

titolo del progetto

# P.R.U. IP\_6 - OSPIZIO

Variante al PUA approvato dal Consiglio Comunale di Reggio Emilia con Delibera di C.C.  
P.G. n. 18745/218 del 9/10/2006 Via Emilia Ospizio – Comune di Reggio Emilia

committente

**CONAD CENTRO NORD Società Cooperativa**

Campegine (RE), Via Kennedy, 5

C.F. e Partita I.V.A. 01751820356

titolo dell'elaborato

## CALCOLO CARBON ZERO-INTEGRAZIONI

num. prat.	data emissione	redatto da	fase operativa	nome file
3854	GIUGNO 2016	SC	PRU	3854-carbon zero-integrazioni-b.doc

rev.	data revisione	descrizione	redatto da
a	Giugno 2016	Richiesta integrazioni UTC	SC
b	Novembre 2016	Adeguato il numero di piante da mettere a dimora	SC

Il responsabile della  
Progettazione

Progettista

N. elaborato



Arch. A. Malaguzzi



Ing. Tiziano Ferri



collaboratori:

- Ing. Simone Caiti
- Ing. Davide Bedogni
- Geom. Libero Bedogni
- Arch. Riccardo Silingardi
- Ing. Andrea Albertini



## INDICE

<b>1. <u>PREMESSA</u></b>	<b>3</b>
<b>2. <u>TAVOLA DEL VERDE</u></b>	<b>3</b>
<b>3. <u>CALCOLO VOLUMI RISCALDATI DEGLI EDIFICI AI FINI DEL CALCOLO DELLE EMISSIONI DI CO2</u></b>	<b>3</b>
<b>4. <u>CALCOLO NUMERO ALBERI DA STANDARD</u></b>	<b>4</b>
<b>5. <u>SINTESI DEI RISULTATI DI CALCOLO EMISSIONI DI CO2 DA COMPENSARE PER OGNI EDIFICIO</u></b>	<b>5</b>
<b>6. <u>ALLEGATI FOGLI DI CALCOLO CARBON ZERO DI OGNI EDIFICIO</u></b>	<b>6</b>

## 1. PREMESSA

A seguito dell'istruttoria dell'UTC sono state chieste integrazioni all'Oggetto "Richiesta di approvazione della Variante al Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa pubblica denominato PRU\_IP-6 OSPIZIO, presentata in data 02/11/2015, in atti al PG n° 52315 del 03/11/2015 e PS n° 6218/2015".

Tra le altre al punto 5 "PROGETTO DEL VERDE" si chiede quanto segue:

Si richiede di definire nella tavola il rispetto degli indici arborei ed arbustivi come da progetto di PUA approvato, che rispettava l'art. 48 delle NTA del PRG previgente.

Il progetto dovrà prevedere già ora la messa a dimora di 760 piante (o parte di esse, se giustificato da una previsione attendibile delle altre misure compensative delle emissioni di CO<sub>2</sub>) e non demandare a tale previsione ai PDC degli edifici.

In relazione all'importanza del comparto si richiede di prevedere la realizzazione di orti per gli anziani e il relativo sistema di irrigazione, da considerarsi anche nella relazione finanziaria. Le attrezzature gioco bimbi dovranno prevedersi per un parco inclusivo.

## 2. TAVOLA DEL VERDE

Nelle tavole grafiche viene riportata la nuova sistemazione delle aree a verde con indicazione delle aree per orti per gli anziani, mentre nella tavola 18 viene riportato il calcolo delle piante da sostituire e da mantenere.

Dalla tavola emerge che:

Essenze esistenti da mantenere in loco :	212
Essenze nuove impiantate anche in sostituzione di essenze abbattute	280
Totale Essenze di progetto	492

Non è indicato per il PRU attuale uno standard di essenze arboree tuttavia il previgente piano indicava uno standard di 40 piante per ettaro per un totale di  $5.17 \times 40 = 207$  alberi richiesti, dunque il numero delle piante è superiore allo standard precedente.

Visto che il foglio di calcolo carbon zero del Comune di Reggio Emilia richiede il numero di alberi da standard verrà inserito per ogni singolo edificio un numero di alberi sicuramente oltre lo standard ridistribuendo tutti gli alberi di progetto.

La metodologia di calcolo utilizzata dal software del Comune è esplicitata nella relazione illustrativa riportata sul sito internet del Comune.

## 3. CALCOLO VOLUMI RISCALDATI DEGLI EDIFICI AI FINI DEL CALCOLO DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>

Per l'inserimento delle superfici e volumi riscaldati nel software di calcolo Carbon Zero sul sito internet del Comune di Reggio Emilia si sono utilizzati i seguenti valori derivanti dalla tavola delle tipologie TAV 14 considerando in via cautelativa anche l'edificio 6 per residenza ERS da inserire eventualmente sul lotto 3.

In realtà visto che le tipologie edilizie sono sia per usi residenziali che per usi direzionali - commerciali, i software sono due, uno adattato agli usi residenziali in cui valori di prestazione energetica degli edifici sono in

kWh/mq\*anno ed uno per gli usi direzionali commerciali con valori di prestazione energetica degli edifici in kWh/mc\*anno.

Le superfici di calcolo riportate nelle tabelle seguenti sono la somma delle superfici di ogni piano per ogni edificio come risulta dalla sagoma della tipologia edilizia, considerando la sagoma esterna in pianta dell'edificio per i piani riscaldati. Vengono dunque considerate anche le superfici accessorie interne alla sagoma come vani scala ma non vengono considerati i piani interrati cantine e garage che rientrano invece nella SC di calcolo urbanistico.

#### EDIFICI A FUNZIONE DIREZIONALE COMMERCIALE

EDIFICIO	FUNZIONE	SUPERFICIE LORDA RISCALDATA DELL'ADIFICIO IN PIANTA	ALTEZZA EDIFICIO	MC RISCALDATI	N PIANI	SUPERFICIE DI CALCOLO
1	COMMERCIALE	4020	9	36180	1	4020
2 A	COMMERCIALE	338	9	3042	2	676
2 B	DIREZIONALE	1022	9	9198	2	2044
3	COMMERCIALE	376	9	3384	2	752
4	DIREZIONALE	1140	9	10260	2	2280
5	DIREZIONALE	431	20	8620	5	2155

#### EDIFICI A FUNZIONE RESIDENZIALE

EDIFICIO	FUNZIONE	SUPERFICIE LORDA RISCALDATA	ALLOGGI
6	RESIDENZIALE	2177	20

#### 4. CALCOLO NUMERO ALBERI DA STANDARD

Come anticipato precedentemente non vi è un numero indicato come standard per l'attuale piano quindi ai fini del calcolo complessivo vengono considerate tutte le 492 unità arboree di progetto e vengono ripartite nel modo seguente

EDIFICIO	ALBERI
1	87
2 A	43
2 B	42
3	65
4	85
5	85
6	85
<b>TOT</b>	<b>492</b>

## 5. SINTESI DEI RISULTATI DI CALCOLO EMISSIONI DI CO2 DA COMPENSARE PER OGNI EDIFICIO

Di seguito si riporta la sintesi dei risultati del software di calcolo Carbon Zero per ogni singolo edificio all'interno del PRU.

Il software prevede di default un miglioramento di una sola classe energetica come da precedente (DGR 1366/2011) rispetto al minimo richiesto per legge, prevede inoltre l'installazione di 2 kWp di fotovoltaico per alloggio e Sq/20 di kWp installati di fotovoltaico sugli edifici non residenziali, per la quota di energia rinnovabile.

I dati di seguito riportati si riferiscono alla tipologia impiantistica TELERISCADAMENTO E FOTOVOLTAICO che è quella prevista dal progetto di PRU.

EDIFICIO	EMISSIONI DA COMPENSARE t/COe2 ANNO PER 20 ANNI	ALBERI IN AGGIUNTA A QUELLI DI PROGETTO (UNITA')	ACQUISTO CREDITI DI CARBONIO VCS (EURO)
1	125	835	12520.50
2 A	15	101	1511.57
2 B	59	393	5890.75
3	14	95	1424.02
4	60	400	5998.63
5	65	435	6530.11
6	30	197	2953.1
<b>TOTALI</b>	<b>368</b>	<b>2456</b>	<b>36828.68</b>
<b>PIANTE A COMPENSAZIONE</b>	<b>114 -</b>	<b>760 -</b>	<b>11400 -</b>
<b>TOTALE RESIDUO</b>	<b>254</b>	<b>1696</b>	<b>25428.68</b>

Con la messa a dimora di **760** unità arboree si potranno compensare ogni anno **114** tonnellate di CO2 per il controvalore in 20 anni di **11400** euro.

