



**LEGAMBIENTE**

# TUTTI IN CLASSE **A**

Campagna di Legambiente  
sull'efficienza energetica in edilizia

- **ANALISI TERMOGRAFICA  
DI 100 EDIFICI IN ITALIA**
- **IL PUNTO SUL QUADRO NORMATIVO**
- **LE PROPOSTE DI LEGAMBIENTE**

*in collaborazione con*

**FLUKE**®

## PREMESSA

"**Tutti in classe A**" e' una nuova campagna di Legambiente che ha un obiettivo preciso: sensibilizzare sull'importanza dell'efficienza energetica in edilizia. Vogliamo farlo attraverso uno strumento nuovo, le termografie, che permette di guardare "attraverso" gli edifici per svelare come sono costruiti e gli eventuali problemi di isolamento termico. Le ragioni che ci hanno portato a proporre questa nuova campagna sono diverse.

Il primo motivo e' che **gli edifici sono oggi responsabili di una grossa fetta dei consumi energetici italiani**. Secondo le stime del Ministero dello Sviluppo economico, complessivamente il peso degli usi civili rappresenta circa il 50% dei consumi elettrici e il 33% di quelli energetici totali<sup>1</sup>, rendendosi quindi responsabile di un buona parte di gas climalteranti. Diventa dunque importantissimo intervenire nel settore edilizio se si vuole invertire questa situazione e ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>. L'Unione Europea ha preso molto sul serio questa sfida, a partire dalla Direttiva 2002/91/CE che ha introdotto precisi obiettivi in termini di rendimento energetico e l'obbligo della certificazione degli edifici nuovi (con le diverse classi di appartenenza, dalla A per la migliore alla G, quella con le peggiori performance) e nelle compravendite degli esistenti. Poi l'UE si è spinta oltre con la nuova Direttiva 31/2010, che prevede precisi step per una transizione "radicale": dal 1° gennaio 2019, infatti, tutti i nuovi edifici pubblici costruiti in Paesi dell'Unione Europea, e dal 1° gennaio 2021 quelli nuovi privati, dovranno essere "neutrali" da un punto di vista energetico, ossia dovranno garantire prestazioni di rendimento dell'involucro tali da non aver bisogno di apporti per il riscaldamento e il raffrescamento oppure dovranno soddisfarli attraverso l'apporto di fonti rinnovabili. Del resto questa traiettoria è chiaramente inscritta dentro gli obiettivi che l'Unione Europea si è impegnata a raggiungere entro il 2020 per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e lo sviluppo delle fonti rinnovabili con impegni vincolanti per tutti gli

Stati membri. Legambiente pensa che l'Italia abbia tutto l'interesse a percorrere questa strada. E per questo vogliamo incalzare Governo, Regioni e Comuni nell'accompagnare con regole chiare questa prospettiva. Ci sono stati ritardi in questi anni ma oggi la certificazione degli edifici è legge obbligatoria in tutta Italia ma si deve dare certezza a questa prospettiva, migliorando progressivamente gli obiettivi e gli standard energetici in modo da accompagnare la prospettiva prevista per i nuovi edifici al 2020 e migliorare le prestazioni per quelli esistenti. In questo Rapporto segnaliamo i problemi ancora aperti della normativa nazionale, la situazione nelle diverse Regioni rispetto all'applicazione della Direttiva europea, le buone esperienze di alcuni Comuni attraverso i regolamenti edilizi.

La seconda ragione può sembrare forse banale ma è in realtà molto importante. **Attraverso la chiave dell'energia e' possibile riqualificare gli edifici in cui viviamo e lavoriamo per renderli oltre che meno energivori anche più belli, ospitali, salubri**. E' una opportunità che va colta fino in fondo, per creare lavoro e puntare proprio in un campo come quello del risparmio energetico e dell'innovazione tecnologica, ad alto tasso di occupazione e con importanti possibilità di ricerca applicata. Ma questa direzione di cambiamento responsabilizza tutti, dalla pubblica amministrazione agli imprenditori edili, dai progettisti ai cittadini. Per questo motivo **la campagna va a verificare la condizione di tanti edifici pubblici e privati in giro per l'Italia, per approfondire attraverso le termografie se sono stati progettati e costruiti con attenzione all'isolamento termico**. Il nostro obiettivo è duplice: mostrare i vantaggi di un edificio "ben costruito" e denunciare quelli fatti male. Si perché **oggi non esiste alcuna ragione economica o tecnica a impedire che tutti i nuovi edifici siano progettati e costruiti per essere in Classe A di certificazione energetica**, o che possano contare sul

contributo di pannelli solari termici o fotovoltaici, pompe di calore geotermiche o altri impianti da fonti rinnovabili per arrivare sostanzialmente a azzerare i consumi energetici. In questi anni infatti, sono stati costruiti centinaia di edifici in Classe A ed è dimostrato che **l'incidenza sul costo di costruzione rispetto a un edificio tradizionale varia dal 5 al 10%.** **Considerando che, mediamente, in Italia il costo di costruzione viaggia intorno ai 1.000 Euro a metro quadro si evince come abbia una bassissima incidenza sul prezzo finale dell'edificio** e ciò dimostra l'assurdità dei prezzi delle abitazioni. E a dimostrare, se ce ne fosse bisogno, che questa strada convenga è anche la maggiore appetibilità sul mercato che hanno queste abitazioni. E per questo ha senso denunciare i troppi edifici che continuano a essere progettati e costruiti male.

La terza ragione è la necessità di **informare e rendere più consapevoli i cittadini italiani sulle opportunità di scelta.** Costruire in Classe A oggi, infatti non è solo prerogativa di pochi. diversi sono gli esempi realizzati sia in edilizia pubblica che privata. Poter scegliere abitazioni energeticamente

sostenibili, non vuol dire solo risparmiare combustibili fossili per soddisfare i nostri bisogni energetici, vuol dire dare un impulso nuovo e decisivo al mercato edile, vuol dire spingere i costruttori a seguire quei criteri che oggi permetterebbero alle famiglie italiane migliori investimenti, vuol dire contribuire in maniera importante alla lotta contro i cambiamenti climatici e migliorare la propria qualità di vita oltre ad ottenere importanti risparmi in bolletta.

**Il nostro obiettivo e' quello di far crescere l'informazione sul tema, informare sulle possibilità di realizzare edifici di Classe A e di recuperare e riqualificare tanti edifici degradati e energivori.** Vogliamo, infatti, spingere perché nel settore edilizio e nelle città italiane si avvii una stagione di cambiamento e di innovazione profonda, per migliorare la qualità degli edifici e la vivibilità. Nei prossimi anni continueremo a raccontare e a svelare il modo in cui sono stati realizzati nuovi edifici e le condizioni di case e uffici, raccogliendo la segnalazione dei cittadini e in collaborazione con le tante strutture pubbliche e private che si stanno muovendo in questa direzione.



Le Città monitorate dal Legambiente

Per le tue segnalazioni su edifici  
scrivi a:

***energia@legambiente.it***

## Introduzione all'indagine termografica

La campagna “Tutti in Classe A” ha riguardato oltre 100 edifici in 15 Comuni italiani. Lo scopo è stato quello di rilevare, tramite una metodologia diagnostica intuitiva (indagine termografica), laddove presenti, difetti termici e dispersioni di calore sia negli edifici residenziali di nuova costruzione che nelle strutture della Pubblica Amministrazione e degli Enti locali<sup>2</sup>.

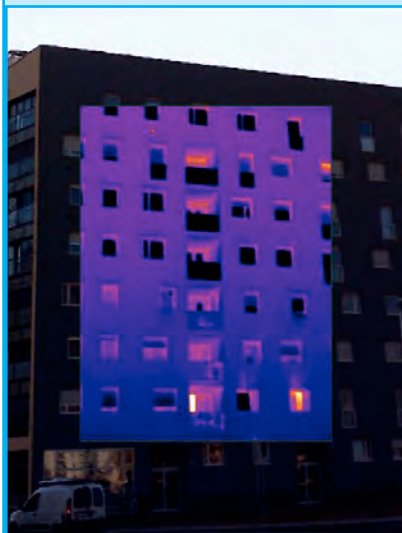
**Le termofoto sono utili proprio a dimostrare quanto sia importante avere case ben progettate e costruite.** Le foto svelano proprio la differenza tra una casa di Classe A, come quelle costruite a Bolzano, che non hanno dispersioni di calore, e invece quelle costruite male. Il risparmio per i “fortunati” può arrivare fino a un terzo o un quarto della spesa per riscaldamento, e quindi fino a diverse centinaia di euro all’anno (mediamente da 200 a 500 euro per famiglia).

La fotografia complessiva che emerge a livello nazionale, seppur parziale, mostra come la quasi totalità degli edifici censiti durante la campagna presentino carenze strutturali relative alle dispersioni di calore. Un risultato impietoso che evidenzia quanto poco siano cambiati, negli ultimi trenta anni, materiali, tecnologie e modalità costruttive impiegate per il contenimento degli sprechi energetici. Eppure a confermare quanto il tema dell’efficienza energetica sia strategico per il comfort abitativo (o dei luoghi di lavoro) e per la qualità dell’ambiente urbano, sono i dati del dossier di Legambiente “Mal’aria di città 2011” sull’inquinamento in atmosfera: quasi la metà degli idrocarburi policiclici aromatici e circa un quarto del monossido di carbonio sono prodotti infatti dagli impianti di condizionamento del terziario e residenziale.

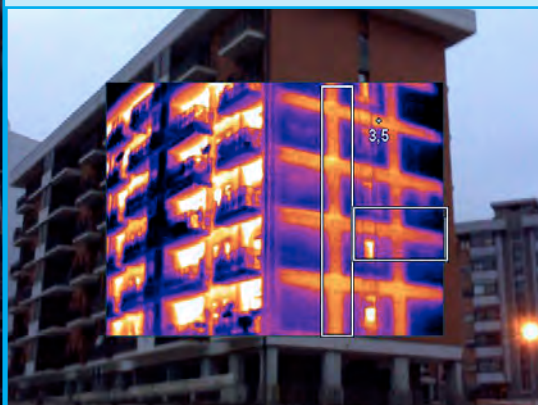
Gli edifici residenziali analizzati dalle squadre di tecnici di Legambiente sono in larga parte recenti, costruiti negli ultimi 10 anni, ossia in un periodo nel quale la normativa come le conoscenze tecniche dimostravano con chiarezza l’importanza e i vantaggi dell’efficienza energetica. Sottolineiamo che sono case costruite nel momento del boom edilizio, vendute spesso a cifre superiori a 3/4.000 euro a metro quadro. Proprio perchè la differenza di costo di una Casa di Classe A rispetto a una “normale” è del 5-10% rispetto al costo di costruzione che è 1.000 euro a mq mediamente, è evidente che **non è certamente un problema di costi a impedire che tutte le case siano in Classe A.**

Un risultato del tutto controcorrente rispetto al panorama nazionale è infatti scaturito dall’indagine termografica effettuata negli edifici in “Classe A” della città di Bolzano: qui è emerso come attraverso nuovi modelli costruttivi non solo si possano raggiungere ottimi livelli di isolamento degli involucri edilizi, ma anche come questi possano diventare “attivi” nel ciclo di produzione di energia a basso impatto ambientale.

### Come leggere una termofoto

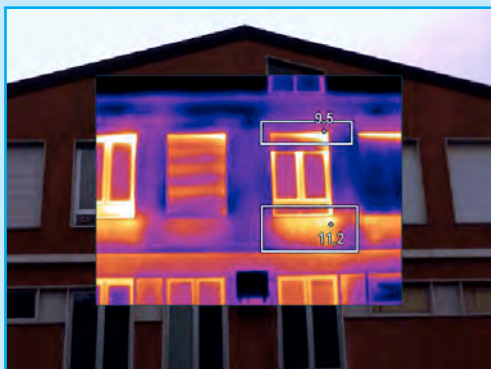


Prima di mostrare i risultati della campagna è utile dare alcune indicazioni per una facile lettura delle termofoto. A tal proposito si propone l’esempio di due edifici con caratteristiche termiche opposte. Sono due edifici residenziali

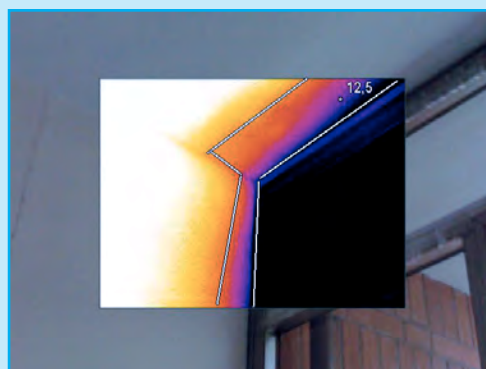


fotografati agli infrarossi con impianto di riscaldamento attivo. Si nota come a differenza dell’edificio di sinistra, in quello di destra siano presenti contrasti cromatici accentuati. Tali differenze di colore rappresentano il gradiente termico sulla superficie esterna dell’edificio (alle zone di colorazione più

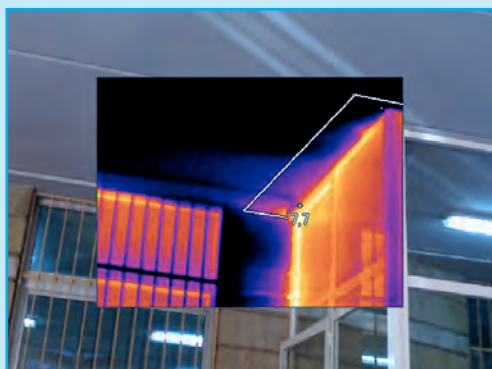
chiare corrispondono temperature maggiori). Salta all'occhio, guardando ad esempio la facciata laterale, come le aree a temperatura maggiore seguano linee di demarcazione nette. Tali "linee" rappresentano proprio gli elementi strutturali dell'edificio, pilastri e solai, i quali assorbono calore dall'interno e lo trasmettono all'esterno: questo è un esempio di "ponte termico", causa di perdita di calore dagli involucri edilizi. Qui di seguito vengono proposti altri esempi che possono aiutare a visualizzare, nelle immagini che seguiranno, i diversi difetti negli edificivisitati. Per semplicità le aree di interesse sono state evidenziate in bianco riportando inoltre le temperature puntualmente rilevate.



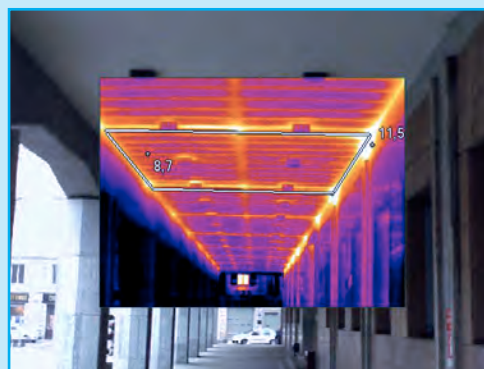
Nel riquadro in basso è visualizzabile, grazie alle differenze cromatiche, il comportamento del parapetto sollecitato, dall'interno, da un calorifero acceso posto sotto la finestra. Nell'area sovrastante vediamo la perdita nei serramenti caratterizzate sempre da colori caldi (Temperatura esterna -5° C).



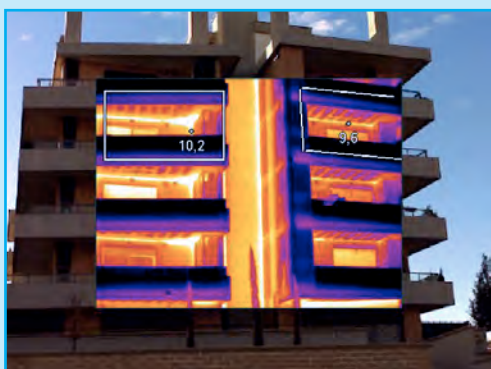
Nell'immagine d'interno le sfumature di colore, che passano gradualmente dal blu al rosa, testimoniano l'ingresso di aria fredda dall'esterno verso il locale riscaldato (temperatura interna 22 °C, Temperatura esterna -2° C).



L'immagine in questione è caratterizzata da un comportamento diametralmente opposto rispetto alla precedente. Le sfumature sul serramento passano infatti da una colorazione più chiara (più calda) ad una più scura (più fredda).



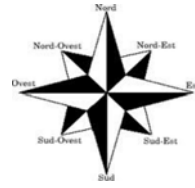
Nell'immagine del portico è stato circoscritta l'area che riporta l'orditura di una parte del solaio dove le strutture più chiare laterali e trasversali sono le travi e i travetti. (temperatura esterna -2° C).



