Interreg
ALCOTRA
Fondo europeo di sviluppo regionale

UNIONE EUROPEA

ALPI
EFFICIENZA
ENERGETICA

Costruire sostenibile

Indirizzi di formazione per le amministrazioni pubbliche

WP4
REPORT 4.2.1

CONTRIBUTORI

Tautemi Associati Srl
Arianna Bernabei, Alberto Boccacci, Marina Danzi

iiSBE Italia R&D
Elena Bazzan, Claudio Capitanio

A cura di Regione Piemonte
Settore Politiche di Welfare Abitativo

Pubblicato nel mese di Ottobre 2020

Redatto da: Personal Media Advisoring

INDICE

Premessa 5

FOCUS A2E - Un confronto sul campo: i rilievi sugli edifici certificati con protocollo ITACA effettuati nell'abito del progetto A2E 6

1. I Criteri Minimi Ambientali 8

1a. GPP nel nuovo Codice degli Appalti 9

1b. Disciplina di gara e CAM edilizia 10

1c. Struttura e procedura di definizione dei CAM 11

FOCUS A2E - Gli interventi finanziati mediante il bando regionale per l'efficientamento energetico del patrimonio pubblico 13

2. La Progettazione integrata 16

Vantaggi della Progettazione integrata 17

FOCUS A2E - Analisi dei fabbisogni formativi degli operatori della filiera edilizia: i corsi attivati nell'ambito del Progetto A2E 18

3. Gli edifici a energia quasi zero: NZEB 19

La normativa di riferimento 20

Gli NZEB in Italia 21

3a. Progettazione ecologica 21

FOCUS A2E - Il cantiere pilota di Vigone 22

4. Riqualificazione energetica degli edifici pubblici 24

4a. Attori coinvolti 22

Scuole 25

Ospedale 26

Luoghi della cultura 28

Centri sportivi 29

Altri edifici 30

4b. Servizi pubblici ad alto contenuto energetico 31

Illuminazione pubblica 31

Trasporti 32

Rinnovabili e gestione bolletta 32

4c. Conto Termico per le PA 33
4d. PREPAC 33
4e. I Certificati Bianchi per le PA 34
4f. Cogenerazione ad alto rendimento 35
4g. Scambio sul posto 36
4h. Biometano e PA 37
FOCUS A2E - Strumento di diagnosi energetica in simulazione dinamica semplificata – FeliCity Regione Piemonte 38
APPENDICE 1 - Approfondimenti tecnici
Spazio abitativo salubre 43
Protezione solare 44
La coibentazione dell'edificio e i ponti termici 45
Inquinanti aerei in ambiente interno 46
Ventilazione 47
Tenuta all'aria negli edificio dotati di ventilazione meccanica 48
Tutela dell'ambiente 49
Materiali isolanti 49
Schede materiali 52
Consumo energetico 57
Impianto idrico 58
Tetti verdi 59
APPENDICE 2 - Approfondimenti inerenti i bandi di contribuzione pubblica
Scheda 1 - Bando per l'efficienza energetica e fonti rinnovabili degli Enti Locali con popolazione fino a 5.000 abitanti 61
Scheda 2 - Bando per l'efficienza energetica e fonti rinnovabili degli Enti Locali con popolazione superiore a 5.000 abitanti 63
Scheda 3 - PA e Conto Termico 66
Scheda 4 - MISE - contributi a favore dei Comuni per la realizzazione di progetti relativi a investimenti nel campo dell'efficientamento energetico e dello sviluppo territoriale sostenibile – DL Crescita 70

Premessa

La presente documentazione è stata elaborata nell'ambito del progetto di cooperazione transfrontaliera "Alpi Efficienza Energetica", acronimo A2E, dalla società d'ingegneria Tautemi Associati S.r.l. di Cuneo, partner di progetto, con la finalità di fornire un supporto nell'ambito delle attività formative ed informative rivolte principalmente al personale degli Enti pubblici coinvolti nel progetto.

L'obiettivo generale del progetto è di migliorare l'ottimizzazione ed il controllo dell'efficienza energetica degli edifici pubblici, in modo da far progredire al livello di "Alta Qualità Energetica" le nuove costruzioni o le ristrutturazioni.

L'idea del progetto A2E è di condividere e capitalizzare quanto appreso dalle esperienze francesi ed italiane sugli edifici pubblici alpini a basso consumo energetico recentemente realizzati. Una volta costruiti o rinnovati, questi edifici possono alle volte presentare delle patologie e dei problemi che hanno delle conseguenze sulla performance energetica, a discapito delle previsioni. Il progetto mira dunque a sviluppare degli strumenti innovativi per migliorare concretamente l'efficacia energetica degli edifici, sia di tipo organizzativo, mediante un processo di progettazione integrata, che tecnico.

Il presente documento **contribuisce** al raggiungimento degli **obiettivi** del progetto:

- far conoscere le principali problematiche e soluzioni operative degli edifici a basso consumo energetico;
- proporre materiali e soluzioni innovative, tecniche ma anche organizzative, nel processo di costruzione degli edifici ad alta efficienza energetica;
- trasferire al contesto del recupero edilizio le pratiche di efficientamento energetico sperimentate nelle nuove costruzioni;
- informare sulle opportunità finanziarie a disposizione dei soggetti pubblici (e privati) per la riqualificazione del patrimonio edilizio locale.

Data l'ampiezza e complessità della materia e l'innovazione continua del settore delle costruzioni ad alta efficienza energetica, il presente documento può costituire un punto di partenza di un lavoro di monitoraggio e divulgazione cui dare continuità nel futuro, attraverso nuove iniziative volte anch'esse a migliorare l'impatto ambientale del patrimonio edilizio contemporaneo.

FOCUS A2E

Un confronto sul campo: i rilievi sugli edifici certificati con protocollo ITACA effettuati nell'ambito del progetto A2E

All'interno del progetto A2E un obiettivo rilevante è stato quello dell'analisi delle criticità più rilevanti e frequenti in merito alle problematiche di qualità energetica che interessano gli edifici pubblici.

Il procedimento di ispezione degli edifici è stato definito grazie a numerosi incontri congiunti avvenuti tra iiSBE Italia, Tautemi ed Environment Park per conto della Regione Piemonte, in collaborazione con il *partner* francese Agence Qualité Construction (AQC).

Grazie alla collaborazione transfrontaliera sono stati definiti gli obiettivi delle ispezioni, partendo dall'esperienza in questo ambito di AQC e trasferendo ai *partner* italiani la metodologia ispettiva francese utilizzata per condurre le indagini sugli edifici selezionati. Le analisi condotte dai tecnici AQC non hanno lo scopo di giudicare la qualità degli interventi, quanto piuttosto di individuare problemi e criticità comuni, buone pratiche, strumenti che favoriscano la realizzazione di edifici che rispondano alle esigenze di *comfort* e qualità di tutti i soggetti della filiera, fino agli utilizzatori. I *partner* italiani oltre all'ispezione visiva, condotta secondo la metodologia AQC, hanno anche messo a punto una procedura di misura dei principali parametri di *comfort indoor* (concentrazione di CO_2 in ambiente, illuminazione naturale negli ambienti principali, temperatura media interna durante il periodo estivo/invernale, tasso di umidità relativa, inquinamento acustico in ambiente e relativa prestazione del serramento).

La Regione Piemonte ha selezionato 36 edifici sui quali condurre le ispezioni, realizzati per la maggior parte nelle provincie di Cuneo e Torino.

Le **ispezioni** sono state condotte durante il periodo tra novembre 2018 e luglio 2019 e riguardano:

- 27 edifici residenziali (soprattutto di nuova costruzione);
- 4 edifici commerciali;
- 3 uffici;
- 2 scuole.

La **finalità principale** di queste ispezioni è stata quella di raccogliere informazioni riguardanti le **constatazioni di non qualità** verificate sugli edifici, annotando le differenti problematiche riscontrate con l'obiettivo di comprendere se la medesima problematica fosse riscontrabile in più casi.

La principale problematica riscontrata durante le ispezioni è legata al fatto che *pochissimi edifici sono dotati di contatori* in grado di misurare individualmente i consumi energetici delle singole utenze. In particolar modo la difficoltà è quella di acquisire i consumi differenziati di uno stesso vettore energetico utilizzato da vari sistemi come ad esempio, il consumo di acqua calda sanitaria per il riscaldamento differenziato dal consumo per l'acqua calda sanitaria (ACS). L'impossibilità di avere questa scomposizione dei consumi rende difficoltoso il calcolo di quelli che sono i consumi reali di un singolo appartamento e di un intero edificio.

La *tenuta all'aria* è il secondo ambito problematico maggiormente evidenziato durante i sopralluoghi. In quasi tutti gli edifici ispezionati non è stato condotto il test di tenuta all'aria. A differenza di ciò che succede in Francia, in Italia non esiste nessun obbligo nel condurre questo tipo di verifica se non per gli edifici che vogliono ricevere la certificazione Passivhaus. Il fatto di non verificare la tenuta all'aria di un edificio implica l'impossibilità di rendersi conto di eventuali problematiche come le dispersioni di calore con conseguente aumento dei costi energetici.

Molti problemi sono stati riscontrati anche per quanto riguarda la *progettazione delle schermature solari.* In alcuni casi gli edifici non sono adeguatamente schermati con conseguenti problemi di abbagliamento e surriscaldamento degli ambienti, in altri casi la tipologia di *brise-soleil* adottata non è consona al tipo di manufatto o, in ancora altri casi, non c'è stata alcuna progettazione di schermatura solare.

Pochi sono gli edifici analizzati dotati di sistemi di *stoccaggio dell'acqua piovana*: tutto ciò mette in luce una scarsa attenzione a questo tipo di aspetto da parte dei committenti e progettisti. Così come verificato dal Protocollo ITACA, è importante incentivare il risparmio di acqua potabile utilizzando quella raccolta da impianti per il recupero dell'acqua piovana per, ad esempio, irrigare aree verdi.

Per quanto concerne la *ventilazione meccanica*, in numerosi edifici ispezionati sono stati evidenziati problemi di malfunzionamento o di non corretta gestione della stessa. Le misure di concentrazione di CO_2 hanno permesso di evidenziare livelli di concentrazione di anidride carbonica notevolmente superiori a quelli progettati. Molti abitanti, a causa dell'eccessiva rumorosità o di odori sgradevoli, manomettono il sistema di ventilazione meccanica.

Altre problematiche riscontrate riguardano *la scelta dei materiali da costruzione e la loro non corretta posa in opera*, che spesso può far derivare problematiche di isolamento dell'edificio.

Meno frequenti sono invece i problemi legati alla gestione e al funzionamento degli impianti di *riscaldamento* e *raffrescamento*, a quello d'illuminazione e all'impianto fotovoltaico. Alcune perplessità sono invece state evidenziate per quanto concerne *il settaggio e l'utilizzo dell'impianto domotico*, presente in prevalenza negli edifici per uffici ispezionati, il cui funzionamento richiederebbe una buona conoscenza da parte dell'utente al fine di evitare inutili sprechi di energia e consumi eccessivi.

Analizzando i problemi più frequenti è stato utile capire quando questi ultimi si sono manifestati. Il momento in cui la maggior parte dei problemi è emersa è stato durante la progettazione esecutiva. Molto spesso però, i problemi compaiono nella fase di progettazione preliminare, e derivano da una poco attenta progettazione del manufatto architettonico.

Grazie all'analisi delle patologie e delle problematiche energetiche è stato possibile identificare le esigenze formative per organizzare incontri di formazione rivolti agli operatori e ai professionisti della filiera edilizia.

Quello che emerge da questa attività di analisi è la necessità di realizzare una verifica dei parametri progettati grazie al Protocollo ITACA, anche in fase di esercizio e di uso dell'edificio. Proprio per questo, iiSBE Italia sta realizzando la nuova sezione del Protocollo ITACA in esercizio per poter rispondere a questa mancanza. All'interno del progetto A2E, questo nuovo Protocollo è in fase di sperimentazione sul progetto pilota di edilizia scolastica realizzato nel Comune di Vigone.

Riferimenti:

- Report 3.1.1 - Formazione transfrontaliera
- Report 3.1.2 - Sintesi del trasferimento
- Report 3.2.2+3.4.1 - Criticità e soluzioni

1. I Criteri Ambientali Minimi

Il GPP (Green Public Procurement, ovvero Acquisti Verdi nella pubblica amministrazione) è uno strumento di politica ambientale definito dalla Commissione Europea, che intende favorire lo sviluppo di un mercato di prodotti e servizi a ridotto impatto ambientale attraverso la leva della domanda pubblica, contribuendo, in modo determinante, al raggiungimento degli **obiettivi** delle principali strategie europee come quella **sull'uso efficiente delle risorse o quella sull'Economia Circolare**.

Economia circolare

Il GPP si qualifica come il principale strumento della strategia europea su "Consumo e Produzione Sostenibile" (*COM 2008/397 "Piano d'azione per il Consumo la Produzione Sostenibili e la Politica Industriale Sostenibile"*).

Obiettivi del Green Public Procurement:

- Riduzione degli impatti ambientali;
- Tutela e miglioramento della competitività delle imprese;
- Stimolo all'innovazione;
- Razionalizzazione della spesa pubblica;
- Diffusione di modelli di consumo e di acquisto sostenibili;
- Efficienza e risparmio di risorse naturali, in particolare energia;
- Riduzione dei rifiuti prodotti;
- Riduzione uso sostanze pericolose;
- Integrazione delle considerazioni ambientali nelle altre politiche dell'ente;
- Miglioramento dell'immagine della pubblica amministrazione;
- Accrescimento delle competenze degli acquirenti pubblici.

Il GPP è stato introdotto in Italia dal 2008 con il Piano d'azione nazionale GPP che ha previsto l'adozione, con successivi decreti ministeriali, dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) per ogni categoria di prodotti, servizi e lavori acquistati o affidati dalla Pubblica amministrazione.

Tale piano fornisce un quadro generale sul Green Public Procurement, definisce degli obiettivi nazionali, identifica le categorie di beni, servizi e lavori di intervento prioritarie per gli impatti ambientali e i volumi di spesa sui quali definire i 'Criteri Ambientali Minimi' (CAM).

Detta inoltre **specifiche prescrizioni per gli Enti Pubblici**, che sono chiamati a:

- effettuare un'analisi dei propri fabbisogni con l'obiettivo di razionalizzare i consumi e favorire il *decoupling* (la dissociazione tra sviluppo economico e degrado ambientale);
- identificare le funzioni competenti per l'attuazione del GPP coinvolte nel processo d'acquisto;
- redigere uno specifico programma interno per implementare le azioni in ambito GPP.

In particolare invita Province e Comuni a promuovere interventi di efficienza energetica presso gli edifici scolastici di competenza.

Infine il piano prevede infine un **monitoraggio** annuale per verificarne l'applicazione, con relativa analisi dei benefici ambientali ottenuti e delle azioni di formazione e divulgazione da svolgere sul territorio nazionale.

I criteri ambientali minimi (CAM) sono i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato, sono definiti nell'ambito di quanto stabilito dal piano per la sostenibilità ambientale dei consumi del settore della pubblica amministrazione.

La loro applicazione sistematica ed omogenea consente di diffondere le tecnologie ambientali e i prodotti ambientalmente preferibili e produce un effetto leva sul mercato, inducendo gli operatori economici meno virtuosi ad adeguarsi alle nuove richieste della pubblica amministrazione.

1a. GPP NEL NUOVO CODICE DEGLI APPALTI

La principale **novità normativa** in tema di Green Public Procurement - GPP (Acquisti Pubblici Verdi) è data dal nuovo Codice degli appalti (*D.lgs n. 50/2016*, modificato dal *D.lgs n. 56/2017*) che ha introdotto con l'art.34 l'obbligo di applicazione dei Criteri Ambientali Minimi (art. 18 della *L. 221/2015*) definiti nell'ambito del Piano d'Azione Nazionale per il Green Public Procurement – PAN GPP (Decreto interministeriale dell'11 aprile 2008 e aggiornato con *DM 10 aprile 2013*) da parte di tutte le stazioni appaltanti.

Lo stesso articolo prevede che si debba tener conto dei CAM anche per la definizione dei "criteri di aggiudicazione dell'appalto" di cui all'art. 95 del Codice.

Nel caso di contratti relativi agli interventi di **ristrutturazione, demolizioni e ricostruzione** i CAM vanno tenuti in considerazione per quanto possibile in funzione della tipologia di intervento e della *localizzazione delle opere da realizzare sulla base di adeguati criteri definiti dal Ministero dell'ambiente* e della tutela del territorio e del mare. Sulla base di quanto previsto dall'articolo unico comma 3 del DM 11 ottobre 2017 di adozione dei CAM edilizia, le stazioni appaltanti potranno applicare in misura diversa, motivandone le ragioni, le prescrizioni previste dai criteri ambientali 2.2.3 (riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli) e 2.3.5.1 (illuminazione naturale).

Il nuovo testo dell'art. 213 Codice appalti prevede il monitoraggio dell'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi da parte di ANAC.

L'**obbligo di applicazione** dei CAM riguarda tutti i **settori merceologici** disciplinati dai CAM e gli affidamenti di **qualunque importo** ovvero anche agli affidamenti di beni, servizi e lavori **sotto soglia**.

La disciplina dell'art. 34, non si limita solo all'introduzione degli obblighi relativi ai criteri base, ma si estende anche ad altre fasi della procedura. Le stazioni appaltanti, nell'applicazione dei "criteri di

aggiudicazione" richiamati all'articolo 95, devono tenere in considerazione i criteri premianti indicati nei CAM (art.34 Dlgs. 50/2016 e s.m.i.); concetto quest'ultimo ribadito anche dall'ANAC nelle Linee guida per l'offerta economicamente più vantaggiosa.

I criteri premianti non sono obbligatori, ma devono essere semplicemente "tenuti in considerazione"; le stazioni appaltanti sono comunque invitate ad utilizzare i criteri "premianti" quando aggiudicano le gare d'appalto utilizzando il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, fissando una *lex specialis* che incentivi, senza rendere rigorosamente obbligatorio, l'utilizzo e l'adattamento della disciplina di gara ai suddetti criteri di carattere "premiante".

1b. DISCIPLINA DI GARA E CAM EDILIZIA

Le pubbliche amministrazioni, in qualità di stazioni appaltanti, soggetti aggregatori o centrali di committenza, hanno a disposizione una serie di disposizioni normative per inserire i criteri ambientali e sociali nelle varie fasi in cui si sviluppa il processo di acquisto.

Il processo per gli Acquisti Verdi

1. *Definizione oggetto e specifiche tecniche*

Le amministrazioni aggiudicatrici nel definire le specifiche tecniche e altri criteri applicabili collegati all'oggetto dell'appalto possono scegliere un oggetto "verde" (indicando il decreto ministeriale di riferimento per il settore e/o la categoria merceologica scelta) facendo attenzione che non crei discriminazione sul mercato.

2. *Individuazione dei criteri di partecipazione*

Le amministrazioni aggiudicatrici possono utilizzare criteri di selezione basati sulla capacità tecnica ambientale o su misure per la gestione ambientale e della catena di approvvigionamento ed escludere i concorrenti che non rispettano le normative ambientali applicabili.

3. *Valutazione dell'offerta*

Le amministrazioni aggiudicatrici possono stabilire criteri di aggiudicazione che incoraggino i concorrenti ad incrementare ulteriormente le proprie prestazioni ambientali rispetto al capitolato e li applicano in modo trasparente. Nel confrontare le offerte possono valutare i costi del ciclo di vita e respingere le offerte anormalmente basse se non sono conformi alla legislazione ambientale.

4. *Esecuzione del contratto*

Le amministrazioni aggiudicatrici possono richiedere requisiti sociali e ambientali per l'esecuzione del contratto, purché non discriminanti.

1c. STRUTTURA E PROCEDURA DI DEFINIZIONE DEI CAM

I **documenti di CAM**, ognuno nella sua specificità, presentano una struttura di base simile.

Nella **Premessa**, si riporta la normativa ambientale ed eventualmente sociale di riferimento, suggerimenti proposti alle stazioni appaltanti per l'analisi dei fabbisogni, ulteriori indicazioni relative all'espletamento della relativa gara d'appalto e, laddove non è prevista la definizione di un documento di accompagnamento tecnico, l'approccio seguito per la definizione dei CAM.

L'**Oggetto dell'appalto** evidenzia la sostenibilità ambientale e, ove presente, la sostenibilità sociale, in modo da segnalare la presenza di requisiti ambientali ed eventualmente sociali nella procedura di gara. Le stazioni appaltanti dovrebbero indicare sempre nell'oggetto dell'appalto il decreto ministeriale di approvazione dei criteri ambientali utilizzati.

I criteri ambientali minimi propriamente detti sono definiti per alcune o tutte le fasi di definizione della procedura di gara in particolare per:

- *selezione dei candidati*: sono requisiti di qualificazione soggettiva atti a provare la capacità tecnica del candidato ad eseguire l'appalto in modo da recare i minori danni possibili all'ambiente;
- *specifiche tecniche*: così come definite dall'art. 68 del D.lgs. 50/2016, "definiscono le caratteristiche previste per lavori, servizi o forniture. Tali caratteristiche possono inoltre riferirsi allo specifico processo o metodo di produzione o prestazione dei lavori, delle forniture o dei servizi richiesti, o a uno specifico processo per un'altra fase del loro ciclo di vita anche se questi fattori non sono parte del loro contenuto sostanziale, purché siano collegati all'oggetto dell'appalto e proporzionati al suo valore e ai suoi obiettivi";
- *criteri premianti*: ovvero requisiti volti a selezionare prodotti/servizi con prestazioni ambientali migliori di quelle garantite dalle specifiche tecniche, ai quali attribuire un punteggio tecnico ai fini dell'aggiudicazione secondo l'offerta al miglior rapporto qualità-prezzo;
- *clausole contrattuali*: forniscono indicazioni per dare esecuzione all'affidamento o alla fornitura nel modo migliore dal punto di vista ambientale.

Ciascun criterio ambientale riporta inoltre, nella sezione **Verifiche**, i mezzi di prova per dimostrarne la conformità.

Il PAN GPP specifica la procedura per la definizione dei CAM in grado di rispondere alle peculiarità del sistema produttivo nazionale, pur tenendo conto delle indicazioni della Commissione Europea.

I criteri ambientali sono infatti individuati partendo da un'analisi di mercato del settore interessato e attingendo ad un'ampia gamma di requisiti, tra i quali quelli proposti dalla Commissione europea nel *toolkit* europeo GPP o quelli in vigore relativi alle etichette di qualità ecologica ufficiali. Per la loro definizione si attinge anche dalle normative che impongono determinati standard ambientali, nonché dalle indicazioni che provengono dalle parti interessate, sia delle imprese e delle associazioni di categoria, che dei consumatori e utenti, nonché della stessa Pubblica amministrazione.

La struttura e la procedura di definizione dei CAM facilita il compito delle stazioni appaltanti nell'adozione ed implementazione di una politica GPP.

La definizione dei CAM rientra fra i compiti assegnati al Comitato di Gestione del GPP che si avvale, per la loro elaborazione, di Gruppi di lavoro tecnici composti, rappresentanti ed esperti della Pubblica amministrazione e delle centrali di committenza, di enti di ricerca, di università, nonché dei referenti delle associazioni di categoria degli operatori economici del settore di riferimento.

I CAM così elaborati vengono successivamente condivisi nel Comitato di Gestione ed inviati, in allegato al Decreto del Ministro dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare, ai Ministri dello Sviluppo Economico e dell'Economia delle Finanze per acquisire eventuali osservazioni. Il documento definitivo viene adottato con Decreto del Ministro dell'ambiente e pubblicato in G.U.

http://www.lifeprepair.eu/index.php/azioni/

http://www.lifeprepair.eu/index.php/azioni/air-quality-and-energy-efficiency/#toggle-id-6

FOCUS A2E

Gli interventi finanziati mediante il bando regionale per l'efficientamento energetico del patrimonio pubblico

Risultati ambientali ed energetici ed efficacia degli interventi Bandi del POR FESR 2014/2020

Il Ministero ha attuato, attraverso i Bandi POR FESR 2014/2020_Obiettivo tematico IV_Energia sostenibile e qualità della vita, ha attivato delle azioni per promuovere lo sviluppo sostenibile.

I risultati delle azioni sono monitorati dalla Regione Piemonte nell'ottica di misurare innanzitutto gli effetti sul cambiamento climatico; l'indicatore fondamentale è il risparmio misurato in chilogrammi di CO_2, ovvero il principale "gas climalterante".

I Bandi dedicati agli Enti Locali con popolazione inferiore a 5000 abitanti hanno riscosso dei notevoli risultati che verranno analizzati nel paragrafo successivo.

1. Bando per l'efficienza energetica e fonti rinnovabili degli Enti Locali con popolazione fino a 5000 abitanti

Per il Bando, emesso dal settore Energia della Regione Piemonte e dedicato agli interventi di efficientamento energetico degli edifici di proprietà degli Enti Locali con meno di 5.000 abitanti, alla data del 31 dicembre 2018 sono state presentate 136 domande, **di cui 75 sono state ammesse a finanziamento**.

Quasi tutti gli interventi (96%) sono comprensivi dell'isolamento degli elementi opachi (isolamento termico a cappotto, coibentazione dei solai) e della sostituzione dei serramenti esterni (88%). Circa il 60% degli interventi ha anche compreso la sostituzione del generatore di calore, con installazione di caldaia a condensazione nel 32% dei casi e di pompa di calore nel 27% dei casi. Nel 39% dei casi è stata scelta l'installazione di un impianto solare fotovoltaico, con una potenza media dell'impianto pari a 19 kWp, spesso accoppiato ad una nuova pompa di calore elettrica.

