



COMUNE DI ANDORA

Provincia di Savona

PROGETTO URBANISTICO OPERATIVO

Riqualificazione urbana delle aree e dei volumi inclusi nel sub-ambito Re-Co5 del P.U.C.



proponenti Ambrogio Margherita e c s.a.s.

Via Giannone 1, 10153 Torino
P.I. 00726530017
tel 011 540029

sig. Lino BONAVIA

Via Molineri 64, 10153 Torino
C.F. BNV LNI 67R08 A145Y
tel 334 7447785
e-mail linobonavia@tiscali.it

sig. Mario COSENTINO

Via S. Filippo 8, 17051 Andora
C.F. CSN MRA 39M26 E290D
tel 0182 80224

sig. Romano COSENTINO

Via S. Filippo 6, 17051 Andora
C.F. CSN RMN 37T17 E290A
tel 0182 684752

Gi.Effe.Immobiliare

Via Venezia 43, 17031 Albenga
P.I. 01092780095
tel 338 6599290 - fax 0182 85001
e-mail info@cftfisioterapia.it

La Ligure s.r.l.

Via Colli 1, 10153 Torino
P.I. 03195680107
tel 0182 87396
e-mail studiocoim@studiocoim.com

Liz Palace s.r.l.

Via Puccini 21, 10024 Moncalieri
P.I. 05560380015
tel 011 6051333 - fax 011 6061487
e-mail autocamit@libero.it

sig. Antonio MASSABO'

Via Doria 10, 17051 Andora
C.F. MSS NTN 39S25 A145S
tel 0182 88731 - fax 0182 636378
e-mail massabòantonio@tiscali.it

sig.ra Elisabetta ROMAGNOLO

Via Cosseria 11, 10133 Torino
C.F. RMG LBT 73M56 L219F
tel 338 9657483
e-mail romagnolo@virgilio.it

Verde Mare s.a.s.

Via Colli 1, 10153 Torino
P.I. 06785540011
tel 0182 89089
e-mail robertosalta@gmail.com

responsabile progettazione arch. PierGiorgio CASTELLARI

piazza del Popolo 3/8, 17100 Savona
C.F. CST PGR 47R03 A145C
tel 019 804597 - fax 019 8486939
e-mail archet@archet.it

progetto impiantistico ing. Mauro MARCHIANO

via Cavour 30, 17051 Andora (SV)
C.F. MRC MRA 60B28 A278X
tel 0182 684363
email stingeo@libero.it

progetto architettonico arch. Simone BRUZZONE

piazza del Popolo 3/8, 17100 Savona
C.F. BRZ SMN 72T16 I480I
tel 019 4501085 - fax 019 2070727
e-mail bruzzone@archet.it



oggetto

Relazione sui consumi energetici

integrativo

2

data

28 novembre 2013

scala

1. PREMESSA

La presente relazione integrativa è inerente al progetto sulla valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili, corredata da calcoli e verifiche secondo art. 27 L. R. Liguria n° 22 del 29/05/2007 e secondo il nuovo D. Lgs n° 28 del 03/03/2011 per il complesso di edifici residenziali P.U.O. riqualificazione ambito Re.Co5, sito in Andora (Sv).

Secondo il D. Lgs n° 28 del 03/03/2011 nel caso di edifici di nuova costruzione bisogna obbligatoriamente progettare e realizzare impianti in modo da garantire il rispetto contemporaneo della copertura dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento. Tali impianti devono essere alimentati da fonti rinnovabili.

Le percentuali di copertura dei consumi in progetto dovranno essere realizzati in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura dei consumi per:

- a) il 50 % dei consumi per acqua calda sanitaria;
- b) il 20 % della somma dei consumi per ACS, riscaldamento e raffrescamento.

Inoltre nel caso di edifici di nuova costruzione devono essere obbligatoriamente installati impianti alimentati da fonti rinnovabili la cui potenza elettrica minima (kW) è calcolata in base alla formula $P = S/K$ dove S è la superficie in pianta dell'edificio o lotto in mq, e K è un coefficiente pari a 80 mq/kW.

Per calcolare il fabbisogno annuo di ACS si fa riferimento alla norma UNI/TS 11300 – 2.

Il complesso in questione Re.Co5 è suddiviso in alcuni lotti indipendenti tra loro denominati: L1, L2-1a, L21-b, L2-2, L3, L5, L6, L7, L8, L9.

Il calcolo del fabbisogno annuo di ACS sarà effettuato singolarmente per ogni lotto in base alla superficie agibile SA di ognuno.

2. LOTTO L1

CALCOLO FABBISOGNO ANNUO ACS:

La superficie utile del Lotto L1 è di 155,7 mq.

Secondo la norma UNI/TS 11300 – 2 il fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria ($Q_{h,w}$) si calcola con la seguente formula: $Q_{h,w} = \rho * c * V * (\theta_{er} - \theta_o) * G$ [Wh]

dove:

ρ è la massa volumica dell'acqua pari a 1000 kg/m³,

c è il calore specifico dell'acqua pari a 1,162 Wh/kg*°C,

V è il volume dell'acqua richiesta durante il periodo di calcolo in m³/G.

