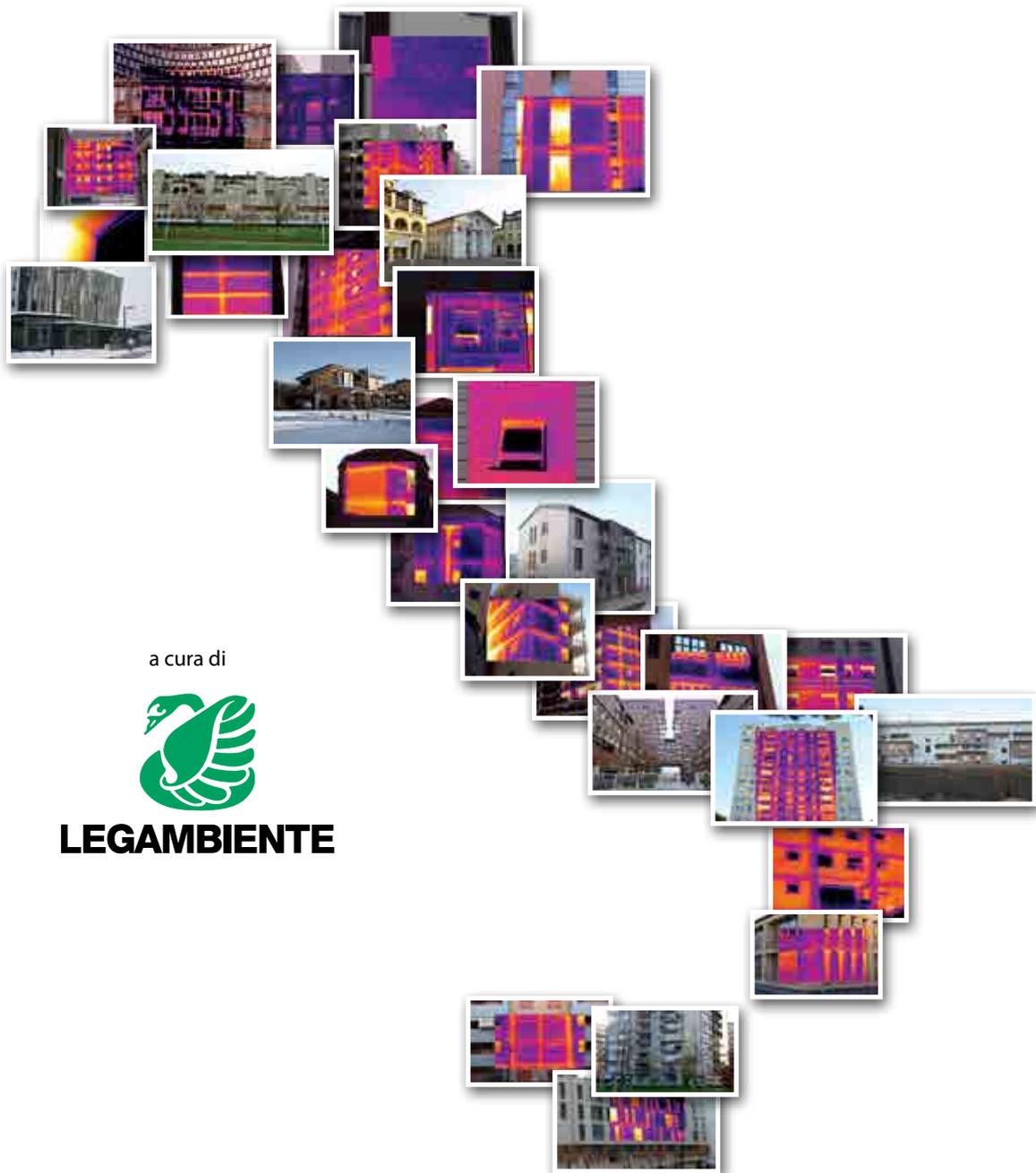


# TUTTI IN CLASSE **A**

## RADIOGRAFIA ENERGETICA DEL PATRIMONIO EDILIZIO ITALIANO

- ANALISI TERMOGRAFICA DI 500 EDIFICI IN 47 CITTÀ ITALIANE
- IL PUNTO SUL QUADRO NORMATIVO
- LE PROPOSTE DI LEGAMBIENTE



a cura di



**LEGAMBIENTE**

# TUTTI IN CLASSE **A**

edizione 2014

## INDICE

	PREMESSA	4
	LE NOSTRE ABITAZIONI? FREDE D'INVERNO CALDE D'ESTATE	10
	MA COME SI COMPORTANO QUESTI EDIFICI DURANTE IL PERIODO ESTIVO?	14
	AREE DENSAMENTE URBANIZZATE ED EFFETTO "ISOLA DI CALORE"	16
<b>CAP. 1</b>	NUOVI E GIÀ VECCHI	19
<b>CAP. 2</b>	IN CLASSE A SI VIVE MEGLIO	59
<b>CAP. 3</b>	L'EDILIZIA DA RIQUALIFICARE	81
	BOX - I CONDOMINI DA RIQUALIFICARE	109
<b>CAP. 4</b>	I VANTAGGI DEI CAPPOTTI TERMICI	114
	BOX - SCUOLE IN CLASSE A?	126
<b>CAP. 5</b>	ANCHE LE ARCHISTAR DEVONO STUDIARE	134
<b>CAP. 6</b>	ECOQUARTIERI?	142
	EFFICIENZA ENERGETICA, A CHE PUNTO SIAMO IN ITALIA?	170
	BIBLIOGRAFIA	186

## PREMESSA

---

I cittadini hanno il diritto di sapere come è stata progettata, costruita e quanto consuma la casa nella quale vivono e per la quale, spesso, impegnano larga parte dei propri risparmi e stipendi. "Tutti in classe A" è una campagna che ha un obiettivo molto preciso: far capire l'importanza dell'efficienza energetica in edilizia e i diritti che oggi ognuno di noi ha rispetto alle informazioni che riguardano gli edifici. Per farlo abbiamo girato l'Italia con una squadra che è andata a verificare la condizione di complessi pubblici e privati, utilizzando uno strumento come le termografie che permette di guardare attraverso gli edifici per capire e svelare i problemi di isolamento termico. Il nostro obiettivo è sia di mostrare i vantaggi di un edificio "ben costruito" che di denunciare problemi e responsabilità di imprenditori, progettisti, amministrazioni pubbliche. Da come gli edifici sono progettati e costruiti dipende infatti la vivibilità degli edifici, la spesa in bolletta che le famiglie devono sostenere, ma anche molto dell'inquinamento urbano determinato da impianti di riscaldamento che bruciano combustibili fossili per riscaldare queste case groviera.

Oltre 500 sono gli edifici analizzati in 47 città italiane. Sono questi i numeri della campagna termografica realizzata da Legambiente e grazie alla quale è possibile presentare una "radiografia" aggiornata del patrimonio edilizio italiano. In questo Rapporto segnaliamo inoltre la situazione e i problemi della normativa nazionale, l'articolato e inadeguato quadro di regole nelle diverse Regioni in particolare per quanto riguarda controlli e sanzioni, ma anche buone pratiche di alcuni Comuni attraverso i regolamenti edilizi comunali. Capire lo stato di sa-

lute dell'edilizia italiana è fondamentale per individuare obiettivi e priorità di intervento. La stessa nuova Direttiva europea sull'efficienza energetica (la 2012/27/UE) prevede che gli Stati promuovano audit energetici degli edifici per consentire a tutti gli utenti finali di avere informazioni e di capire problematiche e possibilità di intervento. La campagna Tutti in Classe A rappresenta il nostro contributo alla costruzione di un sempre più diffuso "audit" del patrimonio edilizio italiano, per informare i cittadini e individuare le politiche più efficaci.