Sull'immagine riportata, in corrispondenza del riquadro di destra, notiamo la struttura del solaio del balcone mentre nella zona di sinistra è visibile il ponte termico dovuto al mancato isolamento del materiale che compone la facciata. L'area, caratterizzata da un colore caldo, ne evidenzia le perdite di calore. (temperatura esterna 6° C).

# UDINE

## edifici residenziali



L'edificio analizzato fa parte di una lottizzazione composta da diverse palazzine, alcune accostate e altre isolate, ristrutturate nei primi anni del 2000. Nonostante sia un edificio di recente costruzione si può notare una scarsa cura nell'isolamento, come dimostrano gli elevati contrasti di colore tra le superfici calde e quelle fredde.



Particolare della facciata fronte strada piano terra lato sud



Particolare della facciata, mansarda, lato sud

In queste termografie si evidenziano i tipici ponti termici dati dalla mancanza del taglio termico nelle cornici delle aperture e mostrano la concentrazione della dispersione in corrispondenza dell'ultimo piano abitabile dove la dissipazione dalle cornici delle finestre è evidente, come pure la dissipazione dalla superficie inferiore del tetto. Si notano inoltre le differenze di temperatura tra il secondo piano, probabilmente non riscaldato, e il primo e la mansarda, probabilmente

riscaldati. Spiccano comunque le cornici delle superfici vetrate dove il colore mostra un evidente ponte termico. La dissipazione è visibile lungo gli spigoli interni del terrazzino, e anche tramite le travi portanti dello stesso che risaltano in colore arancio rispetto al volume costruito in laterizio.

## Altri edifici

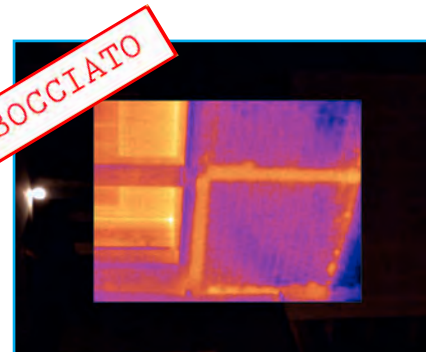


Particolare della facciata fronte strada, angolo sud est



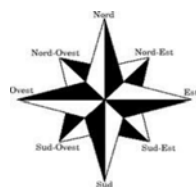
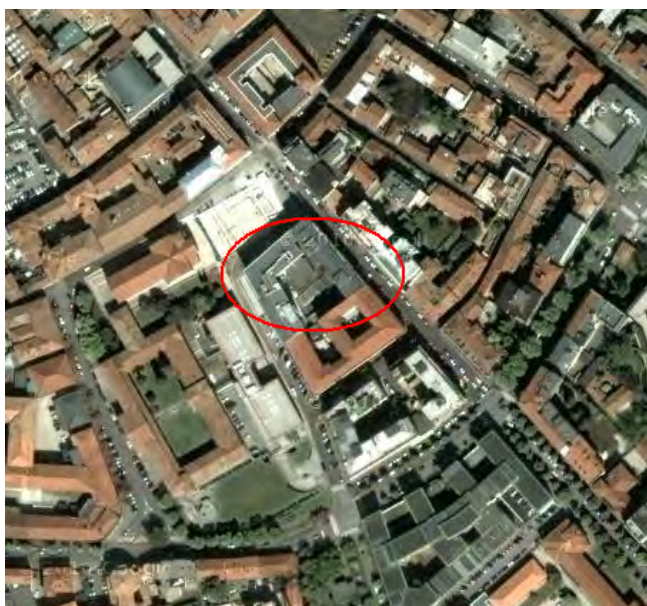
Particolare della facciata ovest, terrazzino

Il calore viene dissipato dalle travi portanti della soletta, e dallo spigolo tra il muro verticale e la superficie orizzontale. In questo caso la soletta agisce come un radiatore, trasmettendo il calore dall'interno e dissipandolo. La parete evidenzia inoltre la mancanza di coibentazione, dimostrata dal netto delinearci del profilo delle pareti interne e delle fughe in cemento tra i mattoni forati. Si notano inoltre, distintamente, le solette, le cornici delle finestre, le pareti divisorie interne con il disegno seghettato dei mattoni. La termografia mostra in modo evidente i profili dei ponti termici.



# UDINE

## edifici pubblici



L'edificio che ospita la Camera di Commercio risalente ai anni '70 presenta superfici vetrate molto ampie, con grado di isolamento basso vista l'epoca della ristrutturazione. Le termografie sono da ritenersi indicative a causa della scarsa precisione di rilevamento e alta riflessione delle superfici trasparenti che ricoprono la maggior parte dello stabile.

### Sede Camera di Commercio



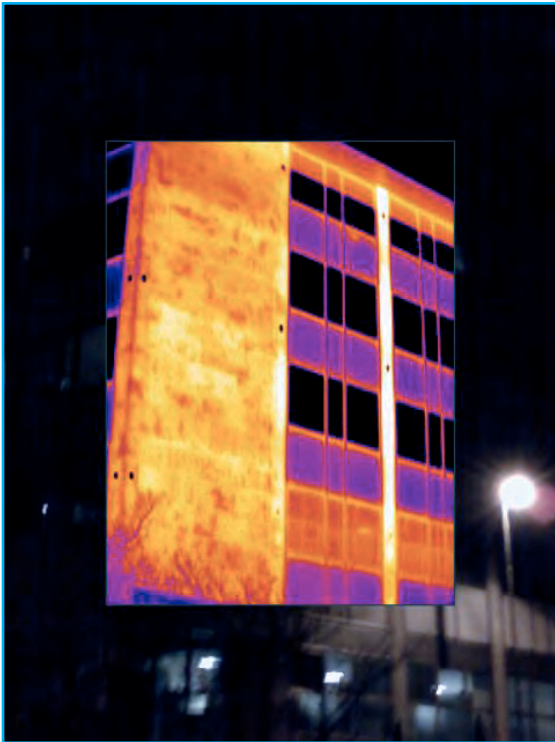
Sede Camera di Commercio, facciata Nord-Ovest



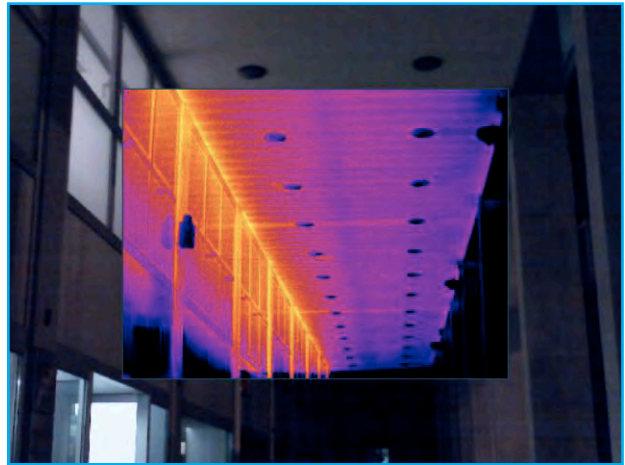
Particolare dei terrazzini, lato ovest

I difetti termici riscontrati, non rilevabili dalla facciate principali possiamo invece vederli in alcuni scorci del sottoportico dove è evidente la trasmissione del calore tramite le travi orizzontali, oppure nel dettaglio dei terrazzini dove sono evidenti i ponti termici sugli spigoli interni. Si nota inoltre che la trasmissione di calore va ad accentuarsi, con conseguente aumento delle dispersioni, sulla parte superiore dei profili metallici dei serramenti ben evidenti nelle ultime immagini di dettaglio.

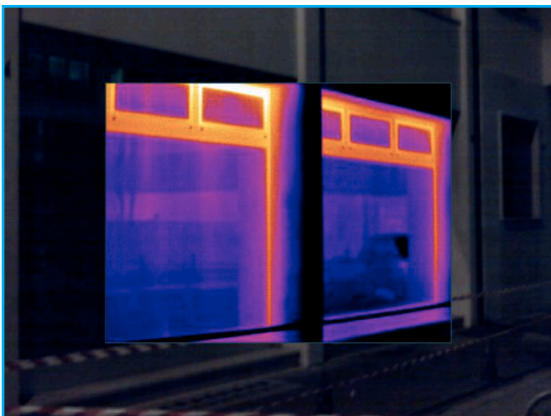




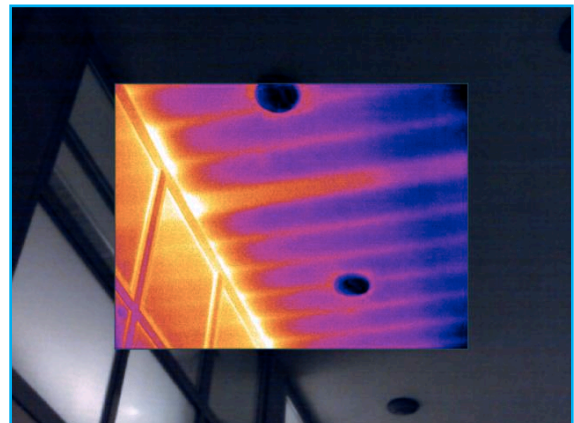
Particolare struttura muraria facciata principale



Particolare della soletta del sottoportico, lato nord- ovest



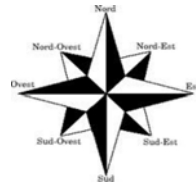
Particolare dei serramenti a piano terra



Particolare della soletta del sottoportico, lato nord- ovest

# VERONA

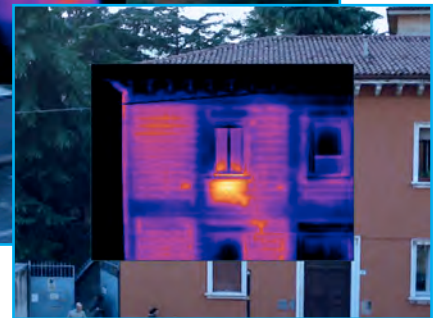
edifici pubblici



## Comune di Verona



Facciata sud est

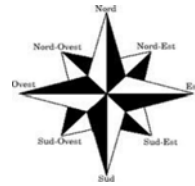


Dettagli della facciata Sud est

Le termofoto proposte individuano, sulla facciata dell'edificio, le strutture portanti orizzontali e verticali, rendendo ben visibile l'orditura dei mattoni dell'architrave delle finestre e la presenza di termosifoni sottostanti le finestre.

# PADOVA

## edifici residenziali



L'edificio residenziale del Comune di Padova, costruito nel 2009, presenta evidenti difetti termici, visibili sia nella foto d'insieme che nel particolare.



Facciata sud est



Dettagli della facciata Sud est

Dalle termografie eseguite sull'edificio residenziale di Padova sono ben visibili strutture portanti orizzontali e verticali e l'orditura della facciata in laterizio. Si rileva inoltre la presenza di ponti termici in corrispondenza dei serramenti e dei cassonetti mentre si intravede la tessitura del solaio dei balconi.

Altri edifici

BOCCIATO



BOCCIATO



BOCCIATO

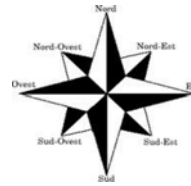


BOCCIATO



# MILANO

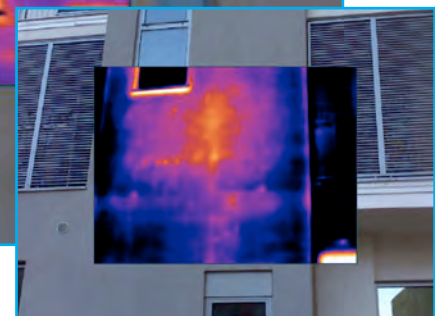
## edifici residenziali



Anche gli edifici analizzati nel Comune di Milano, costruiti dopo il 2000, presentano gli stessi difetti termici riscontrati in altre strutture edilizie, ponti termici, dispersioni nei serramenti e nelle strutture murarie.



Edificio residenziale pubblico, facciata Nord Est



Dettaglio facciata Nord Est

La palazzina residenziale pubblica costruita nel 2009 e localizzata nell'area Nord-Ovest di Milano, presenta ponti termici che mettono in evidenza le strutture portanti orizzontali e verticali. Il gradiente termico infatti disegna perfettamente la sagoma di pilastri, solai e tamponature. Sono presenti, inoltre, dei "punti caldi" che meriterebbero ulteriori approfondimenti perché indicano potenziali distacchi di intonaco.

Altri edifici

BOCCIATO



BOCCIATO



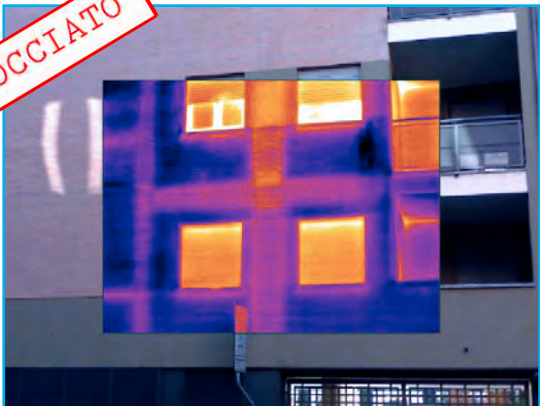
BOCCIATO



BOCCIATO



BOCCIATO



BOCCIATO



BOCCIATO

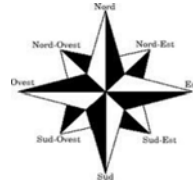


BOCCIATO



# MILANO

## edifici pubblici



Sono 3 gli edifici pubblici analizzati nella città di Milano. Anche in questo caso è stato possibile, attraverso le termografie, verificare i difetti termici di queste strutture.

### Sede distaccata Regione Lombardia

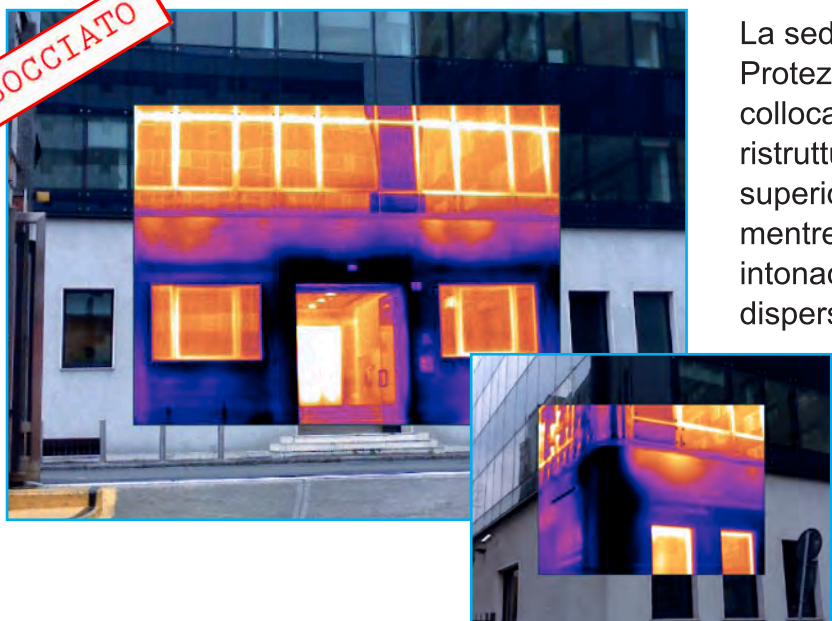


Sede distaccata Regione Lombardia, facciata Nord Nord-Est

La sede della Regione Lombardia è una struttura quasi completamente in vetro e le sole analisi termografiche non sono esaustive per verificare la tenuta termica dell'edificio. In alcune aree sono comunque visibili difetti termici, in particolar modo nell'area sottostante l'ultima parete finestra.

## Sede dell'Agenda Regionale per la Protezione dell'Ambiente ARPA

BOCCIATO



La sede dell'Arpa (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) Lombardia collocata nel quartiere Isola di Milano e ristrutturata nel 2003, presenta ai piani superiori una facciata realizzata in vetro mentre il piano terra presenta una struttura intonacata sulla quale è possibile vedere la dispersione degli elementi riscaldanti.

## Sede della Regione Lombardia

BOCCIATO

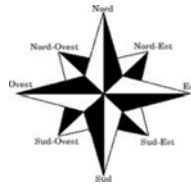


Anche per quanto riguarda l'indagine eseguita sulla sede distaccata della Regione Lombardia è possibile notare i ponti termici sulle strutture portanti orizzontali e verticali.



