



COMUNE DI MARANELLO  
Unione Distretto Ceramico  
Provincia di Modena

---

ZONA di P.S.C. - AN.1  
Ambiti perequati per nuovo insediamento con  
realizzazione di infrastrutture e dotazioni territoriali  
Ambito POC - AN.1f 11 "POZZA VIA NICCHIO"

---

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO  
**POZZA VIA NICCHIO**

via del Mulino, via Nuova Estense - Foglio 10 mappali 266 e 214

---

# STUDIO DI FATTIBILITA' PER LE ENERGIE ALTERNATIVE

PROPRIETA':

CORNI FABRIZIO  
c.f. CRNFRZ71H11I462O  
Via Meucci 6  
41051 Castelnuovo Rangone (MO)

GIBERTINI CLARA  
c.f. GBRCLR26D68E904U  
Via del Mulino 33  
41053 Maranello (MO)

CORNI GIANNI  
c.f. CRNGNN52L16D711H  
Via del Mulino 31  
41053 Maranello (MO)

CORNI LUCIANO  
c.f. CRNLCN49R14E904L  
Via della Chiesa 17  
41053 Maranello (MO)

MACCHIONI MARIA GRAZIA  
c.f. MCCMGR52L43F357D  
Via del Mulino 33  
41053 Maranello (MO)

PROGETTO:

CRISTINA GATTI ARCHITETTO  
P. IVA 04457680967  
via Palazzo Pertusati, 13  
26833 Comazzo (LO)  
cell. 348.0186074  
e-mail: gattic68@gmail.com

Collaborazione:  
EMANUELE ROSI GEOMETRA  
via Claudia, 139  
41053 Maranello (MO)  
tel. 0536.947312  
e-mail: rosi.emanuele@tiscali.it

## 1 Premessa ed Obiettivi dello Studio di Fattibilità

La presente relazione ha come oggetto lo studio di fattibilità di un sistema energetico che prevede lo sfruttamento di fonti rinnovabili ad integrazione di un sistema di tipo convenzionale per la produzione di energia elettrica e termica.

L'intervento prevede la realizzazione di n°4 edifici ad uso residenziale, tra cui un edificio di ERS, da realizzarsi su lotti di S.F. totale di circa 4.667,50 mq.

I n°4 fabbricati in progetto si svilupperanno per un'altezza di n°2/3 piani fuori terra, esclusi eventuali vani tecnici, ed un piano interrato dedicato all'uso di autorimessa e in cui troveranno collocazione anche i locali comuni e i locali tecnici a servizio dei singoli fabbricati. L'altezza interpiano dei locali potrà essere anche superiore a quanto indicato nei *Profili* delle tavole di P.U.A. e ai minimi imposti da legge per la funzione residenziale. Complessivamente il progetto prevede la realizzazione di n°20 unità immobiliari per una superficie complessiva S.C. pari a 1.660 mq.

Si riporta a seguire la tabella con i dati di progetto in cui è schematizzata anche la suddivisione della S.C. e delle unità immobiliari per gli edifici in progetto.

DATI DI PROGETTO - P.U.A. POZZA – VIA NICCHIO				
S.T. Comparto d'intervento	12.600 mq			
S.F. Sup. Fondiaria – area privata	3.867,50 mq.			
Sup. Lotto 5 – ERS	≥ 800 mq			
S.C. Residenza	1.310,00 mq			
S.C. Residenza ERS	350 mq			
Numero alloggi	16			
Numero alloggi ERS	4			
h. Max. residenza	3 piani f.t.			
Sup. permeabile	> del 30% della S.T.			
Parcheggi di U1	n° 8 p.a. > di n°6 richiesti			
Parcheggi di pertinenza	n°40 p.a. in interrato			
EDIFICI	LOTTO	S.C. mq	N° Alloggi	N° piani Max
Edificio A	2	300,00	4	2
Edificio B	3	320,00	4	3
Edificio C	4	690,00	8	3
Edificio D	5	350,00	4	2
	TOTALI	<b>1.660,00*</b>	<b>20*</b>	

\* I totali riportati sono comprensivi della quota ERS

Il presente studio di Fattibilità Energetica è in ottemperanza all'art. 85, commi 1, 2 del P.T.C.P. della Provincia di Modena nel quale è prescritto che:

comma 2) *" In sede di P.U.A. o di P.O.C., comportanti interventi di nuova urbanizzazione o di riqualificazione con una superficie utile complessiva superiore ai 1.000 mq dovrà essere valutata ai sensi della L.R. 26/2004, art. 5, comma 4, la fattibilità tecnico-economica dell'applicazione di impianti di produzione di energia basati sulla valorizzazione delle fonti rinnovabili "*