L'Unione Europea ha preso molto sul serio la sfida energetica in edilizia, a partire dalla Direttiva 2002/91/CE, che ha introdotto precisi obiettivi in termini di rendimento energetico e di obbligo della certificazione degli edifici nuovi (con le diverse classi di appartenenza, dalla A, la migliore, alla G, quella con le peggiori performance) e nelle compravendite di quelli esistenti. L'UE si è spinta anche oltre con la nuova Direttiva 31/2010 che prevede date precise per una "transizione radicale": dal 1° gennaio 2019 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 di soddisfarli attraverso l'apporto di fonti rinnovabili. Ma gli obiettivi europei non riguardano solo i nuovi edifici ma anche il miglioramento dell'efficienza in quelli esistenti. Con la Direttiva 2012/27/UE sono stati fissati obiettivi e strumenti di intervento, ma anche di verifica che non consentono più di rinviare per i Paesi membri la

definizione di una precisa strategia per quanto riguarda il miglioramento delle prestazioni del parco edilizio. Entro il 30 Aprile 2014 il Governo italiano dovrà inviare a Bruxelles una "strategia a lungo termine per mobilitare investimenti nella ristrutturazione del parco nazionale di edifici residenziali e commerciali, sia pubblici che privati". Inoltre, con la nuova programmazione europea 2014-2020 sono previste consistenti risorse per l'efficienza energetica che possono diventare un volano per riqualificare il patrimonio edilizio e le città. Un Paese come l'Italia dipendente dall'estero e dalle fonti fossili per ancora larga parte della propria bilancia energetica ha tutto l'interesse a percorrere questa strada di cambiamento e innovazione del settore edilizio. Oggi non esiste alcuna ragione economica o tecnica che possa impedire che tutti i nuovi edifici siano progettati e costruiti per essere in Classe A di prestazione energetica, e 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, l'utilizzo di fonti fossili, larga parte della spesa in bolletta. Eppure continuiamo ad assistere a rinvii e ritardi nell'applicazione delle Direttive, ad azioni di vero e proprio sabotaggio da parte delle solite lobby. Sono scelte che vanno contro l'interesse delle famiglie e dell'ambiente, delle imprese che puntano sulla green economy. Per questo abbiamo intenzione di continuare a incalzare Governo, Regioni e Comuni nell'accompagnare con regole chiare questa prospettiva. Del resto sono ormai migliaia gli edifici certificati 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 in Italia il costo di costruzione

viaggia mediamente intorno ai 1000 euro a metro quadro, è evidente come l'incidenza sul prezzo finale dell'edificio sia bassissima a fronte di risparmi nell'ordine di 1000/2000 euro all'anno per il riscaldamento (confermando tra l'altro l'assurdità dei prezzi delle abitazioni). A dimostrazione, se ce ne fosse ancora bisogno, di come questa strada sia conveniente c'è anche il valore di mercato più elevato delle abitazioni di Classe A certificate.

Il Rapporto mette in evidenza soprattutto la necessità di mettere in campo una terapia per combattere i mali di cui soffre il settore delle costruzioni. Passa per l'innovazione ambientale infatti l'unica via di uscita possibile da una crisi drammatica che dura da sei anni - con oltre 600mila posti di lavoro persi nelle costruzioni e 12mila imprese chiuse - e che può essere superata solo puntando su una innovazione che incrocia il tema energia e la nuova domanda di qualità delle abitazioni e di spazi adatti alle nuove famiglie. Il nostro obiettivo è di informare e rendere consapevoli i cittadini italiani sui loro diritti rispetto a una corretta informazione sulle prestazioni energetiche degli edifici, sia per quanto riguarda il periodo invernale che quello estivo, e di spingere una riqualificazione di tanti edifici degradati e energivori. Per questo accanto all'analisi degli edifici più recenti, magari costruiti da qualche nota archistar, di cui evidenziamo i problemi, abbiamo inserito termografie di edifici ben progettati, costruiti e certificati di Classe A. Oppure, assieme all'analisi degli edifici costruiti nel dopoguerra con tutti i difetti di dispersione energetica, abbiamo anche evidenziato come una riqualificazione energetica ben fatta, con cappotti termici, possa permettere di realizzare risultati significativi di riduzione dei consu-

mi energetici. Infine, abbiamo inserito tra i temi di analisi anche i quartieri, attraverso progetti realizzati negli ultimi anni, perché quando si parla di rigenerazione del patrimonio edilizio esistente e se si vogliono raggiungere obiettivi di riduzione dei consumi energetici significativi occorre ampliare lo sguardo oltre il singolo edificio e considerare anche aspetti urbanistici e ambientali. Vogliamo infatti fare in modo che si avvii una stagione di cambiamento e di innovazione profonda nelle città italiane, per migliorare la qualità e la vivibilità. E continueremo a farlo nei prossimi anni andando a raccontare e a svelare il modo in cui sono stati realizzati i nuovi edifici e le condizioni di case e uffici esistenti, raccogliendo la segnalazione dei cittadini e in collaborazione con le tante strutture pubbliche e private che si stanno muovendo in questa direzione. Di sicuro occorrerà cambiare profondamente le forme di intervento nel territorio e nelle città italiane per rendere possibile la riqualificazione energetica e sismica attraverso l'utilizzo di risorse comunitarie e nazionali. Il primo cambiamento riguarda la creazione di una struttura nazionale che si occupi di coordinare gli interventi e di costruire una regia rispetto alla programmazione europea e alle direttive su efficienza e innovazione, e poi per individuare i criteri per selezionare le priorità e gli interventi da finanziare. Il secondo cambiamento riguarda il passaggio dalle promesse ai veri e propri cantieri. Se si vuole fare dei fondi europei una leva di co-finanziamento occorre individuare con chiarezza quali categorie di interventi proposti da parte di Enti pubblici e operatori privati possono beneficiare dei contributi e quali nuovi strumenti si vogliono introdurre. Una regia nazionale risulta indispensabile per scegliere e coordinare gli interventi prioritari. Per la riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico

in particolare la Direttiva stabilisce che dal gennaio 2014 ogni anno siano realizzati interventi di ristrutturazione in almeno il 3% delle superfici coperte utili totali degli edifici riscaldati e/o raffreddati di cui gli Enti pubblici sono proprietari e fruitori finali, nel rispetto dei requisiti minimi di prestazione energetica stabiliti dalla direttiva 2010/31 con l'obiettivo di svolgere "un ruolo esemplare degli edifici degli Enti pubblici". Per la gestione del patrimonio edilizio di Ministeri, Regioni, Comuni è un cambiamento enorme, che va accompagnato con risorse e obiettivi, analisi e audit del patrimonio, azioni di risparmio energetico e di efficienza del patrimonio edilizio, cambiamenti nei sistemi di gestione dell'energia. Ed è un problema rilevante che nel nostro Paese nulla si sia ancora messo in moto.