Il calcolo di V viene effettuato secondo la formula $V = a * Nu$ dove a è il fabbisogno giornaliero specifico che varia in funzione della superficie utile dell'alloggio o fabbricato, mentre Nu è la superficie utile del fabbricato. Nel nostro caso $a = 1,375$ e $Nu = 155,7$ mq per cui $V = 214,08$ l/G.

θ_{er} è la temperatura di erogazione dell'acqua che si assume convenzionalmente a 40 °C.

θ_o è la temperatura di ingresso dell'acqua fredda sanitaria che si assume di 15 °C.

G è il numero di giorni di calcolo assunti a 365 g.

Pertanto il nostro fabbisogno di energia annua per ACS è $Q_{hw} = 2269 \text{ kWh/anno}$.

Per l'installazione ed il dimensionamento dell'impianto solare termico al servizio del Lotto L1 in oggetto bisogna far riferimento alla radiazione solare media annuale incidente su una superficie orizzontale nella Provincia di Savona che è circa 1370 kWh/mq*anno .

Considerando mediamente un tempo di utilizzo dei pannelli solari pari alla metà delle ore di insolazione ed un rendimento medio di captazione dei pannelli di circa il 70 % otteniamo un coefficiente di utilizzo medio dei pannelli solari termici di $F = 0,5 * 0,7$ ossia circa 0.35.

Pertanto risulta che l'energia solare media annua utilizzabile e ricavabile da 1 mq è circa $1370 * 0.35$ ossia $480 \text{ kWh/mq * anno}$ e quindi si necessita una superficie di pannelli solari termici pari a $2269/480$ ossia 4,72 mq di pannelli.

Pertanto la valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili per il lotto in questione comporta l'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria sulla copertura dell'edificio di almeno 5 mq. Tale superficie dei pannelli assicura una copertura dei consumi in percentuale incrementata notevolmente rispetto all'art. 27 L. R. Liguria n° 22 del 29/05/2007 e secondo il nuovo D. Lgs n° 28 del 03/03/2011. La copertura è del 100 %.

Per ovviare al predetto D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011, Il Lotto 1 avrà, secondo allegato 3:

una produzione di energia elettrica mediante impianto fotovoltaico. La potenza minima installata per il lotto sarà di $P = 2 \text{ kW}$. L'impianto fotovoltaico sarà installato sulle pensiline o sulla copertura dell'edificio. I pannelli fotovoltaici e solari sul tetto degli edifici saranno aderenti o integrati nel tetto con la stessa inclinazione e orientamento della falda.

Per garantire il contemporaneo rispetto della copertura dei consumi per il 20% della somma dei consumi per ACS, riscaldamento e raffrescamento ogni fabbricato sarà dotato di impianto termico di riscaldamento in pompa di calore ad aria cioè fonte rinnovabile di tipo aerotermico. Tale soluzione garantisce il 100 % dei consumi necessari per riscaldamento e raffrescamento ottemperando così al D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011.

3. LOTTO L2-1a

CALCOLO FABBISOGNO ANNUO ACS:

La superficie utile del Lotto L2-1a è di $258,95 \text{ mq}$.

Secondo la norma UNI/TS 11300 – 2 il fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria ($Q_{h,w}$) si calcola con la seguente formula: $Q_{h,w} = \rho * c * V * (\theta_{er} - \theta_o) * G \text{ [Wh]}$

dove:

ρ è la massa volumica dell'acqua pari a 1000 kg/m^3 ,

c è il calore specifico dell'acqua pari a $1,162 \text{ Wh/kg}^{\circ}\text{C}$,

V è il volume dell'acqua richiesta durante il periodo di calcolo in m³/G.

Il calcolo di V viene effettuato secondo la formula $V = a * Nu$ dove a è il fabbisogno giornaliero specifico che varia in funzione della superficie utile dell'alloggio o fabbricato, mentre Nu è la superficie utile del fabbricato. Nel nostro caso $a = 1,3$ e $Nu = 258,95$ mq per cui $V = 336,63$ l/G.

θ_{er} è la temperatura di erogazione dell'acqua che si assume convenzionalmente a 40 °C.

θ_o è la temperatura di ingresso dell'acqua fredda sanitaria che si assume di 15 °C.

G è il numero di giorni di calcolo assunti a 365 g.

Pertanto il nostro fabbisogno di energia annua per ACS è $Q_{h,w} = 3569$ kWh/anno.

Per l'installazione ed il dimensionamento dell'impianto solare termico al servizio del Lotto L2-1a in oggetto bisogna far riferimento alla radiazione solare media annuale incidente su una superficie orizzontale nella Provincia di Savona che è circa 1370 kWh/mq*anno.

Considerando mediamente un tempo di utilizzo dei pannelli solari pari alla metà delle ore di insolazione ed un rendimento medio di captazione dei pannelli di circa il 70 % otteniamo un coefficiente di utilizzo medio dei pannelli solari termici di $F = 0,5 * 0,7$ ossia circa 0.35.

Pertanto risulta che l'energia solare media annua utilizzabile e ricavabile da 1 mq è circa $1370 * 0.35$ ossia 480 kWh/mq * anno e quindi si necessita una superficie di pannelli solari termici pari a $3569/480$ ossia 7,43 mq di pannelli.

