



COMUNE DI VIGNOLA
PROVINCIA DI MODENA

ACCORDO DI PROGRAMMA

AI SENSI DEGLI ARTT. 59 E ART. 60 DELLA L.R. N. 24/2017
PER LA RIQUALIFICAZIONE DELL'AMBITO OVE E' COLLOCATA
LA STRUTTURA COMMERCIALE DENOMINATA "I CILIEGI"
CON INSEDIAMENTO DI ATTIVITA' DI INTERESSE PUBBLICO
E RIALLOCAZIONE DI UNA GRANDE STRUTTURA DI VENDITA,
CON CESSIONE DI AREA, IN NUOVO AMBITO
IN VARIANTE ALLA STRUMENTAZIONE
URBANISTICA COMUNALE E AL POIC

PROPRIETÀ

Coop Alleanza 3.0 S.C.

40055 Castenaso (BO) - Via Villanova, 29/7
C.F. e P.IVA: 03503411203

ESERCENTE L'ATTIVITÀ COMMERCIALE

Coop Alleanza 3.0 S.C.

40055 Castenaso (BO) - Via Villanova, 29/7
C.F. e P.IVA: 03503411203

PROGETTAZIONE

INRES S.C.

www.inres.it

50019 Sesto Fiorentino (FI) - Via Tevere, 60
Telefono: 055 33671 - E-mail: inres@inres.coop.it
C.F. e P. IVA: 00515250488

Ing. Fortunato Della Guerra

Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Firenze al n. 5361
PEC: fortunato.dellaguerra@ingpec.eu

Arch. Paolo Piccinini

Iscritto all'Ordine degli Architetti di Prato al n. 484
PEC: arch.paolo.piccinini@pec.it

ELABORATO

**RELAZIONE SUI CONSUMI IDRICI
ED ENERGETICI**

DATA

Luglio
2025

A-R.05

1. I consumi di energia e le relative emissioni di gas climalteranti

Premessa

L'intervento proposto da parte di Coop Alleanza 3.0 ed oggetto della presente relazione consiste nella realizzazione di una nuova struttura di vendita in cui trasferire il supermercato alimentare sito all'interno del Centro Commerciale "i Ciliegi".

A seguito del trasferimento del supermercato, al fine di garantire la classificazione di "media struttura di Vendita" del centro Commerciale "I ciliegi", esso subirà una modifica delle destinazioni d'uso di alcuni locali, lasciando inalterata la superficie complessiva e relativa volumetria.

La presente relazione è volta a confrontare, nell'ambito dell'uso dell'energia, la situazione attuale rispetto alla situazione futura.

La situazione attuale è pertanto composta dal Centro Commerciale "i Ciliegi" con le attuali utilizzazioni.

La situazione futura, invece, è costituita dal nuovo insediamento commerciale e dal Centro Commerciale "I Ciliegi", con la modifica delle destinazioni d'uso delle superfici così come sopra indicato.

Centro Commerciale "i Ciliegi"

La tabella che segue caratterizza nel confronto "Attuale" vs. "Futuro" le superfici oggetto della valutazione

Al fine di determinare i consumi energetici della situazione "Futuro" sono state definite le funzioni compatibili con le destinazioni d'uso ammissibili come riportato in tabella.

	ATTUALE	FUTURO
Unità immobiliare	SL Stato attuale m2	SL Progetto m2
Piano terra		
GSV alimentare Superstore Coop (sala vendita, magazzini, ecc.)	4.038	
MSV vendita non alimentare		2.051
Esercizio di somministrazione (bar)		405
Palestra		749
Poliambulatorio dentistico		708
Connettivo nuovo ramo di galleria		125
Esercizi di vicinato e altri esercizi esistenti (proprietà terza)	663	663
Connettivo, vani scale, ascensori e servizi igienici galleria commerciale	781	781
Totale piano terra	5.482	5.482
Piano primo		
GSV alimentare Superstore Coop (spogliatoi)	260	
Spazi commerciali	971	
Connettivo, scale, ascensori e servizi igienici ex galleria commerciale	713	713
Poliambulatorio dentistico		260
Sala civica e uffici (Comune di Vignola)		248

Laboratorio Caspita (ASP Unione Terre di Castelli Giorgio Gasparini)		429
Magazzino emporio solidale Eko (Unione Terre di Castelli)		202
Ufficio Legalità (Unione Terre di Castelli)		92
Totale primo piano	1.944	1.944
TOTALE (PIANO TERRA + PIANO PRIMO)	7.426	7.426
Piano interrato		
Autorimessa	5.085	5.085
	(194 p.a.)	(194 p.a.)