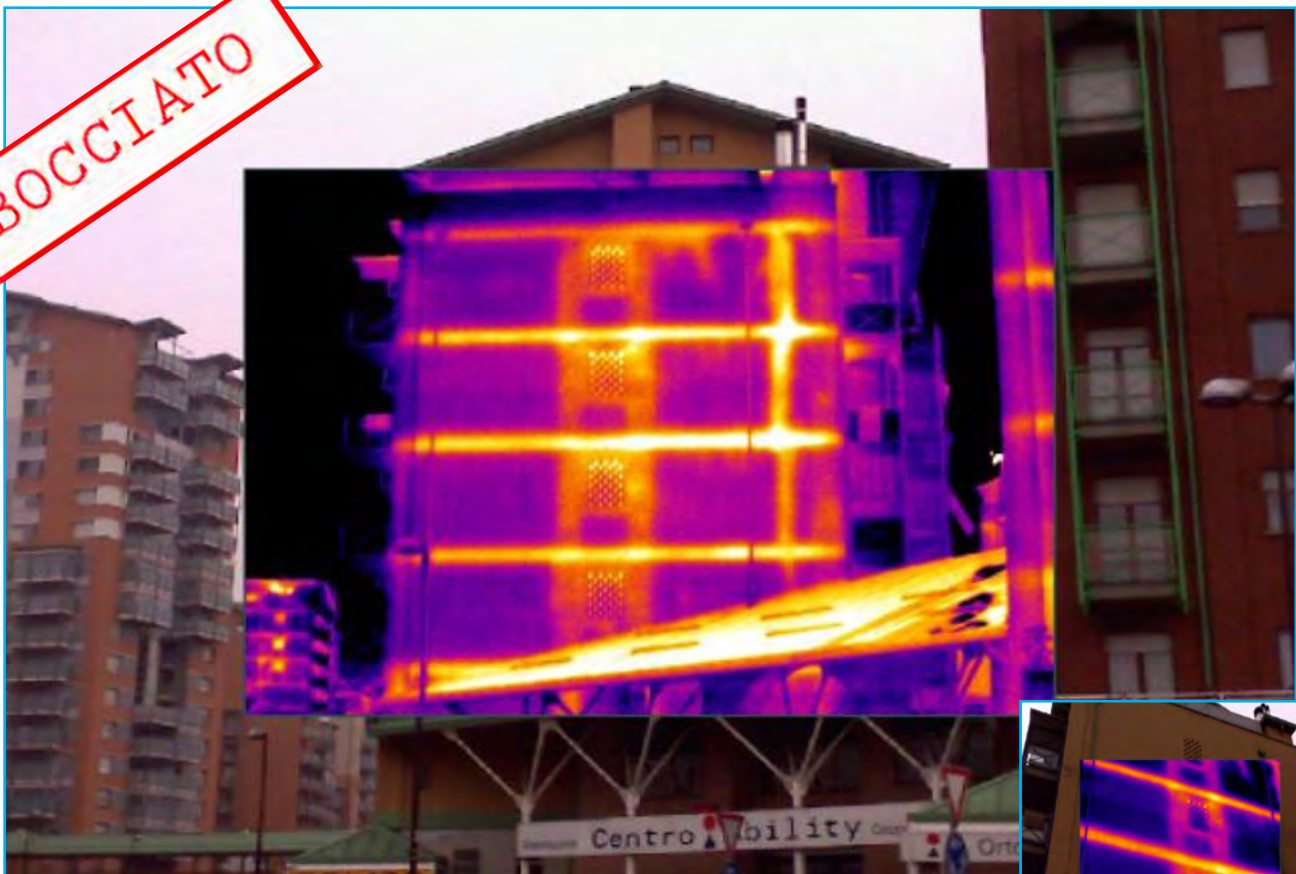
# TORINO

## edifici residenziali

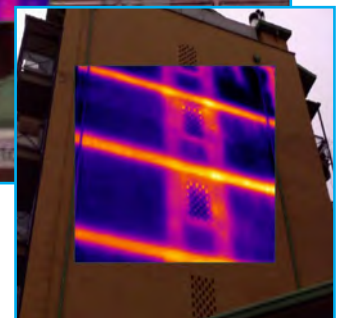


Gli edifici analizzati fanno parte di due zone residenziali di recente costruzione (2004/2007) denominate "Spina 1" e "Spina 3".

**BOCCIATO**



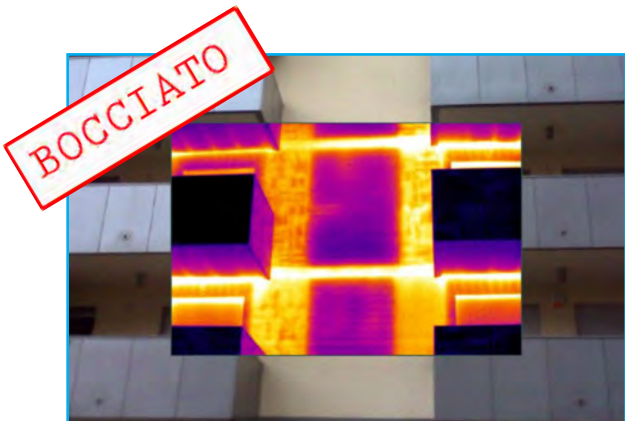
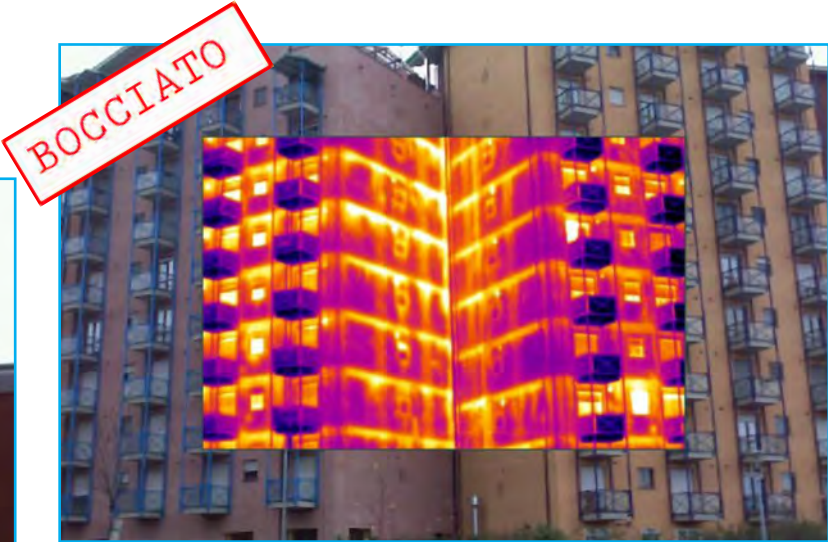
Edificio residenziale, facciata Ovest



Dettaglio facciata

Nell'immagine di questo edificio si possono notare evidenti ponti termici sia nei pilastri che nei solai oltre alla presenza di una sottostruttura (vedi foto particolare) in corrispondenza dell'elemento architettonico in mattoni presente nell'immagine di dettaglio.

Altri edifici



## Edifici Villaggio Media

BOCCIATO



Edificio residenziale, facciata Sud Sud-Ovest

BOCCIATO



Edificio residenziale, facciata Sud Sud-Est

Il “villaggio media” costruito fra 2004 e il 2005 per accogliere i giornalisti di tutto il mondo in occasione dei giochi olimpici invernali tenutisi a Torino nel 2006 è stato in parte riconvertito in residenziale. Anche in questo caso sono piuttosto evidenti i difetti termici in corrispondenza di solai e pilastri, nonché dispersioni in corrispondenza dei termofisoni e dei serramenti.

## Edifici Villaggio Olimpico

BOCCIATO



Gli edifici del “Villaggio Olimpico” costruiti, tra il 2003 e il 2005, nell’area sud di Torino con il fine di accogliere gli atleti durante le Olimpiadi invernali del 2006, sono state anch’essi riconvertiti in edifici residenziali. Oltre ad evidenti ponti termici in corrispondenza delle strutture portanti, si possono osservare le dispersioni in corrispondenza dei solai dove si distingue la struttura dei travetti.

BOCCIATO

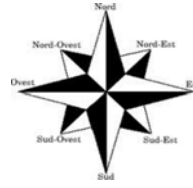


BOCCIATO

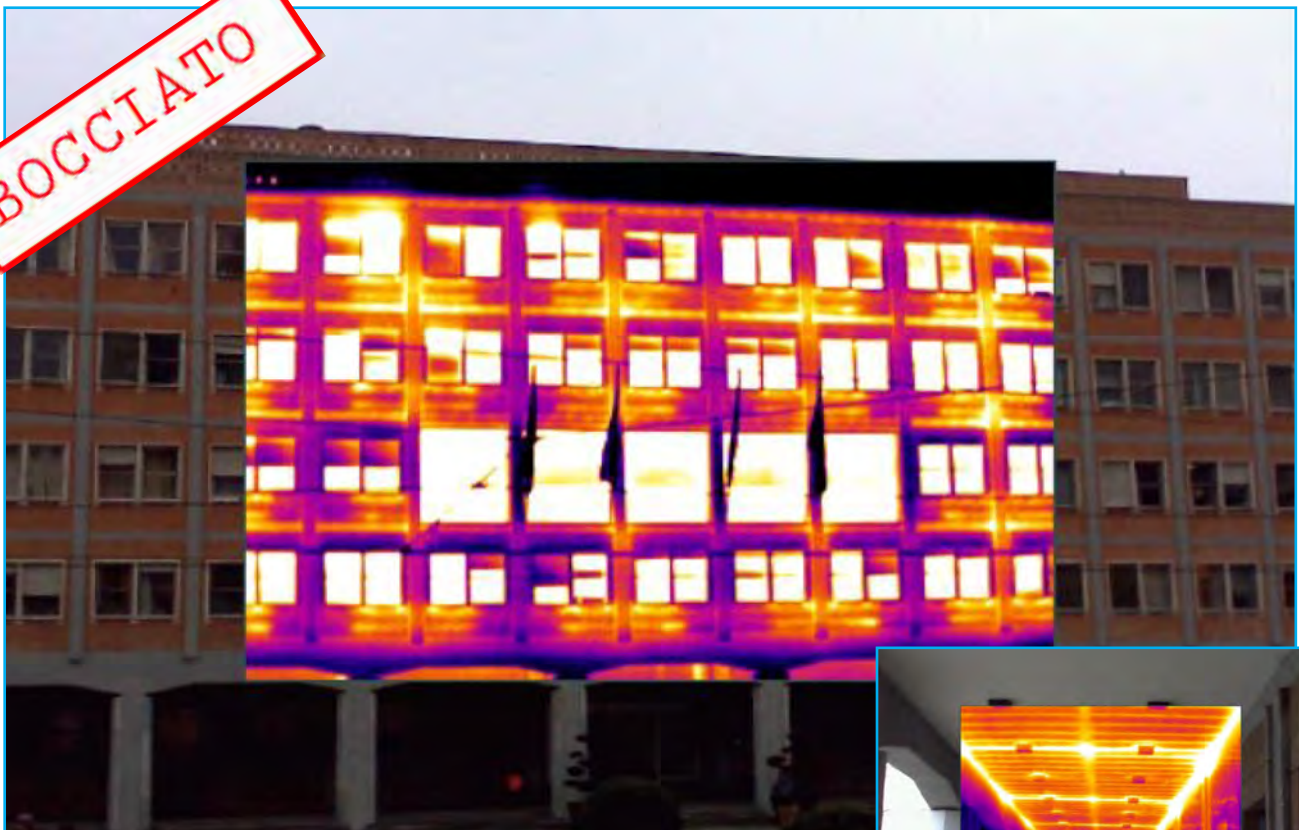


# TORINO

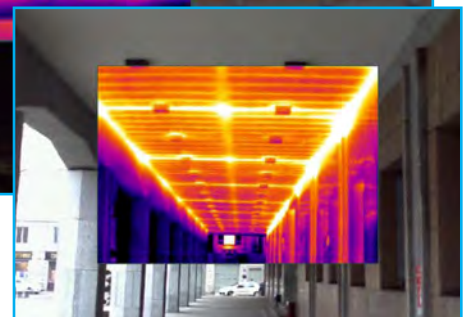
## edifici pubblici



**BOCCIATO**



Palazzo Lavori pubblici, facciata Sud-Est

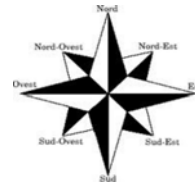


Dettagli porticato

Il Palazzo comunale dei Lavori Pubblici di Torino presenta oltre ai ponti termici localizzati sulle strutture ben identificabili sulle facciate Sud-Est anche “perdite” localizzate in corrispondenza dei caloriferi presenti sotto le finestre. Inoltre risulta ben visibile nella foto piccola l’orditura del solaio.

# GENOVA

## edifici residenziali



Nel caso di Genova si è deciso di prendere in considerazione edifici costruiti prima del 2000, allo scopo di mettere in evidenza come i difetti termici "nel tempo" non siano cambiati. Dell'edificio residenziale fotografato edificato nei primi anni '90, è stata esaminata la facciata orientata verso Sud-Ovest.



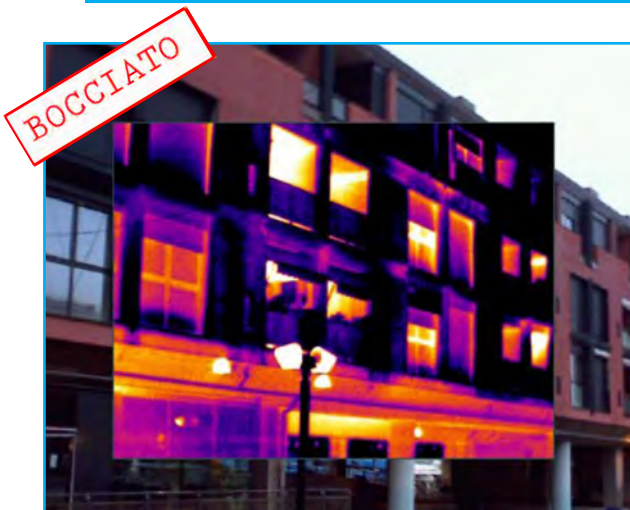
Facciata principale



Particolare facciata laterale

L'edificio presenta evidenti ponti termici dovuti all'assenza di isolamento in corrispondenza delle strutture portanti e dei solai, ben visibili soprattutto sulle superfici libere da verande o balconi. In corrispondenza dei serramenti si osserva la dispersione del cassonetto che ospita la tapparella, il ponte termico della spalla dei serramenti e la veletta (fredda) davanti al cassonetto. Sulla facciata è facilmente individuabile l'orditura, la forma degli elementi che tamponano la facciata e funzionano da supporto per l'intonaco.

## Altri edifici

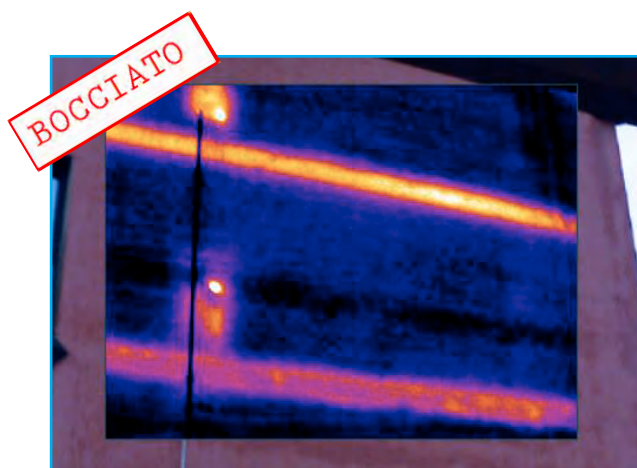


Edificio residenziale esposto a Sud-Ovest



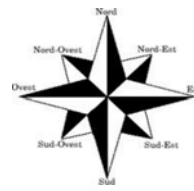
Edificio residenziale esposto a Nord-Ovest

In queste immagini sono evidenziati da colori più chiari dispersioni termiche in corrispondenza dei serramenti e del solaio di copertura delle verande così come sono ben visibili gli elementi strutturali posti sotto la linea di gronda.



# LA SPEZIA

## edifici residenziali



In questa prima termofoto è stata analizzata la facciata principale esposta ad Est di un edificio residenziale costruito tra il 2007 e il 2008.