Il residuo di emissioni da compensare risulta pari a **254** tonnellate all'anno per un controvalore in acquisto di crediti di carbonio per 20 anni pari a **25428.68** Euro di VCS.

Tali risultati scaturiscono da condizioni di input standardizzate meglio descritte nella relazione illustrativa allegata al software carbonZERO, ovvero non è considerata una classe migliore della classe B come da precedente DGR 1366/2011 per edifici con S/V 0.5 e si considerano al massimo, 2 kWp di Fotovoltaico per alloggio residenziale o Sq/20 di kWp installati per gli edifici con usi diverso dal residenziale.

Nel caso in cui in sede di progettazione esecutiva degli edifici per il PDC, si realizzassero edifici di classe migliore della classe B (DGR 1366/2011) e/o si installassero fonti rinnovabili in quantità tali da coprire buona

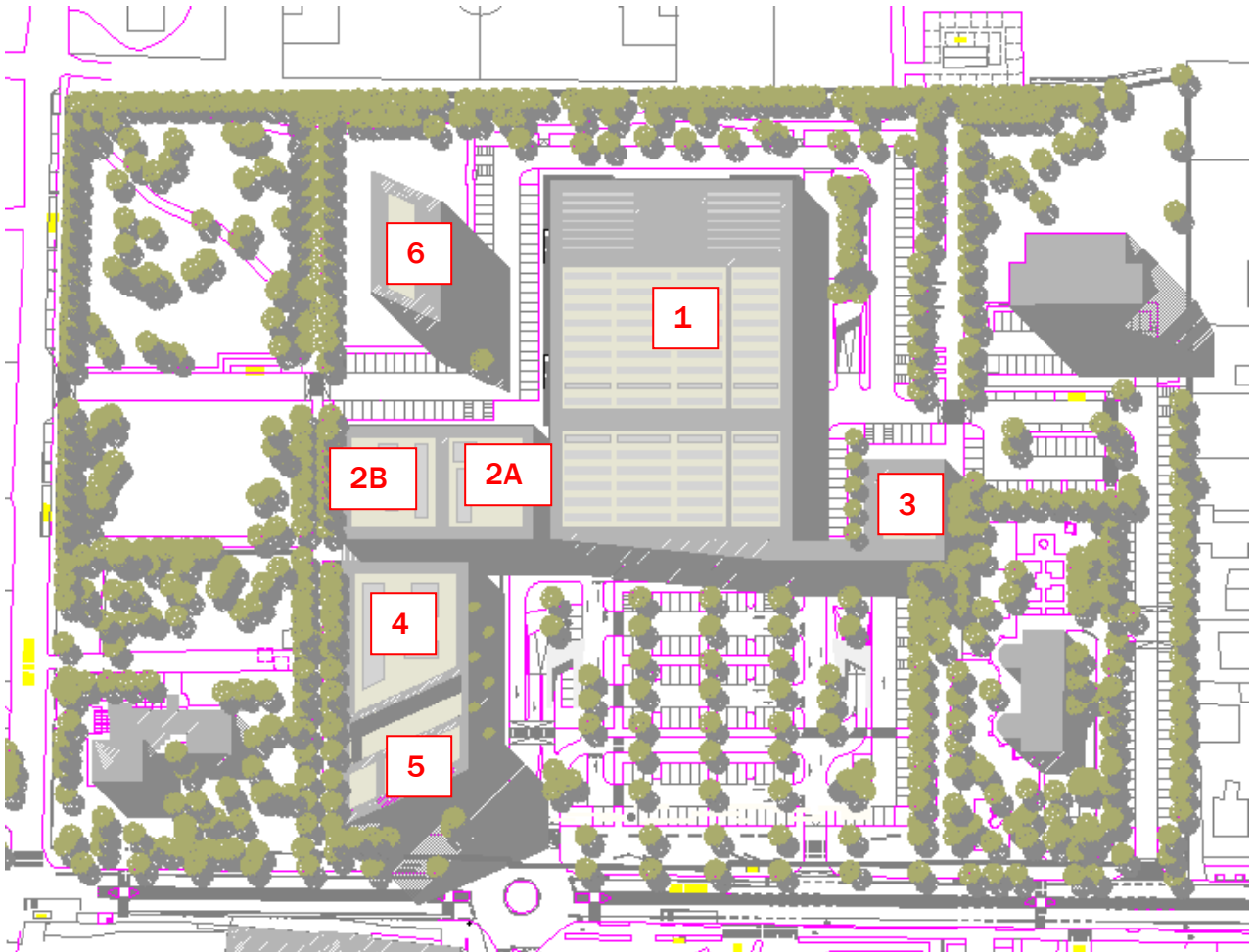
parte del fabbisogno energetico, almeno >90% calerebbe drasticamente il numero di alberi a compensazione o il valore di VCS.

Si precisa che la normativa energetica è in continua evoluzione ed attualmente il requisito minimo per la prestazione di un edificio è definito in base alla prestazione di un edificio standard con le stesse dimensioni dell'edificio di progetto. Il calcolo preciso delle reali emissioni di CO<sub>2</sub> si potrà dunque fare ed avere solo al momento del rilascio del permesso di costruire del singolo edificio, in quel momento saranno definiti i dettagli esecutivi dei paramenti murari, infissi e scelte impiantistiche idonee per raggiungere determinate prestazioni.

L'attuale studio delle emissioni è utile comunque al fine di definire le opzioni per il soggetto attuatore che dovrà realizzare edifici ad alte prestazioni energetiche e puntare all'impatto zero, oppure si dovrà impegnare a contribuire alla riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> con la piantumazione di diversi alberi o l'acquisto di crediti volontari da ripartire eventualmente su ogni edificio in base differenza tra fabbisogno stimato in fase di PRU e reale emissione attesa con il progetto esecutivo di PDC.

## **6. ALLEGATI FOGLI DI CALCOLO CARBON ZERO DI OGNI EDIFICIO**

**PLANIMETRIA CON NUMERO IDENTIFICATIVO EDIFICI**









## Quantificazione e compensazione delle emissioni climalteranti

### PRU 1 COMMERCIO

DATI DI PROGETTO	
Destinazione d'uso	Commerciale
Superficie da utilizzare per il calcolo	4020 m <sup>2</sup>
Altezza degli edifici prevista da ambito	9 m
Piani degli edifici previsti da ambito	1n°
Superficie totale in pianta degli edifici	4020m <sup>2</sup>
Volume lordo totale dell'ambito	36180m <sup>3</sup>
Localizzazione dell'ambito: centro storico	NO
Distanza dalla rete di teleriscaldamento	< 500 m
Rapporto S/V considerato	0.5 m <sup>-1</sup>
EPI di progetto (da tab. A1 di DGR 1366/11, per S/V = 0,5 e GG della località scelta)	17.90 kWh/m <sup>2</sup> anno
Giorni di attività/anno	365n°
Piantumazione Alberi prevista da standard	87 n°
Data di presentazione della richiesta di PDC	dal 01/01/2017
% di copertura del fabbisogno di EP per ACS da realizzare con FER secondo normativa	50 %
Copertura del fabbisogno di EP per Riscaldamento+ACS da realizzare con FER secondo normativa	50 %

<b>DATI GENERALI</b>	
Orizzonte Temporale di Calcolo	20 anni
Tariffa Credito Volontario di Carbonio - VCR	5 €
Capacità media annua di assorbimento di CO <sub>2</sub> di un albero	150 kg CO <sub>2</sub> /albero
Fattore nazionale di conversione di kWh <sub>t</sub> in kWh <sub>e</sub>	2.174
CO <sub>2</sub> emessa per produzione di energia elettrica immessa in rete	0.3268 kg CO <sub>2</sub> /kWh <sub>e</sub>
CO <sub>2</sub> emessa da combustione di gas naturale	1.956 t CO <sub>2</sub> /1000 Std <sup>3</sup>
Potere calorifico inferiore del gas naturale	35.046 GJ/1000 Std <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub> emessa da impianto di TELERISCALDAMENTO	0.2201 kg CO <sub>2</sub> /kWh
Producibilità media annua di 1kWp di impianto FV nella località di progetto	1150 kWh <sub>e</sub> /kWp

