

COMUNE DI PONTEDERA
Provincia di Pisa

02_RELAZIONE TECNICA

**ISOLAMENTO TERMICO E ACCORGIMENTI COSTRUTTIVI/IMPIANTISTICI
FINALIZZATI AL RISPARMIO ENERGETICO ED ALL'USO DI FONTI
RINNOVABILI**

Piano di Recupero “ Il Pino “

Progetto di Rigenerazione in Ambito Rurale

Via delle Maremme

“CASA DEGLI ALBERI - SOCIETA' COOPERATIVA EDILIZIA DI ABITAZIONE”

arch. Luca Paparoni



Foglio 28 particelle 5, 12, 22, 45, 46, 47, 57, 59, 61, 64, 65

PREMESSA

La presente relazione si riferisce alla descrizione delle scelte progettuali, in materia di risparmio energetico in edilizia e sostenibilità dell'ambiente edificato/diruto, per adottare ai fini della progettazione del complesso di edifici di nuova realizzazione. Il complesso di edifici, in particolare nello stato della nuova configurazione di progetto, si compone di più unità immobiliari, distribuite su sei corpi edilizi. Le unità immobiliari sono adibite rispettivamente ad uso residenziale, direzionale di servizio (classificate rispettivamente con le Categoria E1, E3 ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26/08/1993). Nella relazione vengono descritte le scelte progettuali riguardanti le soluzioni adottate per gli edifici in progetto con riferimento alle seguenti aree tematiche: *involucro edilizio, impianti di climatizzazione invernale/estiva, produzione acqua calda sanitaria (ACS), impiego di fonti rinnovabili energetiche rinnovabili, serre solari, incentivi di Sul.*

La presente relazione tecnica non si occupa della verifica del soddisfacimento dei requisiti in materia di contenimento dei consumi energetici ai sensi del DLgs. 192/2005 e del DPR 59 del 2/04/2009 e loro successive modifiche ed integrazioni, necessaria per tutte le unità immobiliari presenti nell'edificio. Tale verifica sarà effettuata in apposita documentazione, redatta ai sensi della normativa in vigore e che sarà depositata presso gli uffici competenti.

RIFERIMENTI NORMATIVI

I riferimenti legislativi e normativi essenziali, utilizzati ai fini dei calcoli e dei progetti descritti nella presente relazione, sono di seguito elencati.

Riferimenti legislativi essenziali

Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993.

Giunta Regionale Toscana "Linee guida per l'edilizia sostenibile in Toscana" maggio 2006. Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2008 n. 37.

Decreto Legislativo 3 marzo 2011 n° 28.

Decreto Ministeriale 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici"

Decreto Ministeriale 26 giugno 2015 "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".

Regolamento del Comune di Pontedera "Riduzione del consumo di energia in edilizia -incentivi e regolamento"

Normativa tecnica essenziale

UNI 10349 del 1994: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici. UNI/TS 11300-1 del 2014: Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1.

UNI/TS 11300-2 del 2014: Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2.

UNI/TS 11300-4 del 2010: Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 3.

UNI/TS 11300-2 del 2012: Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 4.

UNI EN ISO 13790 del 2008: Energy performance of buildings: calculation of energy use for space heating and cooling.

UNI EN 15316-4-3 del 2008: Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-3: Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici.

INVOLUCRO EDILIZIO

Le strutture di involucro edilizio, con particolare riferimento all'involucro opaco, saranno realizzate con tecniche della bio-edilizia con l'obiettivo di ottenere un livello di isolamento termico elevato in regime di scambio termico invernale (regime di scambio termico che

condiziona in maniera significativa la prestazione energetica globale della singola unità immobiliare), senza trascurare le prestazioni termiche estive e le prestazioni acustiche.

Prestazioni termiche dell'involucro edilizio in regime invernale

Le pareti verticali opache dell'involucro edilizio saranno realizzate in maniera tale che i rispettivi valori di trasmittanza termica siano al di sotto del valore di $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Le pareti verticali saranno realizzate utilizzando tecnologie della bioarchitettura in legno dotate di sufficiente isolamento termico e inerzia termica con la tecnica "a cappotto esterno" anche finalizzati all'auto-costruzione e caratterizzate da elevate prestazioni termiche. La stratigrafia realizzata sarà in grado di soddisfare il requisito della trasmittanza termica sopra indicata. I ponti termici saranno limitati e opportunamente trattati con idoneo spessore di materiale isolante affinché soddisfino i requisiti di "ponte termico corretto" così come definito nella legislazione vigente. La copertura dell'edificio sarà dotata di un idoneo strato di isolamento termico, al di sopra degli elementi strutturali, dello spessore minimo da garantire una trasmittanza termica siano al di sotto del valore di $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$ e sfasamento termico superiore alle 11 ore. La parte trasparente dell'involucro edilizio sarà scelta in modo tale che ciascun serramento presenti un valore di trasmittanza termica globale U_w uguale o inferiore a $1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$. In particolare i vetri, al fine di contenere le dispersioni termiche invernali, saranno dotati di trattamenti basso emissivi su almeno una delle facce delle lastre che li costituiscono.