Per quanto riguarda la **tipologia di interventi** ai sensi del DM 26/06/2015 "Decreto requisiti minimi", il 63% delle domande ha riguardato **ristrutturazioni importanti di II livello**, tipicamente costituite da riqualificazione integrale con isolamento dell'involucro edilizio e sostituzione del generatore di calore, senza però intervenire radicalmente sui sistemi di distribuzione ed emissione del calore.

In percentuali minori si riscontrano gli interventi di *riqualificazione energetica* (soli interventi di isolamento dell'involucro), *ristrutturazione importante di I° livello* (isolamento esteso dell'involucro e rifacimento completo degli impianti termici) e la *trasformazione degli edifici in NZEB* (edifici a energia quasi zero, con un importante contributo da fonti energetiche rinnovabili come solare termico e fotovoltaico e utilizzo di impianti a pompa di calore).

Nelle seguenti tabelle è possibile apprezzare gli indici tipici di prestazione energetica[1] per le situazioni ante e post intervento.

Fabbisogno di energia termica invernale					
Bando -5.000	**Numero**	**%**	**EPh,nd ANTE**	**EPh,nd POST**	**Riduzione %**
Riqualificazione energetica	8	11,0%	253	147	42,2%
Ristrutturazione II livello	46	63,0%	244	120	51,0%
Ristrutturazione I livello	10	13,7%	263	123	53,1%
Riqualificazione NZEB	9	12,3%	247	86	65,1%
Progetti ammessi	**73**	**100,0%**	**248**	**119**	**52,2%**

Fabbisogno di energia termica non rinnovabile					
Bando -5.000	**Numero**	**%**	**EPh,nd ANTE**	**EPh,nd POST**	**Riduzione %**
Riqualificazione energetica	8	11,0%	429	230	46,5%
Ristrutturazione II livello	46	63,0%	375	169	54,9%
Ristrutturazione I livello	10	13,7%	435	111	74,4%
Riqualificazione NZEB	9	12,3%	458	93	79,7%
Progetti ammessi	**73**	**100,0%**	**399**	**157**	**60,5%**

Dall'analisi delle tabelle si possono fare le seguenti considerazioni:

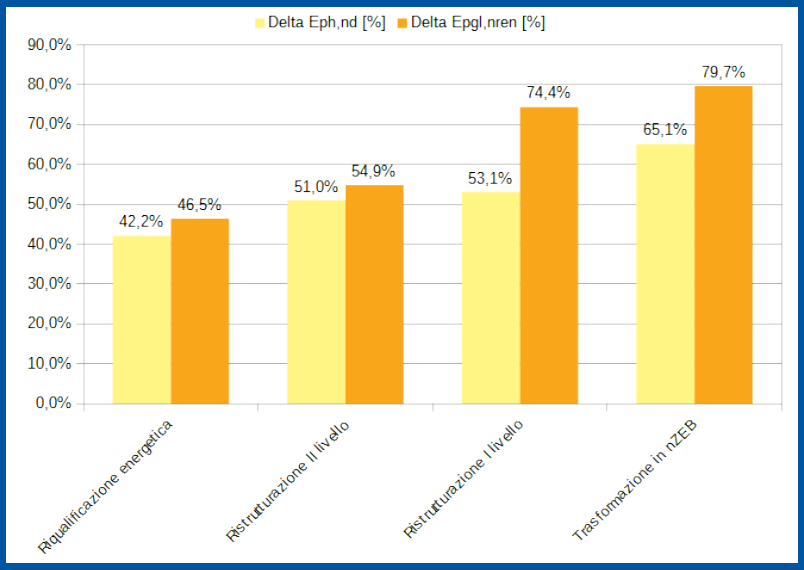
- *EPh,nd*: tutte le tipologie di intervento, mediamente, riguardano edifici simili dal punto di vista dell'involucro, con un fabbisogno annuo iniziale di circa 250 kWh/m^2 che è allineato con il consumi medi del parco edilizio nazionale ed indicativo delle scarse prestazioni di isolamento termico degli edifici esistenti; dal punto di vista dell'involucro le ristrutturazioni importanti di I e II livello consentono di ottenere mediamente un dimezzamento del fabbisogno fino a circa 120 kWh/m^2, mentre gli interventi necessari a raggiungere la qualifica di NZEB e che richiedono una maggiore coibentazione consentono di raggiungere mediamente valori fino a 86 kWh/m^2;
- *EPgl,nren*: la riduzione dell'indice risulta nettamente più marcata per le ristrutturazioni importanti di I livello e per gli NZEB in virtù della maggiore rilevanza ed estensione degli interventi (che prevedono la ristrutturazione degli impianti termici) e del rispetto degli obblighi di legge per quanto riguarda l'utilizzo di fonti rinnovabili necessari a raggiungere la qualifica NZEB.

[1] **EPh,nd**: l'indice rappresenta la quantità di energia termica utile annua necessaria per metro quadro di superficie utile calpestabile ed è rappresentativo della qualità energetica invernale del solo involucro edilizio; indica il fabbisogno di energia che deve essere fornita ad un ambiente per mantenerlo a 20°C e non di come questa venga prodotta dall'impianto termico (es. con impianti più o meno efficienti e/o attraverso l'utilizzo di fonti fossili o rinnovabili).

EPgl,nren: l'indice rappresenta il fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per metro quadro di superficie utile calpestabile ed è rappresentativo della qualità complessiva del sistema edificio-impianto; indica il fabbisogno di energia primaria che è necessaria all'edificio tenendo conto dell'efficienza di tutti gli impianti (es. per produrre calore, acqua calda sanitaria, illuminazione, ecc.) e dell'eventuale utilizzo di energia derivante da fonti rinnovabili, prodotta in sito (es. solare termico, fotovoltaico) o caratteristica del vettore energetico utilizzato (es. biomassa).

2. Riduzione dei fabbisogni energetici

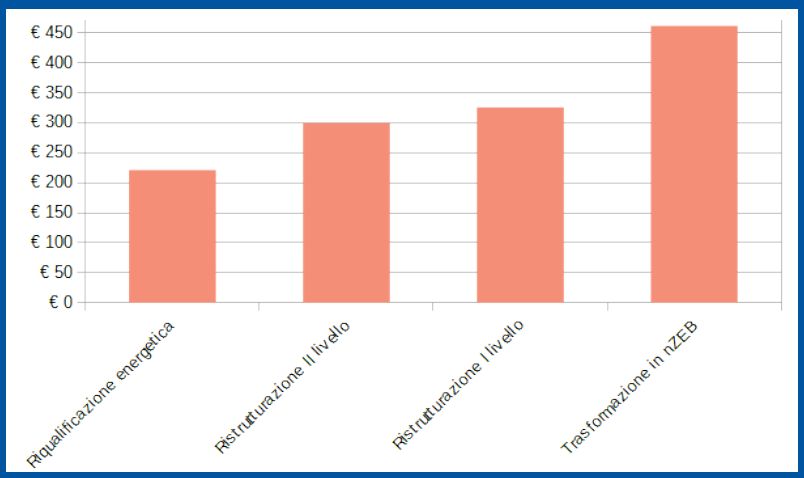
Nel grafico seguente è possibile apprezzare, anche alla luce delle considerazioni precedenti, come nelle ristrutturazioni importanti di I livello e, in modo particolare, nelle trasformazioni in NZEB la percentuale di costi dedicati all'installazione di sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili e impianti a pompa di calore (Linea B) sia notevolmente più alta rispetto alle altre tipologie di intervento (Linea A), che si limitano all'isolamento termico dell'involucro e all'eventuale installazione di piccoli impianti solari fotovoltaici.



3. Distribuzione costi ammissibili tra le due linee

I costi ammissibili medi degli interventi per unità di superficie utile delle domande ammesse ammontano a circa 312 €/mq. Come si evidenzia dal grafico seguente, il costo unitario risulta minore per gli interventi di semplice riqualificazione energetica (circa 222 €/mq) e aumento all'aumentare dell'estensione e della complessità dell'intervento, sino ad arrivare ad un costo medio unitario di circa 462 €/mq per gli interventi di trasformazione di edifici esistenti in NZEB.

4. Costi ammissibili medi al mq di superficie utile [€/mq]



In generale è possibile dedurre che:

- risultano **maggiormente diffusi gli interventi di isolamento termico** dell'involucro edilizio (elementi opachi e serramenti) che consentono di riqualificare gli elementi maggiormente disperdenti e nel contempo migliorare le condizioni di comfort termico invernale ed estivo degli ambienti interni. In molti casi tali interventi sono affiancati dalla sostituzione del generatore di calore. Il rapporto tra kWh di energia primaria risparmiato per ogni € investito per gli interventi di riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di II° livello si attesta mediamente a 0,68-0,62 kWh/€;

- per ottenere un maggior risparmio energetico in termini di energia primaria risulta **necessario intervenire in maniera estesa anche su tutti gli impianti termici**, prevedendo l'installazione di nuovi generatori di calore più efficienti (es. caldaia a condensazione, pompe di calore) e di minori dimensioni, ottimizzati sulla base della riduzione del fabbisogno energetico dell'involucro conseguito con gli interventi di isolamento termico. Tali interventi sono caratterizzati da tempi di ritorno medi (circa 10-12 anni) e richiedono investimenti più cospicui. Il rapporto tra kWh di energia primaria risparmiati per ogni € investito per gli interventi di ristrutturazioni importante di I° livello si attesta mediamente sui 0,81 kWh/€;

- la trasformazione di edifici esistenti in edifici NZEB richiede la **riqualificazione integrale dell'involucro** edilizio con rilevanti interventi di isolamento termico per ridurre al minimo il fabbisogno di energia utile e contemporaneamente il ricorso a sistemi impiantistici ad alta efficienza energetica, sistemi di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore al alto rendimento e l'integrazione di una cospicua aliquota di sistemi per la produzione, in sito, di energia da fonti rinnovabili (solare termico, solare fotovoltaico) al fine di raggiungere i requisiti legislativi minimi per la qualifica NZEB previsti dalla legislazione vigente (D.M. 26/06/2015). Tali interventi sono caratterizzati complessivamente da tempi di ritorno medi-alti (circa 20 anni in condizioni standard) e richiedono investimenti abbastanza elevati, anche se, con una progettazione oculata degli interventi, il sovra costo necessario per il raggiungimento della qualifica NZEB non risulta così marcata rispetto ad interventi di riqualificazione energetica che interessano l'intero sistema edificio-impianto. Infatti il rapporto tra i kWh di energia primaria risparmiati per ogni € investito per gli interventi di trasformazione in NZEB si attesta mediamente su valori simili a quelli della ristrutturazione importante di I° livello.

http://relazione.ambiente.piemonte.it/2019/it/territorio/risposte/energia

2. La Progettazione integrata

Fino ad oggi lo sviluppo di un progetto di architettura è stato caratterizzato dalla presenza di diversi tecnici che si avvicendano sul progetto stesso, ciascuno per lo specifico settore di intervento (sicurezza statica, antisismica, antincendio, barriere architettoniche, risparmio energetico, acustica, impianti, ecc.), mettendo a punto soluzioni che, proprio perché affrontate da un solo punto di vista, possono risultare parziali, determinando sovrapposizioni onerose dal punto di vista di tempi e costi.

La complessità insita in un progetto deve infatti essere gestita ponendo il progetto al centro delle attività: un progetto completo e coerente in grado di prefigurare tutte le azioni da mettere in atto per l'intero ciclo di vita utile, in un'ottica di comunicazione, collaborazione e condivisione tra i componenti del team di progettazione.

Ecco quindi che al convenzionale andamento lineare attribuibile alle attività di progettazione (i tecnici intervengono sul progetto in successione) occorre sostituire un **approccio integrato di tipo sinergico**, in cui i soggetti coinvolti sono tutti attivi fin dalle prime fasi progettuali e il risultato finale è sempre sotto controllo.

Alla base di questo concetto ci sono prove che dimostrano che è più facile e conveniente intervenire sul progetto durante le prime fasi progettuali, piuttosto che durante le ultime. Ad esempio apportare cambiamenti e miglioramenti al progetto durante la costruzione delle fondamenta di un edificio o mentre si stanno già iniziando a preparare tutti i documenti necessari per processare le pratiche amministrative può causare una dilazione dei tempi e soprattutto un aumento dei costi o un mancato guadagno dovuto ai ritardi accumulati. Inoltre se si interviene solo nelle ultime fasi progettuali la portata dei miglioramenti sarà modesta e tipicamente ottenibile solo ad un elevato costo.

Considerando l'intero ciclo di vita di un edificio i costi di gestione sono generalmente superiori ai costi di costruzione e di ristrutturazione; è evidente quindi che risparmiare sulle risorse destinate alle prime fasi del processo progettuale risulta essere approccio inefficace e poco lungimirante. I dati derivanti dai progetti edilizi che hanno utilizzato i principi tipici della Progettazione integrata mostrano che i costi d'investimento possono essere più alti del 5%, ma i **costi di gestione annuali possono ridursi del 40-90%**. La Progettazione integrata suggerisce per tanto che sia più corretto e utile valutare le prestazioni degli edifici su tutto il suo intero ciclo di vita sia quando si eseguono valutazioni economiche (Life Cycle Cost–LCC) sia per quelle ambientali (Life Cycle Assessment–LCA).

La Progettazione integrata si basa su un processo decisionale costituito da **scelte ponderate** che partono dallo studio degli obiettivi del progetto e dalla valutazione sistematica delle varie proposte progettuali.

Al fine di raggiungere un'elevata prestazione ambientale, le diverse varianti di edificio e soluzioni tecniche concepibili devono essere sviluppate e discusse da un team multidisciplinare e collaborativo.

È possibile concepire la Progettazione integrata come la **combinazione di due necessità**:

- *collaborazione* tra tutti gli attori del processo edilizio (committente, architetto e consulenti ed eventualmente anche futuri occupanti) già nelle fasi iniziali della progettazione;
- *implementazione* di soluzioni architettoniche integrate e passive che garantiscono elevate prestazioni energetiche ed ambientali che devono avere priorità rispetto all'adozione di sistemi attivi.

L'identificazione degli obiettivi rappresenta una fase fondamentale perché lo sviluppo progettuale dipenderà dagli stessi obiettivi e da come questi vengono recepiti come una missione comune dal team di progettazione. È spesso utile designare un **facilitatore del processo** di progettazione integrato che coordini efficacemente l'organizzazione del progetto. Tuttavia è opportuno notare che il risultato finale non dipende dall'azione del facilitatore quanto piuttosto dal raggiungimento degli obiettivi.

Vantaggi della Progettazione integrata

Prestazioni energetiche superiori

L'ottimizzazione della forma dell'edificio, la scelta del corretto orientamento e la composizione corretta delle facciate vengono ottenute grazie ad un confronto multidisciplinare ed aperto che permette di discutere diverse opzioni progettuali e di prendere scelte condivise già durante la fase iniziale del progetto, in cui tutti i membri del team di progettazione, esperti nelle varie discipline, devono scambiare le conoscenze necessarie al fine di identificare e stabilire una determinata connotazione del progetto.

Diminuzione dell'energia inglobata

Dare priorità all'ottimizzazione dell'involucro edilizio riduce la necessità di sistemi attivi e di meccanismi di controllo avanzati. Questo permette di risparmiare una rilevante quantità di energia inglobata dovuta all'installazione di componenti impiantistici.

Ottimizzazione del clima interno

L'involucro edilizio e i sistemi impiantistici contribuiscono contemporaneamente in una logica di simbiosi a garantire un ambiente interno confortevole e caratterizzato da un sufficiente livello della qualità dell'aria interna, da condizioni termiche soddisfacenti e da una buona integrazione dell'illuminazione diurna abbinata a un efficace controllo solare.

Diminuzione dei costi di gestione

Sistemi tecnici semplici sono più vantaggiosi, sia in termini di costi d'investimento per la produzione e installazione, sia in termini di costi di gestione e manutenzione.

Riduzione dei rischi e dei difetti di costruzione

Una pianificazione organizzata porta a una riduzione degli errori di costruzione da cui deriva una minore insorgenza di contenziosi e quindi un maggiore risparmio economico. In alcuni casi inoltre, risulta difficoltoso se non impossibile correggere a posteriori alcuni errori di progettazione e costruzione.

Maggiore coinvolgimento dei futuri utenti

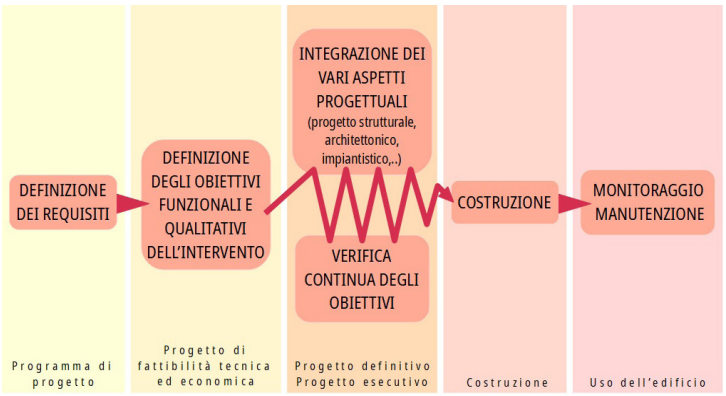
Coinvolgendo i futuri utenti e prendendo in considerazione i loro bisogni fin dalle prime fasi progettuali, si può aumentare il loro grado di soddisfazione e anche migliorare la prestazione in esercizio dell'edificio.

Valore di mercato più alto

Il costo di locazione di un edificio a elevate prestazioni energetiche è più alto di un edificio convenzionale, tuttavia le sue spese energetiche sono sensibilmente più basse. Questa condizione può quindi soddisfare sia il proprietario sia l'inquilino. Inoltre il valore di mercato di un edificio a elevate prestazioni energetiche è più alto di quello di un edificio convenzionale.

Marketing della sostenibilità

Il proprietario o la società di gestione immobiliare di un edificio a elevate prestazioni energetiche o ambientali può trarre beneficio dal mostrare un'immagine 'verde'.



Fasi della progettazione

FOCUS A2E

Analisi dei fabbisogni formativi degli operatori della filiera edilizia: i corsi attivati nell'ambito del Progetto A2E

Uno degli obiettivi del progetto A2E è quello di costruire percorsi di **formazione** rivolti ai diversi soggetti della filiera con l'obiettivo di promuovere un modello di progettazione integrata.

A tal fine si sono realizzati nel giugno 2019 incontri sul territorio piemontese con Amministratori locali, professionisti e imprese per raccogliere i bisogni formativi evidenziati dai presenti in aula, con la finalità di ottenere da tutti i presenti in sala delle considerazioni utili per identificare le necessità formative legate all'efficienza energetica in edilizia.

Sulla base di questi incontri svolti sul territorio sono state definite **tre tipologie di corsi**:

a. corsi per professionisti (in particolare rivolti ad ingegneri e architetti);

b. corsi per i rappresentanti delle pubbliche amministrazioni;

c. corsi per imprese e artigiani.

I programmi e i contenuti dei corsi sono stati discussi ed approvati da tutti i partner italiani coinvolti nella formazione in relazione alle esigenze espresse.

a. Corsi per professionisti

"La certificazione di sostenibilità nel processo edilizio", rivolto ai professionisti del settore delle costruzioni. Il programma formativo intende approfondire gli aspetti tecnici legati alla certificazione della sostenibilità delle costruzioni nell'intero processo edilizio: dalle fasi di progettazione (preliminare-definitivo-costruttivo), al commissioning e realizzazione delle opere, al collaudo a fine lavori e alla verifica delle prestazioni in fase di esercizio dell'edificio. Lo standard tecnico di riferimento è il Protocollo ITACA Regione Piemonte, di cui alla L.R. 16/2018 "Misure per il riuso, la riqualificazione dell'edificato e la rigenerazione urbana", declinato in riferimento alle fasi del processo edilizio: progettazione-realizzazione-collaudo-esercizio.

I corsi per professionisti sono curati da iiSBE Italia.

I materiali relativi al Protocollo Itaca sono scaricabili dal sito **www.a2e.info**

b. Corsi per imprese e artigiani

Il corso **"Tenuta all'aria degli edifici per il raggiungimento degli obiettivi NZEB"**, rivolto alle imprese e agli artigiani, è stato curato dalla Regione Piemonte in collaborazione con Environment Park e due imprese specializzate del settore. Il programma formativo intende approfondire gli aspetti tecnici legati alla costruzione di edifici NZEB con focus particolare sulla tenuta all'aria per ridurre le perdite di ventilazione dovute alle infiltrazioni d'aria. Il corso risponde alle esigenze espresse da imprese e artigiani che operano nel settore delle costruzioni e che ritengono necessario approfondire gli aspetti teorici ed esecutivi sulla realizzazione di edifici con elevanti standard di efficienza energetica con un focus particolare sulla tenuta all'aria.

c. Corsi per Amministrazioni Locali

Il corso, curato da UNCEM Piemonte, ha coinvolto tecnici, Sindaci e Amministratori degli Enti locali (Province, Città Metropolitana, Unioni montane, Unioni di Comuni, Comuni).

Gli argomenti trattati all'interno degli incontri sono stati gli edificio NZEB e le nuove tecniche costruttive, i Criteri Ambientali Minimi, il Protocollo ITACA, la riqualificazione dei borghi alpini, le opportunità di finanziamento per la riqualificazione del patrimonio immobiliare, il recupero e rivitalizzazione del patrimonio edilizio esistente finalizzato all'efficientamento energetico.

All'interno dei corsi è stato presentata la piattaforma di calcolo on-line Felicity (pag. 39)

I corsi hanno avuto come obiettivo quello di migliorare la comunicazione e la comprensione tra i vari attori coinvolti nel processo edilizio dall'azione del facilitatore quanto piuttosto dal raggiungimento degli obiettivi.

3. Gli edifici a energia quasi zero: NZEB

Il termine NZEB -Nearly Zero Energy Building- viene utilizzato per definire un edificio il cui consumo energetico è quasi pari a zero. Gli NZEB, quindi, sono edifici ad elevatissima prestazione che riducono il più possibile i consumi per il loro funzionamento e l'impatto nocivo sull'ambiente.

I **consumi principali da minimizzare** nella progettazione di un edificio NZEB sono:

- riscaldamento (in inverno);
- raffrescamento (in estate);
- produzione di acqua calda sanitaria;
- energia elettrica necessaria al funzionamento degli elettrodomestici e della illuminazione;
- ventilazione per ricambio d'aria.

Non esiste una vera e propria regola univoca per la costruzione di un edificio a energia quasi zero, ma piuttosto alcuni principi da rispettare per sviluppare un progetto che sia il più possibile efficiente.

La risposta risiede in una progettazione architettonica in linea con i criteri dell'architettura bioclimatica, che soddisfa i requisiti di *comfort* con un controllo passivo del microclima, al fine di minimizzare l'uso di impianti meccanici e massimizzare l'efficienza degli scambi energetici tra edificio e ambiente naturale circostante.

Gli edifici di questo tipo richiedono la definizione di obiettivi precisi già da principio in un processo che coinvolge sia progettisti che committenti. Sono loro che definiranno il consumo di risorse e l'impatto ambientale che la casa avrà nel corso di una, due o più generazioni.

Di seguito vengono riportati alcuni **concetti chiave per una corretta progettazione bioclimatica**:

- *la captazione* del calore, che dipende dall'involucro nelle sue componenti opache e finestrate. Risulta necessario un attento studio del sito su cui l'edificio andrà ad insistere al fine di poterne sfruttare l'orientamento ottimale, l'irraggiamento solare e l'esposizione o meno ad eventuali venti;
- *l'inerzia termica* legata alla massa dell'edificio;
- *il controllo*, sia esso legato alla regolazione degli apporti solari o di ventilazione, sia correlato alla componente impiantistica;
- *la conservazione* del comfort interno, raggiungibile tramite un elevato e accurato isolamento dell'involucro e ad una corretta tenuta all'aria dello stesso;
- *la distribuzione* o ripartizione del calore;
- *la protezione* (importante dato il nostro clima mediterraneo) da apporti solari eccessivi anche attraverso l'utilizzo razionale del verde;
- *la dispersione*, attraverso una corretta ventilazione naturale e nei casi di una maggiore efficienza energetica, attraverso una accurata ventilazione meccanica o di *comfort*.

Partendo da tali accorgimenti è possibile realizzare edifici a energia quasi zero NZEB che operino mantenendo il ***comfort* interno** in climi sia rigidi che caldi e miti, modulando gli interventi, a seconda del sito e del tipo di tecnologia adottata, per una corretta risposta in regime estivo e invernale.

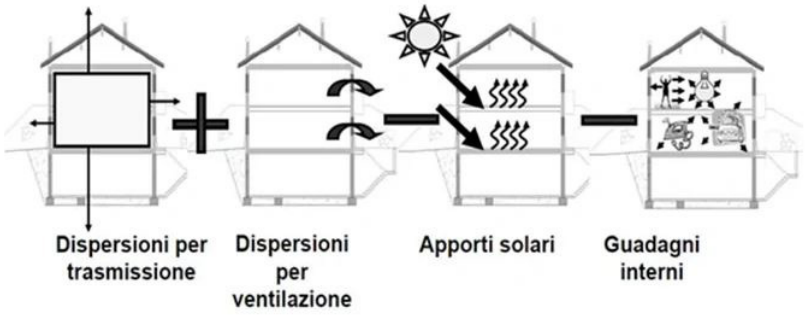
In un immobile di questo tipo, i guadagni in termini di efficienza energetica sono tali da permettere di compensare il fabbisogno energetico dell'edificio utilizzando tecnologie rinnovabili. Un NZEB in fase di esercizio non deve presentare un impatto negativo né dal punto di vista energetico né ambientale.