Lo studio di fattibilità energetica è stato articolato individuando una ricostruzione dei fabbisogni energetici. Sono riportate le modalità adottate per redigere una stima di massima dei fabbisogni elettrici e termici valutati con particolare attenzione alle condizioni climatiche del sito in esame, nonché in funzione della stagione di riferimento per definire un profilo di carico. Questa analisi preliminare offre una stima molto approssimativa dell'impatto energetico degli edifici in progetto, che dovrà essere più compiutamente individuata nella fase approfondita di progetto edilizio e impiantistico e dovrà determinare l'indice di prestazione energetica verificando la corrispondenza ai valori limite prescritti da normativa.

Il presente studio di fattibilità considera l'apporto energetico dato da sistemi di produzione elettrica e termica ad energia rinnovabile del tipo solare termico e fotovoltaico, come previsto dai regolamenti vigenti in materia DGR 24 ottobre 2016, N.1715 (Modifiche all'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici di cui alla deliberazione di Giunta Regionale n.967 del 20 luglio 2015).

## **2 Ricostruzione dei fabbisogni energetici**

Al fine della stima dei fabbisogni energetici occorre ricostruire le curve di carico rappresentative della richiesta di potenza elettrica e termica degli edifici produttivi in oggetto. Per svolgere tale valutazione si fa riferimento ad una base annua, considerando le seguenti tipologie di fabbisogni energetici:

- RISCALDAMENTO;
- ACQUA CALDA SANITARIA
- VENTILAZIONE AMBIENTI
- ELETTRICITA'

La Tabella 1 riassume le tipologie di fabbisogno considerate in funzione del periodo dell'anno analizzato. Si osserva che il giorno tipo invernale è caratterizzato da una richiesta di potenza elettrica e da una richiesta termica sotto forma di acqua calda sanitaria e riscaldamento degli ambienti; il giorno tipo estivo è invece caratterizzato da una richiesta di potenza elettrica differente dalla precedente, di potenza termica costituita solo dal fabbisogno di acqua calda sanitaria.

Tabella 1 - Schema riassuntivo delle tipologie di fabbisogno energetico in funzione del periodo dell'anno

Stagione	Periodo	Durata	Tipologia di fabbisogno
Inverno	dal 1 gennaio al 15 aprile e dal 15 ottobre al 31 dicembre	183 giorni (circa 26 settimane) = 4.392 ore	- elettricità (consumo invernale) - acqua calda sanitaria - riscaldamento invernale
Estate	dal 16 aprile al 14 ottobre	183 giorni (circa 26 settimane) = 4.392 ore	- elettricità (consumo estate) - acqua calda sanitaria

Dati imposti dal N. DPR 412 del 26 agosto 1993

## 2.1) Impianto di Riscaldamento e A.C.S. (acqua calda sanitaria)

Per ricostruire il fabbisogno di energia termica finalizzata al riscaldamento degli ambienti in progetto si è fatto riferimento ai DGR 1715-2016. Sulla base di tali documenti è possibile collocare il comune di Maranello nella Zona Climatica E che prevede un periodo di accensione degli impianti di riscaldamento che va dal 15 ottobre al 15 aprile per 14 ore giornaliere. Sulla base dei Gradi Giorno previsti per il Comune di Maranello e in base ad una stima approssimativa del grado di compattezza che potrebbero avere i n°4 fabbricati residenziali così come individuati dal P.U.A. (ovvero il rapporto tra la superficie disperdente ed il volume riscaldato), è possibile fare una stima di massima del fabbisogno pari a circa 35 kWh/mq. Questo permette di ricostruire un profilo giornaliero di richiesta di potenza termica per riscaldamento tale da rispettare i massimi consumi energetici consentiti dalla normativa vigente in materia.

La tipologia di impianto di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria sarà del tipo centralizzato con sistema ibrido caldaia - pompa di calore. La pompa di calore opportunamente dimensionata in funzione delle unità immobiliari presenti in ogni fabbricato, sarà alimentata elettricamente sia dalla rete elettrica locale che dall'impianto fotovoltaico posto in copertura, avente una potenzialità pari ad almeno 1,0 KW per ogni unità immobiliare.

La caldaia sarà del tipo a condensazione avente una potenzialità termica da 35 KW a 24KW a seconda della taglia del fabbricato, completa di scambiatore termico a più ranghi a tubi lisci in acciaio inossidabile, bruciatore ceramico modulante pressurizzato a fiamma rovesciata a bassissime emissioni.