I Consumi energetici del Centro Commerciale “I Ciliegi”

Il Centro Commerciale i Ciliegi presenta consumi energetici dovuti al riscaldamento dei locali ed all'energia elettrica utilizzata per Climatizzazione, Illuminazione e, nel caso del Supermercato Alimentare, per refrigerazione alimentare e per i laboratori di produzione.

Consumi di energia per riscaldamento

L'intero edificio è riscaldato per mezzo di un generatore di calore alimentato a gas metano composto da n. 3 moduli Viessmann per una potenza termica utile totale di 339,9 kW, ed installati nel 2018, a seguito di un recente intervento di sostituzione della precedente centrale termica, ormai obsoleta.

Non si prevede, allo stato attuale, la modifica e/o sostituzione della centrale termica. In merito ai consumi energetici, considerato che essi sono determinati dal riscaldamento ambientale e che non cambiano i volumi riscaldati, possiamo assumere in via cautelativa, che essi non vengano modificati.

I consumi di gas metano attuali e futuri, pertanto, sono pari a 32.893 mc; il valore è stato determinato sulla base dei consumi come da bolletta del gas metano; considerato che alcuni locali non sono attualmente utilizzati, per questi locali è stato ipotizzato un consumo energetico per metro quadro pari al consumo delle attuali zone riscaldate.

In merito al gas metano, pertanto, possiamo considerare quanto segue

	Attuale	Futuro
Consumo di Gas metano (Smc)	32.893	32.893

Consumi di energia elettrica - Attuale

In merito al supermercato alimentare, il prelievo annuo di energia elettrica dalla rete, determinato sulla base delle bollette 2022, è pari a 1.215.220 kWh; il supermercato utilizza, altresì, un impianto fotovoltaico della potenza nominale di 164,3 kW la cui energia viene completamente autoconsumata dal supermercato per un valore complessivo nell'anno 2022 di 165.350 kWh.

Il consumo specifico del supermercato, pertanto è dato dalla somma dei due valori precedenti, per un valore totale annuo di 1.380.570 kWh.

In merito alle altre attività presenti nell'edificio, il consumo complessivo è stato determinato sulla base di bollette e sulla base della stima dei consumi per le superfici attualmente non utilizzate a destinazione commerciale, per le quali è stato ipotizzato un orario di apertura coincidente con l'orario di apertura del supermercato alimentare e pari a 4.461 ore/anno (determinato sulla base dell'effettivo orario di apertura 2023); tali consumi di energia elettrica sono pari a 666.763 kWh.

In termini complessivi, il consumo di energia elettrica dell'attuale Centro Commerciale "I Ciliegi" è pari pertanto a 2.047.333 kWh

Consumo di energia elettrica – I Ciliegi - Futuro

Il consumo di energia elettrica nella configurazione futura, si riduce in modo significativo rispetto alla situazione attuale poiché vengono a ridursi i consumi per refrigerazione alimentare e per i laboratori di produzione. La superficie a destinazione commerciale si riduce e la superficie residua sarà utilizzata per destinazioni diverse da quella commerciale, aventi consumi specifici inferiori ed un orario di esercizio inferiore rispetto a quello di una superficie commerciale (4.461 ore/anno).

Al fine di determinare i consumi energetici, sono stati utilizzati dati di consumo di altre medie strutture non alimentari e consumi unitari calcolati sulla base di 2.500 ore annue di apertura per uffici e laboratori dentistici e di 4.461 ore/anno per le destinazioni commerciali.