Abbiamo di fronte un'occasione da non perdere nel settore edilizio. In un periodo di crisi drammatica come quello che sta vivendo il mercato immobiliare italiano la sfida di innovazione proposta dall'Unione Europea va assolutamente raccolta, in quanto può dare nuove prospettive di sviluppo che è nell'interesse di un Paese come l'Italia perseguire. Attraverso la chiave dell'energia è possibile riqualificare gli edifici in cui viviamo e lavoriamo, per renderli oltre che meno energivori più belli, ospitali, salubri. E' una opportunità che va colta fino in fondo, per arrivare ad azzerare le bollette delle famiglie, per creare lavoro 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 farlo, secondo Legambiente, occorre percorrere diverse strade in parallelo:

1) **Controlli e sanzioni per garantire i cittadini sulle prestazioni energetiche e la sicurezza degli edifici.** Lo vogliamo dire con chiarezza, è vergognoso il modo in cui si calpestanto i diritti dei cittadini ad essere informati sulle prestazioni energetiche delle abitazioni come sulla sicurezza delle strutture. Ancora in questi mesi in Parlamento sono state approvate deroghe e rinvii rispetto all'applicazione delle direttive sull'efficienza energetica, e **in 13 Regioni non vi sono ne controlli ne sanzioni sulle certificazioni.** Quando introdurre **regole omogenee in tutta Italia per le prestazioni in edilizia e controlli indipendenti su tutti gli edifici con sanzioni vere per chi non rispetta le regole** per la progettazione, costruzione, certificazione è una scelta nell'interesse dei cittadini come delle imprese e dei progettisti onesti. Altrettanto indispensabile è dare certezza rispetto alla sicurezza antisismica degli edifici. Continuiamo ad assistere a troppe tragedie senza responsabili, a crolli e sciagure per edifici costruiti male, in luoghi insicuri, senza avere nessuna speranza che qualcosa cambierà in futuro. Prestazioni energetiche e di sicurezza devono viaggiare assieme, e questa situazione deve essere superata stabilendo **l'obbligo di dotarsi di un libretto antisismico per tutti gli edifici esistenti**, che deve rappresentare la carta di identità delle strutture, permettendo così di conoscere il grado effettivo di affidabilità e sicurezza degli edifici in termini di vulnerabilità sismica e rispetto ai rischi idrogeologici dell'area.

2) **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 cittadi-

ni, dell'ambiente, del settore edilizio.

3) **Premiare nelle ristrutturazioni edilizie il miglioramento della classe energetica di appartenenza**, così da dare certezze agli interventi di riqualificazione energetica di alloggi e edifici condominiali attraverso un meccanismo che incentivi gli interventi che realizzano un salto 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. Legambiente ha presentato una proposta che attraverso i titoli di efficienza energetica permetterebbe di rendere competitiva la riqualificazione degli edifici condominiali. Un criterio prestazionale permetterebbe in particolare di selezionare gli interventi di riqualificazione da finanziare e realizzare sia pubblici che privati, in modo da **premiare con risorse ed incentivi non interventi "generici" di riqualificazione ma solo quelli capaci di certificare i risultati in termini di consumi e risparmi.** Un approccio legato ai risultati è indispensabile anche nella direzione di **rendere permanenti le detrazioni fiscali per gli interventi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio (50-65%) offrendo un orizzonte temporale serio**, e rimodulando gli incentivi per premiare i contributi apportati dai diversi interventi e dalle tecnologie in termini di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub>. In questo modo si possono premiare gli interventi edilizi sulle pareti e le tecnologie più efficienti e meno costose e a beneficiarne sarebbero le famiglie in termini di riduzione delle bollette. **Occorre poi allargare sempre gli incentivi agli interventi di consolidamento antisismico degli edifici.**

4) **Nuovi strumenti per il finanziamento degli interventi di riqualificazione.** Troppi interventi su edifici pubblici sono fermi per via del patto di stabilità. A Ministeri, Regioni, Enti Locali deve essere data la possibilità di **realizzare interventi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio direttamente, o attraverso Esco, in tutti i casi in cui è dimostrato il vantaggio economico attraverso la riduzione complessiva di spesa realizzata grazie agli interventi** (e certificata dal salto di classe energetica) e la fattibilità tecnica e finanziaria dell'intervento. **Occorre inoltre introdurre un fondo nazionale di finanziamento e di garanzia per gli interventi di riqualificazione energetica di edifici pubblici e privati**, come prevede la stessa Direttiva 2012/27, all'articolo 20, per realizzare misure di miglioramento dell'efficienza energetica. Uno dei problemi più rilevanti in questo momento in Italia riguarda infatti l'accesso al credito, che in edilizia sconta difficoltà ancora maggiori proprio per interventi complessi come quelli che riguardano il patrimonio edilizio.

5) **Semplificare le autorizzazioni per gli interventi di retrofit energetico.** In Italia realizzare interventi di riqualificazione energetica complessiva di edifici condominiali

è difficilissimo per un quadro di regole sulla riqualificazione in edilizia oramai dato - le categorie sono quelle della Legge 457/1978, manutenzione ordinaria, straordinaria, ristrutturazione edilizia - senza alcuna attenzione ai temi energetici. **Occorre introdurre una categoria di intervento che aiuti gli interventi di retrofit** in modo da creare le condizioni tecniche e economiche per rendere vantaggiosi interventi che possono consentire di migliorare le prestazioni delle abitazioni e di garantire risparmi energetici quantificabili e verificabili per le famiglie, oltre che di consolidamento antisismico. Una categoria che preveda di raggiungere determinati obiettivi energetici attraverso l'intervento sulle strutture perimetrali ma che, se le condizioni dell'edificio lo permettono, possa anche consentire di intervenire sull'organizzazione di spazi e volumi, per ripensare disposizioni interne e creando terrazzi, a fronte di obiettivi da raggiungere anche in termini di consolidamento antisismico ai sensi delle normative vigenti.

## LE CITTÀ MONITORATE DA LEGAMBIENTE



*Per le tue segnalazioni su edifici  
scrivi a:*

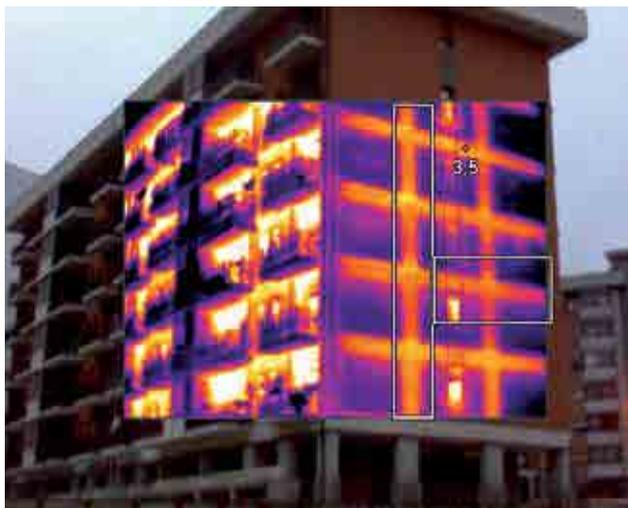
[energia@legambiente.it](mailto:energia@legambiente.it)

## LE NOSTRE ABITAZIONI? FREDDI D'INVERNO CALDI D'ESTATE!

Prima di mostrare i risultati della campagna è utile dare alcune indicazioni sulla lettura delle immagini ad infrarosso in modo da poter comprendere il comportamento generale delle strutture edilizie durante il periodo invernale. A tal proposito si propone l'esempio di due edifici con caratteristiche di tenuta termica opposta che rende immediate alcune considerazioni:



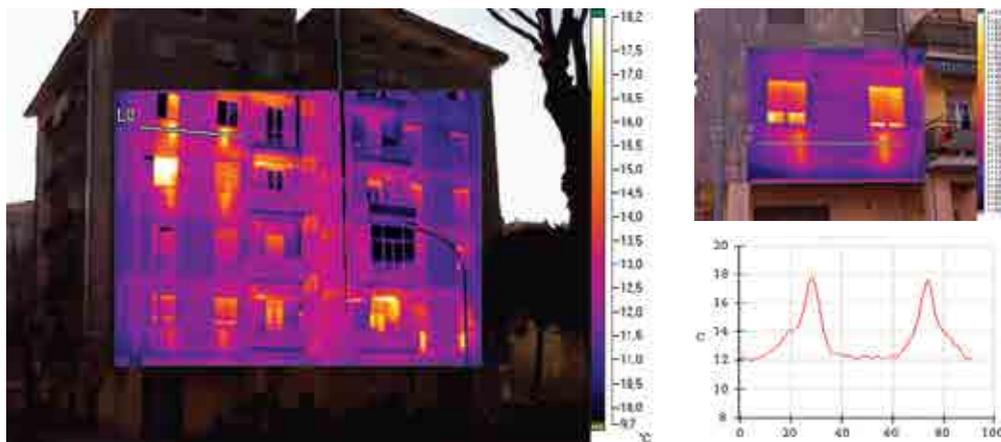
Bolzano (BZ)



Potenza (PZ)

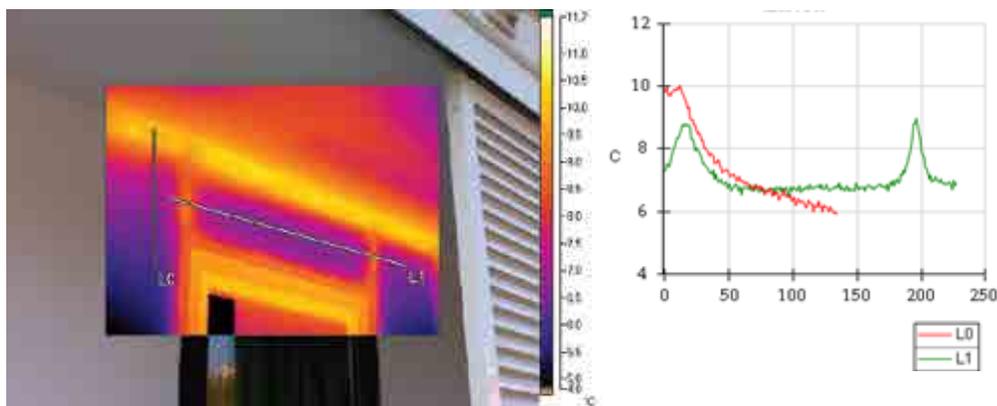
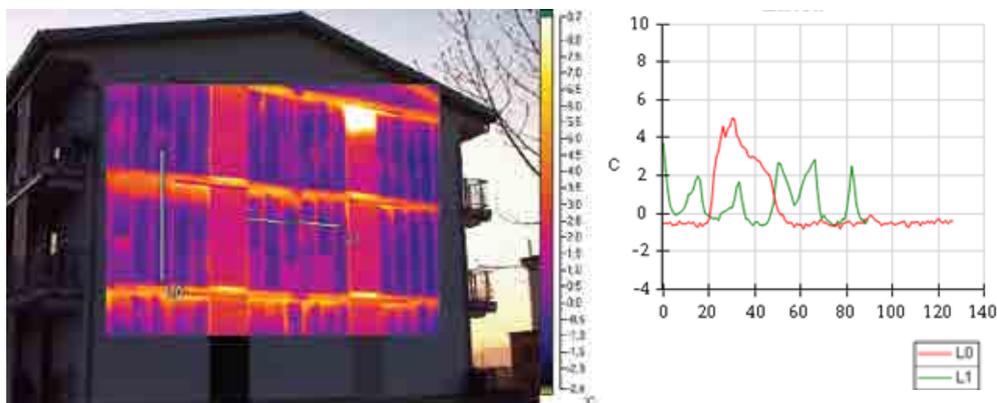
si nota infatti come nell'edificio di destra siano presenti contrasti cromatici accentuati a differenza di quello a sinistra. Tali differenze di colore rappresentano il gradiente termico sulla superficie esterna dell'edificio (alle zone di colorazione più chiare corrispondono temperature maggiori). Salta 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 edifici visitati. Per semplicità le aree di interesse sono state evidenziate con dei marker riportando inoltre l'andamento delle temperature rilevate.

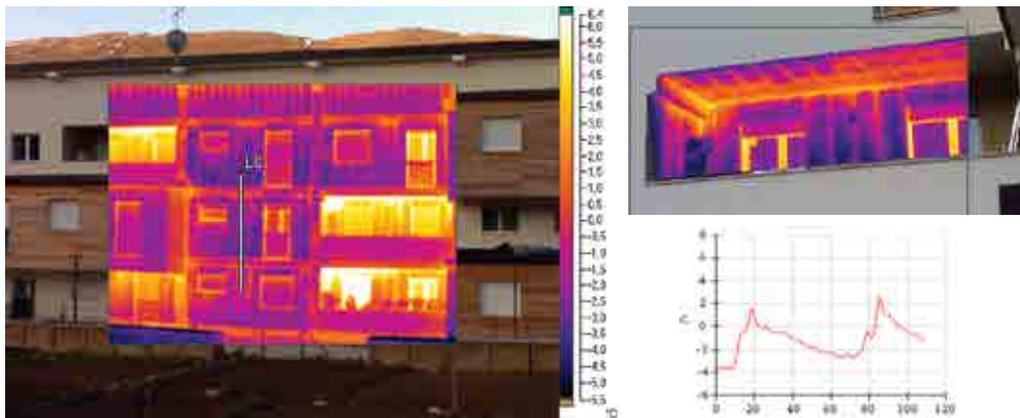


Pescara quartiere Rancitelli

Le termografie effettuate sul profilo nord nord-ovest dell'edificio mostrano le dispersioni termiche corrispondenti ai caloriferi e i ponti termici dei solai interpiano e del vano scala.

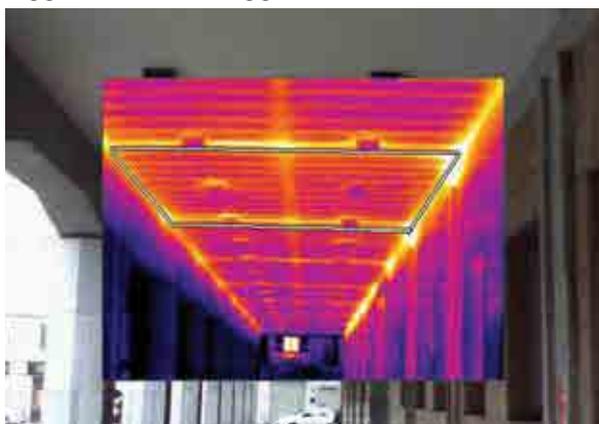


Le immagini evidenziano le dispersioni termiche corrispondenti ai solai interpiano un comportamento disomogeneo delle facciate di tamponamento e le perdite dei cassonetti degli avvolgibili con gradienti termici superiori a 4°C.