Si può ottenere un bilancio zero dei consumi energetici attraverso **differenti strategie**:

- raggiungere il bilancio nullo dei consumi energetici nel sito in cui sorge l'edificio;
- integrare le fonti rinnovabili disponibili *in situ* tramite l'acquisto di energia da fonti rinnovabili esterne al sito, considerando i consumi energetici alla fonte;
- bilanciare la spesa affrontata per l'acquisto di energia con i ricavi ottenuti dalla vendita dell'energia rinnovabile prodotta *in situ* ed immessa in rete;
- bilanciare le emissioni di gas serra.

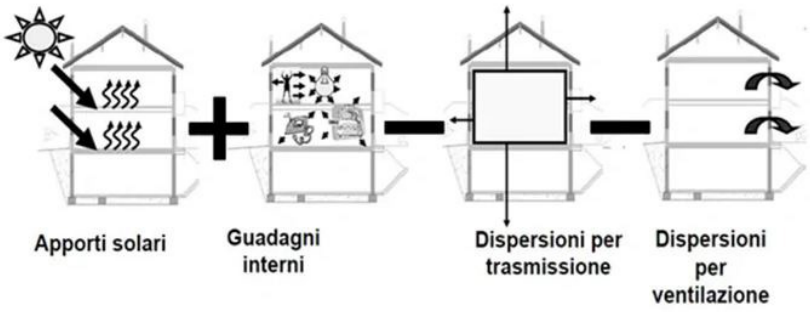
Questi concetti possono essere tradotti in strategie applicative specifiche per le differenti **stagioni**.

In *inverno* devono essere massimizzati gli apporti solari gratuiti, l'accumulo e l'isolamento termico e ridotte il più possibile le perdite per ventilazione. Gli scambi termici per trasmissione, per irraggiamento e per ventilazione risultano infatti sfavorevoli (dispersioni) e gli apporti gratuiti interni e solari risultano favorevoli al contenimento del fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento.



Apporti e dispersioni di energia nella stagione invernale

Al contrario, nella *stagione estiva*, essi risultano rispettivamente favorevoli e sfavorevoli al calcolo del fabbisogno di energia termica utile per raffrescamento. In estate devono quindi essere ridotti al minimo gli apporti interni e gli apporti solari tramite opportune schermature; deve essere attivato il raffrescamento tramite *free cooling*, in special modo nelle ore serali, mentre per l'involucro edilizio è necessario un notevole isolamento termico per la riduzione degli apporti per trasmissione dall'esterno verso l'interno ed è necessaria la presenza di inerzia termica per rallentare l'onda termica e masse di accumulo per lo stoccaggio del calore interno da cedere durante la notte.



Apporti e dispersioni di energia nella stagione estiva

La normativa di riferimento

Il termine NZEB è stato utilizzato per la prima volta nel pacchetto di Direttive Europee EPBD (Energy Performance Building Directions), pubblicato nel 2010. Gli stati membri hanno successivamente dovuto impegnarsi nell'introduzione di normative nazionali che promuovessero la realizzazione di edifici energeticamente efficienti.

Le *Direttive Europee EPBD del 2010* (*2010/31/UE*), rivista e approvata nel 2018, danno indicazioni in merito dei termini ultimi, oltre i quali tutti gli edifici di nuova costruzione dovranno essere NZEB, nello specifico il 2021 per l'edilizia privata e il 2018 per quella pubblica. I Paesi UE dovranno recepire la direttiva entro il 10 marzo 2020.

Le direttive contengono la **definizione di NZEB**, ma lasciano ad ogni stato la libertà di individuare in particolare quali caratteristiche definiscono tale una costruzione e come la si deve realizzare. Questa possibilità di caratterizzazione ha permesso di tenere in considerazione tradizioni e specificità locali.

In **Italia** il tema dell'efficienza energetica è stato introdotto dal *D.lgs. 192/2005*, poi modificato dal *D.L. 63/2013*, divenuto *L. 90/2013* per integrare alcuni aspetti richiesti dalle EPBD che ancora mancavano. Questa legge tratta quindi di efficienza energetica e integrazione nel sito di fonti rinnovabili per la produzione di energia.

Ma è servito un ultimo intervento normativo per un approccio più completo al tema, che ha visto l'entrata in vigore del *DM 26 giugno 2015* **"Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici"**. Nel decreto sono definite le caratteristiche che un edificio deve rispettare, dei requisiti prestazionali minimi, per essere un edificio a energia quasi zero.

Inoltre devono essere rispettati gli **obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili** nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del *D.Lgls 3 marzo 2011, n. 28*.

L'Italia definisce un NZEB come un edificio ad altissima prestazione energetica in cui il fabbisogno energetico (molto basso o quasi nullo) è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta *in loco*.

All'interno del nuovo *Decreto Legislativo 48/2020*, che modifica il *D.Lgs 192/2005* e quindi sostituisce la *Legge 90/2013* (finora il principale riferimento in tema di calcolo e verifica della prestazione degli edifici dal punto di vista energetico) saranno modificate le modalità di calcolo della prestazione energetica degli edifici e dei requisiti minimi da raggiungere a seconda della tipologia di intervento eseguita anche per gli edifici NZEB.

Gli NZEB in Italia

L'Enea - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile - ha dato il via ad un'iniziativa, l'Osservatorio Nazionale degli Edifici a Energia quasi Zero (NZEB), con lo scopo di monitorare la costruzione degli edifici ad alta prestazione energetica.

L'obiettivo di questo lavoro, oltre a monitorare lo stato dell'arte, è quello di poter fornire agli esperti del settore del materiale utile per la **realizzazione di nuovi edifici NZEB**, con informazioni in merito tecnologie, casi studi, procedure utilizzate finora. Il lavoro richiede la collaborazione di tutti i soggetti operanti nel campo e i risultati possono essere monitorati *online*.

Nel 2018 si è stimato che in **Italia ci siano tra i 650 e gli 850 edifici NZEB**, per lo più di edilizia residenziale e nelle regioni del Nord Italia.

3a. PROGETTAZIONE ECOLOGICA

Possiamo individuare quattro principi ecologici:

1. evitare il depauperamento delle risorse non rinnovabili;
2. garantire la rigenerazione delle risorse rinnovabili;
3. ridurre l'impatto ambientale provocato dai rifiuti e dalle scorie tossiche;
4. mantenere la biodiversità.

Oggi è ormai chiaro che questi quattro principi "evitare, garantire, ridurre e mantenere" debbano essere implementati rapidamente e nella loro totalità perché l'umanità è minacciata dall'effetto serra, dalla scarsità di risorse energetiche e di materie prime, dalla morte dei boschi e dagli effetti sociali che ne conseguono.

Risorse non rinnovabili

Il costruire senza depauperare le risorse inizia dalla gestione efficiente di paesaggio e terreno. Ridurre al minimo l'energia operativa e il consumo di risorse non rinnovabili è la priorità assoluta.

Il concetto di materie prime non rinnovabili include anche i molti materiali per l'edilizia che, ancora oggi, non vengono prodotti con energie rinnovabili. Un utilizzo efficiente delle materie prime significa non solo scegliere materiali realizzati con sistemi di produzione a risparmio energetico e con prodotti riciclati, ma anche adottare modalità costruttive semplici e compatte.

Risorse rinnovabili

Il legno è la materia prima utilizzata nell'edilizia di gran lunga più rinnovabile. Il legno sarà disponibile anche per le generazioni future, a patto però che i boschi vengano gestiti in maniera sostenibile. Si rende quindi necessario evitare l'utilizzo di legno proveniente da abbattimenti non sostenibili e certificati (come ad esempio quelli in Siberia, in Canada o delle foreste tropicali).

Impatto ambientale

Il consumo e l'utilizzo di fonti energetiche non rinnovabili porta a un grave impatto ambientale come l'effetto serra, l'acidificazione e l'eutrofizzazione del terreno, l'inquinamento dell'aria e dei mari e i rischi dati dall'energia nucleare. La riduzione delle scorie e dei rifiuti tossici e ad elevato impatto ambientale si ottiene riducendo al minimo l'utilizzo delle materie prime non rinnovabili. Allo stesso modo, occorre evitare l'utilizzo di prodotti che generano scorie e rifiuti tossici.

Biodiversità

Ogni edificio lascia, in modo più o meno marcato, una traccia nella natura e ne riduce la biodiversità. Occorre quindi compensare la crescente "sigillatura" provocata da edifici e da strade. Il costruire utilizzando poche materie prime contribuisce al mantenimento della biodiversità, il depauperamento e l'utilizzo di materie prime non rinnovabili minacciano in molti casi gli ecosistemi naturali.

FOCUS A2E

Il cantiere pilota di Vigone

Grazie al progetto A2E è stato finanziato il progetto e la realizzazione di un cantiere pilota funzionale sia alle attività formative del progetto A2E, sia a quelle di sperimentazione della metodologia di accompagnamento e monitoraggio della qualità energetica durante la fase di realizzazione di edifici pubblici a basso consumo energetico.

Il cantiere pilota consiste nell'ampliamento della Scuola dell'obbligo Istituto Comprensivo Scuola Media ubicata nel centro abitato di Vigone. È stata realizzata una nuova costruzione contente la mensa scolastica e spazi per la ricreazione e le attività integrative.

L'ampliamento consente di superare alcune criticità della scuola attuale legate alla didattica e al funzionamento della scuola stessa, dovute sia all'obsolescenza del sistema distributivo esistente sia a una sostanziale carenza di superfici a disposizione rispetto agli standard vigenti.

I nuovi spazi saranno progettati in modo che possano ricoprire diverse funzioni in modo flessibile, massimizzando il valore dell'intervento. Inoltre l'ampliamento migliorerà le prestazioni energetiche e microclimatiche dell'edificio esistente attraverso il controllo della ventilazione sia in condizione estiva che invernale e tramite l'accumulo di calore.

L'intervento si configura come un cantiere sperimentale il cui obiettivo è quello di sposare un consistente abbattimento delle emissioni con un miglioramento della vivibilità dell'ambiente scolastico. Il legno, materiale ecosostenibile utilizzato per la struttura, permette di limitare i ponti termici assicurando così elevate prestazioni energetiche. La serra bioclimatica utilizzata come giardino d'inverno permette di dotare l'edificio di un sistema di controllo ambientale che non richiede alcun apporto di energia esterno.

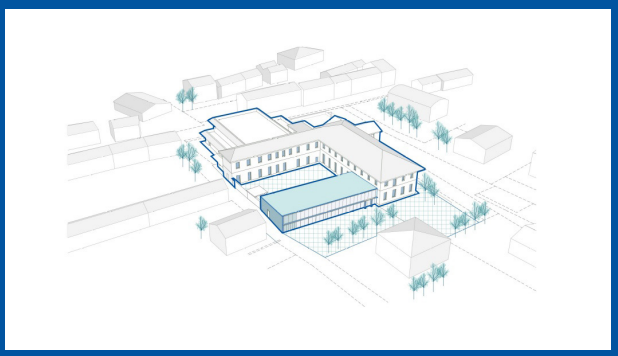
Progetto: Ampliamento della Scuola secondaria di primo grado di Vigone, consistente nella progettazione di un **edificio con funzione di mensa**

Il lotto di intervento è situato nel centro abitato del paese, nella parte ovest del capoluogo. Il tessuto edilizio consolidato è a **prevalente destinazione d'uso residenziale.**

Dati generali scuola media:

- N. classi: 9
- N. alunni: 225
- Ampiezza area: mq 3884
- Ampiezza edificio: mq 2132
- Mensa e servizi: mq 130

Planimetria generale progetto


Schema tridimensionale

Caratteristiche mensa:

- Superficie coperta complessiva mq 382,46
- Impiego di materiali ecosostenibili e tecnologie costruttive ad alto risparmio energetico
- Spazi flessibili e polifunzionali
- Capienza massima pari a 100 posti mensa
- Locale principale per somministrazione pasti
- Locali di servizio spogliatoi, bagni e dispensa
- Serra bioclimatica anteriore con atrio laterale

Obiettivi energetici della struttura:

- Requisiti NZEB - Nearly Zero Energy Building (Obbligo per edifici pubblici dal 2019 - D.M. 26.06.2015)
- Sistema solare passivo serra bioclimatica
- Applicazione Protocollo ITACA Regione Piemonte
- Applicazione Protocollo ITACA a collaudo e in esercizio
- Sistema monitoraggio prestazioni energetiche

Cantiere mensa di Vigone

4. Opportunità di finanziamento per la riqualificazione del patrimonio immobiliare

Esistono numerose forme di accompagnamento alla Pubblica Amministrazione nell'incrementare la propria efficienza energetica a partire da un ampio ventaglio di incentivi e servizi dedicati.

Le Amministrazioni Centrali, le Regioni, gli Enti Locali, gli ex Istituti Autonomi Case Popolari, le società a patrimonio interamente pubblico e, più in generale, tutti i soggetti pubblici hanno, oggi giorno, numerose opportunità per:

- identificare le **opportunità per riqualificare** energeticamente il proprio patrimonio immobiliare e ridurre i consumi dei servizi ad alto contenuto di energia, come illuminazione e trasporti pubblici;
- scegliere gli **strumenti di incentivo** più appropriati ai propri progetti e valutarne la compatibilità con altre risorse finanziarie;
- conciliare le proprie procedure amministrative per la realizzazione dei progetti con le modalità previste per la richiesta di incentivi.

In questa sezione sono raccolte tutte le informazioni che possono guidare le Amministrazioni nell'accedere agli incentivi a partire dalle proprie esigenze specifiche di riqualificazione energetica del patrimonio immobiliare o interventi sui servizi pubblici ad alto consumo di energia.

4a. RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI PUBBLICI

Riqualificare energeticamente un edificio significa intervenire su tutto ciò che produce e consuma energia (illuminazione, riscaldamento, raffrescamento) e sugli involucri (pareti, solai, pavimenti e tetti, porte esterne e finestre). Gli interventi possono andare dalla manutenzione - ordinaria o straordinaria - fino alla modifica strutturale degli edifici finalizzata all'aumento delle prestazioni energetiche.

Le principali opportunità legate alla **riqualificazione energetica del patrimonio immobiliare** derivano dal Conto Termico, che offre un finanziamento a fondo perduto per interventi di efficienza, singoli o combinati, che può rimborsare fino al 65% dei costi di realizzazione ammissibili all'incentivo. Per interventi radicali, che prevedano, per esempio, la demolizione e la ricostruzione - anche in un altro sito - di un edificio con caratteristiche energetiche avanzate (NZEB); il contributo copre anche parte delle spese relative a eventuali interventi per l'adeguamento sismico. L'incentivo viene accreditato direttamente sul conto corrente dell'Ente che riqualifica, a fine lavori. L'Amministrazione può anche richiedere un anticipo, che si ottiene già in fase di avvio lavori. Le PA possono cumulare gli incentivi del Conto Termico anche con altri incentivi (comunali, regionali, nazionali ed europei) e con altri strumenti finanziari agevolati, fino al 100 % dei costi sostenuti.

Le Pubbliche Amministrazioni Centrali possono contare anche sul PREPAC, Programma di Riqualificazione Energetica della PA Centrale. L'obiettivo è quello di contribuire alla riqualificazione energetica di almeno il 3% annuo della superficie coperta utile climatizzata del patrimonio edilizio pubblico e copre perciò il 100% dei costi sostenuti. Le PA che lo utilizzano in combinazione con altre fonti di finanziamento, incluso il Conto Termico, hanno maggiori probabilità di essere ammesse al Programma.

Scuole

Riqualificare energeticamente una scuola può significare:

- intervenire sulla coibentazione dell'involucro, con l'isolamento di pareti e coperture, la sostituzione degli infissi, l'installazione di schermature solari;
- sostituire vecchi impianti di produzione dell'energia termica con sistemi più efficienti o alimentati a fonti rinnovabili - caldaie a condensazione, pompe di calore, stufe e camini a biomassa, impianti solari termici, anche abbinati a tecnologia *solar cooling* per la produzione di freddo – e approfittare per riqualificare il sistema di climatizzazione invernale;
- abbattere i consumi elettrici sostituendo i corpi illuminanti.

La soluzione ottimale per raggiungere buoni risultati di efficienza è intervenire con un mix di questi interventi sulla base di una **diagnosi energetica**.

Intervenire su una scuola con questo approccio può consentire di trasformarla in un edificio ad energia quasi zero (NZEB), che consuma pochissimo e produce da fonti rinnovabili l'energia che consuma.

Ciò può essere occasione per rinnovare un istituto scolastico oltre la dimensione energetica, creando spazi adatti alle più recenti evoluzioni della didattica e costituendo un tassello importante dell'educazione dei ragazzi alla sostenibilità.

Incentivi a disposizione delle scuole

La riqualificazione energetica di una scuola pubblica può beneficiare del contributo a fondo perduto del **Conto Termico**. Possono accedere al meccanismo i Comuni, le Province e agli altri Enti pubblici che detengono la proprietà degli istituti scolastici, anche qualora scelgano di affidarsi a una ESCO per la gestione energetica e per la realizzazione degli interventi.

Il Conto Termico incentiva la maggior parte delle tipologie di interventi che possono rendere energeticamente più efficiente una scuola. Il contributo è calcolato sulla base del tipo di intervento, in funzione dell'incremento delle prestazioni energetiche che genera, o – nel caso di interventi sugli impianti - sulla base dell'energia producibile.

L'incentivo è pari orientativamente al 40% delle spese ammissibili e può arrivare fino al 65% nel caso di trasformazione di un edificio in NZEB. L'incentivo riconosciuto ad un intervento NZEB consente la demolizione del vecchio immobile e la sua ricostruzione *ex novo*, anche in un sito diverso. È molto importante per le scuole, che in questo modo possono diventare all'avanguardia dal punto di vista del rendimento energetico senza interrompere l'attività didattica dei loro studenti.

È possibile richiedere un anticipo sull'incentivo prima o durante la realizzazione dei lavori, oppure fare domanda per l'intero ammontare a fine lavori. Il contributo viene erogato direttamente sul conto corrente dell'Ente che ne fa richiesta, entro due mesi dalla sottoscrizione del contratto.

Se gli interventi di efficienza energetica hanno incluso anche l'installazione di impianti di produzione elettrica a fonti rinnovabili – per esempio un impianto fotovoltaico – con il Servizio di Scambio sul Posto può essere ottimizzata la bolletta energetica della scuola.

Come coprire il resto dei costi

Gli incentivi del Conto Termico sono cumulabili con tutti gli altri incentivi di natura comunale, regionale, statale e anche europea, fino al 100% di copertura delle spese ammissibili.

Ci sono molte fonti di finanziamento pubblico dedicate alle scuole:

- *Fondo Kyoto*: la scadenza per la presentazione delle domande per gli interventi di efficientamento energetico degli edifici scolastici è stata prorogata al 30 giugno 2018. Per maggiori informazioni: http://www.minambiente.it;
- Il *MIUR*, nell'ambito del Piano Operativo Nazionale, stanzia, per il periodo 2014-2020, 800 milioni per laboratori, attrezzature e edilizia scolastica. Per approfondire: http://www.istruzione.it/pon/ilpon.html;
- *POR FESR*: molte Regioni stanno dedicando o hanno dedicato alla riqualificazione degli edifici scolastici parte dei fondi Piani Operativi Regionali FESR;
- *Mutui BEI e CDP*: i mutui agevolati della Banca Europea degli Investimenti e di Cassa Depositi e Prestiti possono essere integrati con il Conto Termico;
  Per leggere di più sui mutui BEI: http://www.istruzione.it/edilizia_scolastica/fin-mutui-bei.shtml

  Per informarsi sui mutui CDP: https://www.cdp.it/Clienti/Government-PA/Finanziamenti-Pubblici/Edilizia-Scolastica---Provvista-Bei/Edilizia-Scolastica-Provvista-BEI.kl
- Continua inoltre l'operazione **#Sbloccascuole** che libera 480 milioni di Euro dai vincoli di bilancio per Comuni, Province e Città metropolitane per interventi di edilizia scolastica e per la realizzazione di nuove scuole. Per maggiori informazioni: http://italiasicura.governo.it.

L'approvvigionamento delle forniture

Per l'acquisizione dei prodotti necessari alla realizzazione degli interventi di efficienza energetica incentivati dal Conto Termico, è possibile utilizzare il Mercato elettronico messo a disposizione da CONSIP per le Pubbliche Amministrazioni (MePA) per gli acquisti sotto soglia comunitaria.

Sul MEPA sono disponibili "Capitolati speciali CT 2.0" per acquistare prodotti con caratteristiche conformi al Conto Termico: caldaie a condensazione a gas, sistemi di illuminazione, pompe di calore per il clima, pompe di calore per acqua calda sanitaria e solare termico.

Ospedali

Gli ospedali sono strutture sanitarie complesse, possono essere composte da più di un edificio e sono caratterizzate da elevati consumi energetici. Possono offrire importanti opportunità per la realizzazione di interventi di efficienza, ma esigono nel contempo elevate garanzie di continuità e affidabilità dei propri servizi energetici.

Riqualificare energeticamente un ospedale può significare:

- ottimizzarne i consumi energetici senza mettere a rischio la continuità dell'assistenza sanitaria, grazie ad impianti di cogenerazione ad alto rendimento o impianti a fonti rinnovabili;
- intervenire sulla coibentazione dell'involucro degli edifici, con l'isolamento di pareti e coperture, la sostituzione infissi, l'installazione di schermature solari;
- migliorare la qualità dell'illuminazione, installando corpi illuminanti più efficienti, ma anche ripensandone l'impostazione a fini terapeutici e migliorandola con tecnologie di *building automation*.

La soluzione ottimale per raggiungere buoni risultati di efficienza è intervenire con un mix di questi interventi sulla base di una diagnosi energetica.

Intervenire su un ospedale con questo approccio può consentire di trasformarlo in un edificio ad energia quasi zero (NZEB), che consuma pochissimo e produce da fonti rinnovabili l'energia che consuma.

Incentivi utilizzabili per la riqualificazione degli ospedali

La riqualificazione energetica di un ospedale pubblico può beneficiare del contributo a fondo perduto del Conto Termico. Possono accedere al meccanismo le Aziende Ospedaliere, le Aziende Sanitarie Locali e gli altri soggetti del Servizio sanitario Nazionale, anche qualora scelgano di affidarsi a una ESCO per la gestione calore e per la realizzazione degli interventi.

Il **Conto Termico** incentiva la maggior parte delle tipologie di interventi che possono rendere energeticamente più efficiente una struttura sanitaria pubblica. Il contributo è calcolato sulla base del tipo di intervento, in funzione dell'incremento delle prestazioni energetiche che genera, o - nel caso di interventi sugli impianti - sulla base dell'energia producibile.

Il meccanismo copre anche parte dei costi di progettazione, incentivando la realizzazione di interventi di efficienza più complessi della semplice sostituzione di componenti tecnologiche esistenti, e contribuisce quindi a migliorare i servizi offerti dalle strutture ospedaliere sul piano terapeutico e sanitario.

L'incentivo è pari orientativamente al 40% delle spese ammissibili e può arrivare fino al 65% nel caso di trasformazione di un edificio in NZEB. L'incentivo riconosciuto ad un intervento NZEB consente la demolizione del vecchio immobile e la sua ricostruzione *ex novo*, anche in un sito diverso. Nel caso di un ospedale questa opzione può consentire interventi di ripensamento e ammodernamento radicali, senza interrompere la continuità del servizio sanitario.

È possibile richiedere un anticipo sull'incentivo prima o durante la realizzazione dei lavori, oppure fare domanda per l'intero ammontare a fine lavori. Il contributo viene erogato direttamente sul conto corrente dell'Ente che ne fa richiesta, entro due mesi dalla sottoscrizione del contratto.

In caso di installazione di un impianto di cogenerazione ad alto rendimento, che può soddisfare il fabbisogno di energia elettrica, termica e raffrescamento, un ospedale può fruire dei benefici fiscali derivanti dalla qualifica delle prestazioni dell'impianto. L'installazione di impianti particolarmente efficienti è inoltre incentivata dal meccanismo dei Certificati Bianchi.

Come coprire il resto dei costi

Gli incentivi del Conto Termico sono cumulabili con tutti gli altri incentivi di natura comunale, regionale, statale e anche europea, fino al 100% di copertura delle spese ammissibili. I contributi del meccanismo possono essere combinati in modo virtuoso con le risorse nazionali e regionali dedicate alle strutture sanitarie, per realizzare ospedali all'avanguardia sul piano terapeutico e più sostenibili perché energeticamente più efficienti.

L'approvvigionamento delle forniture

Per l'acquisizione dei prodotti necessari alla realizzazione degli interventi di efficienza energetica incentivati dal Conto Termico, è possibile utilizzare il Mercato elettronico messo a disposizione da CONSIP per le Pubbliche Amministrazioni (MePA) per gli acquisti sotto soglia comunitaria.

Sul MEPA sono disponibili "Capitolati speciali CT 2.0" per acquistare prodotti con caratteristiche conformi al Conto Termico: caldaie a condensazione a gas, sistemi di illuminazione, pompe di calore per il clima, pompe di calore per acqua calda sanitaria e solare termico.

Luoghi della cultura

Molti degli edifici qualificati come luoghi della cultura sono soggetti a vincoli che possono rendere complessi interventi di riqualificazione come l'installazione di sistemi di coibentazione degli involucri, come cappotti termici e infissi ad alta efficienza.

Ciò nonostante, una progettazione accurata può consentire interventi efficaci nel rispetto dell'integrità storico-culturale degli edifici e portare gli impianti per la produzione e il consumo di energia – caldaie a condensazione, illuminazione LED, pompe di calore, etc. – ad un notevole livello di efficienza.