Unità immobiliare	Consumo annuo energia elettrica [kWh]
Piano terra	
GSV alimentare Superstore Coop (sala vendita, magazzini, ecc.)	Non più presente
MSV vendita non alimentare	369.540
Esercizio di somministrazione (bar)	90.568
Palestra	183.791
Poliambulatorio dentistico	88.500
Connettivo nuovo ramo di galleria	45.042
Esercizi di vicinato e altri esercizi esistenti (proprietà terza)	117.427
Connettivo, vani scale, ascensori e servizi igienici galleria commerciale	332.730
Totale piano terra	1.227.599
Piano primo	
Poliambulatorio dentistico	32.500
Sala civica e uffici (Comune di Vignola)	24.800
Laboratorio Caspita (ASP Unione Terre di Castelli Giorgio Gasparini)	42.900
Magazzino emporio solidale Eko (Unione Terre di Castelli)	20.200
Ufficio Legalità (Unione Terre di Castelli)	9.200
Totale primo piano	129.600
TOTALE (PIANO TERRA + PIANO PRIMO)	1.357.199

In merito all'energia elettrica, pertanto, per "I Ciliegi" possiamo considerare quanto segue

I Ciliegi	Attuale	Futuro
Consumo di Energia Elettrica (kWh)	2.047.333	1.357.199

Consumo di energia elettrica – Nuovo insediamento commerciale – Futuro

In merito ai consumi di energia elettrica del futuro insediamento commerciale, essi sono stati determinati sulla base della superficie di vendita (3.900 mq) e di un consumo medio (600 kWh/mq) basato sulle migliori prestazioni di recenti supermercati di analoghe caratteristiche.

In merito all'energia elettrica, pertanto, per il Nuovo insediamento, possiamo considerare quanto segue

Nuovo insediamento	Attuale	Futuro
Consumo di Energia Elettrica (kWh)	==	2.340.000

Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile

Attuale – Centro Commerciali “i Ciliegi”

Il Supermercato Alimentare del Centro Commerciale, come anticipato più sopra, è dotato di un impianto fotovoltaico della potenza nominale di 164,3 kW, la cui produzione è completamente autoconsumata dal supermercato, pari a 165.350 kWh (dato 2022).

Futuro – Centro Commerciali “i Ciliegi”

L'impianto fotovoltaico rimarrà installato, con potenza inalterata, sulla copertura dell'edificio.

Si considera, pertanto, che in futuro l'impianto abbia la medesima produzione attuale.

Futuro – Nuovo edificio Commerciale

Impianto installato su tettoie - parcheggio in copertura

Il nuovo edificio commerciale sarà dotato di un nuovo impianto fotovoltaico posto sulla copertura dell'edificio ed installato su tettoie, affinché sia possibile utilizzare il parcheggio posto sulla copertura, garantendo altresì la protezione agli agenti atmosferici per i veicoli ivi parcheggiati.

Sulla base del progetto redatto, tale impianto ha una potenza di 340,20 kW.

Considerato il posizionamento, la localizzazione e i dati di irraggiamento derivati dal database del JRC, si può determinare l'energia elettrica prodotta dall'impianto e pari a 415.709 kWh.

Impianto installato su tettoie – Parcheggio a raso

Il nuovo insediamento è altresì dotato di un ampio parcheggio a raso che sarà anch'esso dotato di tettoie con moduli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica.

Considerata l'estensione del parcheggio, utilizzando i recenti criteri di progettazione adottati per simili installazioni, abbiamo ottenuto una potenza aggiuntiva pari a 620 kW. Che, con le ipotesi sopra indicate, consente la produzione di 758.057 kWh, aggiuntivi al valore sopra riportato.

Complessivamente, quindi, in merito all'energia da fonte rinnovabile, avremo la seguente situazione

Produzione di Energia Elettrica (kWh)	Attuale	Futuro
I Ciliegi	165.350	165.350
Futuro insediamento Copertura	0	415.709
Futuro insediamento Parcheggio	0	758.057
TOTALE	165.350	1.339.116

Riepilogo relativo al prelievo complessivo di energia elettrica al netto della produzione di energia da fonte rinnovabile

In merito ai consumi di energia elettrica, possiamo pertanto riepilogare il confronto tra la situazione attuale e la situazione futura considerando il prelievo complessivo di energia da cui si detrae la quota di energia

elettrica prodotta da fonte rinnovabile, in modo tale da determinare l'effettiva necessità di energia che deve essere prelevata dal sistema nazionale di distribuzione.