## POMPA DI CALORE E FOTOVOLTAICO

### Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	154
--	-----

### Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	16
---	----

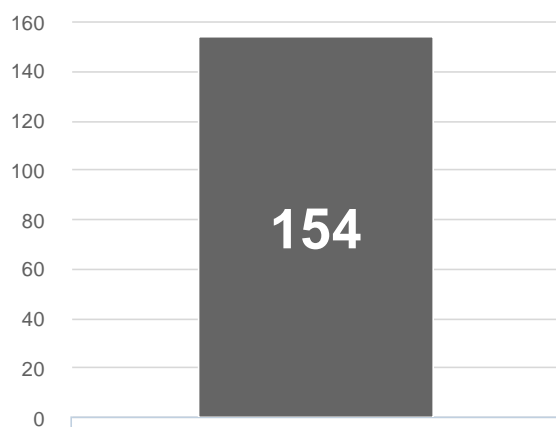
C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 114 kWp	43
--	----

D. Emissioni residue da compensare*	95
-------------------------------------	----

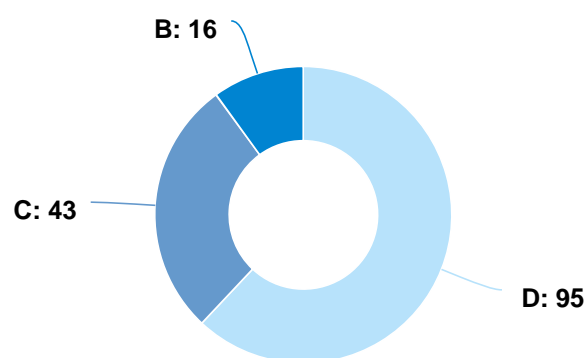
\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 9491 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 633 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto



Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)



## COGENERAZIONE METANO E SOLARE TERMICO

### Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	187
--	-----

### Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	27
---	----

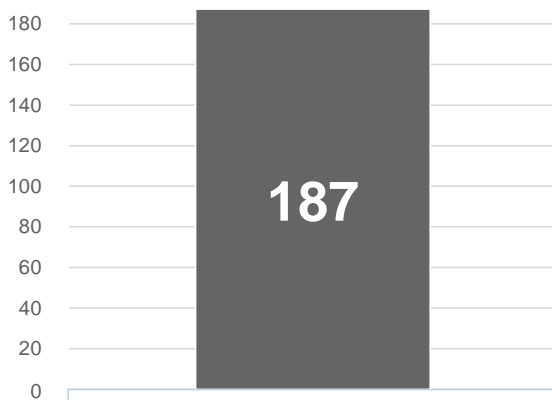
C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 118 kWp	44
--	----

D. Emissioni residue da compensare*	115
-------------------------------------	-----

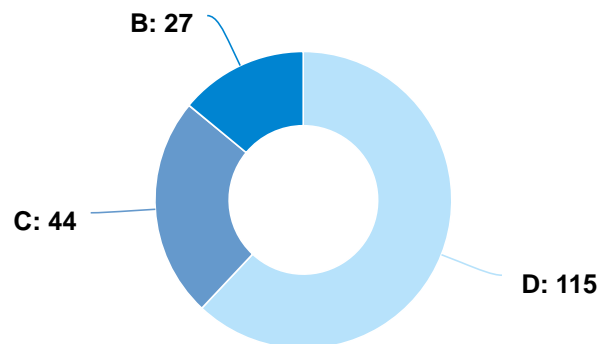
\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 11545 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 770 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto



Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)



**TELERISCALDAMENTO E FOTOVOLTAICO****Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)**

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	240
--	-----

**Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)**

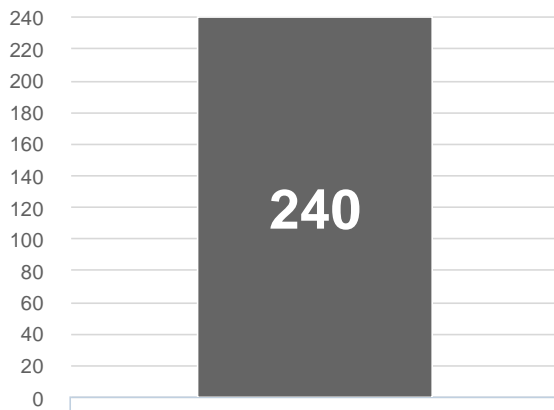
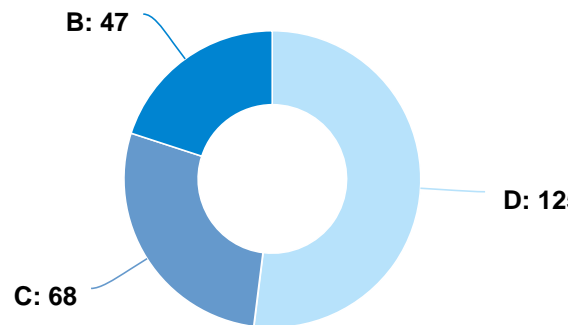
B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	47
---	----

C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 181 kWp	68
--	----

D. Emissioni residue da compensare*	125
-------------------------------------	-----

\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 12520.5 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 835 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di compartoEmissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

Comune di Reggio Emilia - Piazza Prampolini, 1 42121 Reggio Emilia; Centralino:  
0522 - 456111  
P.IVA / Cod. fisc. 00145920351





## Quantificazione e compensazione delle emissioni climalteranti

### PRU 2A COMMERCIALE

DATI DI PROGETTO	
Destinazione d'uso	Commerciale
Superficie da utilizzare per il calcolo	676 m <sup>2</sup>
Altezza degli edifici prevista da ambito	9 m
Piani degli edifici previsti da ambito	2n°
Superficie totale in pianta degli edifici	338m <sup>2</sup>
Volume lordo totale dell'ambito	3042m <sup>3</sup>
Localizzazione dell'ambito: centro storico	NO
Distanza dalla rete di teleriscaldamento	< 500 m
Rapporto S/V considerato	0.5 m <sup>-1</sup>
EPI di progetto (da tab. A1 di DGR 1366/11, per S/V = 0,5 e GG della località scelta)	17.90 kWh/m <sup>2</sup> anno
Giorni di attività/anno	365n°
Piantumazione Alberi prevista da standard	43 n°
Data di presentazione della richiesta di PDC	dal 01/01/2017
% di copertura del fabbisogno di EP per ACS da realizzare con FER secondo normativa	50 %
Copertura del fabbisogno di EP per Riscaldamento+ACS da realizzare con FER secondo normativa	50 %



<b>DATI GENERALI</b>	
Orizzonte Temporale di Calcolo	20 anni
Tariffa Credito Volontario di Carbonio - VCR	5 €
Capacità media annua di assorbimento di CO <sub>2</sub> di un albero	150 kg CO <sub>2</sub> /albero
Fattore nazionale di conversione di kWh <sub>t</sub> in kWh <sub>e</sub>	2.174
CO <sub>2</sub> emessa per produzione di energia elettrica immessa in rete	0.3268 kg CO <sub>2</sub> /kWh <sub>e</sub>
CO <sub>2</sub> emessa da combustione di gas naturale	1.956 t CO <sub>2</sub> /1000 Std <sup>m</sup> <sup>3</sup>
Potere calorifico inferiore del gas naturale	35.046 GJ/1000 Std <sup>m</sup> <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub> emessa da impianto di TELERISCALDAMENTO	0.2201 kg CO <sub>2</sub> /kWh
Producibilità media annua di 1kWp di impianto FV nella località di progetto	1150 kWh <sub>e</sub> /kWp

**POMPA DI CALORE E FOTOVOLTAICO****Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)**

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard 18

**Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)**

B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B 1

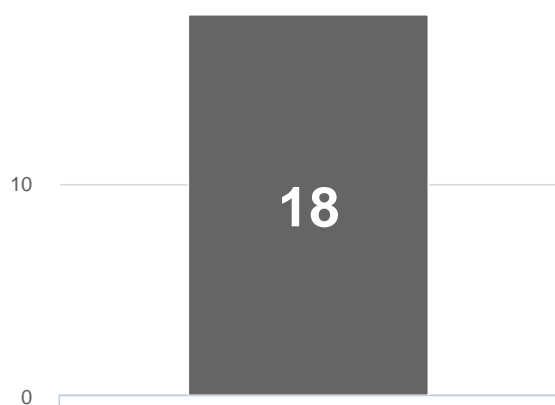
C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 10 kWp 4