**BOCCIATO**



Edificio residenziale, facciata principale



Particolare esterno

L'edificio presenta evidenti ponti termici nei pilastri e nei solai caratterizzati dalle linee di demarcazione orizzontali e verticali. Il particolare invece evidenzia i difetti nell'isolamento relativi ai solai.

## Altri edifici

---



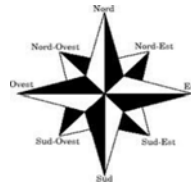
Nelle immagini di dettaglio è possibile notare alcuni particolari che mettono in luce la dispersione termica di serramenti e di solai. Nelle foto in basso invece è possibile vedere ponti termici, orizzontali e verticali, di pilastri e solai oltre che le dispersioni dei serramenti.





# LA SPEZIA

edifici pubblici



## Comune di La Spezia



Edificio residenziale, facciata principale

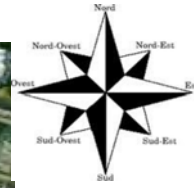


Particolare esterno

Le immagini relative all'edificio del comune di La Spezia rivelano, sulla facciata principale, le perdite di calore corrispondenti ai caloriferi e ai solai, mentre le immagini di dettaglio ritraggono il comportamento delle strutture sottostanti il porticato e i relativi difetti termici.

# BOLOGNA

## edifici residenziali



Dell'edificio residenziale fotografato e messo in evidenza nell'immagine Google, è una costruzione realizzata dopo il 2000, sono state monitorate la facciata laterale orientata verso Sud Sud-Est e quella principale (Est).



Facciata laterale

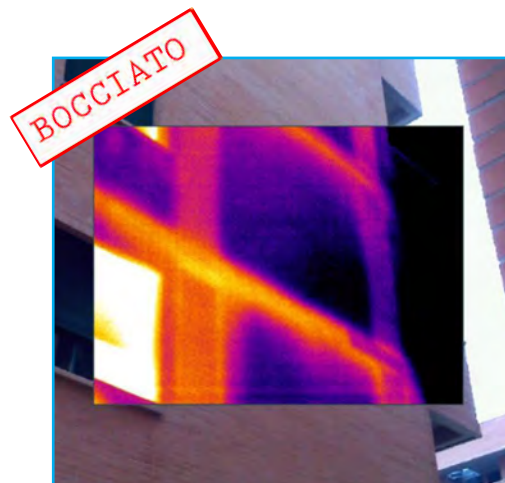
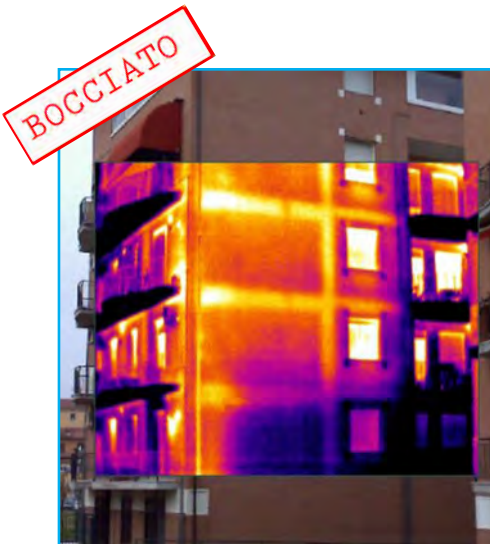
Particolare della facciata principale

Nella facciata laterale dell'edificio in esame si possono osservare evidenti ponti termici in corrispondenza delle strutture portanti verticali (pilastri) e dei solai (orizzontali). Nel particolare della facciata principale, caratterizzata da rientri e sporgenze (vani scala ed elementi architettonici di facciata) si nota la presenza di ponti termici tra il balcone e la parete retrostante.

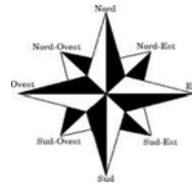
## Altri edifici



Anche in questo secondo edificio residenziale costruito intorno al 2002 sono evidenti ponti termici in corrispondenza delle strutture portanti verticali e orizzontali della facciata laterale orientata verso sud-est. Tali dispersioni sono messe in evidenza anche dalla presenza dei ponti termici in corrispondenza del telaio strutturale in cemento armato delle finestre.



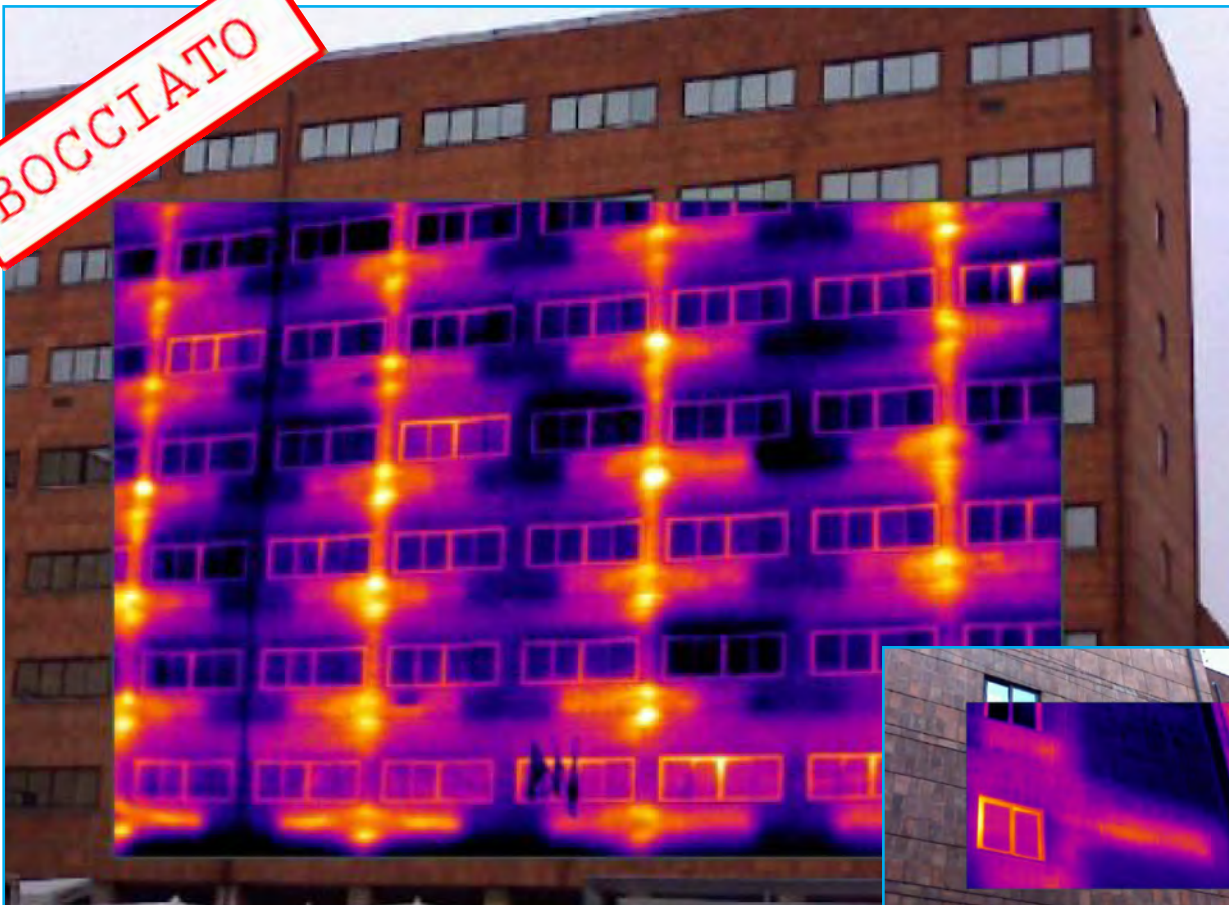
In questi ultimi edifici residenziali bolognesi sono evidenti i difetti nell'isolamento e i conseguenti ponti termici, con dispersioni sulle strutture murarie e sulle soglie dei davanzali delle finestre.



Due sono gli edifici pubblici della città bolognese presi in esame; il Ministero dei Lavori Pubblici in Piazza 8 Agosto e l'Assessorato Regionale alle politiche per la salute in Viale Aldo Moro.

## Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Provveditorato interregionale Emilia Romagna e Marche

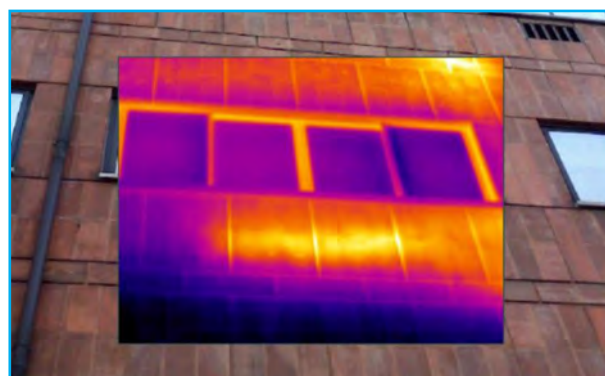
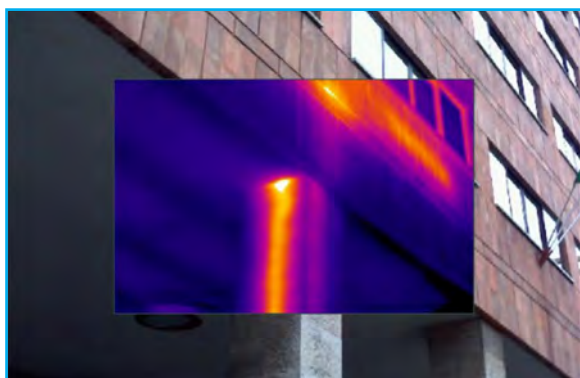
**BOCCIATO**



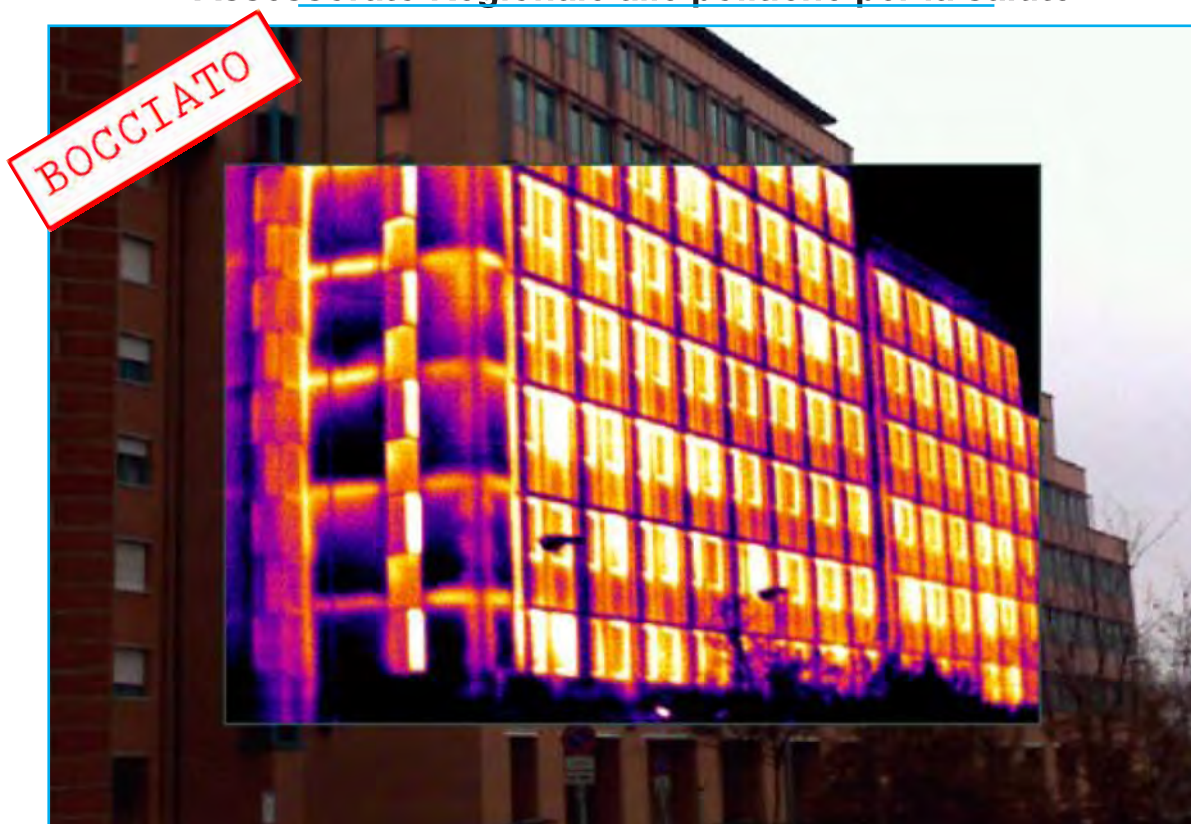
Sede del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti – provveditorato interregionale opere pubbliche Emilia Romagna e Marche

particolare serramenti facciata laterale

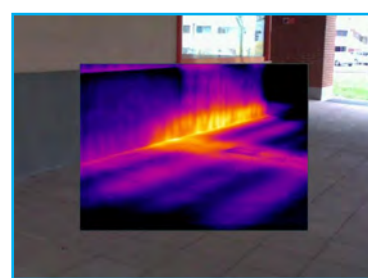
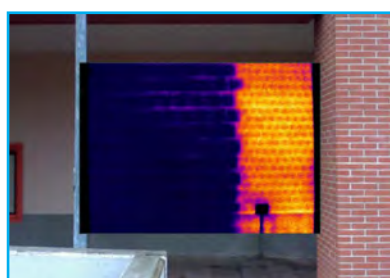
Nella facciata principale del palazzo del Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti è possibile osservare ponti termici che disegnano con precisione le colonne montanti degli impianti di riscaldamento alloggiati nei pilastri. Inoltre sono evidenti dispersioni in corrispondenza dei serramenti, delle soglie dei davanzali e dei caloriferi.



### Sede della Regione Emilia Romagna Assessorato Regionale alle politiche per la salute

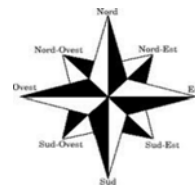


Nell'immagine in alto sono evidenti i ponti termici che individuano le strutture portanti verticali e quelle orizzontali. Inoltre ben visibili risultano anche dispersioni termiche date da serramenti e dalle soglie dei davanzali. Interessanti sono le foto di dettaglio riportate qui di seguito, dove è possibile riscontrare l'orditura di una parete in mattoni che individua la presenza di due vani di cui uno non riscaldato, le dispersioni dei serramenti e delle struttura muraria con l'individuazione dei caloriferi e un elemento caldo sotto la pavimentazione del marciapiede esterno.



# FIRENZE

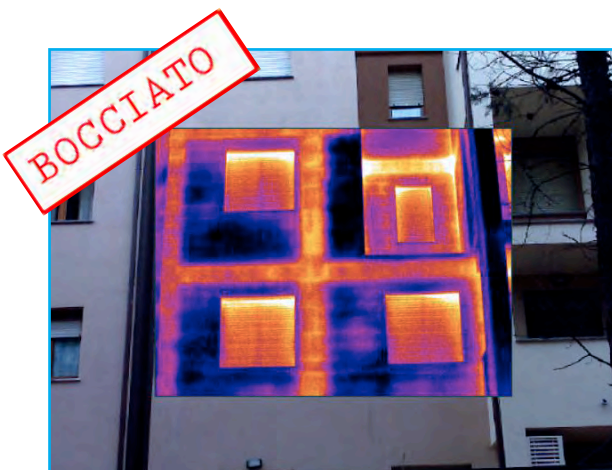
## edifici residenziali



L'edificio residenziale della città di Firenze risale, la cui costruzione risale ai primi anni 2000 (2001 - 2003) presenta come nei casi precedenti dispersioni termiche nelle strutture portanti e nei serramenti.

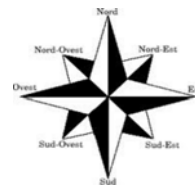


Nell' edificio residenziale analizzato è visibile grazie alle sfumature di colori arancio e rosa il comportamento termico della struttura. Le differenze di colori infatti disegnano perfettamente i profili dei pilastri e delle travi oltre a far intravedere l'orditura della facciata e dei solai delle verande. Sono inoltre evidenti perdite dai serramenti visibili in entrambe le immagini proposte.