Pertanto la valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili per il lotto in questione comporta l'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria sulla copertura dell'edificio di almeno 8 mq. Tale superficie dei pannelli assicura una copertura dei consumi in percentuale incrementata notevolmente rispetto all'art. 27 L. R. Liguria n° 22 del 29/05/2007 e secondo il nuovo D. Lgs n° 28 del 03/03/2011. La copertura è del 100 %.

Per ovviare al predetto D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011, Il Lotto L2-1a avrà, secondo allegato 3:

una produzione di energia elettrica mediante impianto fotovoltaico. La potenza minima installata per il lotto sarà di $P = 3,5$ kW . L'impianto fotovoltaico sarà installato sulle pensiline o sulla copertura dell'edificio. I pannelli fotovoltaici e solari sul tetto degli edifici saranno aderenti o integrati nel tetto con la stessa inclinazione e orientamento della falda.

Per garantire il contemporaneo rispetto della copertura dei consumi per il 20 % della somma dei consumi per ACS, riscaldamento e raffrescamento ogni fabbricato sarà dotato di impianto termico di riscaldamento in pompa di calore ad aria cioè fonte rinnovabile di tipo aerotermico. Tale soluzione garantisce il 100 % dei consumi necessari per riscaldamento e raffrescamento ottemperando così al D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011.

4. LOTTO L2-1b

CALCOLO FABBISOGNO ANNUO ACS:

La superficie utile del Lotto L2-1b è di 52,93 mq.

Secondo la norma UNI/TS 11300 – 2 il fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria ($Q_{h,w}$) si calcola con la seguente formula: $Q_{h,w} = \rho * c * V * (\theta_{er} - \theta_o) * G$ [Wh]

dove:

ρ è la massa volumica dell'acqua pari a 1000 kg/m³,

c è il calore specifico dell'acqua pari a 1,162 Wh/kg*°C,

V è il volume dell'acqua richiesta durante il periodo di calcolo in m³/G.

Il calcolo di V viene effettuato secondo la formula $V = a * Nu$ dove a è il fabbisogno giornaliero specifico che varia in funzione della superficie utile dell'alloggio o fabbricato, mentre Nu è la superficie utile del fabbricato. Nel nostro caso $a = 1,77$ e $Nu = 52,93$ mq per cui $V = 93,68$ l/G.

θ_{er} è la temperatura di erogazione dell'acqua che si assume convenzionalmente a 40 °C.

θ_o è la temperatura di ingresso dell'acqua fredda sanitaria che si assume di 15 °C.

G è il numero di giorni di calcolo assunti a 365 g.

Pertanto il nostro fabbisogno di energia annua per ACS è $Q_{h,w} = 993$ kWh/anno.

Per l'installazione ed il dimensionamento dell'impianto solare termico al servizio del Lotto L2-1b in oggetto bisogna far riferimento alla radiazione solare media annuale incidente su una superficie orizzontale nella Provincia di Savona che è circa 1370 kWh/mq*anno.

Considerando mediamente un tempo di utilizzo dei pannelli solari pari alla metà delle ore di insolazione ed un rendimento medio di captazione dei pannelli di circa il 70 % otteniamo un coefficiente di utilizzo medio dei pannelli solari termici di $F = 0,5 * 0,7$ ossia circa 0.35.

Pertanto risulta che l'energia solare media annua utilizzabile e ricavabile da 1 mq è circa $1370 * 0.35$ ossia 480 kWh/mq * anno e quindi si necessita una superficie di pannelli solari termici pari a $993/480$ ossia 2,06 mq di pannelli.

Pertanto la valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili per il lotto in questione comporta l'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria sulla copertura dell'edificio di almeno 2,1 mq. Tale superficie dei pannelli assicura una copertura dei consumi in percentuale incrementata notevolmente rispetto all'art. 27 L. R. Liguria n° 22 del 29/05/2007 e secondo il nuovo D. Lgs n° 28 del 03/03/2011. La copertura è del 100 %.

Per ovviare al predetto D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011, Il Lotto L2-1b avrà, secondo allegato 3:

una produzione di energia elettrica mediante impianto fotovoltaico. La potenza minima installata per il lotto sarà di $P = 1$ kW. L'impianto fotovoltaico sarà installato sulle pensiline o sulla copertura

dell'edificio. I pannelli fotovoltaici e solari sul tetto degli edifici saranno aderenti o integrati nel tetto con la stessa inclinazione e orientamento della falda.

Per garantire il contemporaneo rispetto della copertura dei consumi per il 20 % della somma dei consumi per ACS, riscaldamento e raffrescamento ogni fabbricato sarà dotato di impianto termico di riscaldamento in pompa di calore ad aria cioè fonte rinnovabile di tipo aerotermico. Tale soluzione garantisce il 100 % dei consumi necessari per riscaldamento e raffrescamento ottemperando così al D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011.

5. LOTTO L2-2

CALCOLO FABBISOGNO ANNUO ACS:

La superficie utile del Lotto L2-2 è di 117,4 mq.