D. Emissioni residue da compensare\* 13

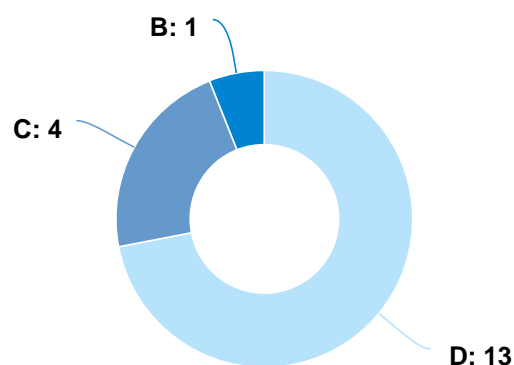
\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 1257 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 84 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto



Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)



**COGENERAZIONE METANO E SOLARE TERMICO****Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)**

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard 20

**Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)**

B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B 2

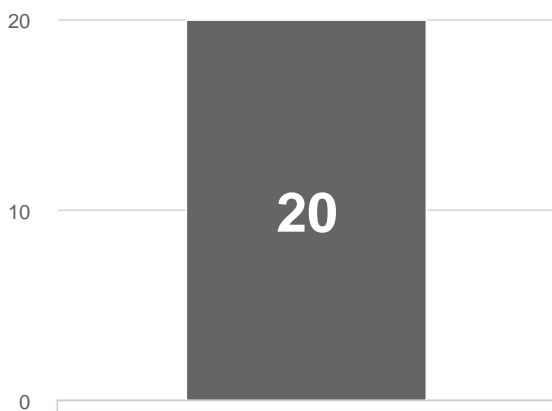
C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 10 kWp 4

D. Emissioni residue da compensare\* 14

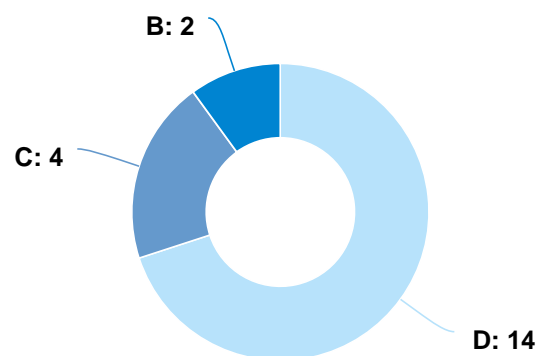
\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 1430 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 95 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto



Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)



**TELERISCALDAMENTO E FOTOVOLTAICO****Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)**

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	24
--	----

**Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)**

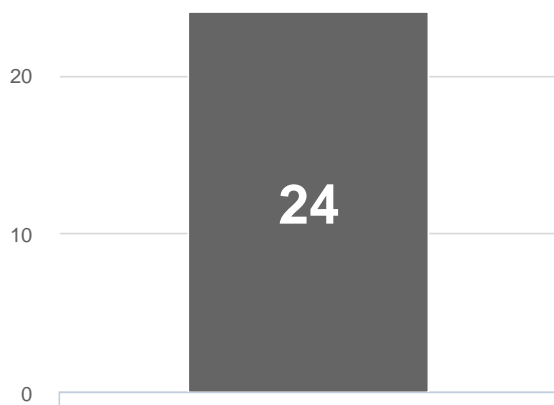
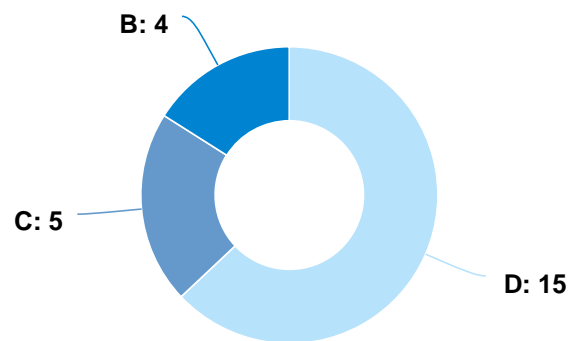
B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	4
---	---

C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 14 kWp	5
---	---

D. Emissioni residue da compensare*	15
-------------------------------------	----

\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 1511.57 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 101 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di compartoEmissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

Comune di Reggio Emilia - Piazza Prampolini, 1 42121 Reggio Emilia; Centralino:  
0522 - 456111  
P.IVA / Cod. fisc. 00145920351





## Quantificazione e compensazione delle emissioni climalteranti

### PRU 2B DIREZIONALE

DATI DI PROGETTO	
Destinazione d'uso	Direzionale
Superficie da utilizzare per il calcolo	2044 m <sup>2</sup>
Altezza degli edifici prevista da ambito	9 m
Piani degli edifici previsti da ambito	2n°
Superficie totale in pianta degli edifici	1022m <sup>2</sup>
Volume lordo totale dell'ambito	9198m <sup>3</sup>
Localizzazione dell'ambito: centro storico	NO
Distanza dalla rete di teleriscaldamento	< 500 m
Rapporto S/V considerato	0.5 m <sup>-1</sup>
EPI di progetto (da tab. A1 di DGR 1366/11, per S/V = 0,5 e GG della località scelta)	17.90 kWh/m <sup>2</sup> anno
Giorni di attività/anno	365n°
Piantumazione Alberi prevista da standard	42 n°
Data di presentazione della richiesta di PDC	dal 01/01/2017
% di copertura del fabbisogno di EP per ACS da realizzare con FER secondo normativa	50 %
Copertura del fabbisogno di EP per Riscaldamento+ACS da realizzare con FER secondo normativa	50 %

<b>DATI GENERALI</b>	
Orizzonte Temporale di Calcolo	20 anni
Tariffa Credito Volontario di Carbonio - VCR	5 €
Capacità media annua di assorbimento di CO <sub>2</sub> di un albero	150 kg CO <sub>2</sub> /albero
Fattore nazionale di conversione di kWh <sub>t</sub> in kWh <sub>e</sub>	2.174
CO <sub>2</sub> emessa per produzione di energia elettrica immessa in rete	0.3268 kg CO <sub>2</sub> /kWh <sub>e</sub>
CO <sub>2</sub> emessa da combustione di gas naturale	1.956 t CO <sub>2</sub> /1000 Std <sup>3</sup>
Potere calorifico inferiore del gas naturale	35.046 GJ/1000 Std <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub> emessa da impianto di TELERISCALDAMENTO	0.2201 kg CO <sub>2</sub> /kWh
Producibilità media annua di 1kWp di impianto FV nella località di progetto	1150 kWh <sub>e</sub> /kWp

## POMPA DI CALORE E FOTOVOLTAICO

### Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	66
--	----

### Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	4
---	---

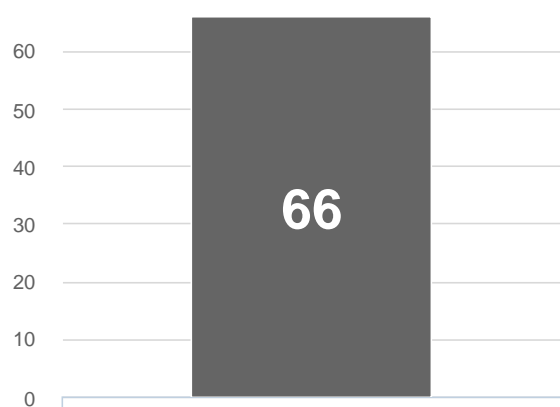
C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 29 kWp	11
---	----

D. Emissioni residue da compensare*	51
-------------------------------------	----

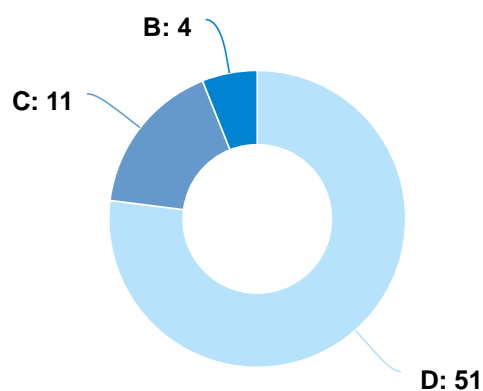
\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 5121 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 341 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto



Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)