Incentivi utilizzabili per la riqualificazione di edifici qualificabili come beni culturali

La riqualificazione energetica di edifici culturali può beneficiare del contributo a fondo perduto del Conto Termico. Possono accedere al meccanismo tutte le sedi di musei, aree archeologiche, archivi, biblioteche e teatri di proprietà pubblica, anche qualora scelgano di affidarsi a una società di servizi energetici (ESCO) per la gestione calore e per la realizzazione degli interventi.

Il Conto Termico incentiva la maggior parte delle tipologie di interventi che possono rendere energeticamente più efficiente un luogo della cultura. Il contributo è calcolato sulla base del tipo di intervento, in funzione dell'incremento delle prestazioni energetiche che genera, o - nel caso di interventi sugli impianti - sulla base dell'energia producibile.

Il meccanismo copre anche parte dei costi di progettazione degli interventi, incentivando la realizzazione di interventi di efficienza complessi. L'incentivo è pari orientativamente al 40% delle spese ammissibili e può arrivare fino al 55% nel caso di particolari combinazioni di interventi.

È possibile richiedere un anticipo sull'incentivo prima o durante la realizzazione dei lavori, oppure fare domanda per l'intero ammontare a fine lavori. Il contributo viene erogato direttamente sul conto corrente dell'Ente che ne fa richiesta, entro due mesi dalla sottoscrizione del contratto.

Se gli interventi di efficienza energetica hanno incluso anche l'installazione di impianti di produzione elettrica a fonti rinnovabili – per esempio un impianto fotovoltaico – con il Servizio di Scambio sul Posto può essere ottimizzata la bolletta energetica dell'edificio.

Come coprire il resto dei costi

Gli incentivi del Conto Termico sono cumulabili con tutti gli altri incentivi di natura comunale, regionale, statale e anche europea, fino al 100% di copertura delle spese ammissibili.

La combinazione contributi a fondo perduto del Conto Termico con i fondi della programmazione nazionale ed europea allocati del Ministero dei Beni Artistici, Culturali e Territoriali può consentire interventi di conservazione del patrimonio che rendano i luoghi della cultura più sostenibili e concorrere al raggiungimento degli obiettivi assunti dall'Italia al 2020 e al 2030 per la riqualificazione energetica del 3% annuo del patrimonio immobiliari della Pubblica Amministrazione centrale.

L'approvvigionamento delle forniture

Per l'acquisizione dei prodotti necessari alla realizzazione degli interventi di efficienza energetica incentivati dal Conto Termico, è possibile utilizzare il Mercato elettronico messo a disposizione da CONSIP per le Pubbliche Amministrazioni (MePA) per gli acquisti sotto soglia comunitaria.

Sul MEPA sono disponibili "Capitolati speciali CT 2.0" per acquistare prodotti con caratteristiche conformi al Conto Termico: caldaie a condensazione a gas, sistemi di illuminazione, pompe di calore per il clima, pompe di calore per acqua calda sanitaria e solare termico.

Centri sportivi

Riqualificare energeticamente una struttura sportiva può significare cose molto diverse, a seconda delle sue caratteristiche.

In presenza di strutture riscaldate e accatastate come edifici, gli interventi di efficienza possono includere:

- intervenire sulla coibentazione dell'involucro, con l'isolamento di pareti e coperture, la sostituzione degli infissi, l'installazione di schermature solari;
- sostituire vecchi impianti di produzione dell'energia termica con sistemi più efficienti o alimentati a fonti rinnovabili - caldaie a condensazione, pompe di calore, stufe e camini a biomassa, impianti solari termici, anche abbinati a tecnologia *solar cooling* per la produzione di freddo – e approfittare per riqualificare il sistema di climatizzazione invernale;
- abbattere i consumi elettrici sostituendo i corpi illuminanti;
- intervenire su tutto l'edificio con un mix di questi interventi sulla base di una diagnosi energetica.

Intervenire radicalmente su un edificio può consentire di trasformarlo in un edificio ad energia quasi zero (NZEB), che consuma pochissimo e produce da fonti rinnovabili l'energia che consuma. Ciò può essere occasione per un ammodernamento radicale di strutture sportive come palestre o piscine, consentendo di modificarle strutturalmente oltre che incrementandone l'efficienza.

Per strutture scoperte, per esempio i campi sportivi, il Conto Termico è applicabile soltanto se rappresentano la pertinenza esterna di un edificio principale.

Incentivi utilizzabili per la riqualificazione di strutture sportive

La riqualificazione energetica delle strutture sportive di proprietà pubblica, comunale o federale, può beneficiare del contributo a fondo perduto del Conto Termico. Possono accedere al meccanismo i Comuni, le Province, le federazioni sportive e gli altri soggetti pubblici che detengono la proprietà di palestre, piscine, palazzetti dello sport, etc. Ciò, anche qualora scelgano di affidarsi a una società di servizi energetici (ESCO) per curarne la gestione energetica e la realizzazione di interventi di efficienza.

Il Conto Termico incentiva la maggior parte delle tipologie di interventi che possono rendere energeticamente più efficiente un impianto sportivo. Gli interventi possono riguardare anche le pertinenze esterne degli edifici. Un intervento di relamping, per esempio, consente di incentivare la sostituzione delle lampadine o degli interi corpi illuminanti che si trovino all'interno dell'edificio o in aree esterne asservite alla struttura, per esempio, la palestra indoor e il cortile esterno, la piscina indoor e il campo esterno da tennis.

L'incentivo, orientativamente, è pari al 40% delle spese sostenute e può arrivare fino al 65%, per esempio nel caso di trasformazione dell'edificio in NZEB, un edificio a emissioni quasi pari a zero. Questo intervento può prevedere la demolizione del vecchio immobile e la sua ricostruzione ex novo, anche in un sito diverso.

È possibile richiedere un anticipo sull'incentivo prima o durante la realizzazione dei lavori, oppure presentare la richiesta per il suo intero ammontare a fine lavori. Il contributo viene erogato direttamente sul conto corrente dell'Ente che ne fa richiesta, entro due mesi dalla sottoscrizione del contratto.

Come coprire il resto dei costi

Gli incentivi del Conto Termico sono cumulabili con tutti gli altri incentivi di natura comunale, regionale, statale e anche europea, fino al 100% di copertura delle spese ammissibili.

Le risorse statali dedicati agli impianti sportivi pubblici sono cumulabili con il Conto Termico fino al 100% dei costi. La combinazione delle risorse con gli incentivi può consentire un rinnovamento significativo delle strutture sportive e la loro contestuale trasformazione in strutture più sostenibili.

L'approvvigionamento delle forniture

Per l'acquisizione dei prodotti necessari alla realizzazione degli interventi di efficienza energetica incentivati dal Conto Termico, è possibile utilizzare il Mercato elettronico messo a disposizione da CONSIP per le Pubbliche Amministrazioni (MePA) per gli acquisti sotto soglia comunitaria.

Sul MEPA sono disponibili "Capitolati speciali CT 2.0" per acquistare prodotti con caratteristiche conformi al Conto Termico: caldaie a condensazione a gas, sistemi di illuminazione, pompe di calore per il clima, pompe di calore per acqua calda sanitaria e solare termico.

Altri edifici

Qualunque edificio di proprietà pubblica può essere riqualificato energeticamente: uffici amministrativi, tribunali e altri luoghi di servizio al cittadino, alloggi di proprietà pubblica, etc. Tra i principali interventi è possibile:

- migliorare la coibentazione dell'involucro, con l'isolamento di pareti e coperture, la sostituzione degli infissi, l'installazione di schermature solari;
- sostituire vecchi impianti di produzione dell'energia termica con sistemi più efficienti o alimentati a fonti rinnovabili - caldaie a condensazione, pompe di calore, stufe e camini a biomassa, impianti solari termici, anche abbinati a tecnologia *solar cooling* per la produzione di freddo – e approfittare per riqualificare il sistema di climatizzazione invernale;
- abbattere i consumi elettrici sostituendo i corpi illuminanti;
- intervenire su tutto l'edificio con un mix di questi interventi sulla base di una diagnosi energetica.

Intervenire radicalmente su un edificio può consentire di trasformarlo in un edificio ad energia quasi zero (NZEB), che consuma pochissimo e produce da fonti rinnovabili l'energia che consuma. Ciò può essere occasione per rinnovare il patrimonio pubblico oltre la dimensione energetica, creando spazi più funzionali e sostenibili.

Incentivi a disposizione

La riqualificazione energetica di un edificio pubblico può beneficiare del contributo a fondo perduto del Conto Termico. Possono accedere al meccanismo tutti i soggetti pubblici che detengono la proprietà e l'utilizzo di un edificio, anche qualora scelgano di affidarsi a una società di servizi energetici (ESCO) per la gestione energetica e per la realizzazione degli interventi.

Il Conto Termico incentiva la maggior parte delle tipologie di interventi che possono rendere energeticamente più efficiente una scuola. Il contributo è calcolato sulla base del tipo di intervento, in funzione dell'incremento delle prestazioni energetiche che genera, o – nel caso di interventi sugli impianti - sulla base dell'energia producibile.

L'incentivo è pari orientativamente al 40% delle spese ammissibili e può arrivare fino al 65% nel caso di trasformazione di un edificio in NZEB. L'incentivo riconosciuto ad un intervento NZEB consente la demolizione del vecchio immobile e la sua ricostruzione *ex novo*, anche in un sito diverso.

È possibile richiedere un anticipo sull'incentivo prima o durante la realizzazione dei lavori, oppure fare domanda per l'intero ammontare a fine lavori. Il contributo viene erogato direttamente sul conto corrente dell'Ente che ne fa richiesta, entro due mesi dalla sottoscrizione del contratto.

Se gli interventi di efficienza energetica hanno incluso anche l'installazione di impianti di produzione elettrica a fonti rinnovabili – per esempio un impianto fotovoltaico – con il Servizio di Scambio sul Posto può essere ottimizzata la bolletta energetica della scuola.

Come coprire il resto dei costi

Gli incentivi del Conto Termico sono cumulabili con tutti gli altri incentivi di natura comunale, regionale, statale e anche europea, fino al 100% di copertura delle spese ammissibili.

L'approvvigionamento delle forniture

Per l'acquisizione dei prodotti necessari alla realizzazione degli interventi di efficienza energetica incentivati dal Conto Termico, è possibile utilizzare il Mercato elettronico messo a disposizione da CONSIP per le Pubbliche Amministrazioni (MePA) per gli acquisti sotto soglia comunitaria.

Sul MEPA sono disponibili "Capitolati speciali CT 2.0" per acquistare prodotti con caratteristiche conformi al Conto Termico: caldaie a condensazione a gas, sistemi di illuminazione, pompe di calore per il clima, pompe di calore per acqua calda sanitaria e solare termico.

4b. SERVIZI PUBBLICI AD ALTO CONTENUTO ENERGETICO

L'illuminazione pubblica rappresenta uno dei maggiori costi per le Amministrazioni comunali, spesso superiore al 50% della spesa energetica totale. La maggior parte degli impianti di illuminazione stradale è costituita da sorgenti luminose di vecchia generazione, caratterizzate da elevati consumi energetici. Altrettanto dicasi per i trasporti, con l'aggravante che flotte datate o inefficienti rischiano di non garantire una risposta adeguata alle esigenze di mobilità dei cittadini.

Le Amministrazioni comunali possono riqualificare gli impianti di pubblica illuminazione e la propria rete di trasporti potendo contare sul contributo dei Certificati Bianchi, titoli di efficienza energetica che premiano il plus risparmio conseguito a valle di interventi di riqualificazione.

Gli Enti locali possono inoltre abbattere la propria bolletta energetica facendo ricorso anche alle fonti rinnovabili. Il biometano, per esempio, rappresenta un'opportunità importante per le Amministrazioni comunali, non solo per rendere più sostenibili i propri servizi, ma anche per sostenere il ciclo economico del proprio territorio, specialmente nelle zone a vocazione agricola.

Illuminazione pubblica

L'illuminazione pubblica è una delle voci più consistenti nell'ambito della spesa energetica dei Comuni; infatti, rappresenta tipicamente il 20-30% della bolletta energetica comunale. Questa spesa può essere gestita dai Comuni in modo efficiente, conseguendo importanti riduzioni dei consumi energetici, anche, a parità di punti luce, fino al 40-60% rispetto a quelli medi attuali di un Ente locale.

Il processo di riqualificazione energetica dell'illuminazione pubblica comporta per le Amministrazioni considerevoli benefici in termini di riduzione dei consumi e quindi anche dei relativi costi. Il rapido sviluppo delle tecnologie del settore rende questo investimento sempre più interessante. La diminuzione del prezzo dei LED, per esempio, consente di ridurre i tempi di rientro della spesa, in un periodo di tempo compreso fra 3 e 5 anni.

Inoltre, la riqualificazione degli impianti può produrre anche miglioramenti prestazionali. Per esempio, sono state implementate delle soluzioni per migliorare il colore della luce emessa dai LED, oggi più 'calde' e innocue.

Il meccanismo dei **Certificati Bianchi** aiuta le Amministrazioni a migliorare l'efficienza dell'illuminazione pubblica, abbattendo i tempi di rientro degli investimenti. I Certificati Bianchi premiano il risparmio di energia primaria conseguito grazie agli interventi effettuati che portino il servizio al di sopra dello standard di mercato.

Per ottenere i Titoli di efficienza su un progetto di riqualificazione della propria rete di illuminazione, gli

Enti locali devono presentare progetti che tengano conto di diversi aspetti. Tra questi, l'ammodernamento tecnologico e funzionale, la messa a norma dell'impiantistica, la sostituzione dei punti luce con lampade a led di ultima generazione ad alta efficienza, maggiore durata e migliore resa cromatica, fino alla telegestione e telecontrollo che consentono di monitorare costantemente il funzionamento dei singoli punti luce, intervenendo con tempestività in caso di guasti e adeguando il flusso luminoso alle condizioni del traffico e agli orari.

I Certificati Bianchi devono essere indispensabili per la sostenibilità di un intervento di efficienza e non sono pertanto compatibili con alcuna altra forma di incentivo. Inoltre, il flusso di cassa derivante dai Certificati Bianchi è frutto dei risparmi misurabili ottenuti grazie all'intervento.

Trasporti

Il settore del Trasporto Pubblico Locale assicura lo spostamento di circa 15 milioni di passeggeri al giorno, coinvolgendo, nella sua gestione, più di 1000 imprese. In ambito urbano, il servizio di trasporto pubblico collettivo viene effettuato prevalentemente con autobus, mentre le altre tipologie di trasporto (metropolitana, tram, treno, filobus) sono presenti solo in alcune tra le principali città italiane.

A parità di passeggeri trasportati, i consumi energetici del trasporto pubblico sono molto inferiori di quelli relativi alla mobilità privata. A parità di servizio offerto, tuttavia, vi sono possibili margini per ulteriori riduzioni. Se infatti le Pubbliche Amministrazioni riuscissero a migliorare l'efficienza energetica dei loro trasporti, sia urbani che extra urbani, potrebbero ottenere un notevole risparmio che andrebbe a favorire tutta la collettività.

Sono molteplici le misure potenzialmente applicabili dalle Amministrazioni nazionali. Per effettuare efficienza energetica, oltre che, in primis, diffonderne la cultura, per esempio con il monitoraggio dei consumi, è possibile ottimizzare i percorsi, promuovere il *car sharing* e la scelta di veicoli a emissioni zero dotati di trazione elettrica.

Rinnovabili e gestione bolletta

Per rendere i propri consumi energetici più sostenibili, le Amministrazioni possono fare ricorso alle fonti rinnovabili di energia presenti sul proprio territorio, oppure fare ricorso ad impianti di produzione dell'energia particolarmente efficienti, come gli impianti di cogenerazione ad alto rendimento, molto adatti, per esempio, per le strutture sanitarie.

Gli impianti a fonti rinnovabili tendono ad avere costi di installazione elevati, ma costi di utilizzo contenuti, poiché non comportano costi di approvvigionamento di combustibili.

Incentivi per le rinnovabili

Gli Enti interessati a sviluppare l'utilizzo delle fonti rinnovabili per il proprio fabbisogno o sul proprio territorio di riferimento possono ricorrere agli incentivi disponibili che aiutano a rientrare dei costi di investimento sostenuti per gli impianti.

Le fonti rinnovabili sono incentivate attraverso aste competitive regolate dal DM 23 giugno 2016, che definisce gli incentivi per la produzione di energia elettrica da impianti a idroelettrico, Biomasse, biogas, eolico *on shore*, eolico *off shore*, geotermoelettrico, solare termodinamico, oceanico.

Le Amministrazioni già proprietarie di impianti a fonti rinnovabili possono ottimizzare la propria bolletta ed abbatterne i costi richiedendo il Servizio di Scambio sul Posto, che consente di ottenere una compensazione economica per l'energia non consumata contestualmente e immessa in rete dal proprio impianto.

4c. CONTO TERMICO PER LE PA

Il Conto Termico finanzia fino al 65% delle spese sostenute per gli interventi di manutenzione sull'involucro e sugli impianti degli edifici che ne incrementano l'efficienza energetica.

Tra gli interventi che permettono l'accesso agli incentivi sono inclusi:

- il miglioramento dell'isolamento termico dell'involucro edilizio;
- la sostituzione di infissi e pannelli vetrati con altri a minor dispersione termica e introduzione di schermature;
- la sostituzione dei sistemi per l'illuminazione con sistemi più efficienti;
- la sostituzione dei sistemi per la climatizzazione con tecnologie ad alta efficienza;
- la produzione di energia termica da fonti rinnovabili;
- l'introduzione di sistemi avanzati di controllo e gestione dell'illuminazione e della ventilazione.

Per la trasformazione di edifici esistenti in edifici a energia quasi zero (NZEB), il contributo arriva al 65% anche per eventuali spese di demolizione e adeguamento sismico. Il meccanismo copre in ogni caso il 100% dei costi della Diagnosi Energetica effettuata per determinare gli interventi da eseguire ed è cumulabile con altri finanziamenti pubblici (anche statali), a patto che la somma dei contributi pubblici non superi il 100% del costo degli interventi.

Gli interventi devono essere realizzati utilizzando esclusivamente apparecchi e componenti di nuova costruzione e devono essere correttamente dimensionati in funzione dei reali fabbisogni di energia termica.

4d. PREPAC

Il PREPAC è il Programma di Riqualificazione Energetica della Pubblica Amministrazione Centrale che ha l'obiettivo di contribuire alla riqualificazione energetica di almeno il 3% annuo della superficie coperta utile climatizzata del patrimonio edilizio pubblico. Le proposte di intervento sono ammesse al finanziamento secondo l'ordine riportato nella graduatoria annuale, fino al 100% della spesa esposta e rimasta a carico dell'Amministrazione proponente, nei limiti delle risorse annualmente disponibili e tenendo conto di eventuali cofinanziamenti.

Gli interventi ammessi al programma:

- isolamento dell'involucro;
- sostituzione di finestre;
- installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento;
- sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con caldaie a condensazione;
- sostituzione di impianti di climatizzazione con impianti a pompa di calore;
- sostituzione di impianti di climatizzazione con generatori a biomassa;
- installazione di impianti di cogenerazione o trigenerazione;
- sostituzione di scaldacqua elettrici con boiler a pompa di calore;
- installazione di collettori solari termici;
- riqualificazione degli impianti d'illuminazione;
- installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore;
- installazione di tecnologie di *building automation* degli impianti termici ed elettrici degli edifici.

Le proposte progettuali devono essere trasmesse entro il 15 luglio di ciascun anno e devono riguardare:

- edifici di proprietà e a uso della PA, inclusi gli immobili periferici, inseriti nel portale IPer dell'Agenzia del Demanio;
- interventi di efficienza energetica indicati nell'APE o nella Diagnosi preliminare. Gli interventi possono essere singoli, combinati e/o compresi in progetti di riqualificazione più estesi.

4e. I CERTIFICATI BIANCHI PER LE PA

Il meccanismo dei certificati bianchi, entrato in vigore nel 2005, è il principale strumento di promozione dell'efficienza energetica in Italia.

I certificati bianchi sono titoli negoziabili che certificano il conseguimento di risparmi negli usi finali di energia attraverso interventi e progetti di incremento dell'efficienza energetica. **Un certificato equivale al risparmio di una Tonnellata Equivalente di Petrolio (TEP)**.

Come funzionano

Chiamati anche Titoli di Efficienza Energetica (TEE), i certificati bianchi sono il principale meccanismo di incentivazione dell'efficienza energetica nel settore industriale, delle infrastrutture a rete, dei servizi e dei trasporti, ma riguardano anche interventi realizzati nel settore civile e misure comportamentali.

Può essere riconosciuto un certificato per ogni TEP di risparmio conseguito grazie alla realizzazione dell'intervento di efficienza energetica. Su indicazioni specifiche, i certificati vengono poi emessi dal Gestore dei Mercati Energetici (GME) su appositi conti.

I certificati bianchi possono essere scambiati e valorizzati sulla piattaforma di mercato gestita dal GME o attraverso contrattazioni bilaterali. A tal fine, tutti i soggetti ammessi al meccanismo sono inseriti nel Registro Elettronico dei Titoli di Efficienza Energetica del GME.

Il valore economico dei titoli è definito nelle sessioni di scambio sul mercato.

Soggetti obbligati e soggetti volontari

Il sistema prevede **obblighi di risparmio** di energia primaria per i distributori di energia elettrica e gas naturale con più di 50.000 clienti finali (i **"***soggetti obbligati***"**) e attribuisce, per ogni anno, obiettivi da raggiungere.

I soggetti obbligati possono adempiere alla quota d'obbligo di risparmio in due modi:

- realizzando direttamente i progetti di efficienza energetica ammessi al meccanismo;
- acquistando i titoli dagli altri soggetti ammessi al meccanismo.

Per ogni anno d'obbligo, dal 2017 al 2020, sono stati fissati gli obiettivi di risparmio che i distributori devono raggiungere attraverso interventi di efficienza energetica:

- 2017: 7,14 Milioni di TEP;
- 2018: 8,32 Milioni di TEP;
- 2019: 9,71 Milioni di TEP;
- 2020: 11,19 Milioni di TEP.

Gli obiettivi includono gli interventi associati al rilascio dei certificati bianchi spettanti all'energia da Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR), gli interventi che continuano a generare risparmi anche dopo la conclusione del periodo di vita utile e gli interventi di efficientamento eseguiti nell'ambito del D.M.106 del 20/05/2015.

Oltre ai distributori di energia, possono partecipare al meccanismo anche altri *soggetti volontari*, tipicamente le società di servizi energetici (ESCO) o le società che abbiano nominato un esperto in gestione dell'energia (EGE) certificato.

I soggetti volontari sono tutti gli operatori che liberamente scelgono di realizzare interventi di riduzione dei consumi negli usi finali di energia, e a cui si riconosce il diritto a ricevere la corrispondente quantità di certificati bianchi.

Cumulabilità con altri incentivi

I certificati bianchi non possono essere cumulati con altri incentivi, comunque denominati, a carico delle tariffe dell'energia elettrica e del gas e con altri incentivi statali, destinati ai medesimi progetti. Nel rispetto delle rispettive norme operative e nei limiti previsti e consentiti dalla normativa europea, i certificati bianchi sono invece cumulabili con finanziamenti erogati a livello locale, regionale e comunitario (es. i POR FESR, erogati dalle Regioni) e con l'accesso a:

- fondi di garanzia e fondi di rotazione;
- contributi in conto interesse;
- detassazione del reddito d'impresa riguardante l'acquisto di macchinari e attrezzature. In tal caso il numero dei titoli spettanti è ridotto del 50%.

4f. COGENERAZIONE AD ALTO RENDIMENTO

Le unità di cogenerazione, che generano simultaneamente energia elettrica e termica, incrementano l'efficienza di utilizzo del combustibile fossile fino a oltre l'80% e possono sostituire le tradizionali centrali termiche, producendo per gli Enti locali un significativo risparmio energetico e di spesa corrente.

La Pubblica Amministrazione, inoltre, può beneficiare dei TEE installando impianti di cogenerazione in strutture ed edifici pubblici, come per esempio scuole e università, centri sportivi comunali, ospedali, sedi comunali, ecc.

Molti Comuni si stanno dotando di **unità di cogenerazione abbinate a reti di teleriscaldamento**, per le quali, nel caso di realizzazione di nuove reti, è previsto un periodo di incentivo maggiorato.

Le reti di teleriscaldamento, sfruttando il calore prodotto a temperatura relativamente bassa, sono particolarmente interessanti per i Comuni appartenenti alle zone climatiche più fredde.

L'accesso al meccanismo di sostegno può essere richiesto dal proprietario dell'unità di cogenerazione o dall'esercente.

Le unità di cogenerazione entrate in esercizio dopo il 31/12/2010 sono premiate con i Certificati Bianchi qualora siano riconosciute:

- come "nuove unità di cogenerazione" o come "rifacimenti" di unità esistenti;
- CAR ai sensi del DM 4 agosto 2011 per ogni anno di accesso agli incentivi.

4g. SCAMBIO SUL POSTO

Lo Scambio sul Posto (SSP) è una modalità semplificata di accesso al mercato rivolta alle PA che rivestono contemporaneamente il ruolo di produttore e di consumatore di energia e che dispongono di un impianto di generazione da FER o di un impianto di cogenerazione riconosciuto "CAR", alimentato da fonti fossili, di potenza inferiore a 200 kW.

Grazie a questo strumento, le PA posso immettere in rete l'energia elettrica prodotta dai propri impianti che non consumano contestualmente e, nello stesso tempo, prelevare dalla rete quella eventualmente necessaria a coprire il proprio fabbisogno.