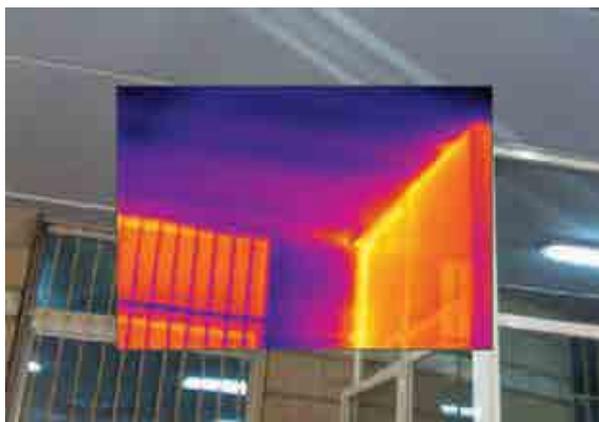


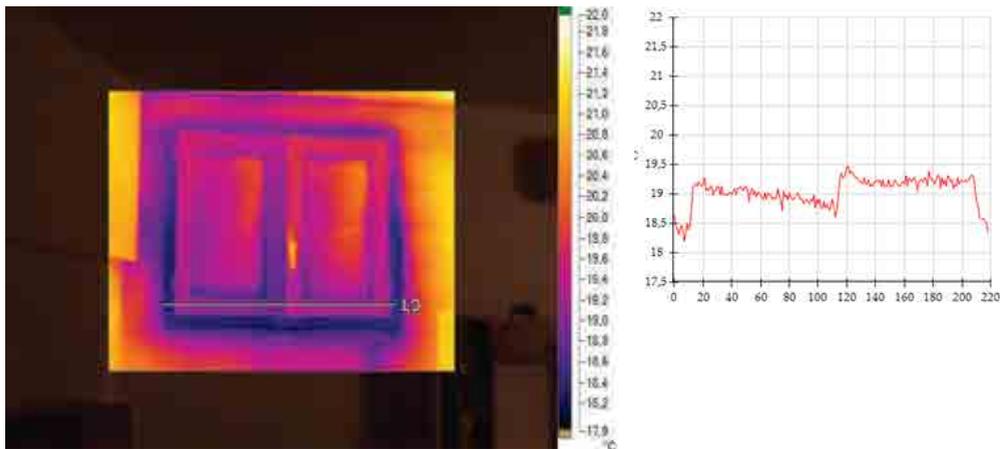
L'aquila progetto C.A.S.E. frazione di Roio

Le analisi dei termogrammi elaborati sovrapponendo l'immagine visibile, permette di osservare come le diverse superfici siano interessate da una non uniforme distribuzione delle temperature. In corrispondenza del telaio strutturale in cemento armato sono localizzate le zone più calde, come si evince dai diversi diagrammi. L'aumento della temperatura si rileva in prossimità dei pilastri e dei solai, indice di una scarsa correzione dei ponti termici con gradienti termici misurati sulle facciate superiori a 5°C che interessano anche logge e strutture in aggetto.



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. Nell'immagine successiva invece si può notare come il graduale passaggio da colori caldi e freddi evidenzi la fuoriuscita di calore dal gabbiotto.



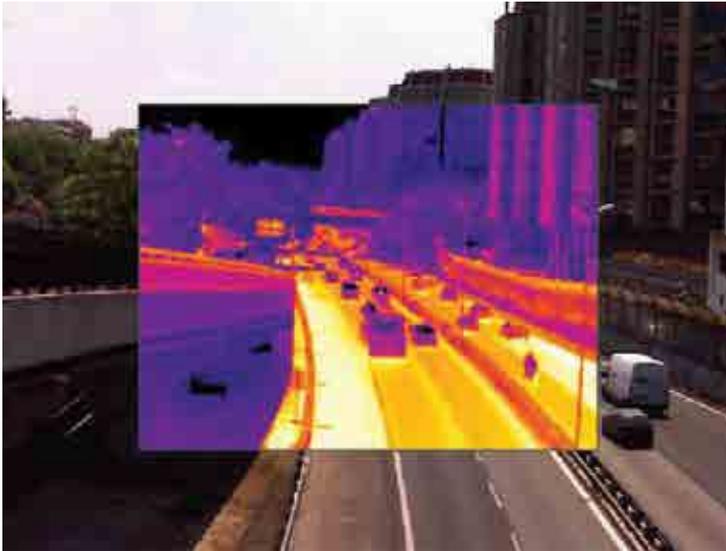


L'immagine d'interno mostra invece la variazione delle temperature in corrispondenza di un serramento con problemi di posa in opera. Si può notare infatti l'ingresso di aria fredda dall'esterno verso il locale riscaldato su tutto il perimetro della struttura.



L'indagine all'infrarosso permette di rilevare infine i problemi legati ai fenomeni di umidità capillare presenti nelle strutture edilizie come evidenziato dalle variazioni di temperature presenti in corrispondenza dell'area delimitata.

## MA COME SI COMPORTANO QUESTI EDIFICI DURANTE IL PERIODO ESTIVO?

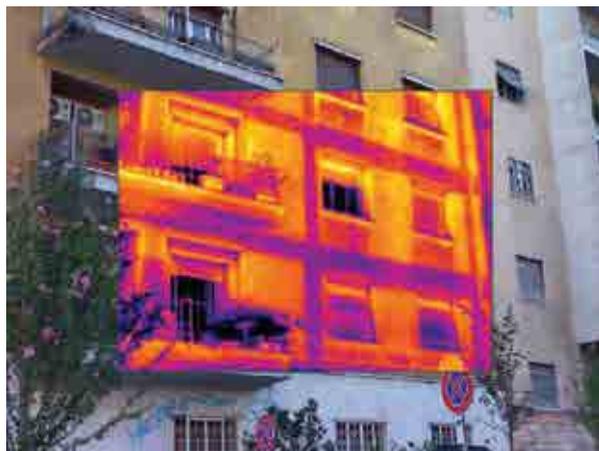


Le termografie realizzate nel periodo estivo risultano del tutto analoghe a quanto già descritto per il periodo invernale: ponti termici sulle strutture portanti in cemento armato, tessiture dei solai e delle superfici di tamponamento ben visibili. Sono però presenti alcune differenze nel comportamento degli elementi disperdenti: mentre nel periodo invernale le temperature interne degli edifici sono costantemente superiori a quelle esterne, con il calore che “fluisce” da ambienti a temperatura più alta verso quelle a temperatura più bassa, nel periodo estivo tale flusso diventa estremamente variabile a seconda dell’intensità dell’irraggiamento solare e della capacità dei materiali di cui è costituita la nostra abitazione di incamerare e rilasciare calore.



*Termografia realizzata alle 6:00 temperatura esterna 20°C*

È sensazione comune che in estate durante le prime ore della giornata all’interno delle nostre abitazioni ci siano temperature, seppur maggiori di quelle registrate all’esterno, decisamente confortevoli. Le termografie realizzate in questo arco di tempo evidenziano come gli elementi disperdenti si comportino in analogia al periodo invernale scambiando con l’esterno il calore latente assorbito durante la notte.