# FIRENZE

## edifici pubblici



L'edificio pubblico analizzato in queste termofoto, come in molti altri casi, presenta dispersioni termiche nelle strutture portanti e nei serramenti.

### Sede Regione Toscana



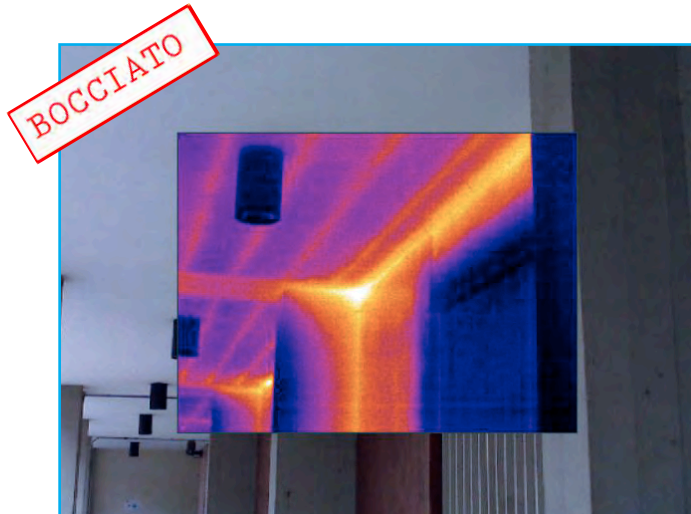
Sede Regione Toscana



Particolare facciata

L'edificio della Regione Toscana che accoglie gli uffici della direzione della "Competitività del sistema regionale e sviluppo delle competenze" e delle "Politiche territoriali, ambientali e per la mobilità" presenta i classici difetti termici già incontrati. Travi e pilastri sono gli elementi maggiormente sollecitati termicamente come visibile dalle immagini che ritraggono la facciata laterale e principale. Gli stessi serramenti presentano fughe di calore verso l'esterno.

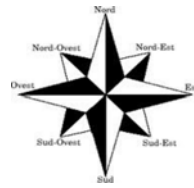
## Sede Provincia di Firenze





# ANCONA

## edifici residenziali



Anche in questo caso un edificio abbiamo analizzato un edificio residenziale di recente costruzione, 2009, in cui sono evidenti difetti termici delle strutture.

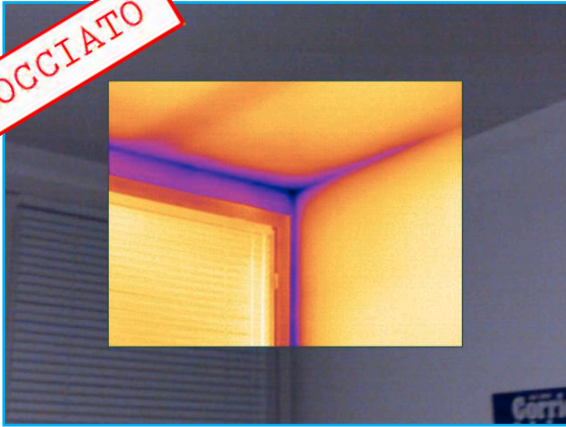
**BOCCIATO**



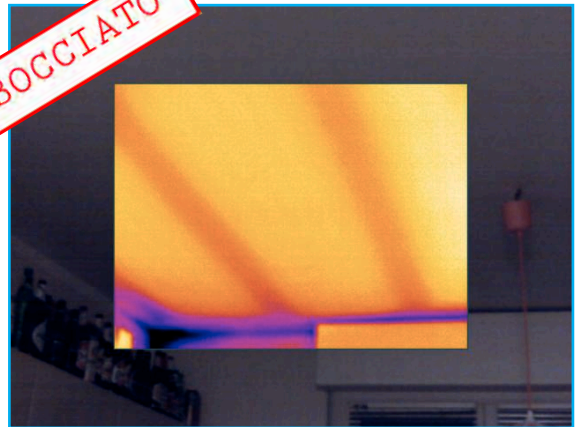
Edificio residenziale Ancona

L'immagine di insieme dell'edificio residenziale mostra i ponti termici sulle strutture portanti mentre analizzando le immagini di dettaglio sono apprezzabili altri difetti termici strutturali quali solai e travi particolarmente nitide in corrispondenza dei balconi e in prossimità delle finestre dove è altrettanto visibili sono le strutture in mattoni della facciata e di travetti.

BOCCIATO

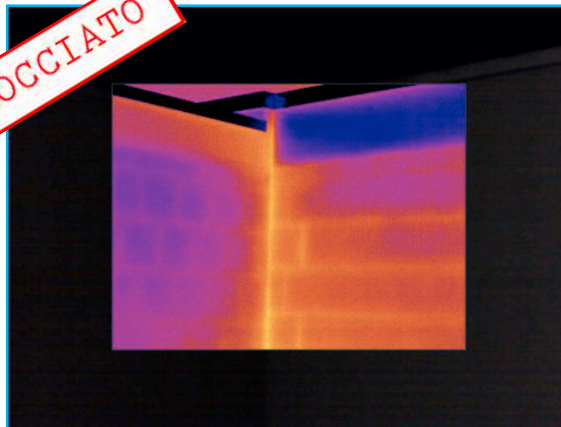


BOCCIATO



Le termofoto fatte dall'interno di uno degli appartamenti di un altro edificio residenziale analizzato, mettono in evidenza l'ingresso di aria fredda negli ambienti riscaldati sia dal cassone avvolgibile sia dai serramenti della finestra da cui si intravede per altro il ponte termico dovuto alla presenza del solaio.

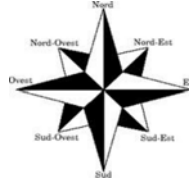
BOCCIATO



La foto d'esterno mostra invece in maniera netta la tessitura del materiale in laterizio utilizzato per le tamponature.

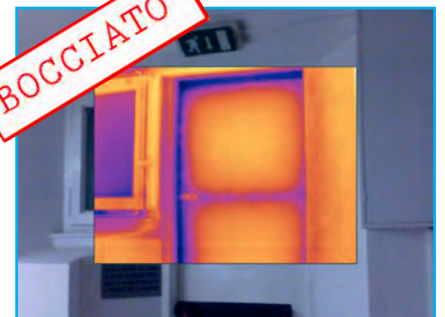
# ANCONA

## edifici pubblici



Nel caso di edilizia pubblica si è deciso di mettere in evidenza gli stessi difetti termici individuati normalmente dall'esterno delle strutture edilizie. La sede comunale analizzata risale ai primi anni '80.

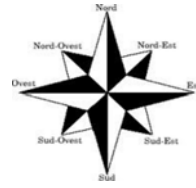
### Comune di Ancona ampliamento sede IV circoscrizione



L'analisi della facciata esterna dell'edificio comunale mostra i ponti termici sui pilastri portanti maggiormente chiari oltre a perdite nei serramenti e il ponte termico nella parte sovrastante la finestra imputabile al cassonetto avvolgibile. Dalle due foto di interno abbiamo la conferma del ponte termico su pilastro e trave, osservate anche dall'esterno, e l'ingresso di aria fredda dalla porta antincendio.

# PERUGIA

## edifici residenziali

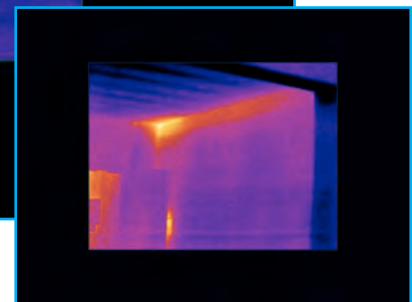


L'edificio residenziale pubblico analizzato, seppur di recente costruzione (2008) presenta i tipici difetti termici fin qui riscontrati.

**BOCCIATO**

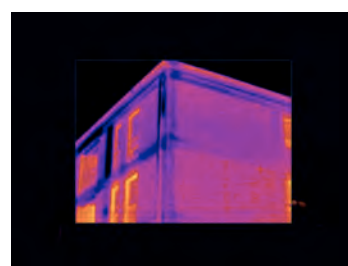
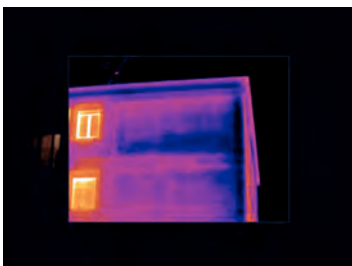


Edificio residenziale pubblico, facciata Nord



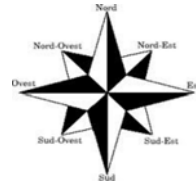
Particolare spigolo

Il termogramma della facciata nord dell'edificio mette in evidenza disomogeneità delle temperature superficiali che costituiscono dei ponti termici in corrispondenza dell'interpiano, del controtelaio della finestra, e in corrispondenza della tamponatura.



# PERUGIA

## edifici pubblici



L'edificio pubblico preso in esame è la sede del Comune di Perugia che pur essendo relativamente recente (2000), presenta diversi criticità termiche, tipiche di molti edifici.

### Sede Comune di Perugia



Sede del Comune di Perugia

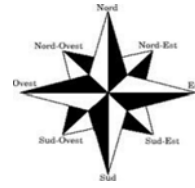


Particolare perimetro esterno

Nell'immagine all'infrarosso della facciata principale dell'edificio si delineano anomalie termiche tali da poter distinguere nettamente la struttura portante dalla tamponatura delle pareti. In prossimità degli elementi strutturali, intepiano e pilastri si riscontrano dei ponti termici notevoli. Inoltre sulla base di tutto il perimetro esterno dell'edificio e in corrispondenza della distribuzione verticale dell'impianto termico si rilevano forti dispersioni termiche.

# ROMA

## edifici residenziali



Gli edifici analizzati, appartengono tutti ai nuovi quartieri residenziali di Roma, Malafede e Bufalotta, di recente costruzione (2002 - 2003 in poi). Nonostante siano di recente costruzione, presentano i classici difetti termici fin qui rilevati.



Edificio residenziale Malafede, facciata Est - Comune di Roma



Particolare edificio

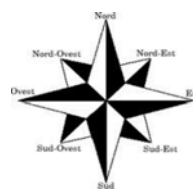
In questo edificio (e nei successivi) sono evidenti i ponti termici sulle strutture portanti dell'edificio: pilastri, solai, cassoni delle finestre, sottotetto, mentre laddove i corpi in rilievo sulla facciata (verande e balconi) sembrerebbero isolare la struttura si individuano comunque i difetti termici al loro interno, in corrispondenza ad esempio dei solai di balconi e delle verande. Interessante inoltre il comportamento termico della struttura (foto piccola) dove è ben visibile l'orditura del solaio.

## Altri edifici



# ROMA

## edifici pubblici



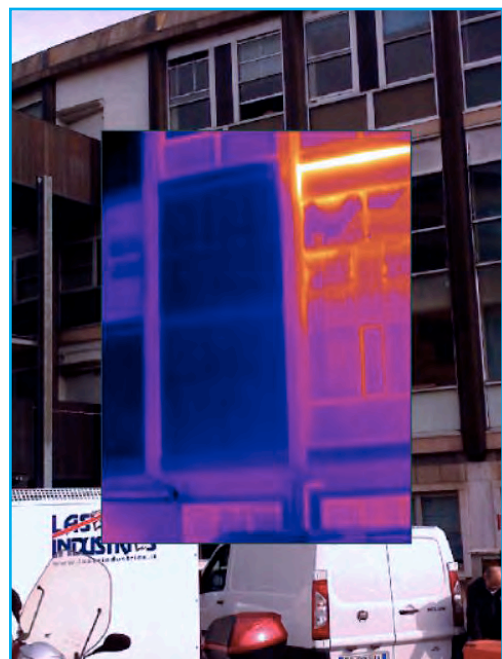
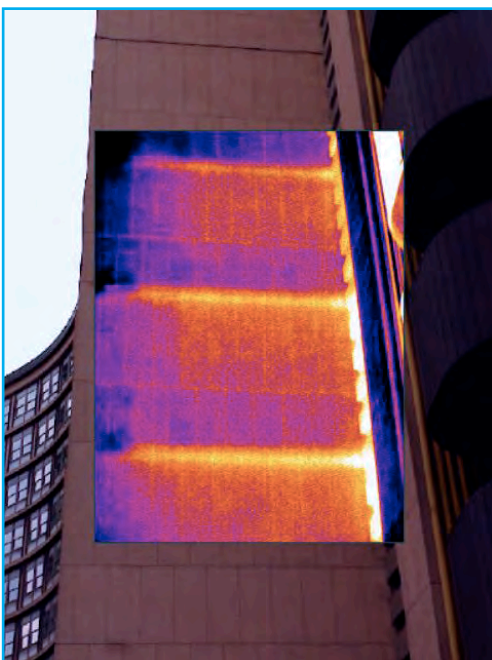
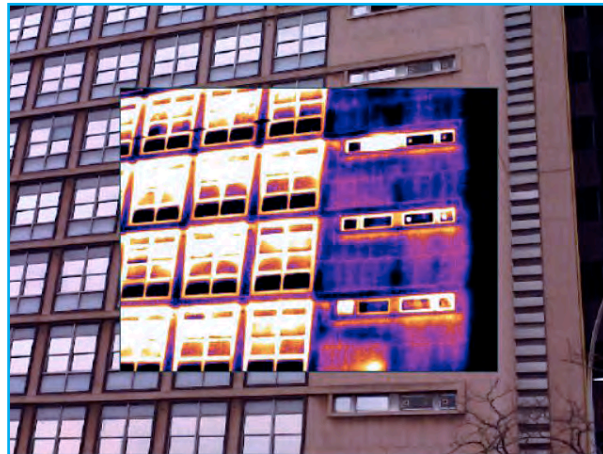
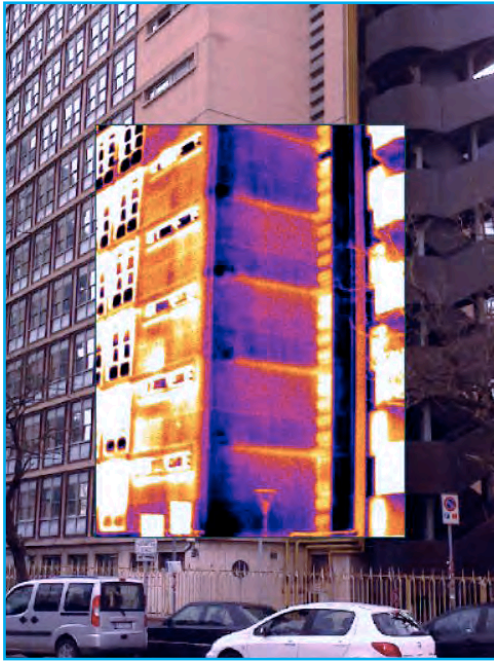
L'edificio nel Comune di Roma che ospita la sede della Regione Lazio, risale agli anni '70 e anch'esso mostra evidenti ponti termici e dispersioni.

### Sede della Regione Lazio



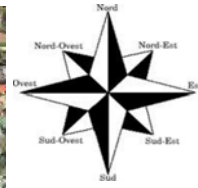
Le termografie relative all'edificio della Regione Lazio mettono a nudo i difetti termici dell'involucro edilizio e in particolare i ponti termici sulla facciata Nord - Nord Ovest dove sono ben visibili i solai e le dispersioni termiche delle soglie delle finestre a nastro. Lo stesso per il dettaglio della facciata Nord dove si notano le perdite dei serramenti e il ponte termico della struttura orizzontale del solaio.





# NAPOLI

## edifici residenziali



L'edificio residenziale pubblico preso in esame nel Comune di Napoli, facente parte di un complesso più ampio, è stato costruito intorno agli anni 2003-2004 con l'intenzione di sostituire "le Vele" di Scampia.

