Sistema di contabilizzazione termica conforme alla Norma UNI 10200,
- schede tecniche, relazioni impianti,
- dichiarazione di conformità,
- libretto di centrale,
- titolo autorizzativo (autorizzazioni provincia, VVFF, altro ...),
- diagnosi energetica precedente,
- APE post operam.

indice

- **Sommario**
- **Metodologia del focus**
- **Perimetro del sito**
- **Mappatura degli impianti**
- **Profilo consumi**
- **Rilievi strumentali**
- **Modellazione energetica**
- **Proposte migliorative**
- **Conformità requisiti tassonomia EU**
- **Analisi CRREM**
- **Incentivi e detrazioni**
- **Metodologia del calcolo**

Metodologia del calcolo del saving e del costo della misura

Tutti i **costi** espressi negli interventi proposti sono stati estrapolati incrociando **listini fornitori, prezzi di mercato e prezziari**.

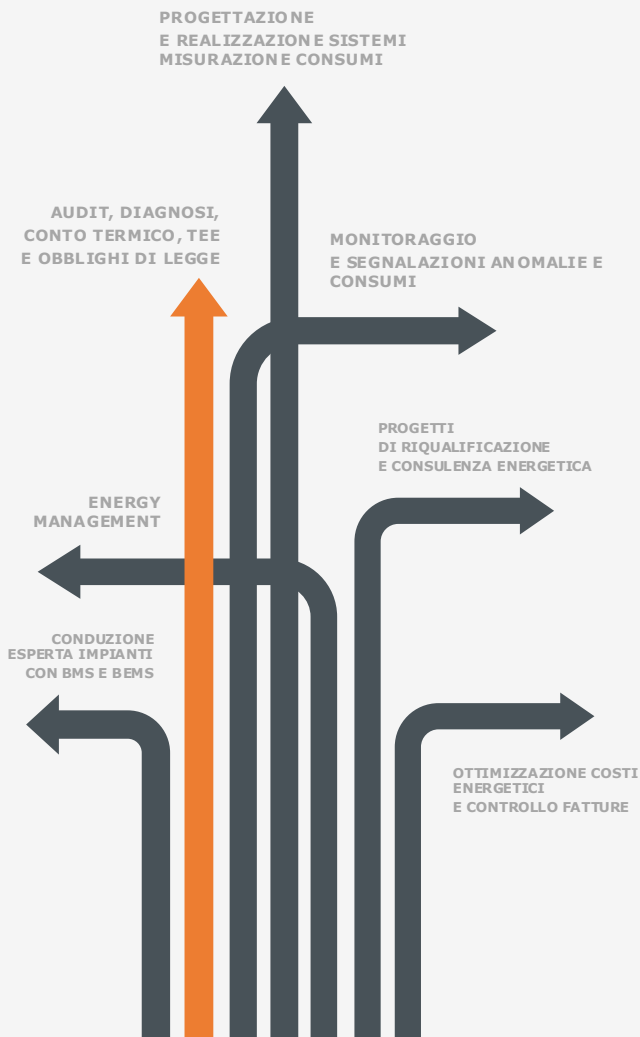
Tali valori hanno lo scopo di dare al cliente un'indicazione del range di costo, che questi interventi possono avere, affinché si possa dare un grado di priorità per ognuno.

Si tenga presente che per avere costi più in linea con la realtà sarà necessario svolgere uno progetto esecutivo, in modo da poter avere delle offerte mirate dai vari fornitori.

Tutti i **costi** riportati sono da riferirsi **al netto IVA**.

La metodologia di calcolo utilizzata per il saving, è data dal costo complessivo dell'opera divisa per il costo stimato dei benefici ottenibili.

Non avendo strumenti in campo che quantifichino in maniera puntuale i consumi sui vari componenti da sostituire, ove possibile, abbiamo quantificato i valori ante e post intervento mediante delle stime incrociando le ore di funzionamento possibili con le potenze delle rispettive macchine.



www.co2save.it

MOD. Pres_CO2save_2018/1



L'OFFICINA DEL RISPARMIO ENERGETICO

CO2save srl

35133 **PADOVA**
Via Tiziano Aspetti, 144
Tel. 049 611630

20124 **MILANO**
Via Sabaudia, 10
Tel. 02 26684945

00198 **ROMA**
Via Emilio de Cavalieri, 11
Tel. 06 87647613

25125 **BRESCIA**
Via Flero, 28
P.IVA 03442190983