Lo SSP permette alle Amministrazioni un **reale risparmio sui propri costi energetici**.

Il GSE riconosce agli enti beneficiari una parziale compensazione economica che valorizza la differenza tra il prezzo riconosciuto all'energia immessa in rete (più basso) e quello corrisposto per l'elettricità prelevata (più alto), comprensiva degli oneri accessori per l'accesso alla rete.

Il cosiddetto SSP altrove, a differenza dal "tradizionale" SSP, non prevede l'obbligo di coincidenza tra i punti di produzione e di consumo dell'energia elettrica. In questo caso, ad esempio, per un impianto FV installato su un edificio della PA si può beneficiare dello SSP sia per l'energia elettrica prelevata in corrispondenza dell'edificio stesso, sia per quella prelevata da utenze di edifici (piscine, palestre, uffici comunali, ecc.) dislocati altrove.

Ai fini dell'accesso allo Scambio sul Posto altrove devono essere **verificate** tutte le seguenti **condizioni**:

- l'utente dello scambio deve essere controparte del contratto di acquisto riferito all'energia elettrica prelevata tramite tutti i punti di prelievo compresi nella convenzione per lo Scambio sul Posto;
- l'utente dello scambio è un Comune con popolazione fino a 20.000 residenti, ovvero un soggetto terzo mandatario del predetto Comune, ferma restando la proprietà degli impianti in capo al medesimo Comune, ovvero il Ministero della Difesa o un soggetto terzo mandatario del medesimo Ministero;
- gli impianti di produzione che accedono allo Scambio sul Posto altrove sono esclusivamente impianti di produzione alimentati da fonti rinnovabili;
- la potenza complessivamente installata da impianti di produzione alimentati da fonti rinnovabili entrati in esercizio fino al 31/12/2007 in un punto di connessione compreso nella convenzione non è superiore a 20 kW;
- la potenza complessivamente installata da impianti di produzione alimentati da fonti rinnovabili entrati in esercizio fino al 31/12/2014 in un punto di connessione compreso nella Convenzione per lo Scambio sul Posto non è superiore a 200 kW;
- la potenza complessivamente installata da impianti di produzione alimentati da fonti rinnovabili per ciascun punto di connessione compreso nella convenzione non è superiore a 500 kW.

Qualora l'utente in Scambio sul Posto sia il Ministero della Difesa o un soggetto terzo mandatario del medesimo Ministero, non si applicano le limitazioni riferite alla potenza massima degli impianti di produzione alimentati da fonti rinnovabili presenti nella Convenzione per lo Scambio sul Posto.

Gli impianti che accedono ai meccanismi di incentivazione previsti dai Decreti Interministeriali del 5 luglio 2012 (V Conto Energia) e del 6 luglio 2012 (incentivi per fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico) non possono accedere al servizio di Scambio sul Posto.

4h. BIOMETANO E PA

Molti Comuni italiani possono sfruttare l'opportunità di attivare processi virtuosi, per esempio attraverso una gestione ottimale del ciclo dei rifiuti, che prevedano la produzione di biometano da FORSU - Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano derivante dalla raccolta differenziata - utilizzabile, ad esempio, per alimentare i mezzi adibiti alla raccolta dei rifiuti e/o al trasporto pubblico locale.

Vi è infatti la possibilità di creare sinergia fra l'esigenza di interventi strutturali previsti dalla normativa vigente per la diffusione di carburanti alternativi a quelli fossili e la presenza di incentivi dedicati specificatamente all'utilizzo del biometano nei trasporti. Gli appositi strumenti di incentivazione costituiscono, peraltro, un ulteriore volano per l'industria di produzione degli impianti a biogas e l'industria automobilistica.

Gli innegabili benefici che derivano dall'utilizzo del biometano sono molteplici:

- a livello ambientale, la riduzione delle emissioni nocive nei trasporti;
- a livello economico, vantaggi derivanti dal ricorso al biometano (autoconsumo e vendita), la riduzione dei costi di smaltimento dei rifiuti nonché la loro valorizzazione;
- a livello sociale, le ricadute positive sull'occupazione locale e il sostegno alla produzione industriale nazionale;
- a livello tecnologico, l'ulteriore sviluppo del settore del biogas con gli impianti di raffinazione e di eventuale liquefazione del biometano;
- dal punto di vista dell'immagine di un Ente locale, infine, tutto ciò non fa che produrre ricadute positive, anche attraverso la costruzione di casistiche di eccellenza che possano diventare virtuosi modelli esportabili.

Potranno usufruire degli incentivi i nuovi **impianti di produzione di biometano** che entreranno in esercizio successivamente all'entrata in vigore del decreto (20 marzo 2018) ed entro il 31 dicembre 2022 e quelli esistenti riconvertiti parzialmente o totalmente entro la stessa data, anche con incrementi di potenza.

Possono accedere agli incentivi anche **gli impianti di produzione di biocarburanti avanzati diversi dal biometano** che entrano in esercizio entro il 31 dicembre 2022.

Per **impianti di produzione di biogas oggetto di riconversione a biometano**, già incentivati sulla produzione elettrica, il periodo di diritto è pari a quello spettante per impianti nuovi, ed è possibile:

- mantenere l'incentivo per il residuo periodo di diritto su una quota non superiore al 70% della produzione annua media incentivata calcolata a partire dalla data di esercizio commerciale;
- se riconvertiti oltre la data di fine diritto all'incentivo elettrico, ottenere il 70% dei CIC (con ritiro per 10 anni e solo il rilascio dei CIC successivamente, nel caso di biometano avanzato).

Il produttore può richiedere la **qualifica**:

- **in esercizio** (dopo l'entrata in esercizio dell'impianto);

oppure

- **a progetto** (in fase di progettazione o realizzazione dell'impianto, effettuando successivamente una richiesta di qualifica in esercizio).

Il rilascio della qualifica avviene entro 120 giorni dalla richiesta, al netto dei periodi necessari per integrare le informazioni fornite.

FOCUS A2E

Strumento di diagnosi energetica in simulazione dinamica semplificata – FeliCity Regione Piemonte

Nel contesto del Progetto **A2E** è stata sviluppata, una **piattaforma di calcolo** disponibile *on-line* denominata **FeliCity**, il cui obiettivo è effettuare un calcolo energetico in regime semidinamico corredato di valutazione economica, che ha per oggetto singoli o gruppi di edifici esistenti a carattere residenziale.

I **destinatari** della piattaforma sono **i Comuni, le Amministrazioni e gli Enti Pubblici**, che hanno l'esigenza di valutare l'efficientamento energetico degli edifici del proprio patrimonio immobiliare individuando rapidamente aree problematiche nell'ottica della riqualificazione urbana e della gestione della stessa.

La piattaforma, nata grazie alla capitalizzazione dei risultati di importanti Progetti Europei, quali Episcope e Tabula, è basata sul calcolo in regime semidinamico della norma UNI EN 13790: 2008, ora sostituita dalla norma UNI 52016:2018 parte 1, in cui l'analisi energetica dell'edificio abbandona il regime di calcolo stazionario con un arco temporale mensile, normato in Italia con il pacchetto di norme tecniche UNI 11:300, e sposa un calcolo su un arco temporale più dettagliato, ovvero giornaliero o orario.

La tipologia di calcolo viene definita semidinamica, in quanto per il numero di informazioni legate in modo particolare al funzionamento degli impianti e alle informazioni reperibili degli stessi, vengono ipotizzate una serie di semplificazioni, per poter procedere senza una conoscenza dettagliata delle stesse, indisponibili allo stato della valutazione.

La piattaforma, nata con un ***database* parametrizzato** con valori di *default* sull'edificio archetipo, derivanti dal panorama costruttivo europeo del sistema edificio-impianto, è stata contestualizzata al territorio regionale piemontese relativamente alle stratigrafie delle componenti dell'involucro edilizio, alle dotazioni impiantistiche, alla tipologia e conformazione costruttiva dell'edificio, alle condizioni climatiche e alle valutazioni economiche di materiali e impianti utilizzati negli interventi, stimate con il Prezzario Regione Piemonte 2020.

La struttura di FeliCity

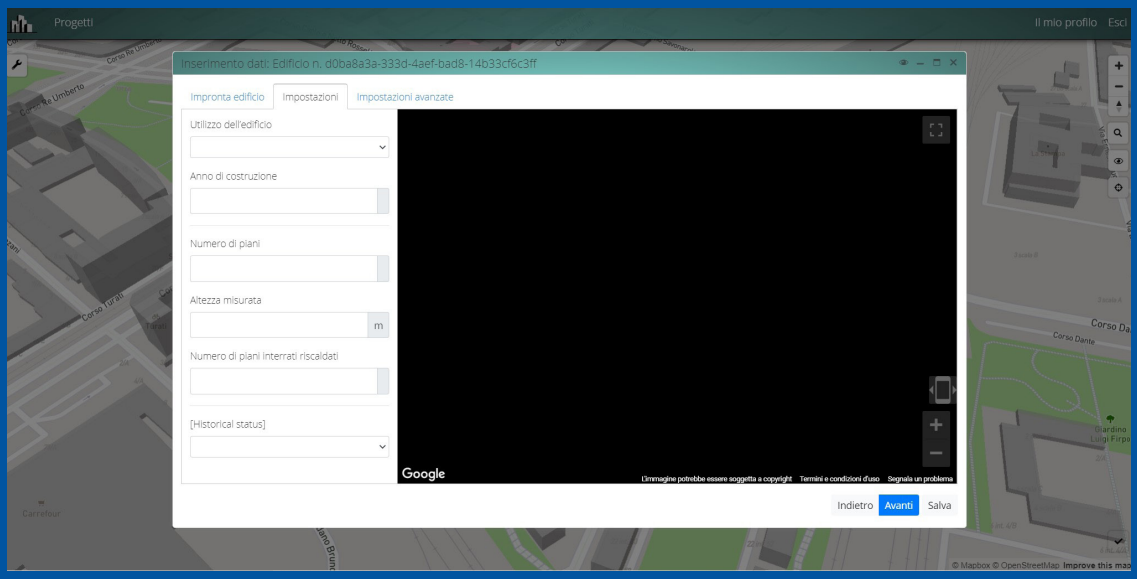
Il *software* utilizza la geolocalizzazione sul territorio attraverso Google Street Maps, con la possibilità di utilizzare anche i *shapefiles* GIS dell'area piemontese.

FeliCity è organizzata su più livelli di approfondimento di calcolo:

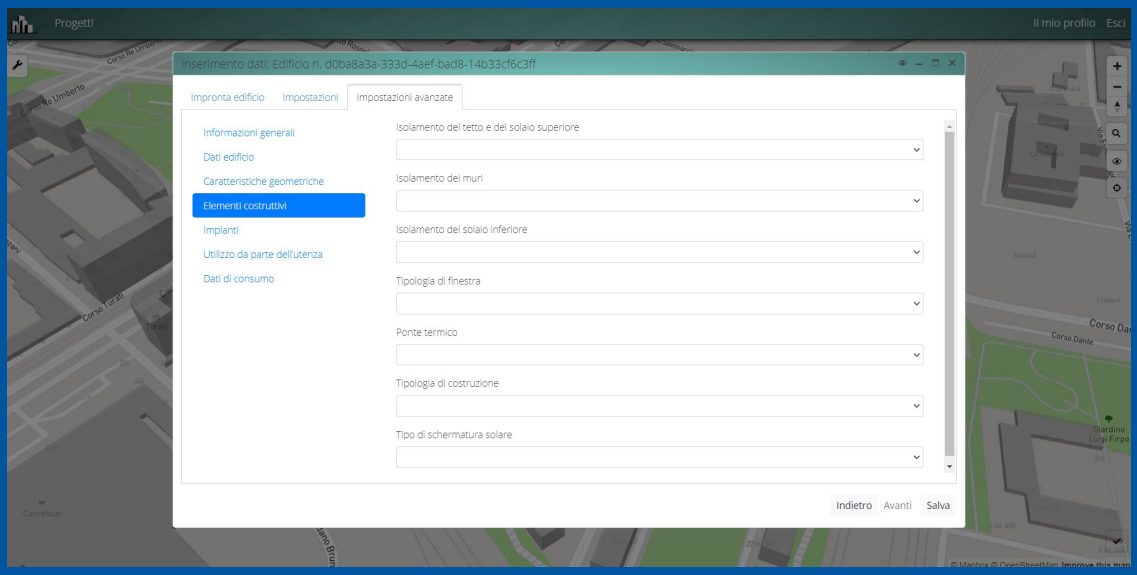
il primo livello destinato a utenti non specializzati in materia di contenimento energetico, permette di ottenere una valutazione energetica attraverso l'inserimento dei seguenti *input*:

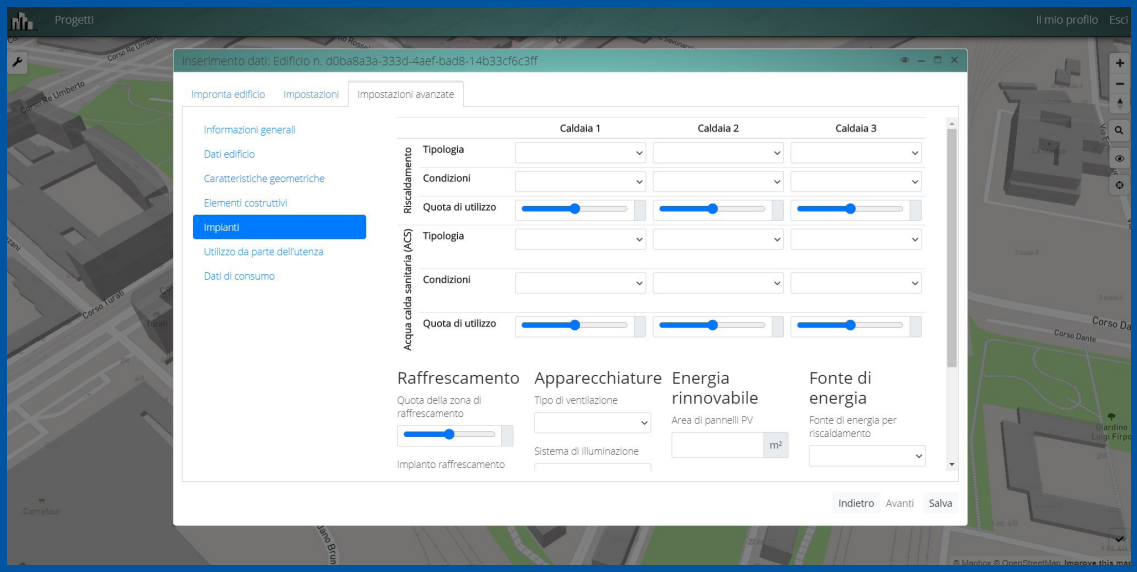
- geolocalizzazione;
- anno di costruzione dell'edificio;
- numero dei piani con altezza interpiano netta.

L'*output* già in questa fase è il comportamento energetico dell'edificio esistente allo stato di fatto.

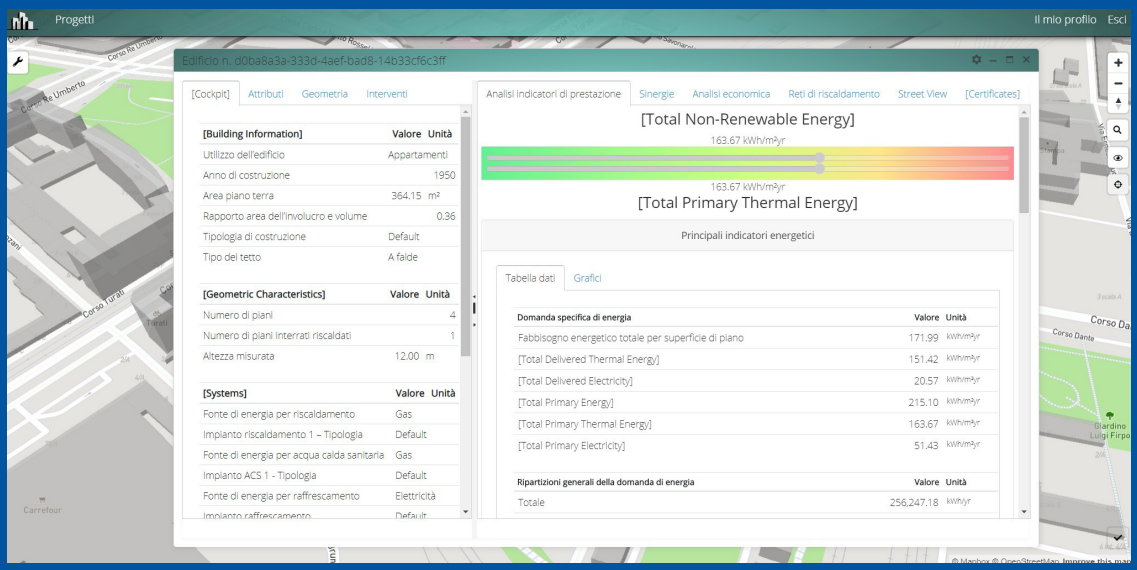


Se in possesso di maggiori informazioni edili o impiantistiche, l'utente può implementare l'*input* ed ottenere un calcolo energetico più affinato.

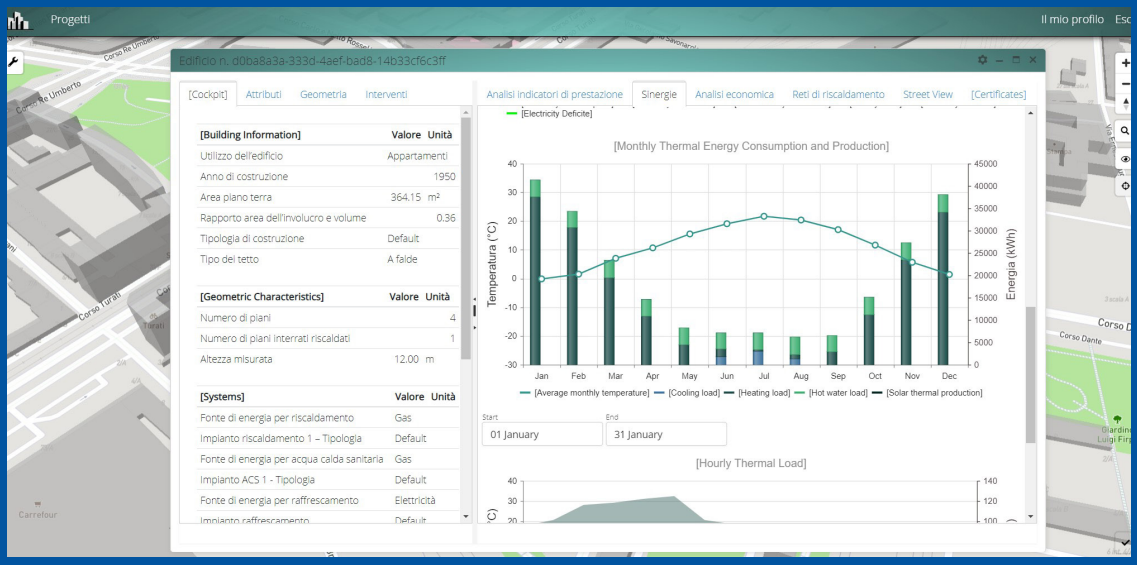




Ottenendo così una valutazione energetica.

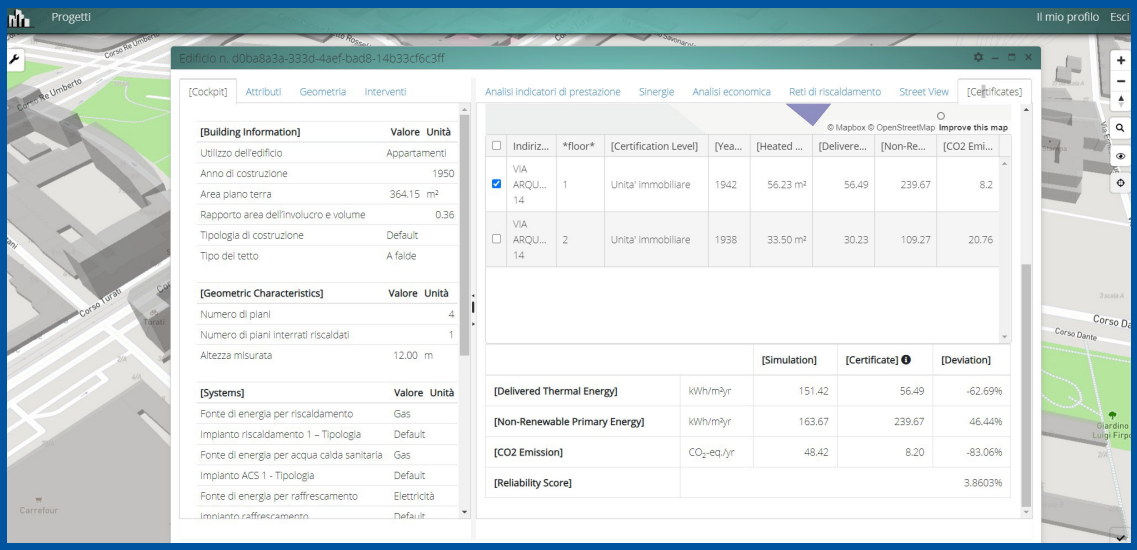


Con la possibilità di leggere graficamente un'accurata definizione dei profili dei consumi e utilizzo dell'edificio per i vari vettori energetici:

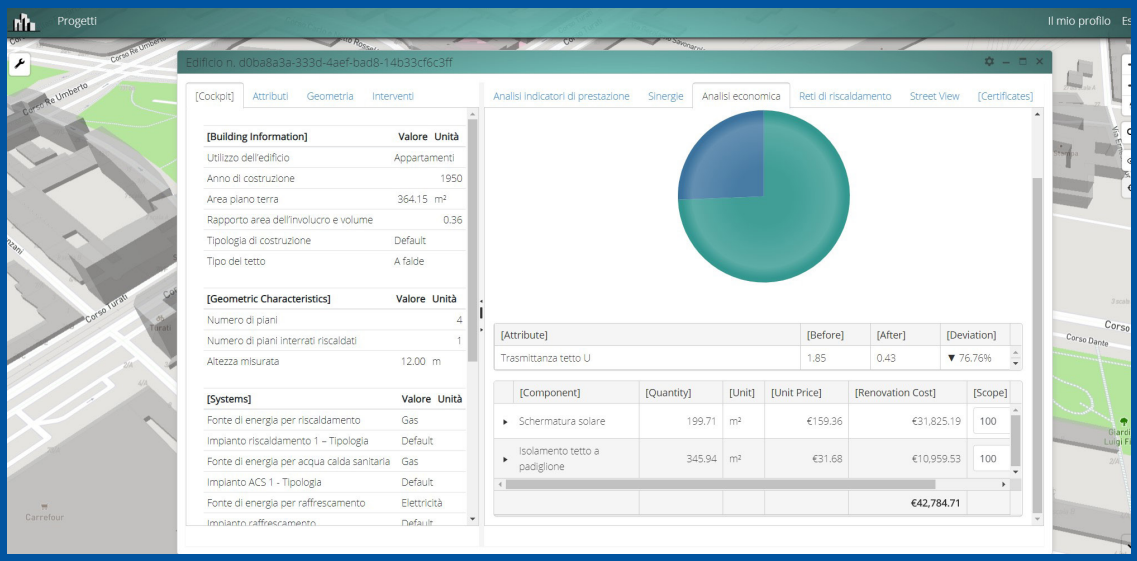


Si ribadisce che FeliCity permette di trattare singolarmente l'edificio, ma anche un gruppo di edifici e/o quartieri, passando ad una valutazione energetico-economica a scala urbana, permettendo di elaborare delle strategie di riqualificazione urbana e di individuare le sinergie energetiche all'interno del gruppo/i di edifici. Caratterizzazione energetica del gruppo di edifici individuabile graficamente con l'associazione delle *performance* energetiche dell'edificio o gruppo con un'attribuzione cromatica.

Un'ulteriore potenzialità è l'associazione della performance dell'edificio calcolate con la simulazione dinamica e l'elenco degli attestati di prestazione energetica redatti per le unità immobiliari e depositati presso il SIPEE, riassunti per edificio. Sebbene i due metodi di calcolo, per le motivazioni addotte precedentemente, non possano essere comparabili, danno però un'indicazione di massima di quale sia il divario tra le due metodologie di calcolo e le relative *performance* dell'edificio in caso e nell'altro, con una percentuale di scostamento tra il 5 e 10% in termini di energia primaria non rinnovabile sull'intero edificio.



Infine la possibilità di creare una panoramica di scenari con interventi di efficientamento energetico differenti con l'inserimento degli interventi ipotizzati, le cui stime sono state realizzate con il prezzario Regione Piemonte 2020, come già citato in precedenza, permette un'analisi economica costi/benefici, con il relativo calcolo del tempo di ritorno della spesa effettuata e la conseguente scelta ottimale per l'amministratore di determinare lo scenario più consono ed economicamente vantaggioso a fronte di una riqualificazione energetica efficiente.



APPENDICE 1 - Approfondimenti tecnici

SPAZIO ABITATIVO SALUBRE

La percezione del benessere all'interno degli ambienti dipende da numerosi fattori che sono in parte soggettivi e legati all'età, alla costituzione fisica, all'attività svolta e allo stato di salute della persona, e in parte oggettivi e possono quindi essere oggetto di studio e progettazione.

La vita di tutti i giorni ci porta a trascorrere sempre più tempo all'interno degli edifici. I luoghi in cui trascorriamo del tempo contribuiscono a una vita sana attraverso un clima interno adatto alle attività svolte, privo di inquinamento interno e in cui sia possibile gestire in maniera semplice i parametri che regolano il benessere.