Termografia realizzata alle 14:00 temperatura esterna 35°C

Tale situazione cambia, tanto da invertirsi, quando il calore prodotto dalla radiazione solare scalda l'ambiente fino a raggiungere temperature superiori a quelle rilevata negli edifici. Le superfici disperdenti iniziano allora a trasmettere progressivamente calore verso l'interno con una velocità tanto maggiore quanto più rilevanti sono i ponti termici ed inconsistente l'isolamento della struttura. In 6-8 ore circa le abitazioni raggiungono temperature, seppur attenuate, molto simili a quelle esterne creando quel disagio termico che perdura fino a notte quando il flusso termico si inverte nuovamente.

Per meglio chiarire è possibile utilizzare un esempio: se su di una superficie incide un certo flusso termico dovuto al sole, ebbene esso farà sentire il suo effetto all'interno dell'ambiente con un certo ritardo temporale (sfasamento) e con una intensità ridotta (attenuazione). Le conseguenze di questi fenomeni li avvertiamo all'interno delle nostre abitazioni soprattutto durante le ore notturne quando nonostante temperature esterne gradevoli quelle interne rimangono comunque elevate.



Termografia realizzata alle 2:00 temperatura esterna 28°C

Esistono, lo vedremo, soluzioni costruttive e progettuali in grado di ottenere ottime prestazioni durante il periodo invernale: gli edifici in classe A sono uno esempio immediato di quanto si possa incidere sui consumi di energia primaria e sui costi legati al riscaldamento invernale attraverso pacchetti murari. Ebbene tali tipologie costruttive, in particolare le realizzazioni in aree a clima mediterraneo, hanno anche caratteristiche tali da ritardare notevolmente, oltre che di ridurre, il flusso termico. Gli edifici in classe A possono arrivare a ritardare l'ingresso del calore ben oltre le 12-14 ore beneficiando così di un microclima interno estremamente confortevole durante il pomeriggio e buona parte della serata, con temperature massime che si verifica durante il periodo notturno quando è estremamente semplice sfruttare le basse temperature esterne attraverso la ventilazione naturale.

## AREE DENSAMENTE URBANIZZATE ED EFFETTO "ISOLA DI CALORE"

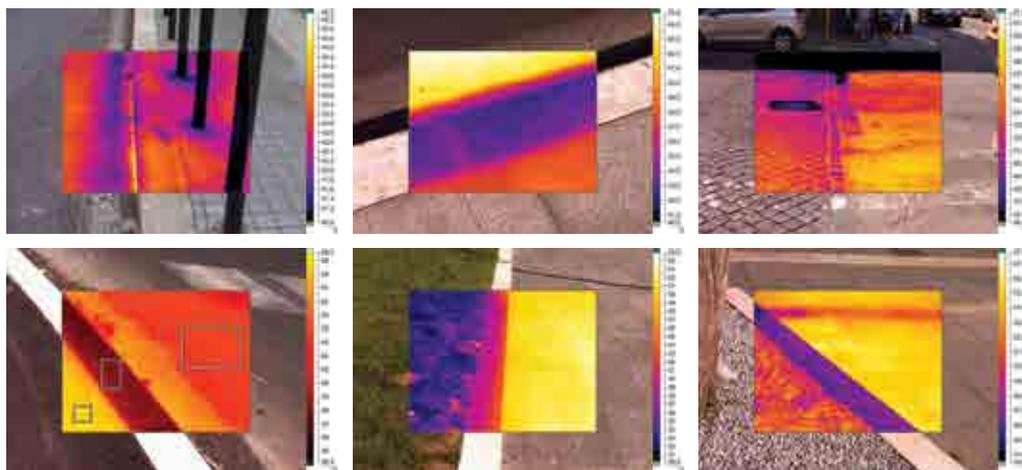
Architettura e geometria degli edifici, consumi termici e dispersioni di calore incidono sugli aspetti microclimatici interni delle nostre abitazioni andando a gravare tanto su aspetti economici che sul benessere termico abitativo. Durante l'estate, quando la radiazione solare è massima, questi aspetti si concatenano all'alta densità costruttiva e alla pressoché totale impermeabilizzazione dei suoli determinando nelle aree urbane temperature fino a 4-6 °C superiori di quelle rilevate nelle aree meno popolate intensificando così quel fenomeno che passa sotto il nome di isola di calore. Questo evento microclimatico si verifica naturalmente tanto in aree rurali che all'interno delle zone abitate ed è strettamente legato alla capacità di rimescolamento dell'aria generato dagli scambi di calore che avvengono fra i diversi strati che compongono atmosfera e superficie terrestre.

D'estate nelle ore più calde della giornata i raggi solari scaldano le superfici e lo strato d'aria ad esse più prossima: parte dell'energia viene ceduta al terreno per conduzione e parte viene utilizzata per riscaldare l'atmosfera. A mitigare questo fenomeno interviene il processo di evaporazione di aree verdi e terreni agricoli e la capacità degli stessi di riflettere la radiazione solare incidente.

Nelle aree urbane interviene invece il calore prodotto dalle attività antropiche: trasporti urbani, attività industriali, produzione e consumo di energia in ambito civile entrano all'interno del bilancio termico aumentandone così il carico complessivo. Ad esso si aggiunge la diminuzione delle superfici riflettenti e contestualmente la diminuzione dei fenomeni di evaporazione dovuti alla impermeabilizzazione dei suoli.



La sommatoria di questi fenomeni modifica sostanzialmente l'andamento delle temperature localmente misurate ed avvertite nelle città in particolar modo nelle ore notturne quando l'effetto diventa progressivamente più incisivo soprattutto nelle aree in cui la tipologia edilizia si sviluppa in verticale, con spazi fra edifici ridotti o assenti che vanno a ostacolare i fenomeni convettivi che permettono un costante ricambio d'aria. Contestualmente infatti edifici e pavimentazioni (strade asfaltate, selci, betonelle ecc..) agiscono come caloriferi, rilasciando gradualmente il calore accumulato durante le ore più calde della giornata fino a notte inoltrata quando invece le condizioni climatiche dovrebbero essere verosimilmente più miti.



Intervenire sull'effetto isola di calore è possibile ma sottende un cambiamento significativo nella prassi progettuale, costruttiva in ambito urbano, capaci di modificare la geometria degli edifici e dei canyon urbani, migliorare la coibentazione degli edifici, privilegiare superfici esterne riflettenti (colori chiari), diminuire pavimentazioni impermeabili in favore di quelle permeabili e aumentare le superfici vegetate nell'area urbana.

In questo senso si è mosso il Comune di Bolzano integrando i propri strumenti urbanistici con la certificazione R.I.E. (Riduzione dell'Impatto Edilizio) applicato a tutti gli interventi edilizi siano essi a carattere residenziale o produttivo. Grazie a tale strumento viene calcolato l'indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio dando conto dei livelli di permeabilità del suolo e del verde, imponendo limiti importanti alla cementificazione, valorizzando economicamente l'intervento e offrendo contestualmente informazioni alle imprese e ai singoli cittadini sul valore delle aree a verde e permeabili.

## GREEN ROOF

Il verde pensile potrebbe rappresentare un'importante tecnica volta a riequilibrare la dispersione termica degli edifici. In ogni caso, le coperture a verde riescono ad influire sul comportamento termico dell'edificio attraverso due meccanismi: l'aumento dell'albedo (capacità di un materiale di riflettere i raggi solari) e l'incremento di evaporazione dell'acqua. Un tetto inerbato assorbe 4/5 dell'energia che verrebbe altrimenti assorbita da un tetto tradizionale possedendo un'albedo pari a 0,23 rispetto a quello del cemento corrispondente invece a 0,1. Da ciò deriva che la quota di energia solare riflessa aumenta garantendo una minor quantità di radiazione assorbita e di conseguenza un inferiore surriscaldamento dell'edificio stesso.