**COGENERAZIONE METANO E SOLARE TERMICO****Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)**

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	75
--	----

**Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)**

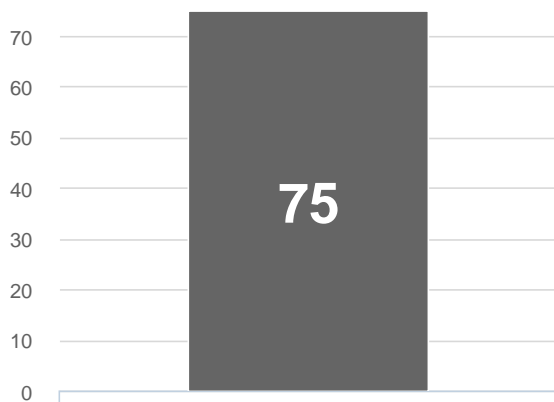
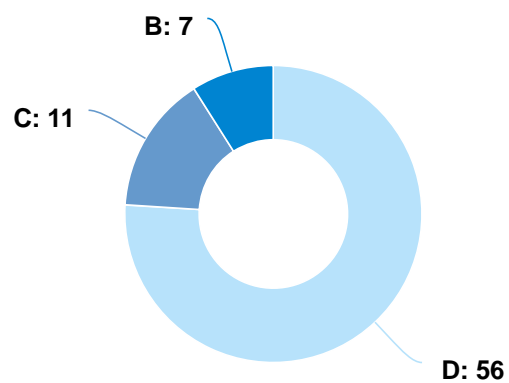
B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	7
---	---

C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 30 kWp	11
---	----

D. Emissioni residue da compensare*	56
-------------------------------------	----

\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 5616 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 374 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di compartoEmissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

**TELERISCALDAMENTO E FOTOVOLTAICO****Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)**

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	87
--	----

**Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)**

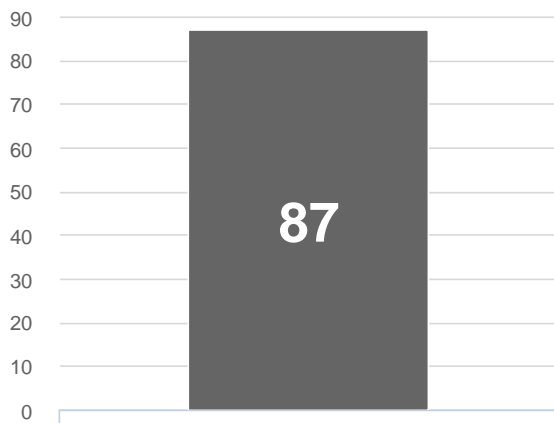
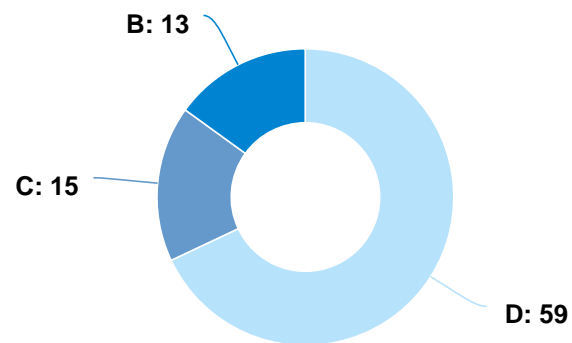
B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	13
---	----

C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 41 kWp	15
---	----

D. Emissioni residue da compensare*	59
-------------------------------------	----

\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 5890.75 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 393 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di compartoEmissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

Comune di Reggio Emilia - Piazza Prampolini, 1 42121 Reggio Emilia; Centralino:  
0522 - 456111  
P.IVA / Cod. fisc. 00145920351





## Quantificazione e compensazione delle emissioni climalteranti

### PRU 3 COMMERCIALE

DATI DI PROGETTO	
Destinazione d'uso	Commerciale
Superficie da utilizzare per il calcolo	752 m <sup>2</sup>
Altezza degli edifici prevista da ambito	9 m
Piani degli edifici previsti da ambito	2n°
Superficie totale in pianta degli edifici	376m <sup>2</sup>
Volume lordo totale dell'ambito	3384m <sup>3</sup>
Localizzazione dell'ambito: centro storico	NO
Distanza dalla rete di teleriscaldamento	< 500 m
Rapporto S/V considerato	0.5 m <sup>-1</sup>
EPI di progetto (da tab. A1 di DGR 1366/11, per S/V = 0,5 e GG della località scelta)	17.90 kWh/m <sup>2</sup> anno
Giorni di attività/anno	365n°
Piantumazione Alberi prevista da standard	65 n°
Data di presentazione della richiesta di PDC	dal 01/01/2017
% di copertura del fabbisogno di EP per ACS da realizzare con FER secondo normativa	50 %
Copertura del fabbisogno di EP per Riscaldamento+ACS da realizzare con FER secondo normativa	50 %

<b>DATI GENERALI</b>	
Orizzonte Temporale di Calcolo	20 anni
Tariffa Credito Volontario di Carbonio - VCR	5 €
Capacità media annua di assorbimento di CO <sub>2</sub> di un albero	150 kg CO <sub>2</sub> /albero
Fattore nazionale di conversione di kWh <sub>t</sub> in kWh <sub>e</sub>	2.174
CO <sub>2</sub> emessa per produzione di energia elettrica immessa in rete	0.3268 kg CO <sub>2</sub> /kWh <sub>e</sub>
CO <sub>2</sub> emessa da combustione di gas naturale	1.956 t CO <sub>2</sub> /1000 Std <sup>m</sup> <sup>3</sup>
Potere calorifico inferiore del gas naturale	35.046 GJ/1000 Std <sup>m</sup> <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub> emessa da impianto di TELERISCALDAMENTO	0.2201 kg CO <sub>2</sub> /kWh
Producibilità media annua di 1kWp di impianto FV nella località di progetto	1150 kWh <sub>e</sub> /kWp

**POMPA DI CALORE E FOTOVOLTAICO****Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)**

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard 17

**Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)**

B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B 2

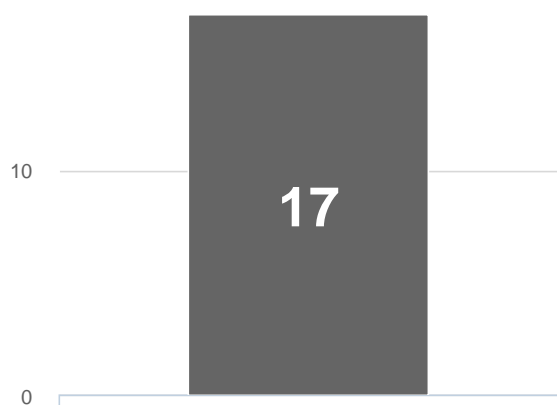
C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 11 kWp 4

D. Emissioni residue da compensare\* 11

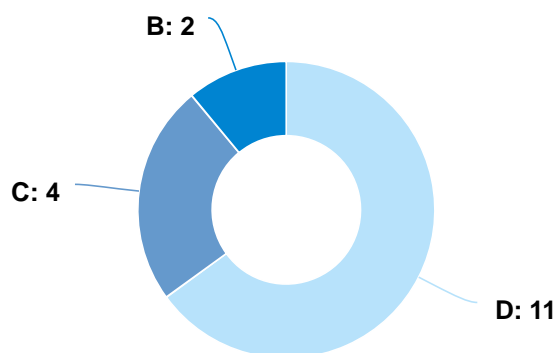
\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 1141 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 76 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto



Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)



## COGENERAZIONE METANO E SOLARE TERMICO

### Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	20
--	----

### Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	3
---	---

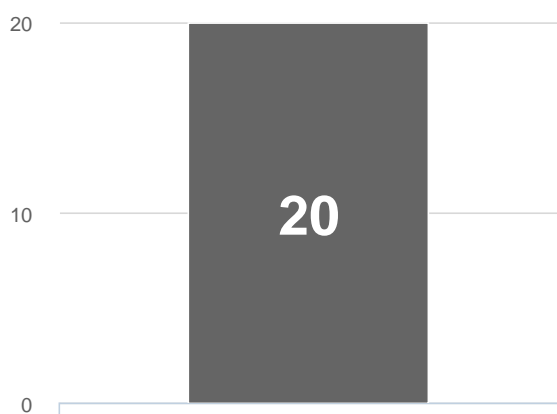
C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 11 kWp	4
---	---