Si raggiunge il comfort termo-igrometrico quando il fisico no è sottoposto a *stress* e il bilancio termico tra il corpo e l'ambiente è modesto ed equilibrato.

La zona di benessere può essere circoscritta basandosi su alcuni criteri:

- temperatura dell'aria compresa tra 18-23°C in inverno e tra 25-27°C in estate;

umidità relativa dell'aria compresa in un *range* del 40-60%;

- velocità dell'aria inferiore a 0,2 m/s;
- differenza tra la media delle temperature superficiali dei componenti edilizi e la temperatura dell'aria inferiore a 2°C.

Per raggiungere il comfort termo-igrometrico occorre porre al centro della progettazione alcuni elementi:

- coibentazione dell'involucro edilizio;
- scelta adeguata dei materiali;
- assenza dei ponti termici;
- ridotta permeabilità all'aria dell'involucro edilizio;
- corretta ventilazione;
- corretta protezione solare;
- controllo di umidità e della temperatura operativa interna.

Tramite queste strategie passive che riguardano l'involucro edilizio è possibile inoltre contenere i consumi energetici sia nella stagione invernale che nella stagione estiva.

Protezione solare

La luce diurna che penetra in profondità nei locali aumenta, soprattutto nella stagione invernale, la qualità dell'illuminazione e di vita. Inoltre, riduce il consumo di energia elettrica.

I requisiti principali richiesti ai sistemi di protezione solare sono:

- migliorare il comfort estivo minimizzando il rischio di surriscaldamento dei locali;
- migliorare il comfort visivo riducendo i fenomeni di abbagliamento e riflessione;
- consentire la regolazione e la distribuzione del flusso luminoso;
- consentire il contatto visivo con l'esterno;
- rendere possibile l'oscuramento totale nei locali destinati al riposo notturno;
- migliorare il comfort invernale consentendo alla radiazione solare di contribuire al riscaldamento degli ambienti.

In fase di progettazione è indispensabile tenere in considerazione diversi aspetti:

- il contesto in cui si trova l'edificio: orientamento, presenza di vegetazione, microclima, ecc.;
- l'architettura, la tipologia della facciata, il tipo e la dimensione delle aperture, ecc.;
- i requisiti termici, estetici ed economici.

Durante la progettazione si possono considerare differenti tipologie di sistemi di protezione.

Le schermature che vengono posizionate sul lato interno della finestra non evitano il surriscaldamento ma possono avere la funzione di regolazione luminosa.

Le schermature solari posizionate all'esterno dell'edificio sono molto efficaci per ridurre il surriscaldamento in quanto impediscono al calore di penetrare nell'edificio. Possono migliorare l'isolamento termico e acustico e la protezione antieffrazione. Il principale svantaggio di questi sistemi risulta la loro esposizione agli agenti atmosferici che vincola a una regolare manutenzione.

Le schermature integrate sono installate direttamente nella vetrocamera con il vantaggio di non essere direttamente esposte agli agenti atmosferici.

Schermature interne (regolazione luminosa)	tende scuretti frangisole interni
Schermature esterne (regolazione luminosa e termica)	avvolgibili frangisole (verticale/orizzontale, fisso/mobile) persiane/scuri tende esterne aggetti orizzontali (tetto/balcone/ecc..) vegetazione (progettazione del verde in base all'orientamento e al movimento del sole)
Schermature integrate (regolazione luminosa e termica)	schermature solari a lamelle integrate nella vetrocamera utilizzo vetri selettivi utilizzo vetri termocromici, fotocromici o elettrocromici sistemi filtranti (es. pellicole e film solari)

La coibentazione dell’edificio e i ponti termici

Il primo passo per favorire il benessere termo-igrometrico è coibentare gli edifici in maniera continua ed uniforme evitando discontinuità.

L’isolamento deve essere continuo, con particolare attenzione alle discontinuità geometriche, come ad esempio agli aggetti, e ai nodi costruttivi che presentano qualche variazione termica locale.

L’isolamento a cappotto dell’edificio riduce al minimo i ponti termici nella stagione di riscaldamento, crea ambienti confortevoli e riduce i costi operativi. Una buona coibentazione è ecologica e si ammortizza in pochi anni. La scelta del corretto isolamento termico dipende dal sistema di costruzione, dai requisiti di calore e dalle caratteristiche del materiale isolante.

Ridurre la presenza di ponti termici è di fondamentale importanza per una progettazione degli edifici mirata al risparmio energetico e al comfort. Essi derivano principalmente dall’eterogeneità di materiali negli elementi costruttivi o dalla forma geometrica della costruzione. Non sempre è possibile evitarli ma è sempre possibile mitigare la perdita di calore ad essi connessa.

Il potenziale ponte termico deve essere studiato nella fase di progetto in modo che la discontinuità termica sia del tutto eliminata. Un ponte termico studiato nei minimi dettagli consente anche di capire come relazionarsi con chi dovrà realizzare le chiusure in modo da ridurre le dispersioni. È necessario istruire e seguire passo-passo gli operai che realizzano un edificio al fine di evitare che si possano generare ponti termici nella struttura.

Una coibentazione a regola d’arte dell’edificio, progettata nel dettaglio, è la strategia principale per evitare che si formino ponti termici.

Realizzazione cappotto esterno

Inquinanti aerei in ambiente interno

Le sostanze dannose che provengono dai materiali per costruzioni, ma soprattutto dall'uomo e dalle sue attività, possono arrivare a elevate concentrazioni, soprattutto in caso di ventilazione non sufficiente.

La scelta scrupolosa dei materiali e dei mobili per l'arredamento è molto importante.

Ventilare in modo sbagliato può causare concentrazioni di inquinanti più alte negli ambienti interni che in strada. Anche i materiali edili e i mobili, oppure l'intenso utilizzo di prodotti per la pulizia, la conservazione e gli *hobby* possono causare miscele di sostanze tossiche totalmente nuove delle quali sottovalutiamo gli effetti.

Inoltre, solo in pochi casi sono note le esatte interazioni fra una sostanza dannosa, la sua concentrazione e la durata degli effetti prodotti sulle persone. In più, sia la misurazione degli inquinanti presenti in ambiente, che la loro eliminazione sono complesse e costose. La prevenzione si rivela dunque la soluzione più semplice, più efficace e più economica.

Inquinanti e possibili fonti

- *Amianto*: materiale antincendio e isolante, coperture del tetto, rivestimenti delle facciate, tubi di scarico dell'acqua, rivestimenti per pavimenti, rivestimenti della base di vecchi pavimenti in PVC, forni di accumulo notturni.
- *Inquinanti biogeni*: polvere domestica, spore di muffa, allergeni.
- *Biocidi*: prodotti per la protezione del legno, vernici, moquette, diffusori elettrici (ad es. contro le zanzare).
- *Formaldeide*: fumo di tabacco, prodotti del legno, colle a dispersione, vernici, fiamme libere del gas, disinfettanti, coibentazioni.
- *VOC (composti organici volatili)*: solventi, pitture, vernici, colle.
- *Monossido di carbonio (CO), ossido d'azoto (NOx)*: stufe e camini non a tenuta, riscaldatori a passaggio senza estrazione, fornelli a gas, gas di scarico provenienti da garage.
- *Diossido di carbonio (CO_2)*: prodotti della combustione, gas di scarico delle auto, persone, animali domestici.
- *Radon*: terreno, prodotti edili, gas metano.
- *Ozono*: attrezzature per l'ufficio, apparecchi per la pulizia dell'aria.
- *Bifenoli policlorati (PCB)*: abiti lavati a secco, sgrassatori per metalli.

Con un buon involucro dell'edificio, una temperatura compresa fra i 19 e i 21°C e un'umidità relativa fra il 40 e il 60% si ottengono valori ideali per il benessere: la maggior parte degli inquinanti diventa volatile con temperature più alte e umidità maggiore.

Radon

Il radon è un gas nobile radioattivo che può avere un impatto notevole soprattutto nelle case. Può essere presente nel terreno o in materiali di costruzione.

Grandi carichi di radon negli edifici sono fondamentalmente riconducibili alla penetrazione dal gas dal terreno. I carichi del radon proveniente da materiali usati per la costruzione sono meno significativi.

Generalmente, il radon arriva all'interno dell'edificio passando da pavimenti e pareti non a tenuta della cantina (ad es. condutture, pavimenti naturali ecc.). I flussi d'aria o gli impianti di estrazione dell'aria (pressione negativa) del bagno possono favorire l'ingresso di radon.

Il gas è inodore e non è percepito dalle persone. Si pensa che l'inquinamento di radon negli ambienti domestici sia la seconda causa di tumore al polmone, dopo il fumo.

Per prima cosa è da chiarire la presenza di radon sul terreno in questione.

In presenza di elevate radiazioni di radon, occorre adottare immediatamente le contromisure del caso. La ventilazione dei locali e la sigillatura sono le strategie più comuni, già attraverso ventilazione è possibile ridurne l'inquinamento.

La contromisura costruttiva più semplice è posare un sistema di tubature sotto la piastra del pavimento nel quale il radon possa penetrare attraverso fessure ed essere scaricato dal tetto. Allo stesso tempo, è necessario prevedere una buona tenuta all'aria della casa.

Ventilazione

Oltre a limitare le possibili sorgenti inquinanti all'interno dell'edificio, il ruolo della ventilazione, naturale o meccanica, è fondamentale per una elevata qualità dell'aria in quanto garantisce la diluizione degli inquinanti prodotti negli ambienti confinati e in contenimento dell'umidità dell'aria entro range ottimali.

Per ricambiare l'aria in maniera corretta ci si può affidare a due sistemi differenti.

Ventilazione naturale: tramite l'apertura regolare delle finestre di ricambia l'aria viziata interna, calda e umida, con l'aria di rinnovo esterna, fredda e secca, e si garantiscono così ambienti di vita sani e confortevoli.

Per una corretta ventilazione è importante seguire alcune semplici regole:

- ventilare almeno 2-4 volte al giorno per 5 minuti tramite l'apertura completa delle finestre;
- evitare di tenere le finestre aperte a *vasistas* per lunghi periodi durante l'accensione del riscaldamento (abbassamento delle temperature superficiali interne);
- ventilare appena si forma umidità in eccesso.

Ventilazione meccanica controllata (VMC): un impianto effettua il ricambio d'aria in modo automatico attraverso la captazione dell'aria di rinnovo esterna e la ripresa dagli ambienti interni dell'aria viziata. Attraverso uno scambiatore è possibile recuperare il calore contenuto nell'aria calda espulsa e cederlo all'aria in entrata. Attraverso la VMC è possibile garantire un continuo ricambio dell'aria, il contenimento dell'umidità relativa e la riduzione del fabbisogno energetico per il riscaldamento dell'aria di ricambio necessaria all'edificio.

Tenuta all'aria negli edifici dotati di ventilazione meccanica

Nella progettazione di un **edificio a basso consumo energetico, dotato di ventilazione meccanica, gli aspetti di tenuta all'aria risultano determinanti** nell'effettiva dispersione termica.

In condizioni invernali, la presenza di punti permeabili all'aria in un edificio dotato di isolamento termico permette all'aria fredda sia di penetrare all'interno dei componenti edilizi e di raffreddare conseguentemente le superfici, sia all'aria calda dell'ambiente interno di dirigersi verso l'esterno. Dove i due flussi entrano a contatto aumenta in rischio di condensa all'interno dei materiali accelerando i fenomeni di degrado.

Affinché la tenuta all'aria sia garantita, è necessario che l'edificio venga progettato adeguatamente fin dalle prime fasi di concezione e che tale isolamento risulti continuo su tutta l'estensione dell'edificio.

Le conseguenze dell'insufficiente tenuta all'aria dell'involucro edilizio sono:

- aumento di dispersioni termiche causate dalle infiltrazioni d'aria fredda dall'esterno;
- deterioramento rapido dei materiali a causa della condensa interstiziale all'interno dei componenti edilizi;
- riduzione delle capacità isolanti dei materiali coibenti per presenza di umidità;
- riduzione della capacità dell'isolamento acustico;
- diminuzione del comfort interno per la presenza di correnti d'aria;
- rischio di formazione di muffa;
- minore efficienza dell'impianto di ventilazione meccanica controllata.

Per evitare danni alle strutture e aumenti dei costi di gestione e manutenzione dell'edificio, l'esecuzione e la posa degli elementi che garantiscono **la tenuta all'aria deve essere affidata ad artigiani qualificati**.

I punti più critici da curare per realizzare un buon grado di ermeticità risultano i punti di sovrapposizione di teli e membrane, i collegamenti fra i singoli pannelli nel caso di costruzioni a secco, i collegamenti fra elementi costruttivi diversi (es. finestra e muratura), i punti di attraversamento dell'involucro da parte di travi, tubazioni e linee elettriche.

La realizzazione non a regola d'arte della tenuta all'aria è una delle cause più frequenti di degrado degli edifici, anche di nuova costruzione, e spesso è un difetto a cui è difficile rimediare una volta che l'edificio è concluso.

La verifica della corretta esecuzione della tenuta all'aria avviene mediante l'esecuzione del Blower Door Test che consente di creare una differenza di pressione di 50 Pascal fra interno ed esterno dell'edificio e misurare in queste condizioni i ricambi d'aria. Il Blower Door Test può essere utilizzato anche per la ricerca dei punti più critici, dove la tenuta all'aria non è garantita.

Il test andrebbe eseguito a conclusione dei lavori di realizzazione degli strati di tenuta all'aria e prima della posa delle finiture. In questo modo possono essere evidenziati con facilità i punti critici da risolvere.

Attualmente nessuna normativa nazionale o regionale prevede l'obbligatorietà del "Blower Door Test". Solo alcune certificazioni non obbligatorie ne prevedono la verifica. Questa situazione fa sì che la tenuta all'aria di un edifico non venga posta come priorità nelle fasi di progettazione ed esecuzione dei lavori.

Blower Door Test

TUTELA DELL'AMBIENTE

Il cambiamento climatico è una realtà di dimensioni mondiali la cui portata e velocità stanno diventando sempre più evidenti. Ciò significa che ogni elemento del sistema economico dovrebbe adattarsi e ridurre le emissioni.

Il settore più energivoro è quello edilizio. Per eseguire una seria analisi energetica di un processo edilizio e quantificare gli impatti ambientali ad esso collegati è importante non solo considerare l'energia necessaria per garantire il normale funzionamento di un edificio, ma anche valutare la quantità di energia nascosta nei materiali costruttivi utilizzati.

In questo contesto si inserisce il concetto di "energia grigia" nel settore edilizio, intesa come l'energia indispensabile alla costruzione di un edificio, tenendo presente il trasporto delle materie prime, le lavorazioni, i consumi in fase di realizzazione, la sostituzione e lo smaltimento del prodotto a fine vita.

Materiali isolanti

Considerando la coibentazione uno degli interventi più indicati nella realizzazione di un ambiente confortevole e nella riduzione dei costi di riscaldamento e raffrescamento di un edificio, dovrebbe essere riposta molta attenzione nella scelta dei materiali isolanti in fase di progettazione.

La scelta dell'opportuno materiale isolante, se posato correttamente, può aiutare ad aumentare il *comfort*, la salubrità, il risparmio economico e la salvaguardia ambientale.

Nella valutazione di un materiale isolante, rientrano tutti i possibili effetti sull'ambiente relativi alla produzione, all'energia necessaria, alla materia, all'onere di trasporto e all'onere di lavorazione e di riutilizzo. Importanti sono anche la possibilità di riparazione e una buona disponibilità della materia prima.

Parametri ecologici dei materiali edili						
	λ Conduttività termica	GWP Potenziale di effetto serra	GWP Processo	PEI Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	AP Potenziale di acidificazione	Igroscopicità
	W/mK	kg di CO_2 equiv. per kg materiale	kg di CO_2 equiv. per kg materiale	MJ/kg	kg di SO_2 equiv. per kg materiale	+++ molto alta ++ alta + buona - bassa
Argilla espansa	0,160	0,16	0,16	1,1	0,0005	+
Pannello di silicato di calcio	0,045	1,10	1,10	12,3	0,0021	+++
Lana di vetro per cappotto	0,039	2,45	2,45	46,2	0,0153	+
Lana di roccia per cappotto	0,040	1,93	1,93	21,4	0,0141	+
Vetro cellulare	0,040	2,43	2,43	41,0	0,0090	-
Vetro granulare espanso	0,065	0,68	0,68	10,8	0,0018	-
EPS 25(25kg/mc)	0,036	4,17	4,17	98,9	0,0149	+
XPS	0,040	nd	4,20	93,6	0,0155	-
Poliuretano	0,030	4,30	4,30	94,0	0,0177	-
Fibra di canapa	0,040	-0,03	1,44	31,6	0,0048	++
Fibra di cellulosa	0,040	-0,88	0,56	7,2	0,0035	+++
Fibra di legno poroso (250 kg/mc)	0,050	-0,15	1,35	12,7	0,0112	+++
Fibra di legno (160 kg/mc)	0,040	nd	0,91	14,4	0,0040	+++
Sughero naturale in granuli	0,060	-1,70	0,02	0,3	0,0001	++
Sughero espanso in pannelli/granuli	0,040	-1,22	0,35	6,4	0,0019	++
Lana di pecora	0,040	0,50	2,15	19,7	0,0041	+++
Perlite espansa	0,050	0,30	0,30	6,5	0,0015	-

Fonte:database ProCasaClima

Conducibilità termica - λ

Nella scelta dell'isolante uno dei parametri principali da considerare è la conducibilità termica λ che si misura in W/mK. Un materiale isolante per essere definito tale deve avere una conducibilità termica inferiore a 0,1 W/mK, secondo la normativa DIN 4108, e uguale o inferiore a 0,045 W/mK nell'uso comune.

Questo parametro misura l'attitudine di un materiale a trasmettere calore e dipende solo dalla natura del materiale e non dalla sua forma. Una basso valore di conducibilità termica caratterizza i materiali isolanti con prestazioni più elevate.

La conducibilità ha un ruolo fondamentale nella progettazione di case a basso consumo energetico: materiali a bassa conducibilità garantiscono l'isolamento termico dell'edificio, permettendo un minor utilizzo di energia e mantenendo, se posati correttamente, una confortevole temperatura interna.

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile - PEI

Individua il consumo energetico complessivo necessario per i diversi processi legati alla produzione del materiale.

Potenziale di acidificazione - AP

Individua il contributo di una sostanza al fenomeno dell'acidificazione atmosferica. L'acidificazione si ha in genere per interazione degli ossidi di azoto (NOx) e del biossido di zolfo (SO_2) con altre particelle contenute nell'aria atmosferica. In poco tempo da rilascio in atmosfera questi gas, derivanti in gran parte dalla combustione dei combustibili fossili, si trasformano attraverso una serie di reazioni chimiche in acido nitrico (HNO_3) e acido solforico (H_2SO_4), sostanze immediatamente solubili che finiscono quindi per precipitare al suolo sotto forma di precipitazioni acide.

Potenziale di effetto serra - GWP

Esprime il contributo di alcuni gas atmosferici come l'anidride carbonica (CO_2), il metano (CH_4), il protossido di azoto (N_2O) all'effetto serra e quindi al riscaldamento globale. Il potenziale di effetto serra è calcolato per un tempo di esposizione di 100 anni (GWP_{100}).

Igroscopicità

È la capacità di un materiale di assorbire e trattenere il vapore acqueo all'interno della sua struttura. Materiali igroscopici permettono di gestire l'umidità interna in modo ottimale in quanto sono in grado si smorzare i picchi di umidità, assorbendola all'interno della propria struttura. La presenza prolungata d'acqua nei materiali isolanti ne danneggia la struttura e ne riduce il potere isolante. È necessario quindi prevedere materiali non igroscopici nelle zone in cui esiste il rischio di infiltrazioni d'acqua, a contatto con il terreno o su un tetto piano.

ARGILLA ESPANSA

Il materiale viene prodotto partendo da argilla stagionata e cotta a 1200-1300°C. Ad alte temperature l'umidità contenuta nel materiale viene liberata e l'argilla si espande.

L'argilla espansa è un materiale stabile nel tempo, resistente agli insetti e agli animali, non putrescibile, con buona resistenza meccanica e al gelo.

Ha un ridotto potere termoisolante, risulta poco igroscopica ma altamente traspirante.

Utilizzo: utilizzato come riempimento di intercapedini, inerte per intonaci e in conglomerati alleggeriti per solai

Forma: granulato.

Origine: minerale.

CALCIO SILICATO

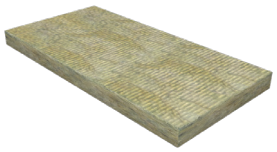
Il calcio silicato è prodotto partendo da calcio e ossido di silicio con l'aggiunta del 3-10% di cellulosa in acqua. La miscela è posta in stampi e successivamente trattata con vapore acqueo in autoclave a pressioni elevate. I pannelli di calcio silicato hanno un forte potere igroscopico che consente al materiale di assorbire grandi quantitativi di umidità.

Utilizzo: viene utilizzato per la coibentazione delle pareti all'esterno e all'interno. I pannelli possono essere applicati all'interno per la coibentazione di solai e tetti freddi. Spesso sono utilizzati per la mitigazione di ponti termici grazie alla loro igroscopicità riducendo i rischi di formazione di muffa

Forma: pannelli rigidi.

Origine: minerale.

LANA DI ROCCIA



La lana di roccia deriva da rocce basaltiche e scarti di produzione che sono fusi ad altissima temperatura e trasformati in fibre. L'aggiunta di resine e leganti consente l'adesione delle fibre che, una volta raffreddate, induriscono e formano pannelli di diversa densità a seconda della quantità di fibre utilizzate.

Utilizzo: la lana di roccia è essere utilizzata per la coibentazione esterna delle pareti (isolamento a cappotto e facciata ventilata), per la coibentazione esterna delle coperture e per la coibentazione dei solai freddi. È anche utilizzata all'interno di strutture leggere in legno e, per le sue caratteristiche fonoisolanti, viene spesso utilizzata in strutture divisorie tra unità immobiliari o come materassino anticalpestio

Forma: pannelli rigidi, pannelli flessibili.

Origine: minerale.

LANA DI VETRO

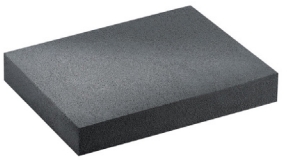
La lana di vetro ha un processo produttivo simile a quello della lana di roccia, ma la materia prima è costituita principalmente da sabbie silicee e vetro riciclato. Come per la lana di roccia, l'aggiunta di resine e leganti consente l'adesione delle fibre che, una volta raffreddate, induriscono e formano pannelli di varia densità a seconda della quantità di fibre utilizzate.

Utilizzo: la lana di vetro può essere utilizzata per la coibentazione esterna delle pareti (isolamento a cappotto e facciata ventilata), per la coibentazione esterna delle coperture e per la coibentazione dei solai freddi. Può essere anche utilizzata all'interno di strutture a secco.

Forma: pannelli rigidi, pannelli flessibili.

Origine: minerale.

VETRO CELLULARE



Deriva da polvere di vetro, anche di riciclo, che addittivata con carbonio e portata ad alta temperatura si espande di volume creando una struttura alveolare. Si ottengono così dei blocchi che, dopo essere stati sottoposti a graduale raffreddamento, sono tagliati in lastre di varie dimensioni e spessori.

Utilizzo: viene utilizzato in tutti i casi in cui siano richieste impermeabilità e resistenza ai carichi, come l'isolamento esterno delle strutture controterra, l'isolamento esterno della platea di fondazione, le coperture piane e i tetti verdi.

Forma: pannelli rigidi.

Origine: minerale.

GRANULARE DI VETRO CELLULARE ESPANSO

Il granulare di vetro cellulare deriva da vetro riciclato che dopo essere ridotto in polvere viene miscelato con acqua e altri additivi, suddiviso in granuli e posto in forni ad alte temperature. Il risultato è un granulato espanso che può essere sottoposto ad ulteriore frantumazione per ottenere diverse granulomentrie.

Utilizzo: coibentazione strutture controterra (pareti e solai).

Forma: granulato.

Origine: minerale.

POLISTIRENE ESPANSO SINTERIZZATO - EPS

L'EPS deriva dalla polimerizzazione dello stirene, una miscela di benzene ed etilene. Le perle di polistirene sono ottenute tramite l'aggiunta di additivi che consentono la polimerizzazione e l'espansione del materiale che cattura aria nella propria struttura. La successiva fase di sintetizzazione consiste nel raffreddamento del materiale con vapore acqueo. I pannelli vengono poi tagliati in lastre.

L'aggiunta di polveri di grafite all'interno della materia prima aiuta ad abbassare il contributo dell'irraggiamento alla trasmissione del calore.

Utilizzo: coibentazione esterna delle pareti (cappotto), dei solai freddi e delle coperture inclinate con struttura in muratura e laterocemento. Può essere accoppiato a lastre in cartongesso.

Forma: pannelli rigidi.

Origine: fossile.

POLISTIRENE ESPANSO ESTRUSO - XPS

L'XPS deriva come l'EPS dallo stirene. Il processo di produzione è molto simile, ma si differenzia per la fase di estrusione in cui il materiale granulare è miscelato con additivi. Questo rende la struttura più omogenea. Una volta estruso il materiale è sottoposto ad operazioni di taglio e trasformato in pannelli.

Utilizzo: coibentazione di strutture controterra (solai e pareti), dei solai freddi e delle coperture piane o inclinate con struttura in muratura e laterocemento. Può essere accoppiato a lastre in cartongesso. Per le sue proprietà di resistenza all'acqua viene utilizzato come zoccolatura nella coibentazione perimetrale esterna delle pareti.