Impianto fotovoltaico sulla copertura e sul parcheggio a raso (dati aggregati CC I Ciliegi e Nuova GSV)

Energia Elettrica (kWh)	Attuale	Futuro
Consumo	2.047.333	3.697.199
Produzione	165.350	165.350+ 415.709+758.057= 1.339.116
Differenza (Consumo – Produzione)	1.881.983	2.358.083
Differenza netta (Futuro – Attuale)	476.100	

Determinazione delle emissioni relative ai consumi di energia

Gas Metano

Il gas metano viene utilizzato esclusivamente per riscaldamento nel centro commerciale “i Ciliegi”, senza differenza di consumi, poiché viene utilizzato per riscaldamento invernale.

Ai consumi di gas metano per riscaldamento possono essere comunque associati anche i dati relativi alle emissioni di gas climalteranti derivanti dalla combustione di gas metano.

Per la combustione di gas metano per riscaldamento si utilizzano i seguenti fattori di emissione (fonte ENEA su dati Ispra - Sinanet)

	Fattore di emissione	
CO ₂	56,76	kg/GJ
CH ₄	0,003	kg/GJ
Nox	0,03	kg/GJ
CO	0,03	kg/GJ
NM VOC	0,005	kg/GJ
SO ₂	0	kg/GJ
PM ₁₀	0,2	g/GJ
PM _{2,5}	0,2	g/GJ

Sulla base di questi fattori di emissione, considerato il consumo di 32.893 Smc di gas metano, equivalenti a 1.1136 GJ, si ottiene la seguente tabella:

	Attuale	Futuro	Differenza	
CO ₂	64,48	64,48	0	ton
CH ₄	3,41	3,41	0	kg
Nox	34,08	34,08	0	kg
CO	34,08	34,08	0	kg
NM VOC	5,68	5,68	0	kg
SO ₂	-	-	0	kg
PM ₁₀	0,23	0,23	0	kg
PM _{2,5}	0,23	0,23	0	kg

Energia elettrica

In merito alle emissioni di gas climalteranti derivanti dai consumi di energia di energia elettrica, questi dipendono, appunto, dai consumi di energia.

Dovendo confrontare la differenza tra le emissioni nello scenario futuro rispetto allo scenario attuale, si considera quanto indicato nella tabella più sopra riportata, dove si riporta la differenza tra prelievo netto (differenza tra consumi e produzione) nei due scenari.

kWh	Scenario con impianto fotovoltaico Ciliegi e impianto fotovoltaico solo sulla copertura dell'edificio	Scenario con impianto fotovoltaico Ciliegi e impianto fotovoltaico su copertura dell'edificio e su parcheggio
Differenza tra Futuro ed attuale	1.234.157	476.100

In entrambi i casi, il proponente provvederà all'acquisto di Certificati di Garanzie di Origine per un quantitativo pari alla differenza sopra riportata, in questo modo annullando l'impatto della differenza tra consumo e produzione.

La Garanzia di Origine (GO) è una certificazione elettronica che attesta l'origine rinnovabile delle fonti utilizzate dagli impianti di produzione. Per ogni MWh di energia elettrica rinnovabile immessa in rete da impianti qualificati, il GSE rilascia un titolo GO, in conformità con la Direttiva 2009/28/CE. Tali titoli possono essere acquistati ed annullati ogni anno per il tramite del fornitore di energia elettrica.

Emissioni di CO₂ per prelievo di energia elettrica dalla rete

Per determinare le emissioni di CO₂ derivanti dal prelievo dalla rete è stato utilizzato il fattore di emissione di anidride carbonica da produzione termoelettrica lorda per combustibile più altre FER nazionale pubblicato da ISPRA e relativo all'anno 2021 (ultimo dato ad oggi disponibile).

Il fattore di conversione utilizzato è pari a 267,9 g CO₂/kWh

tonnellate di CO ₂	Scenario con impianto fotovoltaico Ciliegi e impianto fotovoltaico solo sulla copertura dell'edificio	Scenario con impianto fotovoltaico Ciliegi e impianto fotovoltaico su copertura dell'edificio e su parcheggio
Differenza tra Futuro ed attuale	330,6	127,5

Numero di alberi che nel corso della loro vita assorbono l'equivalente CO₂ emessa per prelievo di energia elettrica dalla rete

Per determinare il numero di alberi che sarebbe necessario piantare e mantenere per assorbire, e quindi annullare, le emissioni di CO₂ derivanti dal prelievo di energia dalla rete elettrica nazionale si considera una vita utile dell'impianto fotovoltaico di 25 anni. Si considera anche che la vita media degli alberi sia in questa simulazione di 25 anni.