D. Emissioni residue da compensare*	13
-------------------------------------	----

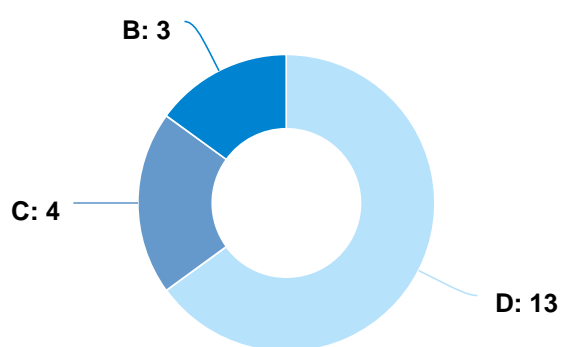
\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 1333 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 89 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto



Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)



## TELERISCALDAMENTO E FOTOVOLTAICO

### Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	24
--	----

### Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	4
---	---

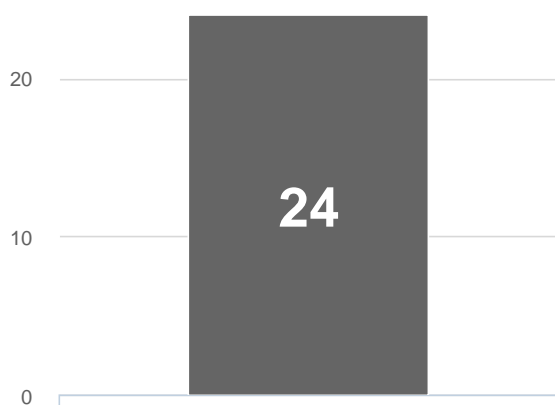
C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 15 kWp	6
---	---

D. Emissioni residue da compensare*	14
-------------------------------------	----

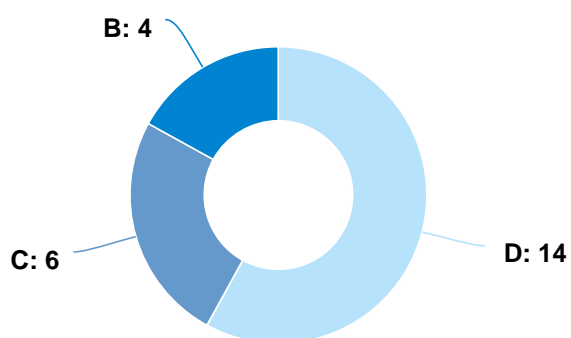
\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 1424.02 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 95 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto



Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)



Comune di Reggio Emilia - Piazza Prampolini, 1 42121 Reggio Emilia; Centralino:  
0522 - 456111  
P.IVA / Cod. fisc. 00145920351







## Quantificazione e compensazione delle emissioni climalteranti

### PRU 4 DIREZIONALE

DATI DI PROGETTO	
Destinazione d'uso	Direzionale
Superficie da utilizzare per il calcolo	2280 m <sup>2</sup>
Altezza degli edifici prevista da ambito	9 m
Piani degli edifici previsti da ambito	2n°
Superficie totale in pianta degli edifici	1140m <sup>2</sup>
Volume lordo totale dell'ambito	10260m <sup>3</sup>
Localizzazione dell'ambito: centro storico	NO
Distanza dalla rete di teleriscaldamento	< 500 m
Rapporto S/V considerato	0.5 m <sup>-1</sup>
EPI di progetto (da tab. A1 di DGR 1366/11, per S/V = 0,5 e GG della località scelta)	17.90 kWh/m <sup>2</sup> anno
Giorni di attività/anno	365n°
Piantumazione Alberi prevista da standard	85 n°
Data di presentazione della richiesta di PDC	dal 01/01/2017
% di copertura del fabbisogno di EP per ACS da realizzare con FER secondo normativa	50 %
Copertura del fabbisogno di EP per Riscaldamento+ACS da realizzare con FER secondo normativa	50 %

<b>DATI GENERALI</b>	
Orizzonte Temporale di Calcolo	20 anni
Tariffa Credito Volontario di Carbonio - VCR	5 €
Capacità media annua di assorbimento di CO <sub>2</sub> di un albero	150 kg CO <sub>2</sub> /albero
Fattore nazionale di conversione di kWh <sub>t</sub> in kWh <sub>e</sub>	2.174
CO <sub>2</sub> emessa per produzione di energia elettrica immessa in rete	0.3268 kg CO <sub>2</sub> /kWh <sub>e</sub>
CO <sub>2</sub> emessa da combustione di gas naturale	1.956 t CO <sub>2</sub> /1000 Std <sup>3</sup>
Potere calorifico inferiore del gas naturale	35.046 GJ/1000 Std <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub> emessa da impianto di TELERISCALDAMENTO	0.2201 kg CO <sub>2</sub> /kWh
Producibilità media annua di 1kWp di impianto FV nella località di progetto	1150 kWh <sub>e</sub> /kWp

**POMPA DI CALORE E FOTOVOLTAICO****Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)**

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	68
--	----

**Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)**

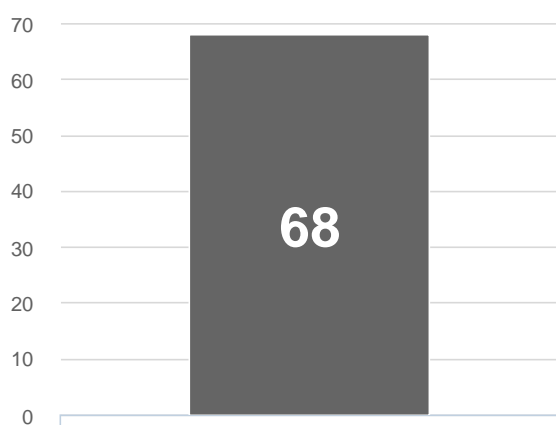
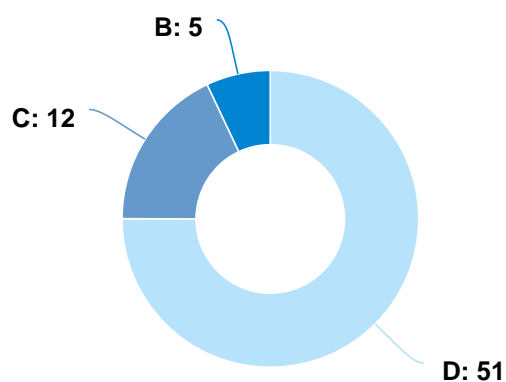
B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	5
---	---

C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 32 kWp	12
---	----

D. Emissioni residue da compensare*	51
-------------------------------------	----

\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 5140 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 343 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di compartoEmissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

**COGENERAZIONE METANO E SOLARE TERMICO****Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)**

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	78
--	----

**Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)**

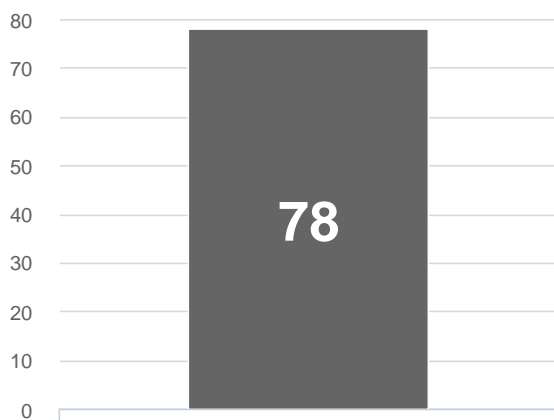
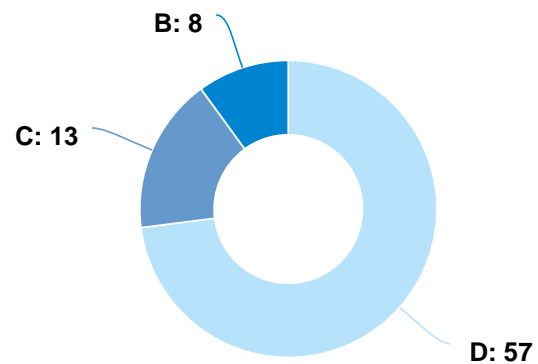
B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	8
---	---

C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 34 kWp	13
---	----

D. Emissioni residue da compensare*	57
-------------------------------------	----

\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 5693 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 380 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di compartoEmissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