Forma: pannelli rigidi.

Origine: fossile.

POLIURETANO ESPANSO RIGIDO – PUR/PIR

Il poliuretano è un coibente di origine sintetica che deriva dalla reazione di vari composti polimerici.

Utilizzo: coibentazione di solai freddi, pareti e coperture piane o inclinate con struttura in muratura o laterocemento. In intercapedini o in pareti non a vista può essere utilizzata la posa a spruzzo.

Forma: pannelli rigidi, a spruzzo.

Origine: fossile.

FIBRA DI CANAPA

Deriva dallo stelo della pianta di canapa, ridotto in fibra, macerato e essiccato. Le fibre vengono occasionalmente arricchite con sali di boro per migliorarne il comportamento al fuoco e fibre di polistirene per migliorarne la resistenza e la flessibilità.

Utilizzo: prevalentemente in intercapedine all'interno di strutture a telaio in legno o in strutture a secco. Grazie alle sue capacità fonoassorbenti può essere utilizzato per l'isolamento anticalpestio dei solai di interpiano.

Forma: pannelli rigidi, pannelli flessibili, fibre sfuse.

Origine: vegetale.

FIBRA DI CELLULOSA

Deriva da carta di giornale riciclata, sminuzzata e trattata con sali di boro per migliorarne il comportamento al fuoco. I fiocchi così ottenuti possono essere utilizzati come coibente tramite insufflaggio in intercapedine. Dai fiocchi è possibile anche ottenere dei pannelli tramite l'aggiunta in piccola percentuale di leganti sintetici.

Utilizzo: coibentazione di tetti, solai di interpiano e solai freddi tramite insufflaggio o posa di pannelli all'interno della struttura, coibentazione di pareti in intercapedine all'interno di strutture a telaio in legno.

Forma: pannelli flessibili, fiocchi.

Origine: vegetale.

FIBRA DI LEGNO

Deriva dagli scarti di produzione della lavorazione del legno, dal diradamento dei boschi o da alberi piantati in boschi di origine controllata. Per realizzare i pannelli, la fibra di legno può essere trattata a umido o a secco. Per migliorare la resistenza all'umidità della fibra di legno possono essere aggiunte in fase di produzione sostanze quali lattice o resine naturali.

Utilizzo: coibentazione coperture inclinate e dei solai freddi, posando i pannelli all'estradosso o all'intradosso della struttura portante. Può essere anche utilizzata per l'isolamento acustico tra unità immobiliari. I pannelli sono utilizzati per l'isolamento esterno (cappotto e facciate ventilate), isolamento all'interno delle strutture a telaio in legno o per la coibentazione interna.

Forma: pannelli rigidi, pannelli flessibili.

Origine: vegetale.

SUGHERO

Il sughero granulare utilizzato in edilizia viene ottenuto trattando e macinando la corteccia delle querce da sughero fino ad ottenere un materiale granulare. Il granulato viene poi posto in autoclavi a temperature elevate: lo scioglimento della suberina (resina naturale presente nel sughero) consente di ottenere blocchi di sughero agglomerato. I blocchi vengono successivamente raffreddati e tagliati in lastre di vario spessore.

Utilizzo: i pannelli vengono utilizzati nella coibentazione di coperture inclinate all'estradosso della struttura portante. I pannelli flessibili hanno in genere un ridotto spessore e possono essere utilizzati per l'isolamento anticalpestio tra unità immobiliari. Il granulato può essere utilizzato come sottofondo a secco o per l'insufflaggio nelle intercapedini delle pareti. A parete sono utilizzati per l'isolamento esterno (cappotto e pareti ventilate).

Forma: pannelli rigidi, pannelli flessibili, granulato.

Origine: vegetale.

LANA DI PECORA

Elastica e traspirante, è un'ottima fibra climatizzante sia contro il freddo che contro il caldo e possiede una notevole capacità igroscopica. La caratteristica peculiare della lana di pecora è infatti quella di essere idrorepellente e allo stesso tempo di assorbire l'umidità.

Per la realizzazione dei pannelli si utilizzano lane di tosa non adatte per essere trasformate in tessuti e filati. La lana di tosa viene lavata con sapone naturale e sottoposta a trattamento antitarmico ed è successivamente cardata e coesionata con il calore a 180°, passaggio che assicura anche la sterilizzazione del prodotto.

Utilizzo: isolamento termico ed acustico in intercapedine di coperture, pareti interne ed esterne.

Forma: pannelli flessibili.

Origine: vegetale.

PERLITE ESPANSA

Il materiale viene prodotto partendo da roccia silicea di origine vulcanica. Ridotta in polvere è esposta a shock termico (1000°C) per far evaporare l'acqua contenuta al suo interno. Ciò provoca l'espansione delle pareti vetrose e un conseguente aumento di volume del granulo fino a 20 volte il suo volume iniziale.

Utilizzo: è disponibile sotto forma di granuli e si utilizza come inerti nella composizione di malte, calcestruzzi leggeri e di intonaci. La perlite espanse viene proposta come isolante granulare leggero per l'isolamento non caricato di cavità (intercapedini, tra le travi portanti o soffitti). In pannelli si utilizza in copertura come supporto di impermeabilizzazione o per l'isolamento interno.

Forma: pannelli rigidi, materiale sfuso.

Origine: minerale.

Consumo energetico

Il sistema impiantistico di un edificio a basso consumo energetico deve essere attentamente progettato e dimensionato in funzione degli effettivi fabbisogni ed essere strettamente correlato agli aspetti costruttivi dell'edificio. È necessario, fin dalle prime fasi di progettazione, un approccio integrato tra i professionisti, per ridurre il fabbisogno energetica con un involucro performante affiancato da soluzioni impiantistiche calibrate per quel fabbisogno.

Vanno considerati con attenzione sia gli apporti energetici (radiazione solare, destinazione d'uso dei locali, elettrodomestici, illuminazione,...) che le perdite (dispersioni di calore dell'involucro, spifferi indesiderati, ventilazione naturale degli ambienti,...).

Ad un involucro efficiente ed energeticamente performante servirà un impianto di potenza contenuta per una gestione semplice e uno spazio di ingombro ridotto.

Poiché non esiste un “impianto ideale” è necessario progettare la soluzione che meglio soddisfi e concili le esigenze tecniche ed economiche di ogni singolo intervento.

La soluzione da preferire è quindi quella che riesce a dare la risposta migliore alle diverse esigenze che possono essere così riassunte:

- costi contenuti;
- elevata efficienza nella produzione di calore;
- basso impatto ambientale;
- possibilità di utilizzo di fonti energetiche rinnovabili;
- costo contenuto del vettore energetico;
- manutenzione limitata ed economica;
- facilità ed immediatezza d'uso;
- ridotto ingombro dell'impianto e per il deposito del vettore energetico.

Forma dell’edificio

Quanto più è ridotta la superficie dell’edificio, tanto meno energia viene dissipata. Una forma compatta potrebbe però andare a svantaggio di requisiti quali l’utilizzo della luce diurna e la risposta strutturale alla forma del terreno. Ciò richiede un’accurata ponderazione di tutti gli aspetti.

Utilizzo passivo dell’energia solare

Si ottiene in particolare utilizzando le finestre del lato sud. Tale misura presuppone pavimenti e pareti con caratteristiche di accumulo termico e un sistema di riscaldamento a reazione rapida. Per ovviare a un possibile surriscaldamento durante i mesi estivi, è utile installare un sistema di ombreggiatura.

Isolamento termico ottimale

Un buon isolamento termico, finestre ottimali e un involucro dell’edificio a tenuta d’aria sono misure utili e che consentono il risparmio di costi nel tempo per ridurre il fabbisogno di riscaldamento. È importante tenere presente che queste tre misure devono essere ponderate fra di loro.

Ventilazione

Un impianto di climatizzazione di mandata e ripresa con recupero del calore può ridurre il consumo di energia che normalmente si ha aprendo le finestre per i cambi dell’aria ed è in grado di garantire un’aria ambiente salutare.

Impianto idrico

L’acqua potabile sta diventando sempre più scarsa in tutto il mondo. Anche in regioni ricche d’acqua come l’Europa centrale, è diventata un bene prezioso in quanto la tendenza climatica a lunghi periodi di aridità sta modificando la situazione.

Secondo le previsioni, si sta andando verso oscillazioni meteorologiche più marcate ed eventi sempre più estremi e frequenti.

Durante l'ultimo secolo, l'aumento dell'impermeabilizzazione del suolo dovuta alla crescente urbanizzazione ha influenzato negativamente il ciclo naturale dell'acqua, alterando l'equilibrio tra precipitazione, evaporazione, alimentazione della falda acquifera e deflusso superficiale.

Inoltre la tendenza climatica a lunghi periodi di aridità sta modificando la situazione idrica e secondo le previsioni, si sta andando verso oscillazioni meteorologiche più marcate ed eventi sempre più estremi e frequenti.

Tra i paesi europei l'Italia è in prima posizione per il consumo d'acqua per persona con un consumo italiano medio stimato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente sui 241 litri d'acqua *pro capite* al giorno.

Di questo prelievo giornaliero poco il 47,9% di acqua prelevata alla fonte non raggiunge gli utenti finali a causa delle dispersioni idriche dalle reti di adduzione e distribuzione.

I consumi idrici negli edifici possono essere razionalizzati diminuendo gli sprechi e differenziando gli usi. In questo senso si dovrebbe limitare l’utilizzo dell’acqua potabile alle esigenze alimentari e di pulizia personale e adottare come fonte di approvvigionamento alternativa le acque piovane e grigie, opportunamente trattate, per le pulizie domestiche, il riempimento degli sciacquoni, il lavaggio delle superfici esterne e delle autovetture, l’irrigazione delle aree verdi di pertinenza.

Questo presuppone l'installazione e l’utilizzo di serbatoi per la raccolta dell’acqua piovana e l'adozione di precauzioni che impediscano la contaminazione batterica dell’acqua potabile, ad esempio prevedere due circuiti dell’acqua separati.

Recupero acqua piovana

Tetti verdi

I tetti verdi offrono vantaggi sia in termini ecologici, sia di tecnica edilizia, quali elevato ritegno dell'acqua, miglioramento del clima, migliore fono assorbenza, maggiore durata utile dell'edificio, habitat per animali e piante e un ulteriore spazio libero utile.

Ritenzione dell'acqua

I tetti verdi mantengono dal 50 al 90% delle precipitazioni, in funzione del tipo di costruzione. La maggior parte evapora, il resto viene scaricato lentamente. I tetti verdi immagazzinano i picchi di precipitazioni e riducono il carico della rete fognaria fino all'impianto di depurazione consentendo il mantenimento delle dimensioni delle tubature e dei canali.

Miglioramento climatico e durata utile

I tetti verdi rinfrescano e umidificano l'aria migliorando il microclima dell'ambiente urbano. La vegetazione rallenta le correnti d'aria filtrando dal 10 al 20% della polvere aerea. Anche i nitrati o altre sostanze contenute nell'aria e nelle piogge vengono legati e trasformati.

L'inverdimento riduce gli sbalzi termici, protegge il tetto dalla grandine, dal calore e dal freddo aumentandone quindi la durata utile.

La necessità di coibentazione risulta migliorata e, soprattutto nei prefabbricati, i tetti verdi contribuiscono a proteggere dal caldo estivo.

Isolamento acustico

I tetti verdi riducono la riflessione del rumore e migliorano l'isolamento acustico del tetto. Ciò costituisce un vantaggio soprattutto nelle zone con forte inquinamento acustico (passaggio di aerei, discoteche, traffico ecc.).

Habitat per animali, piante e persone

I tetti verdi sono in grado di creare superfici verdi che compensano le sigillature date dall'edificazione. In particolare le piantumazioni estese e ricche di varietà offrono un habitat per animali e piante. Naturalmente, vi abitano anche insetti ma dove abitano insetti abitano anche i loro nemici naturali, quindi non vi è rischio di infestazione.

Si distingue fra piantumazione intensiva ed estensiva.

Piantumazione intensiva

Con un substrato di spessore superiore a 25 cm, i tetti sono simili a un vero e proprio giardino che, come tale, richiede cura. Applicando un substrato di spessore sufficiente, è addirittura possibile piantare cespugli e alberi che però richiedono un terriccio più profondo e ricco di nutrienti, oltre a un'irrigazione regolare.

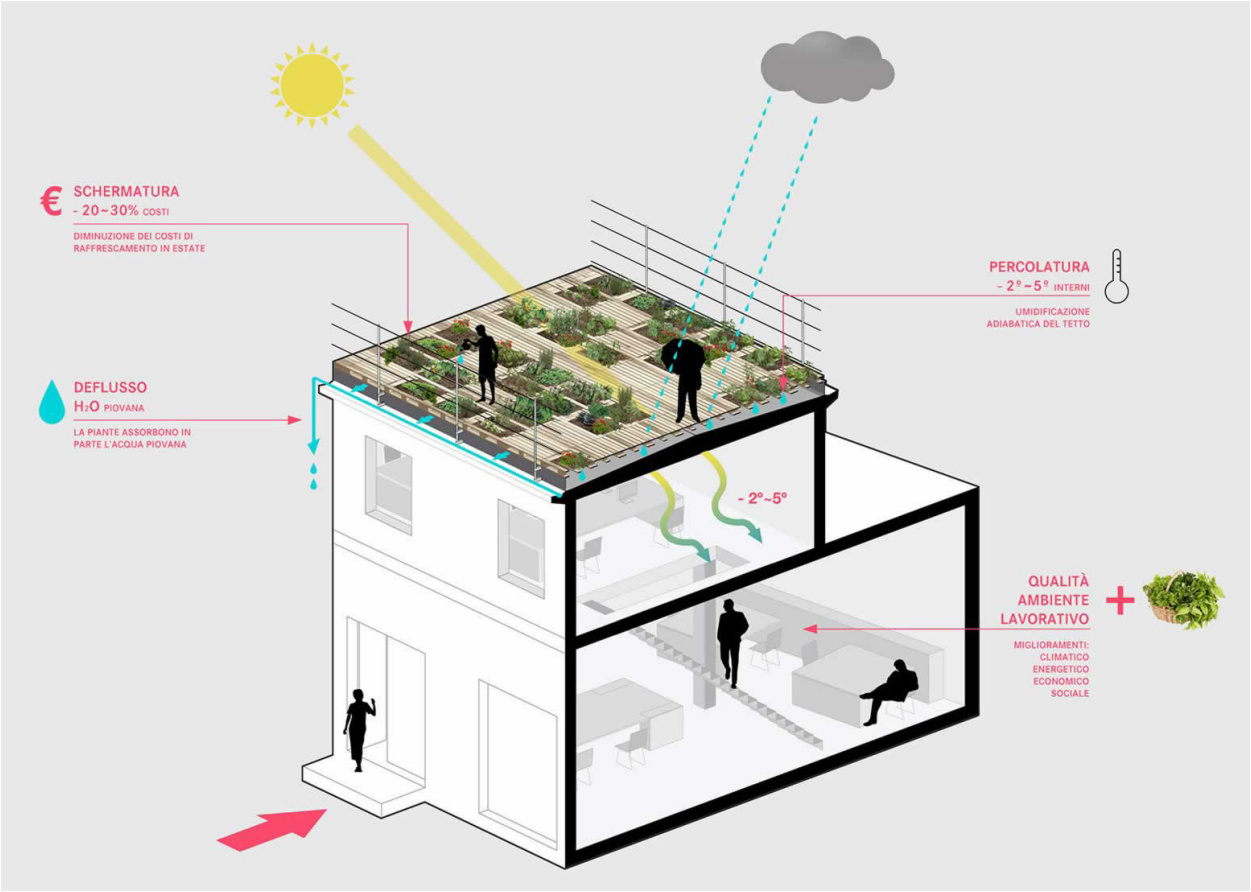
Piantumazioni estensive

Con uno spessore del substrato di circa 8 cm si hanno vantaggi ecologici simili a quelli forniti dalla piantumazione intensiva. Non occorre però una cura costante (solo un controllo annuale). La vegetazione è composta da varietà di muschio, erbe aromatiche ed erbe di altezza da 5 a 25 cm che resistono sia ai periodi secchi, sia all'acqua stagnante. Le piante morte formano utile humus.

Requisiti costruttivi

Nella fase di progettazione, occorre considerare la corretta esecuzione, sia dal punto di vista tecnico, sia giuridico, del tetto e dell'edificio. Ciò significa considerare il carico aggiuntivo sul tetto, il radicamento delle piante sotto il substrato, che i collegamenti rimangano privi di vegetazione ponendo ghiaia per 30 cm attorno agli scarichi dell'acqua, ai comignoli ecc., la protezione dall'erosione del vento (sbalzo del tetto di almeno 15 cm ecc).

In caso di piogge normali, l'acqua piovana viene immagazzinata dallo strato formato dalle radici delle piante, ma per l'acqua in eccesso si consiglia una pendenza del tetto di almeno 5°. Tutti i collegamenti presenti sul tetto devono essere facilmente accessibili ai fini delle ispezioni e della manutenzione.



Aspetti positivi tetto verde

APPENDICE 2 - Approfondimenti inerenti i bandi di contribuzione pubblica

Scheda 1

BANDO PER L'EFFICIENZA ENERGETICA E FONTI RINNOVABILI DEGLI ENTI LOCALI CON POPOLAZIONE FINO A 5.000 ABITANTI

Obiettivi del bando: sostenere l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio pubblico dei Comuni e delle Unioni dei Comuni con una popolazione fino a 5.000 abitanti.

Dotazione finanziaria: 10.000.000,00 €

Tipologia ed entità dell'agevolazione: contributo concesso fino all'**80%** delle spese ammissibili elevato al **90%** per gli edifici che ottengano la classe energetica A4/NZEB fino ad un massimo di 450.000,00 €. La spesa minima ammissibile dovrà essere pari a 150.000,00 €. Il cofinanziamento non potrà essere inferiore al 10% delle spese ammissibili.

Beneficiari: Comuni piemontesi in forma singola o aggregata mediante raggruppamenti temporanei nati con l'esclusivo scopo di partecipare al presente bando con popolazione complessiva non superiore a 5.000 abitanti; le Unioni di Comuni della Regione Piemonte che raggiungano una popolazione complessiva fino a 5.000 abitanti (per tutti o solo alcuni dei Comuni facenti parte dell'Unione). Ciascun Comune può essere beneficiario in un unico progetto.

Interventi ammissibili

Tutti gli interventi devono essere individuati da una diagnosi energetica effettuata sugli edifici interessati prima della presentazione della domanda e redatta secondo i requisiti minimi previsti all'Allegato 2 del D.Lgs. 102/2014. Gli edifici interessati devono essere dotati di APE. Se gli interventi prevedono:

Linea A - Interventi di riduzione della domanda di energia dell'edificio che presenti un indicatore della prestazione energetica invernale del fabbricato di qualità media o bassa secondo quanto riportato sull'APE (Attestato di Prestazione Energetica) e di revisione degli impianti a fonti fossili, con incremento dell'efficienza, anche mediante l'impiego di mix tecnologici e loro asservimento ai sistemi di telegestione e telecontrollo:

- isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato;
- sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato;
- installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento di chiusure trasparenti con esposizione da EstSudEst a Ovest, fissi o mobili non trasportabili e/o di sistemi bioclimatici;
- efficientamento/sostituzione degli impianti di climatizzazione, efficientamento/sostituzione o nuova installazione di sistemi di ventilazione;
- sostituzione dei sistemi di illuminazione interna e delle pertinenze esterne esistenti con sistemi di illuminazione efficienti;
- efficientamento/sostituzione dei sistemi di trasporto interno e per la produzione di ACS;
- installazione di impianti di cogenerazione ad alto rendimento da destinare all'autoconsumo per la climatizzazione degli ambienti e la produzione di ACS;
- installazione di tecnologie di gestione e controllo automatico degli impianti termici ed elettrici ivi inclusa l'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore.

Linea B - Installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile da destinare all'autoconsumo, oltre agli interventi associati alla Linea A:

- installazione di impianti a fonti rinnovabili da destinare all'autoconsumo (solare termico, pompe di calore, fotovoltaico, generatori a biomasse, ecc.);
- sistemi di monitoraggio, controllo e regolazione.

Gli interventi dovranno essere ultimati entro **24 mesi** dalla data di concessione salvo proroghe.

Costi ammissibili

a. diagnosi energetica e/o APE dell'edificio (o degli edifici);

b. spese tecniche di progettazione e fattibilità, direzione lavori e collaudo, certificato di regolare esecuzione, procedure di certificazione ITACA, supporto giuridico specialistico in caso di attivazione di procedure PPP, ecc.;

c. installazione di sistemi e dispositivi per il controllo automatizzato e la telegestione dell'edificio;

d. installazione di sistemi di monitoraggio e visualizzazione all'utenza dei consumi/produzione dell'edificio;

e. cartellonistica per la pubblicizzazione dell'agevolazione nel limite massimo di 500 € per edificio IVA inclusa;

f. solo per la Linea A: miglioramento della prestazione termo-energetica del fabbricato e dell'efficienza energetica dei sistemi tecnici;

g. solo per la Linea B: installazione di impianti a fonti rinnovabili.

a. + **b.** + **c.** + **d.** ≥10% del costo previsto per la realizzazione dei lavori.

Condizioni di ammissibilità degli edifici

Gli interventi dovranno riguarda uno o più edifici che presentino TUTTE le seguenti caratteristiche:

- essere di proprietà di un'amministrazione pubblica e adibiti ad uso pubblico;
- essere di proprietà dei soggetti proponenti o verso i quali i proponenti sono titolari di altro diritto reale o personale di godimento di durata almeno decennale;
- essere localizzati all'interno del territorio della Regione Piemonte;
- essere dotati di impianti di climatizzazione (invernale o estiva) e rientrare nell'obbligo di dotazione dell'APE;
- non essere adibiti a residenza e assimilabili;
- non essere destinati all'esercizio di attività economiche;
- nel caso in cui gli edifici prevedano porzioni a destinazione d'uso non ammissibili ai sensi del bando, il volume lordo climatizzato di tali porzioni è ≤ al 10% del volume totale climatizzato;
- per interventi Linea A: devono riguardare edifici che presentino un indicatore della prestazione energetica invernale dell'involucro di qualità MEDIA o BASSA secondo quanto riportato sull'APE;
- per interventi Linea B: devono riguardare edifici che presentino un indicatore della prestazione energetica invernale dell'involucro di qualità MEDIA o ALTA secondo quanto riportato sull'APE.

Condizioni di ammissibilità degli interventi

- osservanza dei requisiti minimi di legge in vigore dal 01/01/2019 per gli edifici pubblici come previsto dal Decreto 26/06/2015;
- osservanza del Protocollo ITACA ove applicabile;
- presenza della "Valutazione della sicurezza" che evidenzi il rapporto Capacità/Domanda nelle condizioni pre e post-intervento;
- un rapporto tra risparmio di energia prima globale non rinnovabile e importo dell'agevolazione superiore a 0,4 kWh/€;
- non essere alimentare da gasolio a meno che sia dimostrata l'impossibilità tecnica o economica di collegarsi a una rete di distribuzione del gas naturale o di teleriscaldamento o che queste ultime siano assenti.

Scheda 2

BANDO PER L'EFFICIENZA ENERGETICA E FONTI RINNOVABILI DEGLI ENTI LOCALI CON POPOLAZIONE SUPERIORE A 5.000 ABITANTI

Obiettivi del bando: sostenere l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio pubblico degli Enti Locali con una popolazione superiore a 5.000 abitanti.

Dotazione finanziaria: 30.000.000,00 €

Tipologia ed entità dell'agevolazione: contributo concesso fino al 90% delle spese ammissibili fino ad un massimo di 2.700.000,00 €. La spesa minima ammissibile dovrà essere pari a 1.000.000,00 €.

Per progetti aventi costi ammissibili di valore compreso tra € 1.000.000,00 e € 3.000.000,00 l'agevolazione prevede:

- sovvenzione (contributo in conto capitale) pari al 40% dei costi ammissibili;
- assistenza rimborsabile (credito agevolato a tasso 0) pari al 50% dei costi ammissibili;
- cofinanziamento da parte del beneficiario nella misura del 10% dei costi ammissibili.

Per progetti aventi costi ammissibili di valore superiore a € 3.000.000,00, l'agevolazione è così composta:

- sovvenzione (contributo in conto capitale) pari a € 1.200.000,00;
- assistenza rimborsabile (credito agevolato a tasso 0) pari a € 1.500.000,00;
- cofinanziamento da parte del beneficiario per la restante parte dell'importo complessivo del progetto.

Quota parte dell'assistenza rimborsabile (20%) potrà essere trasformata ed erogata sotto forma di contributo in conto capitale nel caso in cui vengano soddisfatti i criteri per l'ottenimento della premialità (ultimazione degli interventi dovrà essere anticipata di almeno 60 giorni rispetto alla data di ultimazione degli interventi indicata nel cronoprogramma).

Beneficiari:

- Comuni piemontesi in forma singola o aggregata mediante raggruppamenti temporanei nati con l'esclusivo scopo di partecipare al bando con popolazione complessiva non superiore a 5.000 abitanti;
- le Unioni di Comuni della Regione Piemonte che raggiungano una popolazione complessiva fino a 5.000 abitanti (per tutti o solo alcuni dei Comuni facenti parte dell'Unione).