Secondo la norma UNI/TS 11300 – 2 il fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria ($Q_{h,w}$) si calcola con la seguente formula: $Q_{h,w} = \rho * c * V * (\theta_{er} - \theta_o) * G$ [Wh]

dove:

ρ è la massa volumica dell'acqua pari a 1000 kg/m³,

c è il calore specifico dell'acqua pari a 1,162 Wh/kg*°C,

V è il volume dell'acqua richiesta durante il periodo di calcolo in m³/G.

Il calcolo di V viene effettuato secondo la formula $V = a * Nu$ dove a è il fabbisogno giornaliero specifico che varia in funzione della superficie utile dell'alloggio o fabbricato, mentre Nu è la superficie utile del fabbricato. Nel nostro caso $a = 1,471$ e $Nu = 117,4$ mq per cui $V = 172,69$ l/G.

θ_{er} è la temperatura di erogazione dell'acqua che si assume convenzionalmente a 40 °C.

θ_o è la temperatura di ingresso dell'acqua fredda sanitaria che si assume di 15 °C.

G è il numero di giorni di calcolo assunti a 365 g.

Pertanto il nostro fabbisogno di energia annua per ACS è $Q_{h,w} = 1831$ kWh/anno.

Per l'installazione ed il dimensionamento dell'impianto solare termico al servizio del Lotto L2-2 in oggetto bisogna far riferimento alla radiazione solare media annuale incidente su una superficie orizzontale nella Provincia di Savona che è circa 1370 kWh/mq*anno.

Considerando mediamente un tempo di utilizzo dei pannelli solari pari alla metà delle ore di insolazione ed un rendimento medio di captazione dei pannelli di circa il 70 % otteniamo un coefficiente di utilizzo medio dei pannelli solari termici di $F = 0,5 * 0,7$ ossia circa 0.35.

Pertanto risulta che l'energia solare media annua utilizzabile e ricavabile da 1 mq è circa $1370 * 0.35$ ossia 480 kWh/mq * anno e quindi si necessita una superficie di pannelli solari termici pari a $1831/480$ ossia 3,81 mq di pannelli.

Pertanto la valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili per il lotto in questione comporta l'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria sulla copertura dell'edificio di almeno 4 mq. Tale superficie dei pannelli assicura una copertura dei consumi in percentuale incrementata notevolmente rispetto all'art. 27 L. R. Liguria n° 22 del 29/05/2007 e secondo il nuovo D. Lgs n° 28 del 03/03/2011. La copertura è del 100 %.

Per ovviare al predetto D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011, Il Lotto L2-2 avrà, secondo allegato 3: una produzione di energia elettrica mediante impianto fotovoltaico. La potenza minima installata per il lotto sarà di $P = 1,5 \text{ kW}$. L'impianto fotovoltaico sarà installato sulle pensiline o sulla copertura dell'edificio. I pannelli fotovoltaici e solari sul tetto degli edifici saranno aderenti o integrati nel tetto con la stessa inclinazione e orientamento della falda.

Per garantire il contemporaneo rispetto della copertura dei consumi per il 20 % della somma dei consumi per ACS, riscaldamento e raffrescamento ogni fabbricato sarà dotato di impianto termico di riscaldamento in pompa di calore ad aria cioè fonte rinnovabile di tipo aerotermico. Tale soluzione garantisce il 100 % dei consumi necessari per riscaldamento e raffrescamento ottemperando così al D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011.

6. LOTTO L3

CALCOLO FABBISOGNO ANNUO ACS:

La superficie utile del Lotto L3 è di 139,48 mq.

Secondo la norma UNI/TS 11300 – 2 il fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria ($Q_{h,w}$) si calcola con la seguente formula: $Q_{h,w} = \rho * c * V * (\theta_{er} - \theta_o) * G \text{ [Wh]}$

dove:

ρ è la massa volumica dell'acqua pari a 1000 kg/m³,

c è il calore specifico dell'acqua pari a 1,162 Wh/kg*°C,

V è il volume dell'acqua richiesta durante il periodo di calcolo in m³/G.

Il calcolo di V viene effettuato secondo la formula $V = a * Nu$ dove a è il fabbisogno giornaliero specifico che varia in funzione della superficie utile dell'alloggio o fabbricato, mentre Nu è la superficie utile del fabbricato. Nel nostro caso $a = 1,409$ e $Nu = 139,48 \text{ mq}$ per cui $V = 196,52 \text{ l/G}$.

θ_{er} è la temperatura di erogazione dell'acqua che si assume convenzionalmente a 40 °C.

θ_o è la temperatura di ingresso dell'acqua fredda sanitaria che si assume di 15 °C.

G è il numero di giorni di calcolo assunti a 365 g.

Pertanto il nostro fabbisogno di energia annua per ACS è $Q_{h,w} = 2083 \text{ kWh/anno}$.

Per l'installazione ed il dimensionamento dell'impianto solare termico al servizio del Lotto L3 in oggetto bisogna far riferimento alla radiazione solare media annuale incidente su una superficie orizzontale nella Provincia di Savona che è circa 1370 kWh/mq*anno.

Considerando mediamente un tempo di utilizzo dei pannelli solari pari alla metà delle ore di insolazione ed un rendimento medio di captazione dei pannelli di circa il 70 % otteniamo un coefficiente di utilizzo medio dei pannelli solari termici di $F = 0,5 * 0,7$ ossia circa 0.35.