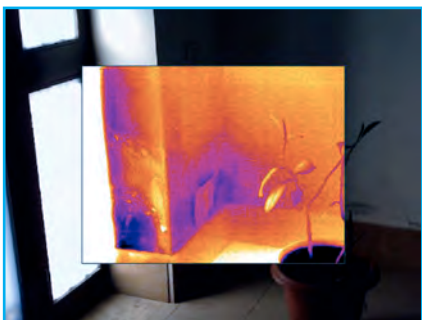


Facciata principale edificio residenziale pubblico

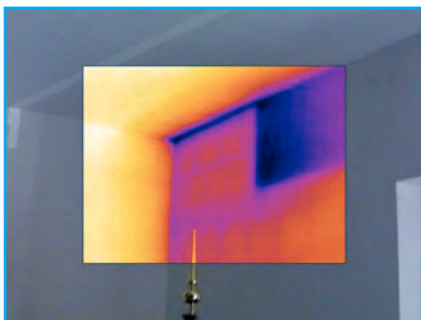


Solaio portico esterno facciata Est

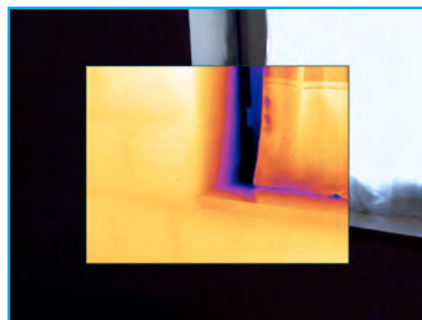
L'analisi sul complesso residenziale di edilizia pubblica mette in evidenza i ponti termici relativi alle strutture portanti dell'edificio e in corrispondenza dei solai dei balconi. Insufficiente risulta l'isolamento termico dei muri portanti come si evidenzia nell'immagine di dettaglio, da cui si può distinguere l'orditura dell'elemento in laterizio ed il ponte termico in corrispondenza della trave.



Particolare interno



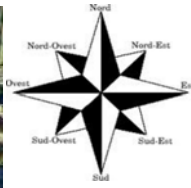
Particolare interno



Particolare interno

Un sopralluogo interno ha evidenziato le dispersioni termiche dei serramenti e le infiltrazioni di umidità nell'apparato murario interno all'edificio, in alcuni casi ben visibili anche ad occhio nudo

---



## Centro Hurtado



Facciata nord-ovest Centro Hurtado



Particolare struttura muraria, nord

Dall'indagine termografica effettuata sull'edificio del Centro Hurtado a Scampia, è possibile leggere la presenza di ponti termici in corrispondenza del telaio strutturale portante, pilastri e travi, oltre alla differenza di quota tra il solaio di calpestio del piano terra ed il piano stradale.

## Comune di Napoli VIII municipalità

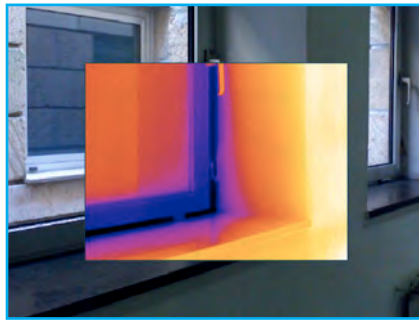
BOCCIATO



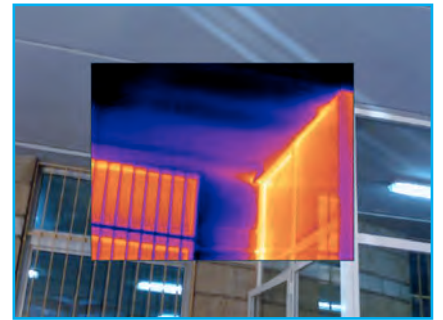
L'analisi della facciata della sede dell'VIII municipalità del Comune di Napoli, orientata verso Nord-Ovest, mette in evidenza i difetti termici corrispondenti alle strutture portanti come solai. Nei particolari invece sono visibili difetti esterni come l'orditura del solaio e difetti interni come la dispersione di aria calda dal gabbiotto e l'ingresso di aria fredda dai serramenti.



Particolare sede Comune



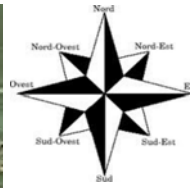
Particolare sede Comune



Particolare sede Comune

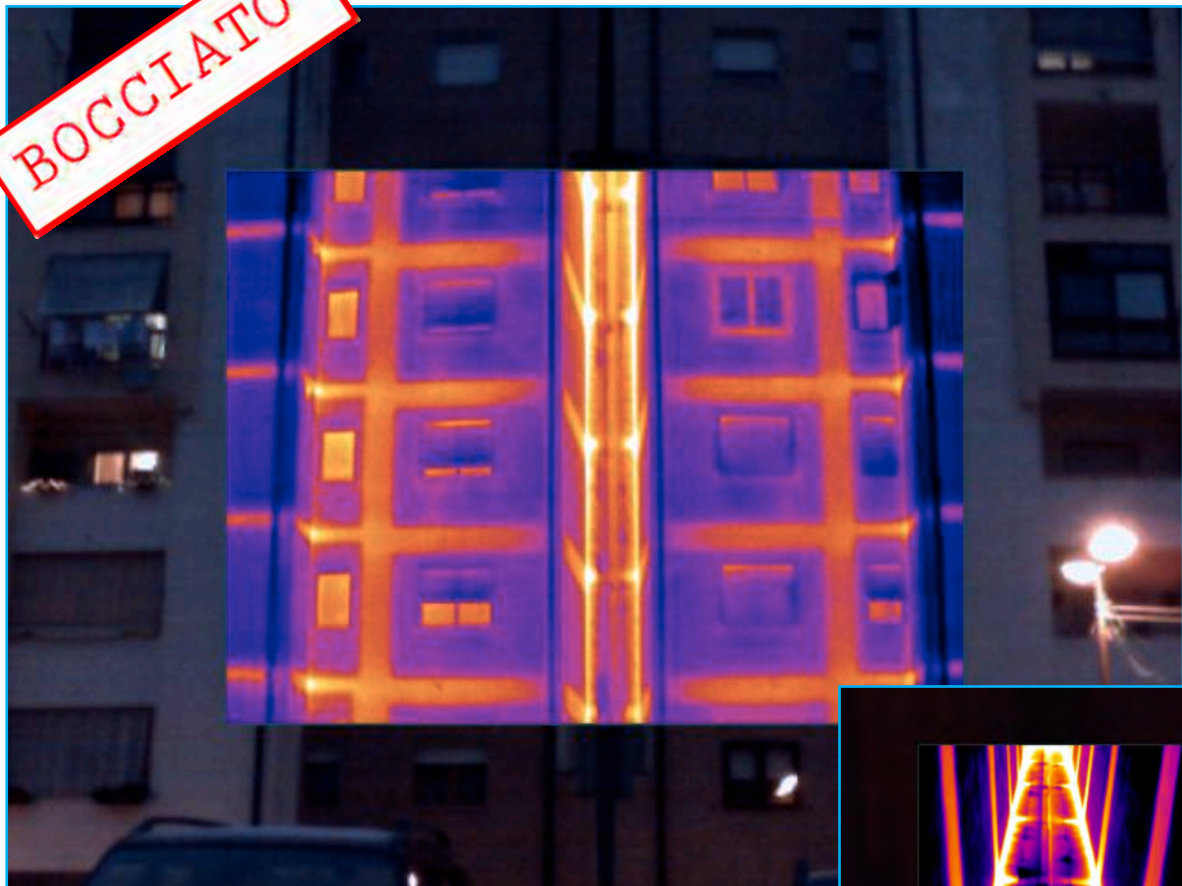
# POTENZA

## edifici residenziali

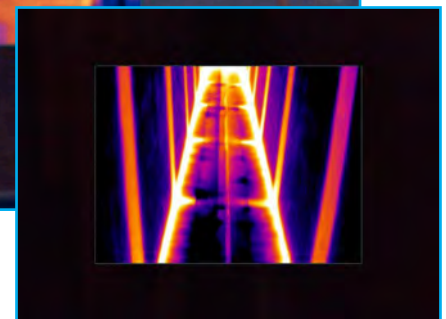


La facciata principale dell'edificio preso in esame, esposta verso Nord-Est, presenta evidenti ponti termici, seppur l'edificio sia di recente costruzione, consegnato nel 2000.

**BOCCIATO**



Edificio residenziale, facciata principale



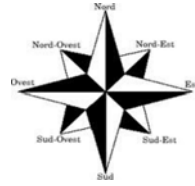
Particolare facciata

L'immagine dell'edificio residenziale, facente parte di un complesso residenziale di edilizia pubblica, ritrae ponti termici sulle strutture portanti dell'edificio. Il comportamento delle strutture è ben evidente: al solaio riscaldato dal condizionamento interno dell'edificio si contrappone alla superficie fredda del pilastro esterno non sottoposto a sollecitazioni termiche.

## Altri edifici



Gli edifici residenziali fotografati, alcuni dei quali consegnati solo nel 2008, presentano evidenti dispersioni termiche. Ben visibile l'orditura della parete in mattoni così come chiari risultano i ponti termici in corrispondenza di strutture portanti, tetti e finestre. Per quanto riguarda le facciate terrazzate si possono notare le dispersioni termiche relative ai solai.



Diversi sono gli edifici pubblici analizzati nel Comune di Potenza, anche di recentissima costruzione. E in tutti sono più o meno evidenti difetti termici importanti.

## Comune di Potenza Centro direzionale della mobilità



Facciata principale sede centro direzionale della mobilità



Particolare solaio

L'edificio comunale rappresenta sicuramente un caso interessante rispetto ai precedenti esempi. Da una ripresa di insieme infatti, se si fa eccezione ponti termici in corrispondenza dei pilastri, la struttura appare ben isolata termicamente.



Passando ad un'analisi di dettaglio, le riprese del sottoportico mostra la mancanza di isolante nella parte terminale del solaio.

## Potenza sede uffici comunali

**BOCCIATO**



Edificio comunale, facciata principale

La seconda sede comunale presa in esame, risalente ai primi anni '80 presenta molti dei difetti termici già precedentemente incontrati. I ponti termici permettono di riconoscere senza difficoltà le strutture portanti dell'edificio, solai, travi, pilastri a cui si aggiungono le dispersioni di calore dovute ai caloriferi anche questi ben riconoscibili. È apprezzabile inoltre l'orditura delle facciate in mattoni e la struttura del pilastro.



Particolare sede Comune



Particolare sede Comune



Particolare sede Comune

## Sede del Tribunale di Potenza

**BOCCIATO**



Sulla struttura del tribunale di Potenza sono ben visibili le orditure e i ponti termici dei solai. Lo scarso isolamento della facciata laterale, nella seconda immagine, evidenzia la differenza di temperatura delle superfici in rilievo non riscaldate e quella delle facciate a diretto contatto con un ambiente condizionato la cui differenza cromatica disegna i due vani riscaldati.

# BOLZANO

## edifici residenziali

Gli edifici che seguono, tutti nel Comune di Bolzano e tutti di recente costruzione, ci permettono di mettere in evidenza le differenti caratteristiche termiche rilevate sulle diverse strutture di edilizia residenziale, sia pubblica che privata. Differenze che permettono alle famiglie che le abitano di poter risparmiare in bolletta, contribuendo in modo concreto alla riduzione di emissioni inquinanti e gas serra.

Se nei casi precedentemente presentati infatti sono ben visibili gli elementi strutturali, quali solai o pilastri, ponti termici in corrispondenza delle superfici terrazzate o delle soglie delle finestre e infine le perdite dei serramenti, in quelli che seguiranno tutti questi elementi non saranno più osservabili, segno questo di un buon livello di isolamento termico dell'edificio.

### Edificio abitativo Maso della Pieve vincitore del concorso "Casa Clima" 2005



Facciate sud ovest



Facciate sud ovest

In queste due termofoto è facile notare un comportamento omogeneo delle facciate riprese e la sostanziale assenza di ponti termici significativi.

Infatti sebbene la differenza di temperatura tra l'ambiente interno e quello esterno, al momento del rilievo era di circa 23°C, in entrambe le facciate non si notano differenze al sopra del mezzo grado centigrado.



## Altri edifici



Facciate nord est



Facciate nord est



Dettaglio facciata ovest



Dettaglio facciata nord est

Anche in questi casi non sono visibili ponti termici sulle strutture orizzontali o verticali, nè dispersioni dei serramenti.

## Quartiere Casanova Il social housing a Bolzano

Le stesse caratteristiche termiche si sono riscontrate nelle palazzine, appena realizzate, di edilizia convenzionata del quartiere Casanova.

Anche in questo caso, infatti, si osserva come queste non siano soggette all'inerzia termica registrata invece nelle altrettanto recenti palazzine residenziali di altre città italiane.

Si riscontra una sostanziale omogeneità della temperatura superficiale delle facciate fotografate e l'assenza di ponti termici sulle strutture portanti. Anche serramenti e finestre non presentano difetti nonostante, anche in questo caso, la differenza di temperatura fra interno ed esterno fosse di circa 16° C.

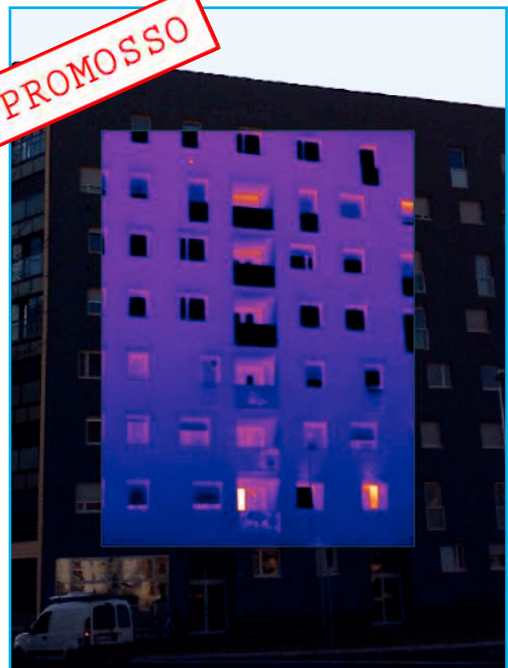


PROMOSSO



Dettagli facciata nord-est

PROMOSSO



Facciata nord

PROMOSSO



Facciata nord

PROMOSSO



Dettagli facciata nord-est

## Altri edifici



Facciata nord nord-est



Facciata sud sud-ovest



Facciata sud est



Facciata sud ovest

## Kondominium Rosenbach



Le palazzine del quartiere Rosenbach, anch'esse certificate Classe A, nel sistema Casa Clima, sono un'altro valido esempio di edifici con una buona tenuta termica. Anche in questo caso infatti non si ravvisano i classici difetti riscontrabili in edifici con scarse performance nell'isolamento.

Anche il caso di edilizia pubblica esaminato presenta caratteristiche di isolamento termico importanti. In questo edificio non sono visibili ponti termici nelle strutture e dispersioni termiche, sono al contrario facilmente riscontrabili comportamenti omogenei nelle strutture.

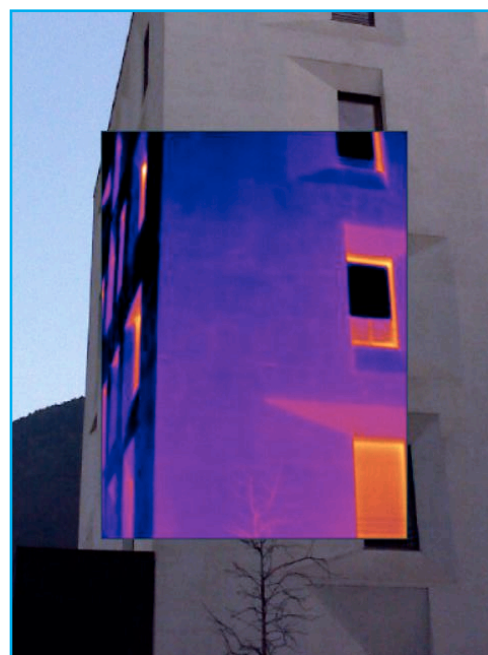
### Palazzo della Provincia di Bolzano



Facciata Sud-Est



Dettaglio facciata Sud-Est



Facciata Nord



## Efficienza energetica in edilizia, a che punto siamo in Italia?

Sotto la spinta dell'Unione Europea anche in Italia, seppure con qualche ritardo, si sta sviluppando un progressivo cambiamento all'interno del settore dell'edilizio per migliorare il rendimento energetico degli edifici e contribuire alla riduzione dei gas serra, oltre che riqualificare il patrimonio edilizio.

**L'Europa ha svolto un ruolo fondamentale rispetto al processo normativo, introducendo, con le direttive 2002/91 e 2006/32, i criteri per il calcolo dei rendimenti energetici degli edifici ed i relativi requisiti minimi obbligatori, il sistema di certificazione,** l'obbligo di effettuare ispezioni costanti sulle caldaie, e soprattutto obiettivi, meccanismi ed incentivi per eliminare le barriere che ostacolano un efficiente uso dell'energia e lo sviluppo delle rinnovabili in edilizia.