	Scenario con impianto fotovoltaico Ciliegi e impianto fotovoltaico solo sulla copertura dell'edificio	Scenario con impianto fotovoltaico Ciliegi e impianto fotovoltaico su copertura dell'edificio e su parcheggio
--	---	---

Differenza emissioni di CO ₂ in 25 anni (tonn di CO ₂)	8.266	3.189
N. alberi necessari per annullare le emissioni di CO ₂ in 25 anni: differenza tra Futuro ed attuale	11.808 alberi	4.555 alberi

2. Consumi di acqua

I Consumi di acqua del Centro Commerciale “I Ciliegi”

Attuale

I consumi annui di acqua sono dovuti alle utenze relative a servizi igienici per clienti e lavoratori, reparti di lavorazione, docce e pulizie.

I consumi annuali dell'attuale supermercato, rilevati da letture periodiche del contatore, sono pari a 3.080 m³. Tale consumo equivale ad un consumo specifico di $3.080 \text{ m}^3 / 2.500 \text{ m}^2 = 1,2 \text{ m}^3/\text{m}^2$

I consumi annuali delle utenze condominiali sono stimabili in circa 1.100 m³.

Il consumo totale annuo del centro commerciale è pertanto pari a 4.180 m³ di acqua all'anno.

Futuro

Per la stima dei consumi futuri occorre tenere conto che non sarà più presente il supermercato alimentare che utilizza acqua nei reparti di lavorazione e per i servizi igienici e le docce dei dipendenti. Tuttavia saranno presenti una MSV non alimentare, una palestra e uno studio dentistico che avranno consumi derivanti dai servizi igienici per lavoratori e cliente, per le pulizie e per le docce della palestra.

Sulla base di una valutazione sull'utilizzo dei servizi igienici e degli affollamenti medi della palestra (100 persone al giorno con un consumo di 75 l di acqua a persona) è possibile ipotizzare per queste tre utenze un consumo giornaliero di 0,6 m³ per la MSV, 7,5 m³ per la palestra e 0,5 m³ per gli studi dentistici e stimando altresì un numero di giorni di apertura annui di

- 353 per la MSV (escluse solo le festività),
- 302 per la palestra (escluse festività e domeniche)
- 250 per lo studio dentistico (escluse festività, sabati e domeniche)

Otteniamo un consumo annuo di

- 212 m³ per la media superficie
- 2.265 m³ per la palestra
- 125 per gli studi dentistici.

Aggiungendo a questi i consumi condominiali delle altre utenze che rimangono invariate e che pertanto sono pari a 1.100 m³/anno otteniamo un consumo complessivo per il centro commerciale di 3.702 m³/anno.

Futuro – Nuovo edificio Commerciale

Per il nuovo edificio commerciale, al fine di contenere i consumi di acqua potabile, saranno adottati dispositivi per la riduzione del prelievo idrico, quali le cassette di scarico a doppia cacciata, gli aeratori con riduzione di flusso per i rubinetti, i rubinetti temporizzati. Grazie all'adozione di questi dispositivi, possiamo ipotizzare una riduzione dei consumi idrici pari al 10% rispetto all'attuale.

Il consumo specifico, pertanto, può essere stimato in $1,2 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times (1-10\%) = 1,08 \text{ m}^3/\text{m}^2$

È possibile stimare quindi un consumo complessivo pari a $3.900 \text{ m}^2 \times 1,08 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 4.212 \text{ m}^3$

Confronto

Riepilogando nella situazione attuale abbiamo un consumo annuo di acqua complessivo pari a 4.180 m³.

Nello scenario futuro abbiamo un consumo annuo di acqua di 3.702 m^3 (I Ciliegi – nuova configurazione) + 4.412 m^3 (Nuova GSV) = 7.914 m^3 .