Pertanto risulta che l'energia solare media annua utilizzabile e ricavabile da 1 mq è circa $1370 * 0.35$ ossia 480 kWh/mq * anno e quindi si necessita una superficie di pannelli solari termici pari a $2083/480$ ossia 4,34 mq di pannelli.

Pertanto la valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili per il lotto in questione comporta l'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria sulla copertura dell'edificio di almeno 4,5 mq. Tale superficie dei pannelli assicura una copertura dei consumi in percentuale incrementata notevolmente rispetto all'art. 27 L. R. Liguria n° 22 del 29/05/2007 e secondo il nuovo D. Lgs n° 28 del 03/03/2011. La copertura è del 100 %.

Per ovviare al predetto D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011, Il Lotto L3 avrà, secondo allegato 3:

una produzione di energia elettrica mediante impianto fotovoltaico. La potenza minima installata per il lotto sarà di $P = 2$ kW. L'impianto fotovoltaico sarà installato sulle pensiline o sulla copertura dell'edificio. I pannelli fotovoltaici e solari sul tetto degli edifici saranno aderenti o integrati nel tetto con la stessa inclinazione e orientamento della falda.

Per garantire il contemporaneo rispetto della copertura dei consumi per il 20 % della somma dei consumi per ACS, riscaldamento e raffrescamento ogni fabbricato sarà dotato di impianto termico di riscaldamento in pompa di calore ad aria cioè fonte rinnovabile di tipo aerotermico. Tale soluzione garantisce il 100 % dei consumi necessari per riscaldamento e raffrescamento ottemperando così al D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011.

7. LOTTO L5

CALCOLO FABBISOGNO ANNUO ACS:

La superficie utile del Lotto L5 è di 109,18 mq.

Secondo la norma UNI/TS 11300 – 2 il fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria ($Q_{h,w}$) si calcola con la seguente formula: $Q_{h,w} = \rho * c * V * (\theta_{er} - \theta_o) * G$ [Wh]

dove:

ρ è la massa volumica dell'acqua pari a 1000 kg/m³,

c è il calore specifico dell'acqua pari a 1,162 Wh/kg*°C,

V è il volume dell'acqua richiesta durante il periodo di calcolo in m³/G.

Il calcolo di V viene effettuato secondo la formula $V = a * Nu$ dove a è il fabbisogno giornaliero specifico che varia in funzione della superficie utile dell'alloggio o fabbricato, mentre Nu è la superficie utile del fabbricato. Nel nostro caso $a = 1,491$ e $Nu = 109,18$ mq per cui $V = 162,78$ l/G.

θ_{er} è la temperatura di erogazione dell'acqua che si assume convenzionalmente a 40 °C.

θ_o è la temperatura di ingresso dell'acqua fredda sanitaria che si assume di 15 °C.

G è il numero di giorni di calcolo assunti a 365 g.

Pertanto il nostro fabbisogno di energia annua per ACS è $Q_{h,w} = 1726$ kWh/anno.

Per l'installazione ed il dimensionamento dell'impianto solare termico al servizio del Lotto L5 in oggetto bisogna far riferimento alla radiazione solare media annuale incidente su una superficie orizzontale nella Provincia di Savona che è circa 1370 kWh/mq*anno.

Considerando mediamente un tempo di utilizzo dei pannelli solari pari alla metà delle ore di insolazione ed un rendimento medio di captazione dei pannelli di circa il 70 % otteniamo un coefficiente di utilizzo medio dei pannelli solari termici di $F = 0,5 * 0,7$ ossia circa 0.35.

Pertanto risulta che l'energia solare media annua utilizzabile e ricavabile da 1 mq è circa $1370 * 0.35$ ossia 480 kWh/mq * anno e quindi si necessita una superficie di pannelli solari termici pari a $1726/480$ ossia 3,59 mq di pannelli.

Pertanto la valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili per il lotto in questione comporta l'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria sulla copertura dell'edificio di almeno 4 mq. Tale superficie dei pannelli assicura una copertura dei consumi in percentuale incrementata notevolmente rispetto all'art. 27 L. R. Liguria n° 22 del 29/05/2007 e secondo il nuovo D. Lgs n° 28 del 03/03/2011. La copertura è del 100 %.

Per ovviare al predetto D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011, Il Lotto L5 avrà, secondo allegato 3:

una produzione di energia elettrica mediante impianto fotovoltaico. La potenza minima installata per il lotto sarà di $P = 1,5$ kW . L'impianto fotovoltaico sarà installato sulle pensiline o sulla copertura dell'edificio. I pannelli fotovoltaici e solari sul tetto degli edifici saranno aderenti o integrati nel tetto con la stessa inclinazione e orientamento della falda.

Per garantire il contemporaneo rispetto della copertura dei consumi per il 20 % della somma dei consumi per ACS, riscaldamento e raffrescamento ogni fabbricato sarà dotato di impianto termico di riscaldamento in pompa di calore ad aria cioè fonte rinnovabile di tipo aerotermico. Tale soluzione garantisce il 100 % dei consumi necessari per riscaldamento e raffrescamento ottemperando così al D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011.

8. LOTTO L6

CALCOLO FABBISOGNO ANNUO ACS:

La superficie utile del Lotto L6 è di 125,28 mq.