Prestazioni termiche dell'involucro edilizio in regime estivo

Le pareti verticali esposte alla radiazione saranno realizzate in modo tale che le loro masse superficiali siano ben al di sopra del valore di 230 kg/m^2 . Inoltre sarà posta attenzione affinché le trasmittanze termiche

periodiche delle superfici verticali opache esposte alla radiazione solare abbiano valori di sfasamento dell'onda termica pari a circa 11 ore. La struttura edilizia di copertura sarà realizzata con una massa superficiale che consenta uno sfasamento dell'onda termica di circa 11h. Sarà realizzata una struttura del tipo a "copertura ventilata" che consente di ottenere prestazioni termiche analoghe a quelle di strutture massive. Infatti con la stratigrafia prevista per questo tipo è possibile innescare moti convettivi all'interno della camera di ventilazione in grado di asportare una quota significativa della radiazione solare, contenendo il flusso termico entrante negli ambienti sottostanti la copertura. Per contenere l'effetto della radiazione solare diretta, ed i relativi flussi termici in ingresso nelle unità immobiliari, le superfici trasparenti di dimensioni maggiori potranno essere dotate di sistemi di schermatura regolabili esterni (persiane a lamelle orientabili). Tali sistemi costituiscono schermature alla radiazione solare diretta che possono essere regolate nei vari giorni dell'anno e nelle varie ore del giorno, per soddisfare al meglio le esigenze dell'utenza e non impediscono l'ingresso negli ambienti della radiazione solare diffusa, molto importante per poter usufruire dell'illuminazione naturale senza eccessivi surriscaldamenti degli ambienti stessi.

Comportamento igrometrico dell'involucro edilizio

Tutte le strutture opache di involucro edilizio saranno progettate in modo da risultare esenti da fenomeni di muffa e condensa sia interstiziale che superficiale (utilizzando per la verifica i valori di umidità relativa indicati nella legislazione e normativa tecnica in vigore).

Prestazioni acustiche dell'involucro edilizio

Pur non occupandosi la presente relazione del rispetto dei requisiti acustici passivi, ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997, per la cui verifica si rimanda a documentazione tecnica specifica, è possibile comunque osservare che, per la realizzazione dell'involucro esterno dell'edificio:

- sarà utilizzato una parete (spessore minimo 25 cm) ottimizzato per

raggiungere elevate prestazioni di isolamento acustico, caratterizzato da un elevato potere fonoisolante ($RW > 54$ dB). Per consentire, in aggiunta al modesto contributo dell'isolamento termico "a cappotto" ed a serramenti con idonee caratteristiche fonoisolanti, di raggiungere elevate prestazioni fonoisolanti e garantire l'adeguato isolamento dai rumori esterni ed il rispetto della legislazione in vigore;

- al fine di ottenere effetti prossimi a quelli indicati al punto precedente, sarà utilizzata una parete caratterizzata da un indice del potere fonoisolante R_w maggiore o uguale a 50 dB.

IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE/ESTIVA

Gli impianti per la climatizzazione delle unità immobiliari saranno del tipo a sola climatizzazione invernale. Viste le elevate prestazioni termiche dell'involucro edilizio in regime estivo e vista l'eventuale presenza di un sistema di ventilazione meccanica o naturale, per ciascuna unità immobiliare, sarà prevista una predisposizione per la climatizzazione estiva.

IMPIANTI DI PRODUZIONE ACS

Gli impianti di produzione ACS delle unità immobiliari residenziali (principali utilizzatori di questo servizio energetico) saranno costituiti dallo stesso generatore di calore, ad elevata efficienza energetica, utilizzato per la climatizzazione invernale e da un serbatoio di accumulo ACS, termicamente isolato ai sensi della normativa tecnica in vigore. Una quota, non inferiore al 50% del fabbisogno energetico per la produzione di ACS di ciascuna unità immobiliare residenziale, sarà coperta da fonte solare, grazie alla presenza di un impianto solare termico per ciascuna unità immobiliare dedicato alla produzione di ACS e perfettamente integrabile. I pannelli solari termici saranno disposti sulla copertura dell'edificio ad uso pubblico o nelle parti a uso comune oppure nella copertura delle singole U.I. occuperanno una superficie perfettamente integrata con la copertura ed al fine di

garantire le prestazioni tecniche richieste, i pannelli installati saranno dotati di certificazione di qualità conforme alle norme UNI EN 12975 o UNI EN 12976 rilasciata da un laboratorio accreditato.