Ora diventa ancora più importante ragionare **dei nuovi obiettivi previsti dalla recente Direttiva 31/2010**, dove si definisce un'accelerazione ancora più forte verso uno scenario nel quale il peso dei consumi energetici legati al settore delle costruzioni si dovrà ridurre significativamente: **dal 1 ° gennaio 2019 infatti tutti i nuovi edifici pubblici costruiti in Paesi dell'Unione Europea, e dal 1 ° gennaio 2021 tutti quelli nuovi privati, dovranno essere "neutrali" da un punto di vista energetico**, ossia garantire prestazioni di rendimento dell'involucro tali da non aver bisogno di apporti per il riscaldamento e il raffrescamento oppure dovranno soddisfarli attraverso l'apporto di fonti rinnovabili. Questi obiettivi richiedono una crescita ed una maggiore diffusione delle competenze, la sperimentazione e la definizione di protocolli e regole certe.

**L'Italia** ha recepito, con il D.Lgs. 192/2005, i criteri, le condizioni e le modalità per migliorare **le prestazioni energetiche** degli edifici previsti dalla Direttiva 2002/91, e introdotto riferimenti per favorire lo sviluppo, la valorizzazione e **l'integrazione delle fonti**

**rinnovabili** e la diversificazione energetica. E' seguito poi il Decreto Legislativo 115/2008 che ha introdotto scomparti volumetrici per gli edifici con maggiore spessore delle murature esterne e dei solai, in modo da favorire un migliore isolamento termico. Con il DPR n.50 del 2/4/2009 sono stati invece definiti i criteri, i metodi di calcolo e i requisiti minimi per l'efficienza energetica degli edifici. Il testo fissa i requisiti minimi della prestazione energetica degli impianti e degli edifici nuovi ed esistenti, ed introduce il valore massimo ammissibile di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio.

Ma è sul tema della **certificazione energetica che si è giocata la partita più importante**, perché grazie a questo strumento **finalmente anche in Italia si può avere la possibilità di valutare correttamente le prestazioni degli edifici costruiti**. Il riferimento in tal senso è il D.Lgs. 311/2006 che ha previsto, a partire dal 1° luglio 2007, l'obbligo di certificazione energetica per gli edifici esistenti superiori a 1.000 m<sup>2</sup> estendendolo dal 1° luglio 2008 a tutti gli edifici e dal 1° luglio 2009 alle singole unità immobiliari nel caso di trasferimento della proprietà. In particolare, il Decreto stabilisce la metodologia per il calcolo delle prestazioni energetiche, le ispezioni da effettuare per gli impianti di climatizzazione e la sensibilizzazione nei confronti dei cittadini per l'uso razionale dell'energia. L'ultimo intervento in ordine di tempo è il Decreto Ministeriale del 26 Giugno 2009 relativo alle Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici. Le Linee Guida si applicano nel caso in cui le Regioni o le Province Autonome non siano provviste di proprie normative in merito. Il Decreto stabilisce la durata massima di dieci anni per la validità dell'attestato energetico, scaduti i quali viene rinnovato automaticamente se l'edificio rispetta quanto previsto dalla normativa in vigore. **Le prestazioni dell'edificio, o del singolo appartamento, vengono classificate attraverso una scala (dalla classe A+ alla G)**. Un passo fondamentale che va incontro alla necessità di



unificare i diversi criteri di valutazione emersi nelle varie Regioni ed al tempo stesso permette di colmare le lacune tuttora esistenti in molte aree del Paese.

Ma per dare certezze al settore è necessario che il meccanismo della certificazione si arricchisca di provvedimenti che permettano di garantire trasparenza e efficacia. E su questo il nostro Paese sconta alcuni ritardi.

Uno dei problemi riguarda **le sanzioni da applicare nel caso in cui la redazione dell'attestato di certificazione energetica manchi nel caso di compravendite di immobili. L'Italia, al contrario di quanto previsto dalla Direttiva Europea 2002/91, lo prevede come atto obbligatorio ma senza lo strumento di verifica a posteriori**, e questo rischia di vanificare l'intero sistema di certificazione.

Si è poi in attesa del DPR che definirà i **requisiti dei professionisti abilitati** alla certificazione ed all'ispezione degli impianti termici (fermo da tempo ai tavoli dei Ministeri dell'Ambiente e delle Infrastrutture) per il quale è di fondamentale importanza intervenire in tempi rapidi per evitare, ad esempio, di far certificare gli edifici da tecnici non idonei.

Tra gli aspetti più negativi della normativa italiana c'è la possibilità, per la compravendita degli edifici già esistenti, di firmare una dichiarazione in cui si attesta l'immobile in Classe G, cioè completamente inefficiente. A questo riguardo è importante sottolineare come sia stata avviata una **procedura di infrazione** da parte dell'UE nei confronti del nostro Paese proprio perché l'autocertificazione non veniva contemplata nella Direttiva Europea di riferimento, perché rischia concretamente di sfalsare il mercato edilizio.

Altri aspetti importanti che attendono ancora di essere definiti sono quelli relativi all'uso delle **energie rinnovabili in edilizia**. Con la Legge n.244 del 24/12/2007 è stata introdotta l'installazione obbligatoria di almeno 1 kW di

solare fotovoltaico per ogni nuova unità abitativa e 5 kW per i nuovi fabbricati industriali realizzati a partire dal 1° gennaio 2009. Questa previsione per entrare in vigore deve però essere recepita da parte dei singoli Regolamenti Edilizi Comunali, che diventano quindi lo strumento fondamentale per introdurre su larga scala l'uso del fotovoltaico in edilizia. Per il solare termico il Dlgs 192/05, nell'allegato I, ha previsto che per le nuove abitazioni, le ristrutturazioni (oltre il 20% del volume) e nei casi in cui l'impianto termico venga sostituito, si debba soddisfare almeno il 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria annuale attraverso il contributo di fonti rinnovabili (principalmente pannelli solari termici e biomassa), ma la norma non è in vigore in quanto rimanda alla pubblicazione dei decreti attuativi ancora non emanati.

**Le Regioni hanno un ruolo molto importante in questo processo**, non solo nel dar seguito ai provvedimenti nazionali ma nell'introdurre criteri, riferimenti, controlli e sanzioni indispensabili per il processo. **Tra le diverse Regioni emergono notevoli differenze in materia di prestazioni energetiche in edilizia**. Alcune Regioni hanno emanato provvedimenti che introducono significativi cambiamenti nel modo di progettare e costruire con precise indicazioni per l'uso delle energie rinnovabili, per il risparmio idrico e per l'isolamento termico degli edifici. In altre si è invece percorsa la strada di indicazioni non cogenti, con Linee Guida sulla Bioedilizia, in altre ancora si sono approvate normative che semplicemente promuovono l'edilizia sostenibile.

Per analizzare quanto emerge dal quadro regionale si è deciso di suddividere il tema in alcune categorie principali per descrivere e commentare le norme regionali.

**La prima riguarda il rendimento e l'efficienza energetica degli edifici. Qui spiccano alcune realtà: le Province Autonome di Trento e Bolzano, la Lombardia, il Piemonte, l'Emilia-Romagna,**

**la Liguria e la Valle d'Aosta.** A queste va aggiunta **la Puglia** dove la Legge Regionale stabilisce degli standard minimi che però devono essere ancora introdotti dai decreti attuativi.

In queste aree del Paese sono in vigore delle norme che impongono un limite massimo alla trasmittanza termica delle pareti esterne e una percentuale minima di schermatura delle superfici vetrate (il 50% in Emilia-Romagna ed il 70% in Liguria, Lombardia e Piemonte) per ridurre gli effetti del soleggiamento estivo. Sempre in Emilia-Romagna i requisiti minimi obbligatori richiesti includono anche le prestazioni per la climatizzazione invernale ed il rendimento medio stagionale dell'impianto termico. Per quanto riguarda i limiti di trasmittanza delle pareti esterne i requisiti più restrittivi sono da individuare in Alto Adige e Trentino: in Provincia di Bolzano il valore massimo ammesso è di 0,16 W/m<sup>2</sup> K mentre in

Provincia di Trento è di 0,30 W/m<sup>2</sup> K (come in Piemonte e Valle d'Aosta). In Emilia-Romagna ed in Lombardia, per i nuovi edifici e per le grandi ristrutturazioni, vengono imposti limiti di trasmittanza massima delle pareti esterne pari a 0,36 W/m<sup>2</sup> K.

Per questi aspetti **le altre Regioni non hanno ancora legiferato e risultano pertanto in forte ritardo; in Campania, Toscana e Veneto**, tre Regioni importanti per il settore edilizio e per numero di abitanti, sono presenti solamente Linee Guida sull'edilizia sostenibile, che promuovono ed incentivano il risparmio energetico senza imporre dei limiti. In tutte le altre Regioni non esistono nemmeno Leggi che indichino dei livelli di riferimento e viene fatta soltanto una promozione generica sull'isolamento termico e sui temi del risparmio energetico.

Regione	Obblighi efficienza energetica
Pr. Bolzano	Si, schermatura superfici vetrate e trasmittanza massima pareti esterne 0,16 W/m <sup>2</sup> K.
Pr. Trento	Si, schermatura superfici vetrate e trasmittanza massima pareti esterne 0,30 W/m <sup>2</sup> K.
Piemonte	Si, schermatura 70% superfici vetrate e trasmittanza massima pareti esterne 0,30 W/m <sup>2</sup> K.
Valle d'Aosta	Si, trasmittanza massima pareti esterne 0,30 W/m <sup>2</sup> K.
Lombardia	Si, schermatura 70% superfici vetrate, trasmittanza massima pareti esterne 0,36 W/m <sup>2</sup> K e allaccio a rete di teleriscaldamento se presente entro 1.000 metri.
Emilia-Romagna	Si, schermatura 50% superfici vetrate, trasmittanza massima pareti esterne 0,36 W/m <sup>2</sup> K e allaccio a rete di teleriscaldamento se presente entro 1.000 metri.
Liguria	Si, schermatura 70% superfici vetrate e trasmittanza massima pareti esterne 0,40 W/m <sup>2</sup> K.
Puglia	Si, requisiti in fase di definizione.
Toscana	No, Linee guida su schermatura e trasmittanza.
Campania	No, Linee guida su schermatura e trasmittanza.
Veneto	No, Linee guida su schermatura e trasmittanza.
Lazio	No, incentivi per maggiore isolamento e schermatura superfici vetrate.
Marche	No, incentivi per maggiore isolamento e schermatura superfici vetrate.
Basilicata	No, incentivi per maggiore isolamento e schermatura superfici vetrate.
Umbria	No
Calabria	No
Molise	No
Sardegna	No
Sicilia	No
Abruzzo	No

**Anche per quanto riguarda l'utilizzo delle fonti rinnovabili la situazione in Italia è variegata** e rischia di vedere aree del Paese sempre più arretrate sul tema della produzione energetica nelle costruzioni, rispetto ad altre. **Alcune Regioni hanno introdotto obblighi per spingere la diffusione del solare termico.** Lo hanno fatto chiedendo una produzione minima del 50% di acqua calda sanitaria da fonti rinnovabili per le nuove costruzioni e nei casi in cui viene rinnovato l'impianto termico. Tale requisito è in vigore in **Lombardia, Emilia Romagna, Provincia di Trento e Liguria**; lo stesso obbligo, applicato anche nei casi di ristrutturazione per almeno il 20% del volume, è in vigore in **Umbria e Lazio**. La **Regione Piemonte** è l'unica ad aver portato l'obbligo per le nuove costruzioni, e nei casi di nuova installazione degli impianti termici, al livello minimo del 60%. Per la

**Provincia di Bolzano** vale un discorso a parte poiché l'obbligo di installazione di fonti rinnovabili è in vigore per il 100% di produzione elettrica e di acqua calda sanitaria nel caso in cui si voglia ottenere la certificazione CasaClimaPiù.

**Tra le realtà negative rientra la Toscana** che aveva fissato nella Legge Regionale del 2005 l'obbligo del solare termico, vincolo purtroppo ancora non entrato in vigore vista l'assenza dei decreti attuativi. In **Campania** invece per entrare in vigore l'obbligo deve passare per un recepimento da parte dei Comuni nei singoli Regolamenti Edilizi. Anche in **Puglia** è previsto l'obbligo di installazione di pannelli fotovoltaici da introdurre nei Regolamenti Edilizi Comunali. Per tutte le altre Regioni nessuna norma specifica questo tipo di richiesta.

Regione	Obblighi energie rinnovabili
Pr. Trento	Si, 50% del fabbisogno di ACS e 20% energia elettrica da rinnovabili.
Pr. Bolzano	Si, nell'ambito del protocollo obbligatorio CasaClima per il conferimento del contrassegno CasaClimaPiù è prescritto l'utilizzo del 100% di fonti di energia rinnovabili.
Piemonte	Si, 60% del fabbisogno di ACS da rinnovabili e 1 kW da fotovoltaico da recepire nei Regolamenti Edilizi Comunali.
Emilia-Romagna	Si, 50% del fabbisogno di ACS e 1 kW per energia elettrica da rinnovabili.
Lazio	Si, 50% del fabbisogno di ACS e 1 kW per energia elettrica da rinnovabili.
Umbria	Si, 50% del fabbisogno di ACS e 1 kW per energia elettrica da rinnovabili.
Lombardia	Si, 50% del fabbisogno di ACS da rinnovabili.
Liguria	Si, 50% del fabbisogno di ACS da rinnovabili.
Puglia	No, l'obbligo di 1 kW da energie rinnovabili è da recepire nei Regolamenti Edilizi Comunali.
Campania	No, l'obbligo di 1 kW da energie rinnovabili è da recepire nei Regolamenti Edilizi Comunali.
Toscana	No, in attesa dei decreti attuativi sul solare termico al momento esistono solo Linee guida.
Valle d'Aosta	No, gli obblighi sulle rinnovabili sono ancora da definire.
Marche	No
Basilicata	No
Calabria	No
Molise	No
Sardegna	No
Sicilia	No
Veneto	No
Abruzzo	No

Sulla **certificazione energetica** è da ritenere un caso a parte quello della **Provincia Autonoma di Bolzano**. Il regolamento nato dal Decreto del Presidente della Provincia il 29/09/2004, il primo in Italia, ha introdotto la certificazione energetica obbligatoria e definito i valori massimi di fabbisogno di calore annuale per riscaldamento negli edifici di nuova costruzione, determinando le categorie degli edifici a cui si applicano tali valori e definito lo spessore di coibentazione che non viene calcolato come cubatura urbanistica. Ai fini dell'ottenimento della dichiarazione di abitabilità, le classi di edifici ammesse dal regolamento dell'Agenzia CasaClima sono le seguenti:

- classe B, quando l'indice termico è inferiore ai 50 kWh/mq l'anno;
- classe A, quando l'indice termico è inferiore ai 30 kWh/mq l'anno;
- classe Gold (casa passiva) quando l'indice termico non supera i 10 kWh/mq l'anno.

Proprio il 30 dicembre 2010 la Provincia ha deciso di restringere la norma che in precedenza ammetteva anche la classe energetica C, portando avanti in questo modo il piano ambizioso che prevede di arrivare nel 2015 a rendere obbligatoria la certificazione in classe A.

La **Provincia di Trento** rappresenta un altro esempio estremamente positivo perché impone per gli edifici di nuova costruzione la dotazione dell'Attestato di Certificazione Energetica che viene rilasciata da un tecnico qualificato che oltre alla frequentazione di un corso specifico deve aver superato un esame finale. Dal 1° novembre 2009 inoltre il requisito minimo di prestazione energetica obbligatorio per i nuovi edifici è la classe B, il più restrittivo d'Italia insieme a quello di Bolzano.

**E' importante segnalare Liguria, Lombardia e Piemonte che prevedono controlli e sanzioni** sia in fase di edificazione sia successivamente alla realizzazione degli edifici. Si tratta di un aspetto fondamentale che molto spesso ed in molte Regioni non viene affrontato. Le ammende riguardano il caso in cui i costruttori degli immobili non consegnino

la certificazione energetica al proprietario e quando il certificatore rilascia un attestato non veritiero o dichiara un falso impedimento all'installazione dei pannelli solari. E' interessante notare come con la L.R. 13 del 2007 del Piemonte vengano sanzionati anche i proprietari degli immobili in cui non sono stati installati impianti solari termici integrati nella struttura edilizia con una multa tra i 5.000 ed i 15.000 Euro. Lo stesso discorso vale per gli impianti di solare fotovoltaico per i quali la multa varia tra i 2.000 ed i 10.000 Euro. In Lombardia invece la sanzione economica in caso di mancanza dell'allegato energetico nelle compravendite e nei nuovi edifici varia tra i 2.500 ed i 10.000 Euro.