Secondo la norma UNI/TS 11300 – 2 il fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria ($Q_{h,w}$) si calcola con la seguente formula: $Q_{h,w} = \rho * c * V * (\theta_{er} - \theta_o) * G$ [Wh]

dove:

ρ è la massa volumica dell'acqua pari a 1000 kg/m³,

c è il calore specifico dell'acqua pari a 1,162 Wh/kg*°C,

V è il volume dell'acqua richiesta durante il periodo di calcolo in m³/G.

Il calcolo di V viene effettuato secondo la formula $V = a * Nu$ dove a è il fabbisogno giornaliero specifico che varia in funzione della superficie utile dell'alloggio o fabbricato, mentre Nu è la superficie utile del fabbricato. Nel nostro caso $a = 1,447$ e $Nu = 125,28$ mq per cui $V = 181,28$ l/G.

θ_{er} è la temperatura di erogazione dell'acqua che si assume convenzionalmente a 40 °C.

θ_o è la temperatura di ingresso dell'acqua fredda sanitaria che si assume di 15 °C.

G è il numero di giorni di calcolo assunti a 365 g.

Pertanto il nostro fabbisogno di energia annua per ACS è $Q_{h,w} = 1922$ kWh/anno.

Per l'installazione ed il dimensionamento dell'impianto solare termico al servizio del Lotto L6 in oggetto bisogna far riferimento alla radiazione solare media annuale incidente su una superficie orizzontale nella Provincia di Savona che è circa 1370 kWh/mq*anno.

Considerando mediamente un tempo di utilizzo dei pannelli solari pari alla metà delle ore di insolazione ed un rendimento medio di captazione dei pannelli di circa il 70 % otteniamo un coefficiente di utilizzo medio dei pannelli solari termici di $F = 0,5 * 0,7$ ossia circa 0.35.

Pertanto risulta che l'energia solare media annua utilizzabile e ricavabile da 1 mq è circa $1370 * 0.35$ ossia 480 kWh/mq * anno e quindi si necessita una superficie di pannelli solari termici pari a $1922/480$ ossia 4 mq di pannelli.

Pertanto la valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili per il lotto in questione comporta l'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria sulla copertura dell'edificio di almeno 4 mq. Tale superficie dei pannelli assicura una copertura dei consumi in percentuale incrementata notevolmente rispetto all'art. 27 L. R. Liguria n° 22 del 29/05/2007 e secondo il nuovo D. Lgs n° 28 del 03/03/2011. La copertura è del 100 %.

Per ovviare al predetto D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011, Il Lotto L6 avrà, secondo allegato 3:

una produzione di energia elettrica mediante impianto fotovoltaico. La potenza minima installata per il lotto sarà di $P = 1,6$ kW . L'impianto fotovoltaico sarà installato sulle pensiline o sulla copertura dell'edificio. I pannelli fotovoltaici e solari sul tetto degli edifici saranno aderenti o integrati nel tetto con la stessa inclinazione e orientamento della falda.

Per garantire il contemporaneo rispetto della copertura dei consumi per il 20 % della somma dei consumi per ACS, riscaldamento e raffrescamento ogni fabbricato sarà dotato di impianto termico di riscaldamento in pompa di calore ad aria cioè fonte rinnovabile di tipo aerotermico. Tale soluzione garantisce il 100 % dei consumi necessari per riscaldamento e raffrescamento ottemperando così al D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011.

9. LOTTO L7

CALCOLO FABBISOGNO ANNUO ACS:

La superficie utile del Lotto L7 è di 125,62 mq.

Secondo la norma UNI/TS 11300 – 2 il fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria ($Q_{h,w}$) si calcola con la seguente formula: $Q_{h,w} = \rho * c * V * (\theta_{er} - \theta_o) * G$ [Wh]

dove:

ρ è la massa volumica dell'acqua pari a 1000 kg/m³,

c è il calore specifico dell'acqua pari a 1,162 Wh/kg*°C,

V è il volume dell'acqua richiesta durante il periodo di calcolo in m³/G.

Il calcolo di V viene effettuato secondo la formula $V = a * Nu$ dove a è il fabbisogno giornaliero specifico che varia in funzione della superficie utile dell'alloggio o fabbricato, mentre Nu è la superficie utile del fabbricato. Nel nostro caso $a = 1,447$ e $Nu = 125,62$ mq per cui $V = 181,77$ l/G.

θ_{er} è la temperatura di erogazione dell'acqua che si assume convenzionalmente a 40 °C.

θ_o è la temperatura di ingresso dell'acqua fredda sanitaria che si assume di 15 °C.

G è il numero di giorni di calcolo assunti a 365 g.

Pertanto il nostro fabbisogno di energia annua per ACS è $Q_{h,w} = 1927$ kWh/anno.

Per l'installazione ed il dimensionamento dell'impianto solare termico al servizio del Lotto L7 in oggetto bisogna far riferimento alla radiazione solare media annuale incidente su una superficie orizzontale nella Provincia di Savona che è circa 1370 kWh/mq*anno.