Interventi ammissibili

Sono previste due linee di intervento:

Linea A - Interventi di riduzione della domanda di energia dell'edificio che presenti un indicatore della prestazione energetica invernale del fabbricato di qualità media o bassa secondo quanto riportato sull'APE (Attestato di Prestazione Energetica) e di revisione degli impianti a fonti fossili, con incremento dell'efficienza, anche mediante l'impiego di mix tecnologici e loro asservimento ai sistemi di telegestione e telecontrollo:

- isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato;
- sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato;
- installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento di chiusure trasparenti con esposizione da EstSudEst a Ovest, fissi o mobili non trasportabili e/o di sistemi bioclimatici;
- efficientamento/sostituzione degli impianti di climatizzazione, efficientamento/sostituzione o nuova installazione di sistemi di ventilazione;
- sostituzione dei sistemi di illuminazione interna e delle pertinenze esterne esistenti con sistemi di illuminazione efficienti;

- efficientamento/sostituzione dei sistemi di trasporto interno e per la produzione di ACS;
- installazione di impianti di cogenerazione ad alto rendimento da destinare all'autoconsumo per la climatizzazione degli ambienti e la produzione di ACS;
- installazione di impianti di cogenerazione ad alto rendimento da destinare all'autoconsumo per la climatizzazione degli ambienti e la produzione di ACS;
- installazione di tecnologie di gestione e controllo automatico degli impianti termici ed elettrici ivi inclusa l'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore.

Linea B - Installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile da destinare all'autoconsumo, oltre agli interventi associati alla Linea A:

- installazione di impianti a fonti rinnovabili da destinare all'autoconsumo (es. solare termico, pompe di calore, fotovoltaico, generatori a biomasse, ecc.);
- sistemi di monitoraggio, controllo e regolazione.

Gli interventi dovranno essere ultimati entro **24 mesi** dalla data di concessione salvo proroghe.

Costi ammissibili

a. diagnosi energetica e/o APE dell'edificio (o degli edifici) nello stato attuale (ante operam) e/o a conclusione dei lavori di efficientamento energetico (post operam);

b. spese tecniche di progettazione e fattibilità, direzione lavori e collaudo, certificato di regolare esecuzione, procedure di certificazione ITACA, supporto giuridico specialistico in caso di attivazione di procedure PPP, ecc.;

c. installazione di sistemi e dispositivi per il controllo automatizzato e la telegestione dell'edificio;

d. installazione di sistemi di monitoraggio e visualizzazione all'utenza dei consumi/produzione dell'edificio;

e. cartellonistica per la pubblicizzazione dell'agevolazione nel limite massimo di 500 € per edificio IVA inclusa;

f. solo per la Linea A: miglioramento della prestazione termo-energetica del fabbricato e dell'efficienza energetica dei sistemi tecnici;

g. solo per la Linea B: installazione di impianti a fonti rinnovabili.

a. + **b.** ≥ 10% del costo previsto per la realizzazione dei lavori.

Condizioni di ammissibilità degli edifici

Gli interventi dovranno riguarda uno o più edifici che presentino TUTTE le seguenti caratteristiche:

- essere di proprietà di un'amministrazione pubblica e adibiti ad uso pubblico;
- essere di proprietà dei soggetti proponenti o verso i quali i proponenti sono titolari di altro diritto reale o personale di godimento di durata almeno decennale;
- essere localizzati all'interno del territorio della Regione Piemonte;
- essere dotati di impianti di climatizzazione (invernale o estiva) e rientrare nell'obbligo di dotazione dell'APE;
- non essere adibiti a residenza e assimilabili;
- non essere destinati all'esercizio di attività economiche;
- nel caso in cui gli edifici prevedano porzioni a destinazione d'uso non ammissibili ai sensi del bando, il volume lordo climatizzato di tali porzioni è ≤ al 10% del volume totale climatizzato;
- per interventi Linea A: devono riguardare edifici che presentino un indicatore della prestazione energetica invernale dell'involucro di qualità MEDIA o BASSA secondo quanto riportato sull'APE;
- per interventi Linea B: devono riguardare edifici che presentino un indicatore della prestazione energetica invernale dell'involucro di qualità MEDIA o ALTA secondo quanto riportato sull'APE.

Condizioni di ammissibilità degli interventi

- osservanza dei requisiti minimi di legge in vigore dal 01/01/2019 per gli edifici pubblici come previsto dal Decreto 26/06/2015;
- osservanza del Protocollo ITACA ove applicabile;
- presenza della “Valutazione della sicurezza” che evidenzi il rapporto Capacità/Domanda nelle condizioni ante e post-intervento;
- un rapporto tra risparmio di energia prima globale non rinnovabile e importo dell’agevolazione superiore a 0,4 kWh/€;
- non essere alimentare da gasolio a meno che sia dimostrata l’impossibilità tecnica o economica di collegarsi a una rete di distribuzione del gas naturale o di teleriscaldamento o che queste ultime siano assenti.

Scheda 3
PA E CONTO TERMICO

Obiettivi del bando: Il **CONTO TERMICO (CT)** intende incentivare interventi finalizzati alla produzione di energia termica da fonti rinnovabili e per l'incremento dell'efficienza energetica degli edifici. Il CT per una PA ha l'obiettivo di abbattere di costi in maniera anche considerevole.

Dotazione finanziaria: dotazione finanziaria annuale pari a 900.000.000,00 €, di cui 200.000.000,00 € per le PA.

Condizioni di ammissibilità generale

Il CT finanzia solo interventi su edifici accatastati e climatizzati. Per edificio il DPR 412/1993 intende un sistema costituito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti, dispositivi tecnologici ed arredi che si trovano al suo interno. La superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: ambiente esterno, terreno, altri edifici.

Per identificare un edificio ammissibile al CT è necessario valutare: le strutture che non rappresentano carico edilizio, la climatizzazione dell'edificio, la segregazione degli ambienti, l'accatastamento dell'immobile. Inoltre su ciascun immobile è sempre raccomandata la redazione di una diagnosi energetica.

Gli interventi ammessi devono mantenere i requisiti che hanno consentito l'accesso agli incentivi durante il periodo di incentivazione e nei 5 anni successivi dal loro ottenimento.

Interventi ammissibili

Sono previste due categoria di interventi:

- Categoria 1 – Efficienza energetica
  - 1.A isolamento termico di superfici opache;
  - 1.B Infissi: sostituzione di finestre;
  - 1.C Caldaie a condensazione: sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con generatori di calore a condensazione;
  - 1.D Installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento;
  - 1.E Trasformazione degli edifici in NZEB ovvero in edifici a energia quasi zero;
  - 1.F sostituzione di sistemi per l'illuminazione di interni e delle pertinenze esterne con sistemi efficienti di illuminazione;
  - 1.G installazione di tecnologie di *building automation* degli impianti termici ed elettrici degli edifici.
- Categoria 2 - Produzione termica da FER (Fonti ad Energia Rinnovabile)
  - 2.A sostituzione di impianti di climatizzazione con impianti a pompa di calore fino a 2.000 kW;
  - 2.B sostituzione di impianti di climatizzazione con generatori a biomassa fino a 2.000 kW;
  - 2.C installazione di collettori solari termici fino a 2.500 mq;
  - 2.D sostituzione di scaldacqua elettrici con boiler a pompa di calore;
  - 2.E sostituzione di impianti di climatizzazione con sistemi ibridi (caldaie a condensazione + pompa di calore).

Gli interventi di Categoria 1 sono ammissibili solo se realizzati, fatturati, pagati dalla PA e se hanno effetti energetici unicamente riferibili alla parte di edificio o alle unità immobiliari della PA. Per gli interventi di Categoria 2 sono invece ammissibili su edifici di proprietà mista.

Tipologia ed entità dell'agevolazione, cumulabilità con altri incentivi

Il CT è un contributo a fondo perduto in conto capitale per la riqualificazione energetica degli edifici ed è disciplinato dal DM 16/02/2016.

Per quanto riguarda gli interventi di Categoria 1:

- per intervento singolo sull'involucro l'incentivo è pari al 40% delle spese ammissibili fermo restando i costi massimi unitari e i massimali stabiliti per ogni tipo di intervento; la percentuale di contributo può arrivare fino al 50% per interventi di coibentazione nelle zone climatiche E ed F;
- per i progetti multi intervento (involucro e impianti) l'incentivo è pari al 55%;
- per i progetti che prevedono la trasformazione degli edifici in NZEB l'incentivo è pari al 65%.

Per quanto riguarda gli interventi di Categoria 2 l'incentivo è definito da specifici algoritmi dipendenti dai parametri seguenti, e comunque non è superiore al 65% delle spese ritenute ammissibili fermo restando i costi massimi unitari e i massimali stabiliti per ogni tipo di intervento:

- taglia del generatore installato;
- producibilità presunta di energia termica dell'impianto/sistema installato in funzione della taglia e della zona climatica;
- coefficienti di valorizzazione dell'energia prodotta (€/kWht), come stabiliti dalle tabelle in allegato al decreto;
- coefficienti premianti (+20% oppure +50%) nel caso di impianti con generatori a biomassa con livello di emissioni di particolato ridotte.

Sulla spesa ammissibile vi è una percentuale massima di cumulo degli incentivi che, per le PA:

- è pari al 100% su edifici di proprietà della PA con altri incentivi in conto capitale sia di natura statale che non;
- è pari al 100% su edifici privati con altri incentivi non statali.

Beneficiari

Possono richiedere gli incentivi del CT per tutti gli interventi previsti e ammissibili:

- i Comuni e gli altri Enti della Pubblica Amministrazione;
- ex Istituti Autonomi Case Popolari (IACP) comunque denominati e trasformati dalle Regioni;
- le Società a patrimonio interamente pubblico cui è affidata la gestione delle reti ed erogazione dei servizi pubblici locali di rilevanza economica;
- Cooperative di abitanti iscritte all'Albo nazionale delle Società cooperative edilizie di abitazione e dei loro consorzi costituito preso il Ministero dello Sviluppo Economico;
- Società Cooperative sociali iscritte nei rispettivi albi regionali.

Le Cooperative rientrano nel perimetro delle PA solo ai fini della presentazione degli incentivi di Categoria 1. Per il resto sono viste come soggetti Privati.

Le altre Società pubbliche possono chiedere il CT solo per gli interventi di produzione di energia termica da fonti rinnovabili. I contributi possono essere richiesti per gli edifici dei quali al momento della richiesta, e per almeno i successivi 5 anni:

- sono titolari di diritto di proprietà dell'edificio/immobile;
- hanno la disponibilità dell'immobile perché titolari di diritto reale o personale di godimento.

Le PA possono usare il CT:

− come **strumento da mettere a bilancio** grazie alla possibilità di prenotare i contributi. In questo caso però bisogna tenere in considerazione due elementi essenziali:

- è necessario valutare bene i tempi in cui presentare richiesta al GSE, in considerazione della propria prassi amministrativa e del Bilancio, ma anche dei tempi del GSE e della durata della prenotazione;
- il contributo che il GSE prenota per un progetto diventa il valore massimo dell'incentivo erogabile su quel progetto, però occorre stimare bene i costi tenendo conto dei possibili imprevisti e chiarire bene

il quadro al momento della presentazione dell'istanza;
- per **recuperare risorse su interventi già realizzati o in corso**, su interventi che abbiano le caratteristiche tecniche previste dal meccanismo, non finanziati completamente a valere su altri incentivi pubblici e conclusi di recente.

Qualora la PA non abbia le risorse per realizzare gli interventi o voglia ingaggiare competenze specialistiche in materia di efficienza energetica può stipulare un Contratto di Prestazione Energetica (EPC) con una ESCo e delegarla a richiedere per conto proprio gli incentivi in CT. L'EPC è un contratto atipico basato sul raggiungimento di obiettivi di efficienza energetica che deve risultare comunque efficace almeno fino a 5 anni dopo la data del pagamento dell'ultima rata degli incentivi. Sono considerati NON idonei, i seguenti EPC:

- terminano 5 anni dopo la lettera di riconoscimento degli incentivi oppure indicano una durata congrua ma le responsabilità delle ESCO terminano prima del termine stabilito dal Decreto;
- non assicurano il raggiungimento del *target* o riportano una scadenza contradditoria;
- riportano un utile ricavato che non è pari all'utile indicato nella richiesta al GSE oppure riportano un utile negativo o nullo;
- riportano dei servizi erogati non congrui con i valori nella tabella allegata al Decreto.

Costi ammissibili e condizioni di ammissibilità degli interventi

Intervento 1.A: Isolamento di coperture, pavimenti/solai e pareti perimetrali, nel rispetto dei limiti massimi di trasmittanza, realizzati in edifici esistenti, parti di edifici esistenti o unità immobiliari esistenti di qualsiasi categoria catastale, dotati di impianto di climatizzazione e in particolare:

- fornitura e messa in opera di materiale coibente, comprese le opere provvisionali e di materiali ordinari, realizzati contestualmente all'isolamento;
- demolizione e ricostruzione dell'elemento costruttivo.

Intervento 1.B: sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi, nel rispetto dei limiti massimi di trasmittanza, realizzati in edifici esistenti, parti di edifici esistenti o unità immobiliari esistenti di qualsiasi categoria catastale, dotati di impianto di climatizzazione e in particolare:

- fornitura e messa in opera di nuove chiusure apribili o assimilabili;
- smontaggio e dismissione delle chiusure preesistenti;
- fornitura e posa in opera dei sistemi di termoregolazione.

Intervento 1.C: sostituzione integrale o parziale di impianti di climatizzazione invernale in edifici esistenti, parti di edifici esistenti o unità immobiliari esistenti di qualsiasi categoria catastale, con impianti utilizzanti generatori a condensazione alimentati a gas naturale e in particolare:

- smontaggio e dismissione dell'impianto esistente, parziale o totale;
- fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche, dei sistemi di contabilizzazione individuale, le opere idrauliche e murarie necessarie per la sostituzione, a regola d'arte, dell'impianto;
- prestazioni professionali connesse alla realizzazione dell'intervento.

Intervento 1.E:

- intervento di ristrutturazione edilizia, compreso l'ampliamento fino a un massimo del 25% della volumetria, finalizzato a trasformare gli edifici di proprietà della PA in "edifici a energia quasi zero", nel rispetto dei requisiti di cui al DM 26/06/2015;
- tra le spese rimborsabili sono comprese anche quelle relative ad eventuali interventi per l'adeguamento sismico delle strutture dell'edificio, rafforzate o ricostruite, che contribuiscono anche all'isolamento;
- possibilità di riedificazione in ubicazione diversa da quella dell'edificio oggetto di demolizione.

Intervento 1.F: in sostituzione di sistemi per l'illuminazione d'interni e delle pertinenze esterne degli edifici esistenti, dotati di impianto di climatizzazione, con sistemi a led o a più alta efficienza e in particolare sostituzioni degli interi sistemi per l'illuminazione che quelle relative alle singole lampade.

Modalità di accesso agli incentivi

- Accesso diretto a interventi conclusi (entro 60 giorni dalla fine lavori): l'incentivo viene erogato in un'unica soluzione entro 2 mesi dalla sottoscrizione del contratto con il GSE.
- Accesso con prenotazione in fase di progettazione. È possibile prenotare l'incentivo prima dell'avvio lavori o a lavori in corso anche solo con una diagnosi energetica e un atto amministrativo che attesti l'impegno a realizzare un intervento tra quelli presenti in diagnosi. L'incentivo verrà erogato mediante un acconto pari ai 2/5 o al 50% del totale entro 60 giorni dall'inizio lavori e a saldo a conclusione dei lavori.

L'avvio lavori è da comunicare per singolo appalto e non per singolo intervento.

Per presentare un'istanza è necessario accedere al seguente link:

http://www.gse.it/servizi-per-te/efficienza-energetica/conto-termico/interventi-incentivabili

Documentazione necessaria per la domanda e la rendicontazione

- Fatture e bonifici;
- Certificati di smaltimento;
- Diagnosi energetica;
- Targhe e *foto ante operam*.

Scheda 4

MISE - CONTRIBUTI A FAVORE DEI COMUNI PER LA REALIZZAZIONE DI PROGETTI RELATIVI A INVESTIMENTI NEL CAMPO DELL'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E DELLO SVILUPPO TERRITORIALE SOSTENIBILE – DL CRESCITA

Obiettivi del bando: sostenere le opere di efficientamento energetico e sviluppo territoriale sostenibile realizzate dai Comuni secondo quanto previsto dall'art.30 del "DL Crescita" ovvero il decreto-legge n.34 del 30/04/2019 recante "Misure urgenti di crescita economica e per la risoluzione di specifiche situazioni di crisi", convertito dalla L.58 del 28/06/2019.

Dotazione finanziaria: 500.000.000,00 €

Tipologia ed entità dell'agevolazione: contributo a fondo perduto erogabile a ciascun Comune pari alla spesa effettivamente sostenuta dallo stesso e comunque non superiore all'importo stabilito nel decreto di assegnazione (decreto del Direttore generale della Direzione generale per gli incentivi alle imprese del Ministero dello Sviluppo Economico del 14/05/2019, pubblicato in pari data sul sito internet del Ministero e per estratto nella G.U. n.122 del 27/05/2019) ovvero secondo le seguenti disposizioni:

- ai Comuni con popolazione inferiore o uguale a 5.000 abitanti è assegnato un contributo pari a € 50.000,00;
- ai Comuni con popolazione compresa fra 5.001 e 10.000 abitanti è assegnato un contributo pari a € 70.000,00;
- ai Comuni con popolazione compresa tra 10.001 e 20.000 abitanti è assegnato un contributo pari a € 90.000,00;
- ai Comuni con popolazione compresa tra 20.001 e 50.000 abitanti è assegnato un contributo pari a € 130.000,00;
- ai Comuni con popolazione compresa tra 50.001 e 100.000 abitanti è assegnato un contributo pari a € 170.000,00;
- ai Comuni con popolazione compresa tra 100.001 e 250.000 abitanti è assegnato un contributo pari a € 210.000,00;
- ai Comuni con popolazione superiore a 250.000 abitanti è assegnato un contributo pari a € 250.000,00.

Nel caso in cui il costo dell'intervento sia superiore all'importo determinato dal decreto di assegnazione su menzionato, è a carico del Comune la copertura della parte di costo eccedente.

Per la copertura dei maggiori costi il contributo è cumulabile con finanziamenti e contributi pubblici ottenuti dal Comune, nel rispetto dei limiti previsti dalla disciplina agevolativa.

Il contributo è finanziato a valere sulle risorse del Fondo per lo sviluppo e la coesione.

Beneficiari

Comuni italiani che realizzano una o più delle opere pubbliche di cui all'art.30, comma 3 del DL Crescita in materia di efficientamento energetico e sviluppo territoriale sostenibile (vedasi interventi ammissibili).

Interventi ammissibili

Linea A – OPERE PUBBLICHE IN MATERIA DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

- Interventi volti all'efficientamento dell'illuminazione pubblica, al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica:
  - sostituzione dell'illuminazione interna ed esterna con sistemi più efficienti;
  - efficientamento della pubblica illuminazione;
  - impianti di illuminazione per campi sportivi o altre aree;
  - miglioramento dell'isolamento termico dell'involucro edilizio;
  - sostituzione di infissi e pannelli vetrati con altri a minor dispersione termica e introduzione di schermature;
  - sostituzione/installazione di sistemi per la climatizzazione (caldo freddo) con tecnologie ad alta efficienza;
  - sostituzione/installazione di sistemi per la produzione di energia termica e ACS da fonti rinnovabili;
  - sostituzione di caldaie con maggiore efficienza, installazione di impianti fotovoltaici, pompe di calore, gruppi frigo più efficienti di quelli installati;
  - sostituzione/installazione di sistemi per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
  - installazione di sistemi di monitoraggio, controllo e gestione termici ed elettrici negli edifici, compresa illuminazione e ventilazione purché ad esclusivo utilizzo/beneficio dell'immobile;
  - applicazione di tetti verdi, vernici verticali e orizzontali e sistemi per il recupero delle acque meteoriche per la riduzione dell'effetto isola di calore per singolo edificio;
  - installazione di sistemi di produzione energia elettrica da fonti rinnovabili integrati con sistemi di accumulo e sistemi di ricarica per veicoli elettrici;
  - installazione di sistemi di produzione energia elettrica da fonti rinnovabili integrati con sistemi di accumulo e sistemi di ricarica per veicoli elettrici;
  - sistemi di accumulo di impianti fotovoltaici su strutture pubbliche già realizzati, purché non si tratti di mera fornitura, ma accumulo a beneficio della struttura pubblica o per uso finale pubblico;
  - interventi relativi all'installazione di apparecchiature per il monitoraggio, telecontrollo e regolazione delle centrali energetiche di edifici pubblici;
  - prestazioni tecniche (es. classificazione sismica, attestazione e classificazione energetica, diagnosi energetica, analisi di consistenza dell'impianto, ecc.) purché pertinenti agli interventi da realizzare e collegate alla realizzazione dell'opera pubblica;
- Interventi volti all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili non integrati in edifici.

Linea B – OPERE PUBBLICHE IN MATERIA DI SVILUPPO TERRITORIALE SOSTENIBILE

- Interventi in materia di mobilità sostenibile e in particolare:
  - installazione di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici;
  - interventi di collocamento di stazioni di ricarica elettrica per veicoli elettrici tipo Hypercharger;
  - installazione di infrastrutture e servizi infrastrutturali dedicati alla mobilità dolce e alla micromobilità (es. ciclostazioni, ciclofficine, adeguamento accessibilità dei percorsi, ecc.);
  - servizi per la ciclomobilità e pedonalità compresa la micromobilità in sperimentazione (es. *bike sharing* e altre forme di noleggio e *sharing*), servizi per l'integrazione con il TPL compresa quella tariffaria, dispositivi per la sicurezza, purché l'intervento non si traduca nella mera acquisizione del mezzo di trasporto;
  - realizzazione di nuove fermate autobus in un contesto di sviluppo territoriale sostenibile/mobilità sostenibile, di integrazione al servizio TPL con realizzazione di servizi innovativi a chiamata o simili;
  - interventi MAAS e tecnologici nelle aree urbane applicati alla mobilità delle merci e delle persone;
  - sistemi di semaforistica intelligente;

− Interventi per l'adeguamento e la messa in sicurezza di scuole, edifici pubblici e patrimonio comunale e in particolare:
  - adeguamento degli edifici e del patrimonio alle norme sulla sicurezza dei luoghi e degli impianti, compreso anti incendio, nonché alle norme in materia di prevenzione antisismica;
  - bonifica o messa in sicurezza di immobili e patrimonio contaminati da amianto;
  - studi di vulnerabilità sismica su edifici pubblici di proprietà comunale purché non fine a se stessi e pertinenti agli interventi proposti;
  - messa in sicurezza di parapetti di mura storiche e simili, purché rientranti nel patrimonio comunale;
  - rifacimento di controsoffitti della sede municipale, facenti parte del patrimonio storico comunale, in quanto pericolanti per grave degrado, purché l'intervento sia finalizzato alla messa in sicurezza e fermo restando il rispetto di eventuali vincoli posti sul bene oggetto dell'intervento;
  - messa in sicurezza di apposite aree del cimitero comunale (es. eliminazione barriere architettoniche, ecc.) purché non contemplanti la realizzazione di nuovi loculi o la realizzazione di un nuovo parcheggio di servizio dell'area;
  - altri interventi di messa in sicurezza e bonifica del patrimonio comunale;
− Interventi per l'abbattimento delle barriere architettoniche anche mediante adeguamento strutturale di edifici e patrimonio, anche in un'ottica di mobilità sostenibile e infrastrutture per la mobilità;
− Interventi volti allo sviluppo sostenibile e in particolare:
  - interventi di verde urbano integrato, di utilizzo di materiali attivi per la mitigazione climatica e per l'assorbimento di emissioni, inquinanti e polveri sottili, compresi tetti verdi e verde verticale diffuso e a basso consumo idrico;
  - interventi innovativi di recupero diffuso dell'acqua piovana a livello di quartiere e urbano;
  - messa in sicurezza, rigenerazione e recupero dei corsi d'acqua urbani;
  - applicazione diffusa di ecosistemi attivi, quali agricoltura urbana, apicoltura e similari, di monitoraggio e miglioramento della qualità dell'aria;
  - installazione di sistemi di monitoraggio e misurazione per il rilevamento di emissioni e contrazioni nell'aria;
  - interventi di arredo urbano attivo e intelligente a basso impatto ambientale per la mitigazione del calore;
  - interventi collettivi/pubblici di riduzione, raccolta e recupero di imballaggi;
  - installazione di isole ecologiche intelligenti;
  - interventi innovativi di recupero di materiali inquinanti e bonifica di aree urbane;
  - interventi per la realizzazione della casetta dell'acqua per garantire una buona riduzione di consumo e la gestione delle bottiglie di plastica.

Le opere e gli interventi ammissibili, sopra riportati, devono rispettare le seguenti condizioni:

- non aver già ottenuto un finanziamento a valere su fondi pubblici o privati nazionali, regionali, provinciali o strutturali di investimento europeo;
- essere aggiuntive rispetto a quelle già programmate sulla base degli stanziamenti contenuti nel bilancio di previsione dell'anno 2019;
- essere avviate entro il 31/10/2019 (per avvio si intende la data di inizio dell'esecuzione dei lavori, coincidente con la data di aggiudicazione definitiva del contratto).

Non sono ammissibili gli interventi di ordinaria manutenzione, di mera fornitura e la progettazione non a supporto della concreta realizzazione dell'opera agevolata.

A2E
TUTELA
FINANZIAMENTI
progettazione
Criteri
Ambientali
Minimi
rinnovabili
patrimonio
RIQUALIFICAZIONE
RISORSE
EDILIZIA
sostenibilità
efficienza
impatto
ambiente
coibentazione
CIRCOLARE
ECONOMIA
formazione
NZEB
CONSUMO
ENERGIA
ecologia