**TELERISCALDAMENTO E FOTOVOLTAICO****Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)**

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	91
--	----

**Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)**

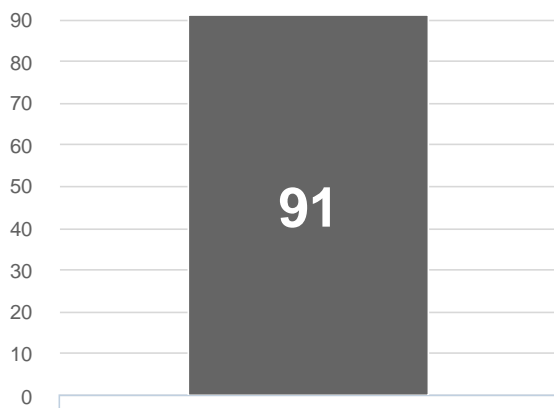
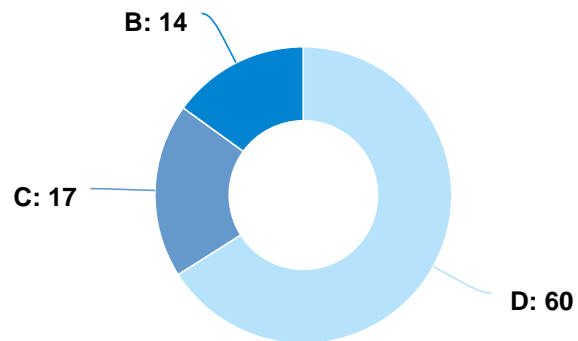
B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	14
---	----

C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 46 kWp	17
---	----

D. Emissioni residue da compensare*	60
-------------------------------------	----

\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 5998.63 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 400 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di compartoEmissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

Comune di Reggio Emilia - Piazza Prampolini, 1 42121 Reggio Emilia; Centralino:  
0522 - 456111  
P.IVA / Cod. fisc. 00145920351





## Quantificazione e compensazione delle emissioni climalteranti

### PRU 5 DIREZIONALE

DATI DI PROGETTO	
Destinazione d'uso	Direzionale
Superficie da utilizzare per il calcolo	2155 m <sup>2</sup>
Altezza degli edifici prevista da ambito	20 m
Piani degli edifici previsti da ambito	5n°
Superficie totale in pianta degli edifici	431m <sup>2</sup>
Volume lordo totale dell'ambito	8620m <sup>3</sup>
Localizzazione dell'ambito: centro storico	NO
Distanza dalla rete di teleriscaldamento	< 500 m
Rapporto S/V considerato	0.5 m <sup>-1</sup>
EPI di progetto (da tab. A1 di DGR 1366/11, per S/V = 0,5 e GG della località scelta)	17.90 kWh/m <sup>2</sup> anno
Giorni di attività/anno	365n°
Piantumazione Alberi prevista da standard	85 n°
Data di presentazione della richiesta di PDC	dal 01/01/2017
% di copertura del fabbisogno di EP per ACS da realizzare con FER secondo normativa	50 %
Copertura del fabbisogno di EP per Riscaldamento+ACS da realizzare con FER secondo normativa	50 %



<b>DATI GENERALI</b>	
Orizzonte Temporale di Calcolo	20 anni
Tariffa Credito Volontario di Carbonio - VCR	5 €
Capacità media annua di assorbimento di CO <sub>2</sub> di un albero	150 kg CO <sub>2</sub> /albero
Fattore nazionale di conversione di kWh <sub>t</sub> in kWh <sub>e</sub>	2.174
CO <sub>2</sub> emessa per produzione di energia elettrica immessa in rete	0.3268 kg CO <sub>2</sub> /kWh <sub>e</sub>
CO <sub>2</sub> emessa da combustione di gas naturale	1.956 t CO <sub>2</sub> /1000 Std <sup>m</sup> <sup>3</sup>
Potere calorifico inferiore del gas naturale	35.046 GJ/1000 Std <sup>m</sup> <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub> emessa da impianto di TELERISCALDAMENTO	0.2201 kg CO <sub>2</sub> /kWh
Producibilità media annua di 1kWp di impianto FV nella località di progetto	1150 kWh <sub>e</sub> /kWp

## POMPA DI CALORE E FOTOVOLTAICO

### Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	62
--	----

### Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	4
---	---

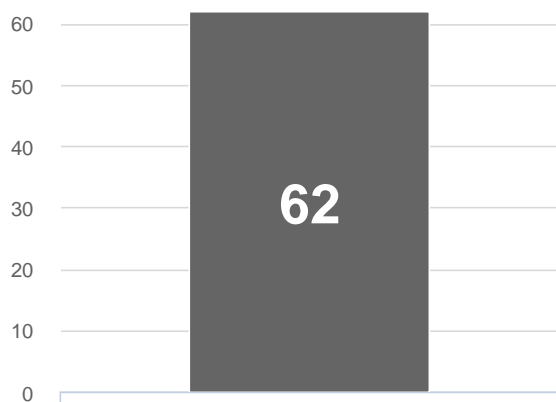
C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 1 kWp	0
--	---

D. Emissioni residue da compensare*	58
-------------------------------------	----

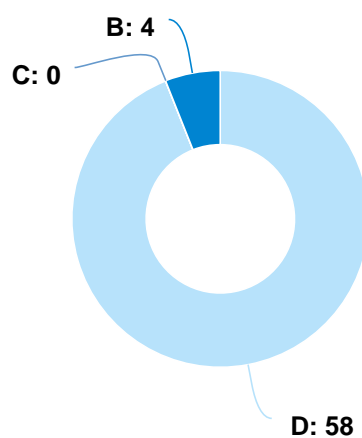
\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 5808 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 387 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto



Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)



**COGENERAZIONE METANO E SOLARE TERMICO****Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)**

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	70
--	----

**Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)**

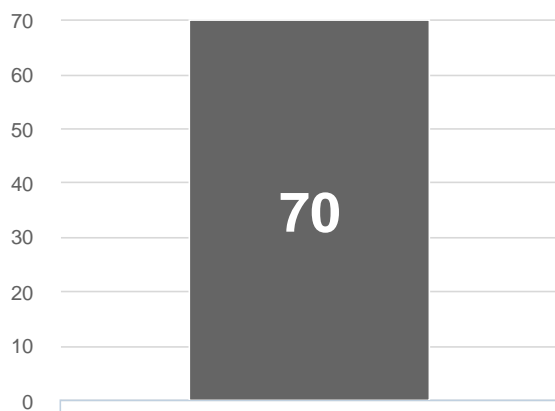
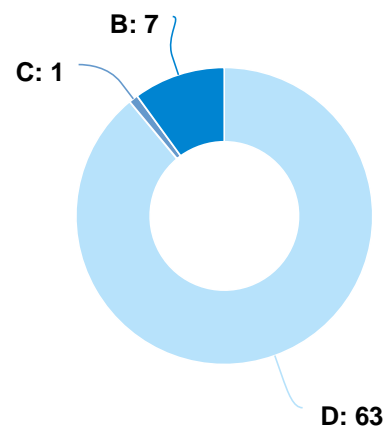
B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	7
---	---

C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 2 kWp	1
--	---

D. Emissioni residue da compensare*	63
-------------------------------------	----

\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 6270 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 418 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di compartoEmissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

**TELERISCALDAMENTO E FOTOVOLTAICO****Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)**

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	81
--	----

**Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)**

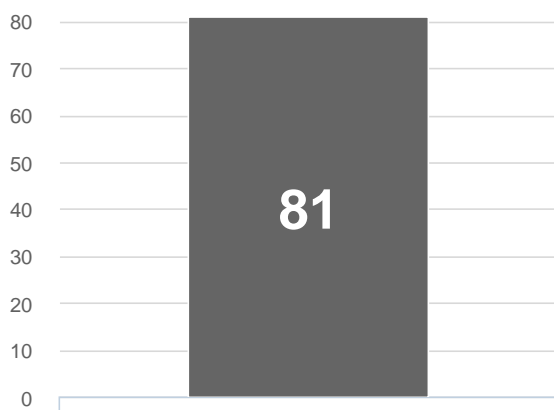
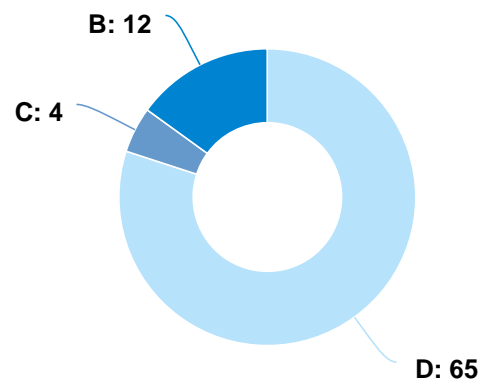
B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	12
---	----