Per la gestione climatica dell'impianto di riscaldamento verrà installato all'interno del generatore di calore una centralina climatica con il controllo della temperatura di mandata in funzione delle condizioni climatiche esterne.

La produzione di acqua calda sanitaria verrà realizzata tramite bollitore ad accumulo con scambiatori interni in acciaio inox di capacità variabile in relazione al numero di unità immobiliari presenti in ogni fabbricato (capacità da 500lt a 1000 lt).

## 2.2) Fabbisogno Termico totale

Il fabbisogno termico totale è dato dalla somma del calore necessario alla produzione di acqua calda sanitaria e di quello per il riscaldamento (nei periodi dell'anno in cui è presente). A tale quantità va sottratto il contributo prodotto mediante i pannelli solari termici e i pannelli fotovoltaici che alimenteranno la pompa di calore. Ovviamente la richiesta di potenza termica, nonché di energia, è preponderante durante il periodo invernale, infatti, durante tale stagione si assiste alla contemporanea richiesta di potenza per riscaldamento e per acqua calda sanitaria e la produttività dei pannelli solari termici è invece al minimo di produttività.

La Tabella 2 riassume le ipotetiche energie richieste rispettivamente per il riscaldamento, la produzione di acqua calda sanitaria e l'energia per la ventilazione e quelle prodotte da pannelli solari termici e fotovoltaici. L'impianto di raffrescamento non verrà realizzato con un sistema centralizzato ma verrà realizzata la sola predisposizione con split ad espansione diretta.

Tabella 2 - Energia termica totale richiesta nel giorno tipo

	Energia Primaria non rinnovabile Q <sub>pnren</sub> - kwh	Energia Primaria rinnovabile Q <sub>prn</sub> - kwh	Energia Primaria Totale Q <sub>ptot</sub> kwh
Riscaldamento	43.158	42.960	86.118
A.C.S.	24.905	34.693	59.598
Ventilazione	10.234	14.494	24.728
GLOBALE	78.297	92.147	170.444

Dalla tabella 2 si può ricavare che la quota di energia rinnovabile potrà avere una copertura pari al 54% dell'energia richiesta per il riscaldamento, acqua calda sanitaria e ventilazione degli ambienti.

Tabella 3 – Vettori energetici e emissioni di CO2

	Consumo	CO2 Kg/anno	Servizi
METANO	3.188 Sm <sup>3</sup> /anno	6.330,7	Riscaldamento, acqua calda sanitaria
ENERGIA ELETTRICA	23.902 kWhel/anno	10.353	Riscaldamento, acqua calda sanitaria Ventilazione

### 2.3) Contributo impianto Solare Termico

Le stime sopra riportate si sono ottenute tenendo conto dell'energia termica prodotta da tali impianti dimensionati secondo quanto riportato dal DGR 1715-2016 "l'impianto di produzione di energia termica deve essere progettato e realizzato in modo da coprire almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di ACS con l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili".

Ipotizzando di impiegare pannelli solari termici, la cui produttività è in funzione del periodo dell'anno, si ottiene che il fabbisogno di acqua calda sanitaria da produrre viene inevitabilmente influenzato dalla stagione. L'impianto solare termico sarà costituito da pannelli solari del tipo piano completi di stazione solare e centralina di gestione.

### 2.4) Contributo Fotovoltaico

Le stime sopra riportate si sono ottenute tenendo conto dell'energia termica prodotta da tali impianti dimensionati secondo quanto riportato dal DGR 1715-2016 (almeno 1,0 KW per ogni unità immobiliare). Come già visto nel caso dei pannelli solari termici anche nel caso dei pannelli fotovoltaici, la produttività, anche se in modo differente, è strettamente legata alla stagione oltre che ovviamente alla località geografica.

Il tipo di impianto fotovoltaico che verrà utilizzato sarà condizionato dalla tipologia architettonica che assumeranno gli edifici in progetto, caratteristica verificabile solo in fase di progetto a livello edilizio. La qualità e quantità di rendimento del sistema energetico è fortemente condizionato dal sistema utilizzato e dall'orientamento ambientale. In questa fase di progetto urbanistico possiamo dare un'indicazioni sulla possibilità di utilizzare un sistema di pannelli installati in copertura, siano essi a moduli con telaio inclinato o ancorati al sistema di copertura, a seconda delle scelte architettoniche relative alla struttura degli edifici.