Considerando mediamente un tempo di utilizzo dei pannelli solari pari alla metà delle ore di insolazione ed un rendimento medio di captazione dei pannelli di circa il 70 % otteniamo un coefficiente di utilizzo medio dei pannelli solari termici di $F = 0,5 * 0,7$ ossia circa 0.35.

Pertanto risulta che l'energia solare media annua utilizzabile e ricavabile da 1 mq è circa $1370 * 0.35$ ossia 480 kWh/mq * anno e quindi si necessita una superficie di pannelli solari termici pari a $1927/480$ ossia 4 mq di pannelli.

Pertanto la valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili per il lotto in questione comporta l'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria sulla copertura dell'edificio di almeno 4 mq. Tale superficie dei pannelli assicura una copertura dei consumi in percentuale incrementata notevolmente rispetto all'art. 27 L. R. Liguria n° 22 del 29/05/2007 e secondo il nuovo D. Lgs n° 28 del 03/03/2011. La copertura è del 100 %.

Per ovviare al predetto D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011, Il Lotto L7 avrà, secondo allegato 3: una produzione di energia elettrica mediante impianto fotovoltaico. La potenza minima installata per il lotto sarà di $P = 1,6 \text{ kW}$. L'impianto fotovoltaico sarà installato sulle pensiline o sulla copertura dell'edificio. I pannelli fotovoltaici e solari sul tetto degli edifici saranno aderenti o integrati nel tetto con la stessa inclinazione e orientamento della falda.

Per garantire il contemporaneo rispetto della copertura dei consumi per il 20 % della somma dei consumi per ACS, riscaldamento e raffrescamento ogni fabbricato sarà dotato di impianto termico di riscaldamento in pompa di calore ad aria cioè fonte rinnovabile di tipo aerotermico. Tale soluzione garantisce il 100 % dei consumi necessari per riscaldamento e raffrescamento ottemperando così al D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011.

10. LOTTO 8

CALCOLO FABBISOGNO ANNUO ACS:

La superficie utile del Lotto L8 è di 133,6 mq.

Secondo la norma UNI/TS 11300 – 2 il fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria ($Q_{h,w}$) si calcola con la seguente formula: $Q_{h,w} = \rho * c * V * (\theta_{er} - \theta_o) * G \text{ [Wh]}$

dove:

ρ è la massa volumica dell'acqua pari a 1000 kg/m³,

c è il calore specifico dell'acqua pari a 1,162 Wh/kg*°C,

V è il volume dell'acqua richiesta durante il periodo di calcolo in m³/G.

Il calcolo di V viene effettuato secondo la formula $V = a * Nu$ dove a è il fabbisogno giornaliero specifico che varia in funzione della superficie utile dell'alloggio o fabbricato, mentre Nu è la superficie utile del fabbricato. Nel nostro caso $a = 1,425$ e $Nu = 133,6 \text{ mq}$ per cui $V = 190,38 \text{ l/G}$.

θ_{er} è la temperatura di erogazione dell'acqua che si assume convenzionalmente a 40 °C.

θ_o è la temperatura di ingresso dell'acqua fredda sanitaria che si assume di 15 °C.

G è il numero di giorni di calcolo assunti a 365 g.

Pertanto il nostro fabbisogno di energia annua per ACS è $Q_{h,w} = 2018 \text{ kWh/anno}$.

Per l'installazione ed il dimensionamento dell'impianto solare termico al servizio del Lotto L8 in oggetto bisogna far riferimento alla radiazione solare media annuale incidente su una superficie orizzontale nella Provincia di Savona che è circa 1370 kWh/mq*anno.

Considerando mediamente un tempo di utilizzo dei pannelli solari pari alla metà delle ore di insolazione ed un rendimento medio di captazione dei pannelli di circa il 70 % otteniamo un coefficiente di utilizzo medio dei pannelli solari termici di $F = 0,5 * 0,7$ ossia circa 0.35.

Pertanto risulta che l'energia solare media annua utilizzabile e ricavabile da 1 mq è circa $1370 * 0.35$ ossia 480 kWh/mq * anno e quindi si necessita una superficie di pannelli solari termici pari a $2018/480$ ossia 4,2 mq di pannelli.

Pertanto la valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili per il lotto in questione comporta l'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria sulla copertura dell'edificio di almeno 4,5 mq. Tale superficie dei pannelli assicura una copertura dei consumi in percentuale incrementata notevolmente rispetto all'art. 27 L. R. Liguria n° 22 del 29/05/2007 e secondo il nuovo D. Lgs n° 28 del 03/03/2011. La copertura è del 100 %.

Per ovviare al predetto D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011, Il Lotto L8 avrà, secondo allegato 3: una produzione di energia elettrica mediante impianto fotovoltaico. La potenza minima installata per il lotto sarà di $P = 1,7 \text{ kW}$. L'impianto fotovoltaico sarà installato sulle pensiline o sulla copertura dell'edificio. I pannelli fotovoltaici e solari sul tetto degli edifici saranno aderenti o integrati nel tetto con la stessa inclinazione e orientamento della falda.

Per garantire il contemporaneo rispetto della copertura dei consumi per il 20 % della somma dei consumi per ACS, riscaldamento e raffrescamento ogni fabbricato sarà dotato di impianto termico di riscaldamento in pompa di calore ad aria cioè fonte rinnovabile di tipo aerotermico. Tale soluzione garantisce il 100 % dei consumi necessari per riscaldamento e raffrescamento ottemperando così al D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011.