IMPIEGO DI FONTI RINNOVABILI E SISTEMI AD ALTA EFFICIENZA PER LA PRODUZIONE E L'UTILIZZO DI ENERGIA ELETTRICA

Come indicato nei precedenti paragrafi le unità immobiliari saranno dotate di sistemi solari termici per la produzione di ACS. Tali sistemi saranno in grado di coprire un fabbisogno energetico superiore al 50% del fabbisogno per la produzione di ACS in ciascuna unità immobiliare residenziale (principali utilizzatori di questo servizio energetico). Le unità immobiliari potranno essere dotate di impianti solari fotovoltaici, in ragione di una potenza di picco installata paria a S/K , dove S è la superficie in pianta dell'unità immobiliare al livello del terreno, misurata in m^2 , e K è un coefficiente pari a $80 m^2/kW$.

$$I \leq I_{192} \cdot \left[\frac{1}{2} + \frac{\frac{\%_{\text{effettiva}}}{\%_{\text{obbligo}}} + \frac{P_{\text{effettiva}}}{P_{\text{obbligo}}}}{4} \right]$$

Dove:

- $\%_{\text{obbligo}}$ è il valore della percentuale della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento che deve essere coperta, ai sensi del comma 1, tramite fonti rinnovabili;
- $\%_{\text{effettiva}}$ è il valore della percentuale effettivamente raggiunta dall'intervento;
- P_{obbligo} è il valore della potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati ai sensi del comma 3; $E_{\text{effettiva}}$ è il valore della potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili effettivamente installata sull'edificio.

Nel caso in fase di progettazione esecutiva di dimostri la non convenienza tecnico-economica di tale installazione, le unità immobiliari saranno realizzate in modo da avere un fabbisogno energetico inferiore a in accordo a quanto previsto nel Decreto Legislativo 3 marzo 2011 n° 28, Allegato 3, punto 8. Inoltre nelle soluzioni impiantistiche scelte per la climatizzazione invernale di tutte le unità immobiliari è previsto l'impiego di sistemi ad alta efficienza per l'utilizzo

di energia elettrica, in particolare sistemi "a velocità variabile" (inverter) per le elettropompe di circolazione del fluido vettore installate sui generatori di calore elettrici. In alternativa o ad integrazione potranno essere utilizzati sistemi integrati microeolici per la produzione di energia elettrica.

PARAMETRI DIMENSIONALI - DEROGHE

1. Ai fini della capacità edificatoria assegnata dallo strumento urbanistico generale vigente ovvero dal piano particolareggiato qualora esistente e già approvato ai sensi di legge, sono escluse dal rispetto dei parametri dimensionali legati alla capacità edificatoria (volume, altezza, rapporto di copertura):

a) lo spessore delle murature opache d'ambito esterno, siano esse pareti portanti o tamponature, che ecceda i 30 cm di spessore al finito; la porzione di muratura non inclusa nel calcolo non può comunque superare lo spessore massimo di 30 cm e la sezione muraria nel suo complesso non può includere intercapedini vuote superiori a 5 cm di spessore; nel caso di pareti ventilate è ammissibile una intercapedine vuota di spessore fino a 10 cm oltre il "cappotto"; finalità e funzionalità della parete ventilata vanno dimostrate in una specifica relazione redatta da un tecnico abilitato;

b) la porzione superiore e non strutturale dei solai eccedente i 15 cm di spessore, fino ad un extra spessore massimo di 20 cm, in considerazione della posa in opera di sistemi di riscaldamento a pavimento radiante.

c) Gli extra spessori ammessi per i solai non rientrano nel calcolo per la determinazione delle altezze massime ammesse per i fabbricati, fatto salvo comunque il rispetto di eventuali limiti imposti dall'esistenza di specifici vincoli storici, ambientali e paesistici, nonché di rispetto della normativa antisismica.

2. Ai fini del calcolo delle superfici urbanistiche (residenziali e non residenziali) di un edificio, sono esclusi dal computo le seguenti superfici e volumi finalizzati espressamente all'ottenimento, di comfort ambientale e

risparmio energetico attraverso il miglioramento della coibentazione e la captazione diretta dell'energia solare:

a) verande e serre solari non riscaldate disposte nei Fronti da sud-est a sud-ovest, con funzione di captazione solare, che abbiano una superficie esterna (vetrata) pari ad almeno il 70% in rapporto alle pareti e alla copertura; resta inteso che il volume o la superficie delle serre non può superare il venti per cento del volume o della superficie dell'alloggio;

b) spazi collettivi interni coperti o racchiusi da vetrate quali corti chiuse e cavedii, spazi condominiali coperti e climatizzati naturalmente, progettati al fine di migliorare il microclima del complesso edilizio, fino ad un massimo del 25% del totale della superficie coperta dell'intero fabbricato;

c) locali tecnici sia interrati che sottotetto, con altezza interna media inferiore a 2 m e dimensione non superiore al 20% della superficie dell'alloggio, che siano utilizzati per contenere elementi correlati al sistema di captazione solare, come serbatoi di accumulo e autoclave, centraline di distribuzione dei pavimenti radianti, inverter del sistema fotovoltaico, unità di trattamento acqua, pompe di calore, caldaie.