In ogni caso dovranno essere rispettate le indicazioni in merito alla quota parte di energia alternativa da sistema fotovoltaico da reperire in conformità con la normativa vigente.



Figura 1 – Esempi di sistemi fotovoltaici a moduli su supporto inclinato

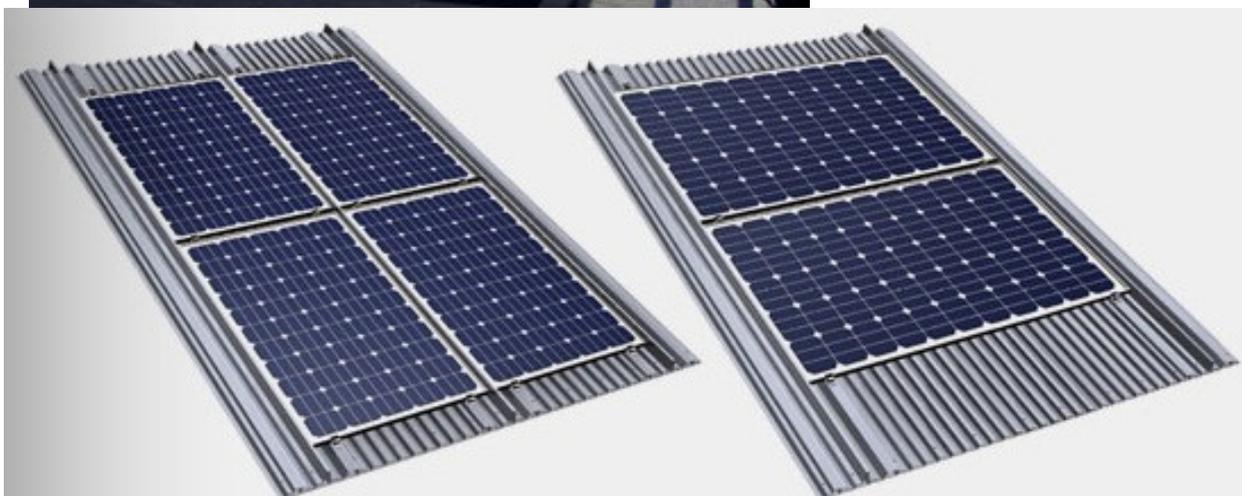


Figura 2 – Esempi di sistemi fotovoltaici a moduli ancorati al sistema di copertura

### 3 Conclusioni

In questa fase preliminare non è possibile fare un confronto economico tra un utilizzo di energie di tipo convenzionale e un utilizzo di energie alternative, non essendo ancora state definite le caratteristiche architettoniche degli edifici. Risulta dunque prematuro stabilire un rapporto costi/benefici realistico dell'intervento. Ma, sulla base delle stime approssimative sopra descritte e tenendo conto delle considerazioni tecniche esposte possiamo osservare quanto segue:

1. A favore del sistema combinato tra energie convenzionali ed energie alternative, a fronte di un maggior costo di investimento iniziale, si stima:

- un ritorno dell'investimento valutabile in almeno 10 anni, considerando un tasso di attualizzazione del 2,50%. Questo gap è da valutare in modo più approfondito in proporzione alle scelte quantitative e qualitative dell'investimento, scelte legate al progetto definitivo dei singoli edifici;

- una minore spesa per la richiesta energetica da calcolare dal termine dell'ammortamento e per tutta la durata del sistema adottato, variabile in base alla tipologia del sistema stesso.

Pertanto, il sistema è fattibile e presenta un ritorno economico stimabile di massima dopo i primi 10 anni.

2. L'intervento considerato nel presente Studio di fattibilità per le Energie Alternative nel suo complesso porta alle seguenti considerazioni:

- l'installazione di impianti di produzione fotovoltaica e termica valorizzano il sistema di approvvigionamento energetico con ritorno dell'investimento certo.

3. Le ipotesi di base assunte nel presente studio di Fattibilità Energetica relativo a:

Intervento residenziale per n°20 unità immobiliari per una S.C. totale pari a 1.660 mq al fine di verificare un ritorno dell'investimento certo, non presenta condizioni di criticità, purché l'impegno di investimento iniziale non superi considerevolmente le prescrizioni in materia dettate dalla normativa vigente. In tal caso il tempo di ammortamento dell'investimento iniziale potrebbe aumentare eccessivamente invalidando il rapporto costi/benefici dell'intervento.

Maranello, maggio 2023

Il Tecnico

arch. Cristina Gatti