11. LOTTO 9

CALCOLO FABBISOGNO ANNUO ACS:

La superficie utile del Lotto L9 è di 155,9 mq.

Secondo la norma UNI/TS 11300 – 2 il fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria ($Q_{h,w}$) si calcola con la seguente formula: $Q_{h,w} = \rho * c * V * (\theta_{er} - \theta_o) * G$ [Wh]

dove:

ρ è la massa volumica dell'acqua pari a 1000 kg/m³,

c è il calore specifico dell'acqua pari a 1,162 Wh/kg*°C,

V è il volume dell'acqua richiesta durante il periodo di calcolo in m³/G.

Il calcolo di V viene effettuato secondo la formula $V = a * Nu$ dove a è il fabbisogno giornaliero specifico che varia in funzione della superficie utile dell'alloggio o fabbricato, mentre Nu è la superficie utile del fabbricato. Nel nostro caso $a = 1,375$ e $Nu = 155,9$ mq per cui $V = 214,36$ l/G.

θ_{er} è la temperatura di erogazione dell'acqua che si assume convenzionalmente a 40 °C.

θ_o è la temperatura di ingresso dell'acqua fredda sanitaria che si assume di 15 °C.

G è il numero di giorni di calcolo assunti a 365 g.

Pertanto il nostro fabbisogno di energia annua per ACS è $Q_{h,w} = 2273$ kWh/anno.

Per l'installazione ed il dimensionamento dell'impianto solare termico al servizio del Lotto L9 in oggetto bisogna far riferimento alla radiazione solare media annuale incidente su una superficie orizzontale nella Provincia di Savona che è circa 1370 kWh/mq*anno.

Considerando mediamente un tempo di utilizzo dei pannelli solari pari alla metà delle ore di insolazione ed un rendimento medio di captazione dei pannelli di circa il 70 % otteniamo un coefficiente di utilizzo medio dei pannelli solari termici di $F = 0,5 * 0,7$ ossia circa 0.35.

Pertanto risulta che l'energia solare media annua utilizzabile e ricavabile da 1 mq è circa $1370 * 0.35$ ossia 480 kWh/mq * anno e quindi si necessita una superficie di pannelli solari termici pari a $2273/480$ ossia 4,73 mq di pannelli.

Pertanto la valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili per il lotto in questione comporta l'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria sulla copertura dell'edificio di almeno 5 mq. Tale superficie dei pannelli assicura una copertura dei consumi in percentuale incrementata notevolmente rispetto all'art. 27 L. R. Liguria n° 22 del 29/05/2007 e secondo il nuovo D. Lgs n° 28 del 03/03/2011. La copertura è del 100 %.

Per ovviare al predetto D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011, Il Lotto L9 avrà, secondo allegato 3: una produzione di energia elettrica mediante impianto fotovoltaico. La potenza minima installata per il lotto sarà di $P = 2$ kW. L'impianto fotovoltaico sarà installato sulle pensiline o sulla copertura dell'edificio. I pannelli fotovoltaici e solari sul tetto degli edifici saranno aderenti o integrati nel tetto con la stessa inclinazione e orientamento della falda.

Per garantire il contemporaneo rispetto della copertura dei consumi per il 20 % della somma dei consumi per ACS, riscaldamento e raffrescamento ogni fabbricato sarà dotato di impianto termico di riscaldamento in pompa di calore ad aria cioè fonte rinnovabile di tipo aerotermico. Tale soluzione garantisce il 100 % dei consumi necessari per riscaldamento e raffrescamento ottemperando così al D. Lgs. n° 28 del 03/03/2011.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETÀ

(RESA AI SENSI DELL'ART. 47 E DELL'ART. 38 DEL D.P.R. 28/12/2000, N. 445)

Il sottoscritto

Ing. Mauro Marchiano nato il 28.02.1960 ad Andora (SV) ed ivi residente in via Immacolata n°9 (C.F. MRC MRA 60B28 A278X); Libero professionista in forma associata presso lo "Studio associato di Ingegneria, Geologia e Architettura ingg. M. Marchiano, R. Torri, geol. V. Vezzano, ing. Sara Castellini, Arch. Natalia Mortara" via Cavour n°30 – 17051 Andora (SV) tel/fax 0182/684363 – P.IVA 00986040095

CERTIFCA

Che, per il complesso di edifici residenziali P.U.O. riqualificazione ambito Re.Co5, ai fini dell'applicazione dell'art. 21 del NUG, il sistema di produzione dell'energia alternativa, previsto nella presente relazione, è superiore a quanto previsto dall'art. 27 L.R. Liguria n° 22 del 29/05/2007 e secondo il D.Lgs. n° 28 del 03/03/2011.

Dichiara infine:

Di essere consapevole delle sanzioni penali, previste in caso di dichiarazione non veritiere e di falsità negli atti dell'articolo 76 del D.P.R. 445/2000, e della conseguente decadenza dei benefici di cui all'articolo 75 del DPR 445/2000.

Andora, novembre 2013

Ing. Mauro Marchiano