L'altro meccanismo col quale la vegetazione contribuisce al bilancio energetico dell'edificio è il processo evapo-traspirativo. Il raffreddamento dovuto al passaggio di stato dell'acqua può dissipare una cospicua quantità di energia accumulata nei mesi estivi migliorandone la capacità refrigerante.

Anche nella stagione invernale la vegetazione sui tetti sembra portare effetti positivi nel campo della coibentazione termica. All'interno dello strato di vegetazione del tetto verde, si crea un volume ricco di spazi vuoti con aria immobile la cui capacità termoisolante aumenta ad un valore tra il 30 ed il 70% la cui variabilità è determinata dalle caratteristiche delle piante.





CAP. **1** **NUOVI E GIÀ VECCHI**

## 1

## RISULTATI DELLE ANALISI AGLI INFRAROSSI SULLE NUOVE COSTRUZIONI

Il primo campo di analisi delle termografie ha riguardato gli edifici di recente costruzione realizzati nel periodo post direttiva europea 2002, che aveva già indicato con chiarezza la direzione di innovazione che si voleva promuovere nel settore. Dunque, quando erano chiari tutti i riferimenti in materia di risparmio energetico e isolamento per che aveva la responsabilità di progettare e costruire. Inoltre gli edifici costruiti in questi anni hanno beneficiato di una fase di crescita straordinaria degli immobili e di una lievitazione dei prezzi, case costruite nel momento del boom edilizio, vendute spesso a cifre superiori a 3/4000 euro al metro quadro, e che quindi avrebbero facilmente permesso di ripagare qualsiasi tipo di intervento di isolamento delle pareti.

Gli edifici costruiti in questo periodo che sono stati analizzati mostrano, purtroppo, evidenti criticità. Su quasi tutti gli edifici (anche per alcuni che si promuovono come "biocase" o "a basso consumo energetico") si ravvisano, attraverso le termografie, ricorrenti problemi di elementi disperdenti con distribuzione di temperature superficiali estremamente eterogenee soprattutto fra tamponature e strutture portanti in cemento armato.

Le immagini mostrano differenze cromatiche e dunque passaggio fra aree a diversa temperatura (con gradienti termici misurati spesso superiori a 4-5°C), ed è possibile osservare la tessitura. Le immagini mostrano differenze cromatiche e dunque il passaggio fra aree a diversa temperatura (con gradienti termici misurati spesso superiori a 4-5°C), ed è possibile osservare la tessitura degli elementi che compongono facciate e l'orditura dei solai, oltre a potenziali distacchi di intonaco ed episodi di infiltrazione d'acqua o umidità. La conseguenza, purtroppo nota per chi abita in quelle case, è che si hanno temperature più elevate del dovuto d'estate e più fredde d'inverno, e quindi oltre al disagio una maggiore spesa per porvi riparo attraverso gli impianti. La scarsa inerzia termica dei fabbricati e le dispersioni di calore vengono evidenziate dai ponti termici rilevati su solai, pilastri, logge, balconi, cassonetti degli avvolgibili, serramenti e, in alcuni casi, sotto le finestre ossia dove sono posti i caloriferi interni. Insomma edifici nuovi ma già vecchi perché con evidenti segni di umidità, distacchi, problemi dei materiali in facciata.

UDINE VILLETTE IN VIA  
CASTIONS DI STRADA  
ANNO 2006

>>

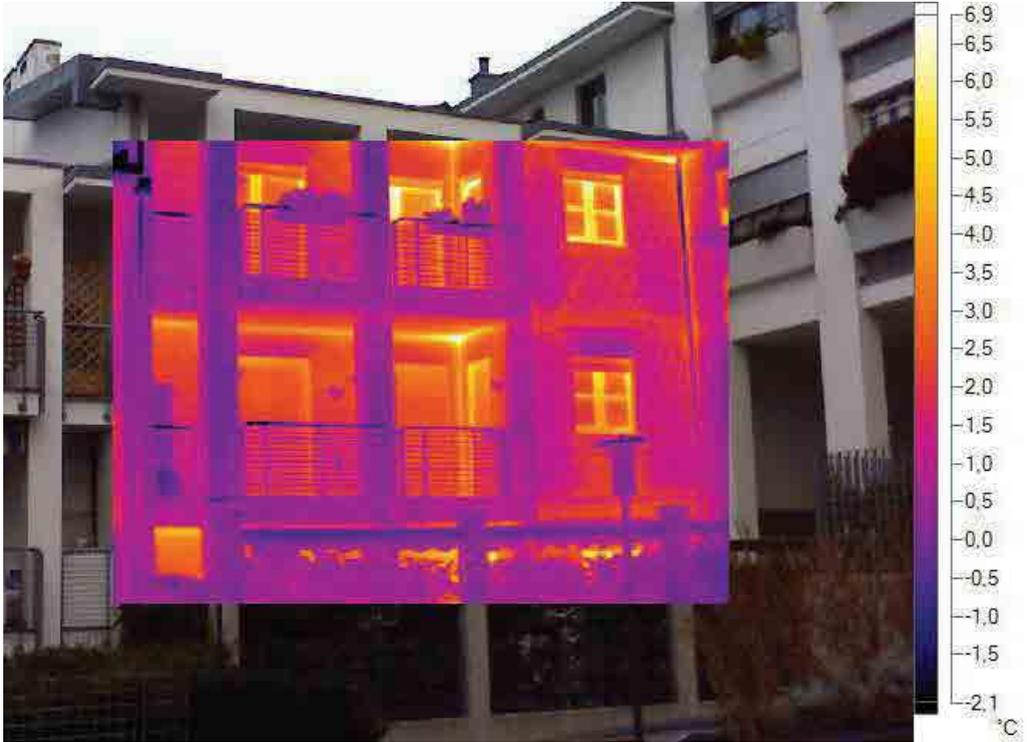


L'analisi infrarossi mette in evidenza lo scarso isolamento delle superfici opache esterne con differenze di temperatura superiori a 4°C.

TRENTO

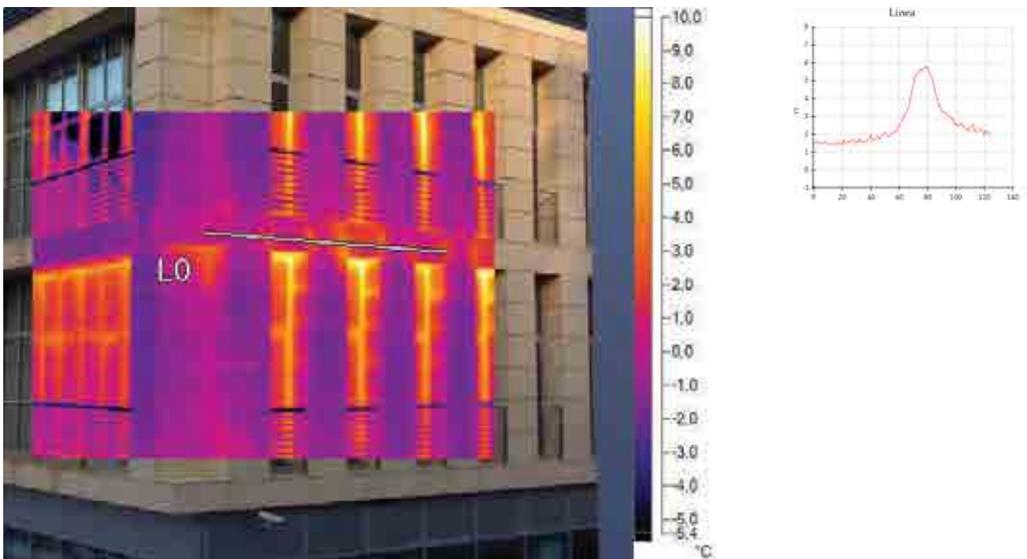
VIA MALPENSADA, EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA,  
ANNO DI EDIFICAZIONE 2002