C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a Pmax installabile Sq/20 = ulteriori 11 kWp	4
---	---

D. Emissioni residue da compensare*	65
-------------------------------------	----

\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 6530.11 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 435 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di compartoEmissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

Comune di Reggio Emilia - Piazza Prampolini, 1 42121 Reggio Emilia; Centralino:  
0522 - 456111  
P.IVA / Cod. fisc. 00145920351





## Quantificazione e compensazione delle emissioni climalteranti

### PRU ERS

DATI DI PROGETTO	
Superficie utilizzata per il calcolo	2177 m <sup>2</sup>
Localizzazione dell'ambito: centro storico	NO
Distanza dalla rete di teleriscaldamento	< 500 m
Rapporto S/V considerato	0.5 m <sup>-1</sup>
EPI di progetto (da tab. A1 di DGR 1366/11, per S/V = 0,5 e GG della località scelta)	67.00 kWh/m <sup>2</sup> anno
Unità Immobiliari	20 n°
Piantumazione Alberi prevista da standard	85 n°
Data di presentazione della richiesta di PDC	dal 01/01/2017
Copertura del fabbisogno di EP per ACS da realizzare con FER secondo normativa	50 %
Copertura del fabbisogno di EP per Riscaldamento+ACS da realizzare con FER secondo normativa	50 %

DATI GENERALI	
Orizzonte Temporale di Calcolo	20 anni
Tariffa Credito Volontario di Carbonio - VCR	5 €
Capacità media annua di assorbimento di CO <sub>2</sub> di un albero	150 kg CO <sub>2</sub> /albero
Fattore nazionale di conversione di kWht in kWhe	2.174
CO <sub>2</sub> emessa per produzione di energia elettrica immessa in rete	0.3268 kg CO <sub>2</sub> /kWhe
CO <sub>2</sub> emessa da combustione di gas naturale	1.956 t CO <sub>2</sub> /1000 Stdm <sup>3</sup>
Potere calorifico inferiore del gas naturale	35.046 GJ/1000 Stdm <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub> emessa da impianto di TELERISCALDAMENTO	0.2201 kg CO <sub>2</sub> /kWhe
Producibilità media annua di 1kWp di impianto FV nella località di progetto	1150 kWhe/kWp

**POMPA DI CALORE E FOTOVOLTAICO****Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)**

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	33
--	----

**Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)**

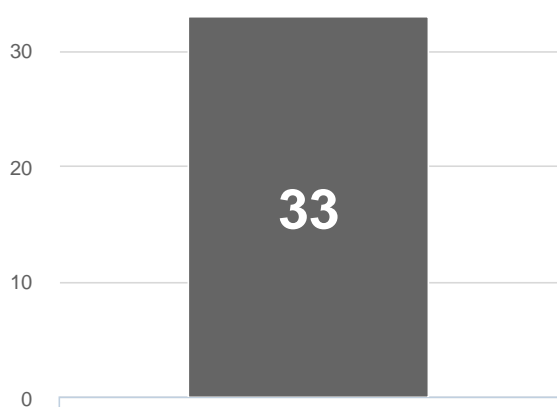
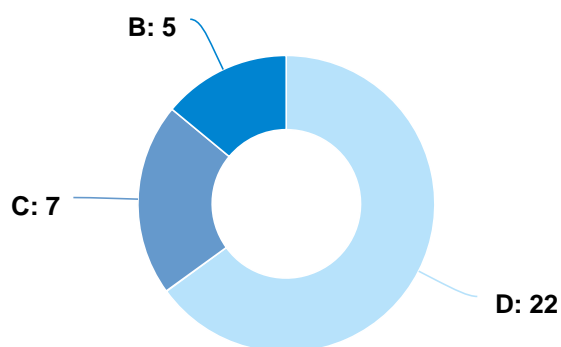
B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	5
---	---

C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a 2 kWp/UI = ulteriori 18 kWp	7
--	---

D. Emissioni residue da compensare*	22
-------------------------------------	----

\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 2194 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 146 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di compartoEmissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

**COGENERAZIONE METANO E SOLARE TERMICO****Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)**

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	41
--	----

**Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)**

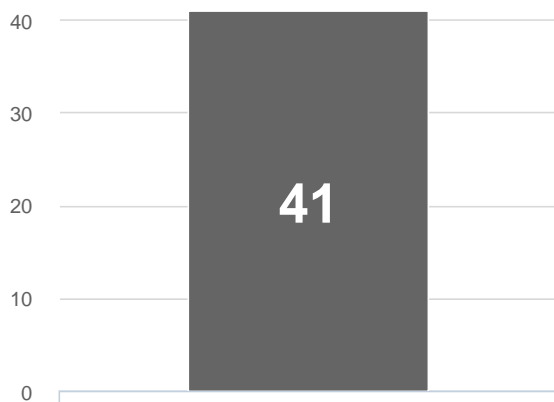
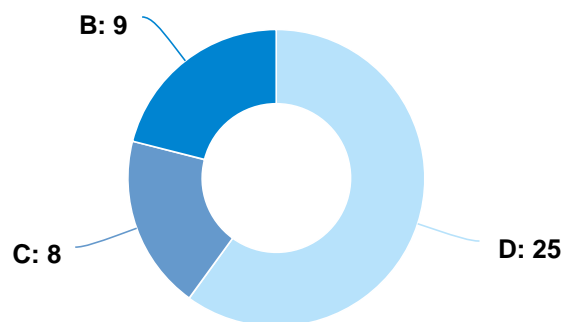
B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	9
---	---

C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a 2 kWp/alloggio = ulteriori 20 kWp	8
--	---

D. Emissioni residue da compensare*	25
-------------------------------------	----

\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 2474 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 165 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di compartoEmissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)



**TELERISCALDAMENTO E FOTOVOLTAICO****Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di comparto – progettazione secondo la normativa (t)**

A. Emissioni al netto del contributo da FER obbligatorie per legge e da alberi da standard	50
--	----

**Emissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)**

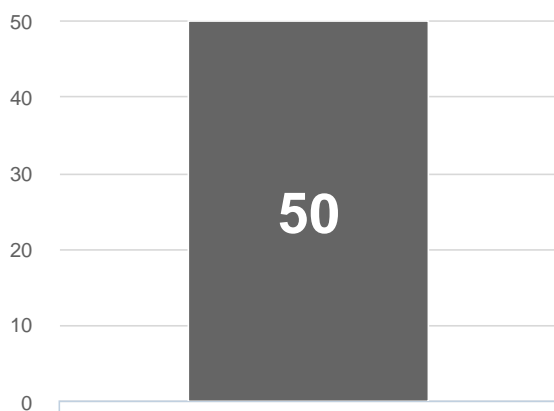
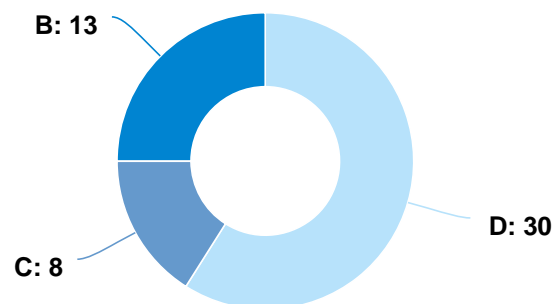
B. Emissioni evitate tramite Efficientamento Edificio-Impianto da classe energetica C a classe energetica B	13
---	----

C. Emissioni evitate tramite integrazione FV a 2 kWp/alloggio = ulteriori 20 kWp	8
--	---

D. Emissioni residue da compensare*	30
-------------------------------------	----

\*D1 compensazione tramite l'acquisto di Crediti Volontari di Carbonio (VCS): 2953.1 €

\*D2 compensazione tramite piantumazione di alberi oltre lo standard obbligatorio: 197 alberi

Emissioni CO<sub>2</sub>e annue di compartoEmissioni CO<sub>2</sub>e annue evitate (t)

Comune di Reggio Emilia - Piazza Prampolini, 1 42121 Reggio Emilia; Centralino:  
0522 - 456111  
P.IVA / Cod. fisc. 00145920351