3. Nell'applicazione dei commi 1 e 2, è fatto salvo, in ogni caso, il rispetto delle distanze minime fissate delle norme vigenti tra edifici e confini di proprietà, pubblica o privata.

4. Ai fini dell'applicazione dell'art. 6 della legge n. 10/1977, dell'art. 16 del D.P.R. n. 380/2001 ovvero dell'art. 121 della L.R. n. 1/2005, l'installazione degli impianti solari termici, di pannelli solari fotovoltaici e la realizzazione di vasche di raccolta/accumulo di acqua piovana non sono computati ai fini della determinazione del costo di costruzione dell'edificio.

5. La realizzazione del vano tecnico ove ospitare i componenti del circuito primario degli impianti solare-termico e i dispositivi di condizionamento della potenza dell'impianto fotovoltaico e di connessione in rete è considerato volume tecnico ai sensi della lett. f) dell'art. 5.18. e dell'art. 5.36. delle N.T.A. del R.U.

6. Il cavedio necessario ai collegamenti tra collettori solari e dei moduli fotovoltaici al vano tecnico deve essere realizzato all'interno dell'involucro

edilizio. Parimenti interni devono essere i cavedei per il collegamento dell'impianto solare alle singole utenze.

INCENTIVI DI CUI ART. 8 "RIDUZIONE DEL CONSUMO DI ENERGIA IN EDILIZIA -INCENTIVI E REGOLAMENTO"

1. Allo scopo di incentivare la qualità energetica degli edifici, in applicazione dell'art. 11 del RU approvato con deliberazione consiliare n. 13/2006 sono previsti incrementi della capacità edificatoria riferiti ai singoli interventi ovvero alla superficie territoriale dei comparti oggetto di piani particolareggiati:

- in misura di un aumento del 20% della SUL per la realizzazione di edifici in **classe A+** in cui almeno 15 kWh/m²anno sono riferibili al solo riscaldamento;
- in misura di un aumento del 15% della SUL per gli edifici in **classe A** in cui almeno 30 Wh/m²anno sono riferibili al solo riscaldamento;
- in misura di un aumento del 10% della SUL per gli edifici in **classe B** in cui almeno 50 kWh/m²anno sono riferibili al solo riscaldamento;
- in misura di un aumento del 5% della SUL per gli edifici in classe C in cui almeno 70 kWh/m²anno sono riferibili al solo riscaldamento;

2. Nella nuova edificazione, il raggiungimento degli obiettivi fissati per l'appartenenza alle classi di fabbisogno A+ e A comporta anche la riduzione di 2 punti percentuali dell'aliquota per il calcolo contributo sul costo di costruzione di cui all'art. 6 della legge n. 10/1977, dell'art. 16 del D.P.R. n. 380/2001 ovvero dell'art. 121 della L.R. n. 1/2005, dovuto al rilascio del titolo edilizio.

PRESTAZIONI ENERGETICHE GLOBALI DI OGNI SINGOLA UNITA' IMMOBILIARE

I risultati indicati in questa relazione e validi per le prestazioni energetiche globali delle unità immobiliari non sostituiscono la verifica del soddisfacimento dei requisiti in materia di contenimento dei consumi energetici ai sensi del D.M. 26 Giugno 2015 "Requisiti minimi" e

loro successive modifiche ed integrazioni, da effettuarsi in altra documentazione tecnica.

Le unità immobiliari realizzate con gli accorgimenti, le soluzioni e le tecniche descritte nella presente relazione avranno un indice di prestazione energetica globale tale da consentire l'attribuzione della **CLASSE ENERGETICA A** ai sensi del DM 26 giugno 2015 inerente le Linee Guida Nazionali per la Certificazione Energetica degli Edifici. L'attribuzione della classe energetica A sarà possibile grazie agli accorgimenti standard presentati nei paragrafi precedenti, classi energetiche superiori potranno essere ottenute nel caso, in fase di progettazione esecutiva, si operino scelte alternative caratterizzate da efficienza energetica più elevata della soluzione standard ad esempio l'utilizzo di pompe di calore elettriche.

Pontedera li , Novembre 2016

Il Tecnico

Arch. Luca Paparoni