In Emilia-Romagna i controlli vengono effettuati su un campione rappresentativo (circa il 5% del totale) degli edifici presenti, ancora troppo poco per consentire una corretta verifica di ciò che è stato realizzato. **In Toscana invece si è persa una grande opportunità a riguardo: sono infatti previste, in caso di mancanza dell'attestato di certificazione energetica, soltanto sanzioni non pecuniarie e quindi i fabbricati in questione verranno inseriti nella classe energetica più bassa;** tutto ciò è da vedere ancor di più in senso negativo anche in seguito all'allargamento dell'infrazione dell'UE nei confronti del nostro Paese per aver introdotto l'autocertificazione, proprio perché rischia di falsare la condizione reale degli edifici non certificati.

Un elemento positivo è quello introdotto in Friuli Venezia-Giulia con il Decreto del Presidente della Regione del 25/8/2010 con il quale viene regolamentato l'accREDITAMENTO dei certificatori energetici. La scelta innovativa è stata quella di agevolare la certificazione a chi è abilitato anche in altre Regioni, riconoscendo ad esempio i corsi CasaClima e Sacert, in modo da poter velocizzare e semplificare la certificazione a chi comunque ha seguito un corso specifico.

In tutte quelle Regioni, ancora molte, che non hanno legiferato sulla certificazione energetica degli edifici vige la normativa nazionale.

<b>Regione</b>	<b>Certificazione energetica regionale</b>	<b>Controlli e sanzioni</b>
Pr. Trento	Si, in caso di nuova edificazione, ristrutturazione, ampliamenti e demolizione e ricostruzione. La classe B è la minima richiesta per gli edifici di nuova costruzione.	Si, i controlli sulla certificazione energetica vengono effettuati dall'Agenzia Provinciale per l'energia, le sanzioni sono quelle previste dal Dlgs n. 192/2005: il progettista che rilascia un attestato di certificazione energetica falso è punito con una sanzione del 70% della parcella; il costruttore che non consegna al proprietario l'originale della certificazione energetica è punito con una sanzione tra 5.000 e 30.000 euro.
Pr. Bolzano	Si, per nuovi edifici, ristrutturazione, ampliamenti, demolizione e ricostruzione. La classe B è la minima richiesta per gli edifici di nuova costruzione.	Si, i controlli vengono effettuati da Agenti CasaClima sia sul progetto che con sopralluoghi presso i cantieri. Nel caso in cui non vengano rispettate le prescrizioni previste non viene rilasciato il permesso di costruire.
Lombardia	Si, in caso di nuova costruzione, ristrutturazione, ampliamento volumetrico e locazione.	Si, sono previsti controlli da parte dei tecnici della Regione su tutte le certificazioni energetiche effettuate; in caso di mancanza dell'attestato di certificazione energetica è prevista una sanzione tra 2.500 e 10.000 euro. Previste sanzioni anche in caso di mancata documentazione relativa all'installazione di pannelli solari termici, con sospensione dei lavori ed un'ammenda tra i 500 e i 2.500 euro.
Piemonte	Si, in caso di nuova costruzione, ristrutturazione, compravendita e locazione.	Si, vengono effettuati controlli da parte dell'ARPA, in accordo con il Comune. Le sanzioni sono graduate a seconda dell'irregolarità accertata, ed applicate ai certificatori, ai costruttori, ai venditori e ai locatori. Previste sanzioni anche nel caso in cui i pannelli solari termici non vengano installati o vengano sottodimensionati: tra i 5.000 ed i 15.000 che introita il Comune per destinare queste risorse nello sviluppo delle rinnovabili.
Emilia-Romagna	Si, nel caso di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni integrali e locazioni.	Si, ma solo sul 5% degli immobili certificati. La Regione promuove accordi tra il proprio organismo di accreditamento e gli Enti Locali, al fine di estendere in modo capillare la rete dei controlli.

Puglia	Si, per nuove costruzioni e ristrutturazioni.	Si, i controlli sono effettuati dall'Agenzia Regionale per l'energia, le sanzioni sono quelle previste dal Dlgs n. 192/2005: il progettista che rilascia un attestato di certificazione energetica falso è punito con una sanzione del 70% della parcella; il costruttore che non consegna al proprietario l'originale della certificazione energetica è punito con una sanzione tra 5.000 e 30.000 euro.
Toscana	Si, la certificazione regionale si aggiunge a quella nazionale obbligatoria. Vale per nuovi edifici, ristrutturazione, compravendita e locazione.	Si, ma solo per il 4% del totale di certificazioni effettuate di cui il 2% tra gli edifici in classe A. Le sanzioni previste riguardano soltanto il declassamento dell'edificio e/o dell'unità immobiliare.
Valle d'Aosta	Si, per nuova costruzione, ristrutturazione e nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici.	No
Liguria	Si, per nuova costruzione, ristrutturazione, compravendita e locazione.	No
Lazio	Si, su base volontaria riguarda nuovi edifici e ristrutturazioni.	No
Umbria	Si, per nuovi edifici, ristrutturazioni, compravendita e locazioni.	No
Marche	Si, su base volontaria riguarda nuovi edifici e ristrutturazioni.	No
Basilicata	No	No
Calabria	No	No
Campania	No	No
Molise	No	No
Sardegna	No	No
Sicilia	No	No
Veneto	No	No
Abruzzo	No	No

## In un' ipotetica classifica delle Regioni italiane, possiamo individuare quattro fasce principali.

**1) Promosse.** Sicuramente perché si configurano come quelle all'avanguardia per aver applicato norme di sostenibilità ci sono le due **Province Autonome di Trento e Bolzano, la Lombardia ed il Piemonte** dove, come visto, vengono affrontati in maniera completa tutti gli aspetti considerati e dove, inevitabilmente, già da alcuni anni si possono trovare esempi positivi di come un nuovo modo di progettare e costruire sia

concretamente possibile.

**2) Promosse con crediti da recuperare,** come **Emilia-Romagna, Liguria e Puglia.** Nel primo e nel secondo caso non si raggiunge un risultato migliore soltanto per la mancanza di un concreto sistema di controlli e sanzioni su come vengono attuate le norme previste; a tal proposito, specialmente in Emilia-Romagna, basterebbe estendere le verifiche su un campione di edifici più consistente rispetto al 5% considerato attualmente. In Puglia invece manca un vero e proprio obbligo sulle fonti di energia rinnovabili, ma è evidente come questa sia l'unica Regione del Mezzogiorno ad

aver intrapreso un serio percorso normativo e di informazione sull'edilizia sostenibile.

**3) Bocciate per lacune normative:** come **Lazio, Umbria e Valle d'Aosta**. Le Leggi Regionali nei primi due casi non prevedono parametri cogenti sull'efficienza energetica come non sono specificati sistemi di controlli e sanzioni in caso di mancata certificazione energetica, anche se un passo in avanti è stato fatto sull'obbligo delle fonti rinnovabili e, per quanto riguarda l'Umbria, sui temi del risparmio idrico e del recupero delle acque piovane. In Valle d'Aosta invece si assiste ad una situazione opposta: nessun obbligo per le energie rinnovabili, ma un sistema avviato di certificazione energetica a cui mancano ancora organismi di controllo e sanzioni certe.

**4) Bocciate per incompletezza e inadeguatezza.** Si tratta di intere aree del Paese in cui non esistono Leggi Regionali dove sono previsti obblighi sui rendimenti energetici degli edifici, sull'uso delle rinnovabili e sulla certificazione energetica. Viene bocciata anche la **Toscana**, Regione dove si è messo in atto un sistema di certificazione che però risulta completamente inadeguato. Il **Veneto**, unica Regione del Nord Italia e poi **Marche, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Sardegna, Sicilia, Abruzzo**. In tutte queste realtà ancora non ci sono provvedimenti che vadano al di là della generica promozione della sostenibilità in edilizia.

Regione	Efficienza energetica	Energie Rinnovabili	Certificazione energetica	Controlli e sanzioni
<b>Pr. Bolzano</b>	Si	Si	Si	Si
<b>Pr. Trento</b>	Si	Si	Si	Si
<b>Lombardia</b>	Si	Si	Si	Si
<b>Piemonte</b>	Si	Si	Si	Si
<b>Emilia-Romagna</b>	Si	Si	Si	Si
<b>Puglia</b>	Si	No	Si	Si
<b>Liguria</b>	Si	Si	Si	No
<b>Valle d'Aosta</b>	Si	No	Si	No
<b>Lazio</b>	No	Si	Si	No
<b>Umbria</b>	No	Si	Si	No
<b>Toscana</b>	No	No	Si	Si
<b>Marche</b>	No	No	Si	No
<b>Basilicata</b>	No	No	No	No
<b>Calabria</b>	No	No	No	No
<b>Campania</b>	No	No	No	No
<b>Molise</b>	No	No	No	No
<b>Sardegna</b>	No	No	No	No
<b>Sicilia</b>	No	No	No	No
<b>Veneto</b>	No	No	No	No
<b>Abruzzo</b>	No	No	No	No

## Ma anche i Comuni hanno un ruolo e delle responsabilità importanti.

Lo strumento per sviluppare l'innovazione energetica e la sostenibilità in edilizia a livello comunale è senza dubbio il **Regolamento Edilizio**. Come emerge dal Rapporto ON-RE 2010 di Legambiente e Cresme, sono 705 i Comuni in Italia che si sono attivati per inserire nei propri Regolamenti Edilizi principi e norme di sostenibilità. L'80% di questi l'ha fatto negli ultimi 3 anni ed in molti casi i Comuni che già avevano messo mano in precedenza ai propri regolamenti sono intervenuti nuovamente per renderli ancor più efficienti considerando alcuni parametri chiave come l'isolamento termico, l'uso di energie rinnovabili, il risparmio idrico ed il recupero delle acque meteoriche, il tipo di materiali utilizzati, l'isolamento acustico ed il corretto orientamento degli edifici. Tra questi emergono situazioni molto positive di Comuni che riescono, ad esempio, ad unire più competenze redigendo assieme l'Allegato Energetico (è il caso dei Comuni dell'Empolese-Val d'Elsa e del Meratese) o di realtà che spiccano rispetto al contesto regionale per innovazione e sensibilità, come per Salerno in Campania e Udine in Friuli Venezia Giulia, dove i Regolamenti Edilizi risultano completi e molto più coraggiosi nell'imporre standard di efficienza rispetto alle rispettive Leggi Regionali.

## Le proposte di Legambiente

Muovere l'innovazione del settore edilizio, integrare fonti rinnovabili ed efficienza energetica: questa prospettiva deve essere accompagnata con forza da Governo e Regioni. Del resto la transizione verso un modello energetico nel quale il peso dei consumi legati al settore delle costruzioni si riduca significativamente, grazie a un rapido miglioramento degli standard, è una prospettiva che non possiamo più considerare in discussione. La prospettiva già fissata al 2021 (e obbligatoria nella nuova Direttiva Europea) è quella per cui si potranno avere solo nuovi edifici pubblici e privati con una

combinazione di alta efficienza energetica e con la capacità di soddisfare il fabbisogno residuo di energia con fonti rinnovabili applicate nel sito. Insomma, non esistono più scuse, ragioni economiche o tecnologiche per fermare questo cambiamento, anzi il settore delle costruzioni italiano, che sta attraversando un durissimo periodo di crisi, può uscirne proprio puntando sull'innovazione energetica, sul recupero del patrimonio edilizio per dare risposta al diffuso disagio delle famiglie. Ed è altrettanto importante dare risposta alla domanda di chiarezza che viene dal settore edilizio, dal mercato delle abitazioni, dai progettisti con una più attenta regia del processo in corso in modo che i riferimenti legislativi non siano di ostacolo e che non contribuiscano all'incertezza. In particolare rispetto all'esistenza di un riferimento normativo e nelle indicazioni che riguardano le prestazioni energetiche degli edifici e lo sviluppo delle fonti rinnovabili.

La prospettiva più lungimirante è quella di fissare il 2021 come orizzonte per portare il settore delle costruzioni in Europa, con le competenze idonee per rispondere a queste nuove sfide. Per farlo occorre introdurre regole chiare a livello nazionale e regionale:

**1) Stabilire per i nuovi edifici e per le ristrutturazioni edilizie oltre una certa dimensione lo standard minimo obbligatorio di Classe A** su tutto il territorio nazionale, con una riduzione drastica dei fabbisogni di riscaldamento e raffrescamento, ma con pari o maggiore comfort. **Tutti in Classe A** è una sfida a portata di portafoglio, di competenze tecniche e nell'interesse dei cittadini, dell'ambiente, del settore edilizio.

**2) Introdurre contributi obbligatori minimi e crescenti per le fonti rinnovabili negli edifici**, rispetto ai fabbisogni termici e elettrici. Perché il contributo del solare termico e fotovoltaico, di biomasse, geotermia a bassa entalpia, mini-eolico può contribuire in modo significativo a soddisfare i fabbisogni di energia elettrica e termica degli edifici.



Bisogna però avere il coraggio di introdurre questi obblighi per gli edifici residenziali.

**3) Premiare e certificare nelle ristrutturazioni edilizie il miglioramento della classe energetica di appartenenza,** con incentivi in funzione del “salto” effettuato (una, due, tre categorie), così da dare certezze agli interventi di riqualificazione energetica di alloggi e edifici attraverso incentivi efficaci che superino le attuali detrazioni del 55% e 36% (che hanno comunque prodotto risultati importantissimi) per andare nella direzione del miglioramento delle prestazioni e della certificazione energetica attraverso un meccanismo che incentivi gli interventi che realizzano almeno uno scatto di classe di appartenenza (ad esempio passando dalla E

alla C, dalla D alla B o alla C, e per chi raggiunge la A). Perché solo con una ampia riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente sarà possibile ridurre in maniera sostanziale i consumi energetici civili. Per il nostro Paese può diventare un’opportunità per incrociare gli obiettivi energetici, oggi vincolanti, con quelli (purtroppo non vincolanti e troppo spesso dimenticati) di messa in sicurezza del patrimonio edilizio (in particolare quello con più di 50 anni di età, quello abusivo e quello nelle aree a rischio idrogeologico e sismico), di adeguamento degli alloggi alle nuove domande delle famiglie, e magari di maggiore vivibilità di tante periferie.

NOTE:

1 -Ministero dello Sviluppo Economico, Bilancio Energetico Nazionale 2005

2 - Prestazione termica degli edifici - Rivelazione qualitativa delle irregolarità termiche negli involucri edilizi - Metodo all'infraross

Il Rapporto è stato curato dall'Ufficio Energia e Clima di Legambiente:  
Edoardo Zanchini, Katuscia Eroè, Marco Valle, Gabriele Nanni

Si ringrazia per la preziosa collaborazione tecnica: Marco Boscolo, Presidente Circolo di Legambiente Rovigo

Si ringraziano inoltre per la preziosa collaborazione nella campagna termografica i Regionali, i Circoli e gli Sportelli Energia di Legambiente ed in particolare:  
Cecilia Armellini (FI), Giampaolo Artoni (MI), Franco Beccari (MI), Lorenzo Borzacchini (AN), Ciro Calabrese (NA), Giovanni Carmignani (PG), Sadia Cavallotti (TO), Rita Cecchini (FI), Cristiano Corsi (PG), Elena Dini (GE), Ernesto di Serio (NA), Paola Esposito (SP), Paola Fontana (PD), Giulio Kerschbaumer (BO), Davide Magrini (AN), Chiara Martinelli (VR), Angelo di Matteo (PE), Elena Minut (UD), Fabio Morea (UD), Chiara Martinelli (VR), Francesca Nanni (PE), Gaetano Papa (NA), Antonio Pascale (NA), Davide Pasini (UD), Anna Perazzolo (VR), Franca Polli (AN), Marco Ricci (PI), Andrea Ragona (PD), Marco Sebastiano (BO), Valeria Tempone (PZ), Maurizio Zara (PG).

Sponsor tecnico

The logo for FLUKE, consisting of the word "FLUKE" in a bold, black, sans-serif font, followed by a registered trademark symbol (®). The logo is set against a solid orange rectangular background.