>>



TRENTO - FACOLTÀ DI SCIENZE, MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI, VIA MESIANO,  
ANNO DI COSTRUZIONE 2010 - PARETE VENTILATA CON DISPERSIONI TERMICHE

>>



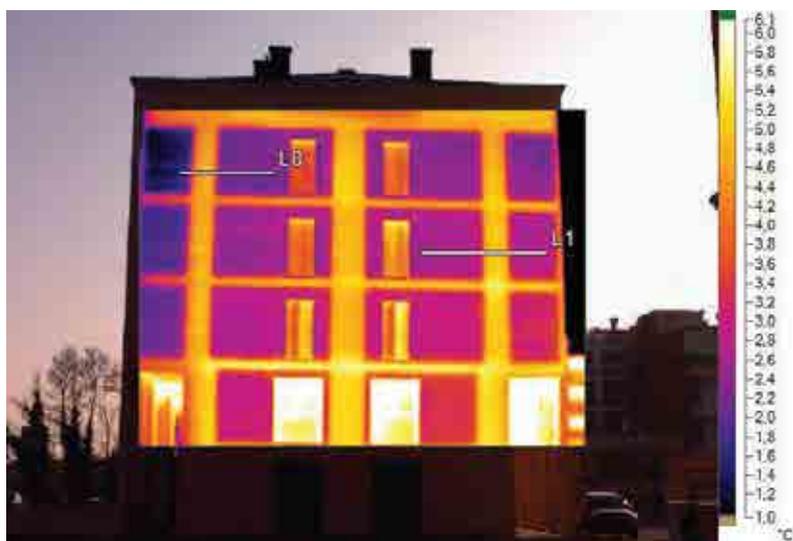
MILANO, VIA SARCA  
ANNO 2003 >>



VENEZIA MESTRE, LOCALITÀ FORTE GAZZERA, VIA PIRANO.  
ANNO DI EDIFICAZIONE 2008 >>



VENEZIA MESTRE, ZONA CARPENDO,  
ANNO DI EDIFICAZIONE 2008 >>



<< COMUNE DI PORTOGRUARO - ANNO DI EDIFICAZIONE 2008

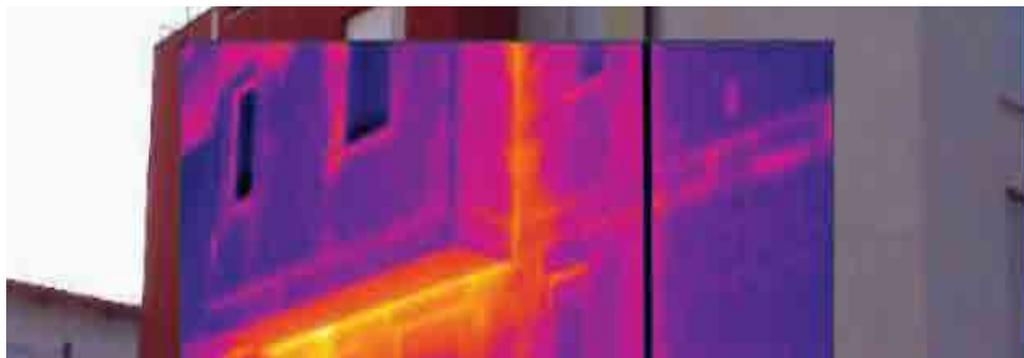


<< IN EVIDENZA IL  
 COMPORTAMENTO TERMI-  
 CO DEL SOTTOPORTICO E  
 DELLA STRUTTURA PORTANTE.  
 GRADIENTI TERMICI FRA  
 TAMPONATURE E PILASTRI  
 SUPERIORI A 4°C

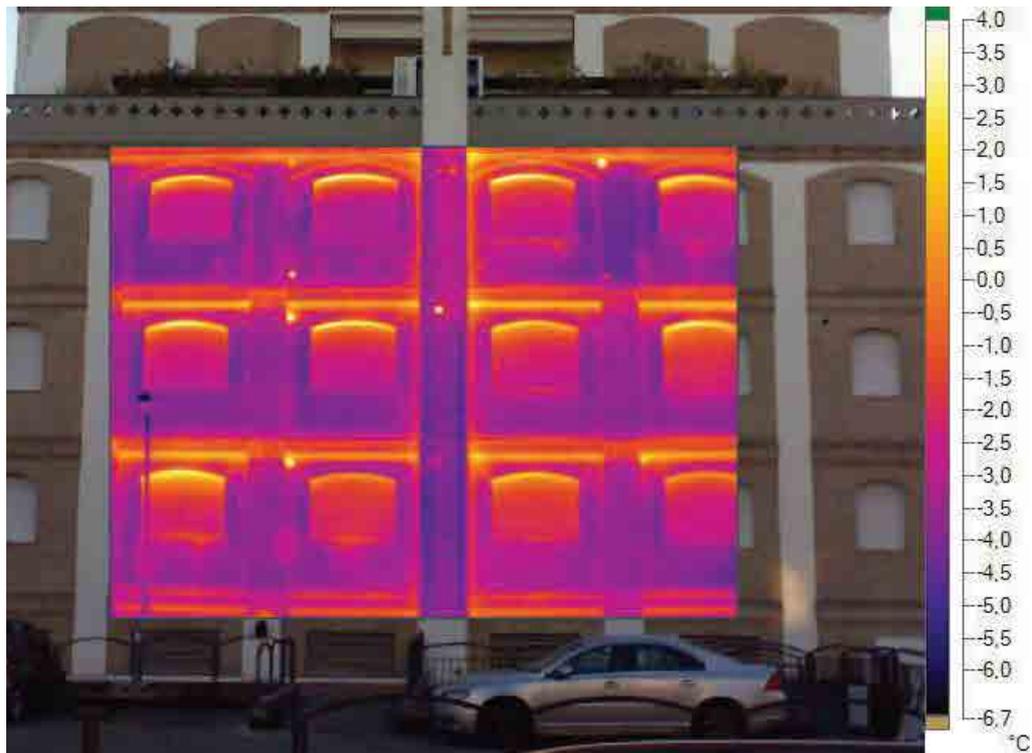
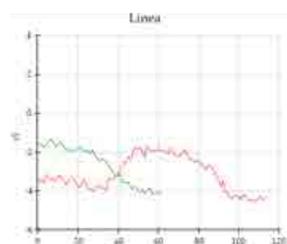
PADOVA, EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA, RESIDENCE IRIS, VIA CANESTRINI, 2008 >>

Le immagini ad infrarosso mostrano una distribuzione delle temperature superficiali estremamente eterogeneo, l'orditura delle superfici di tamponamento e i ponti termici distribuiti su struttura portante ed elementi in aggetto.



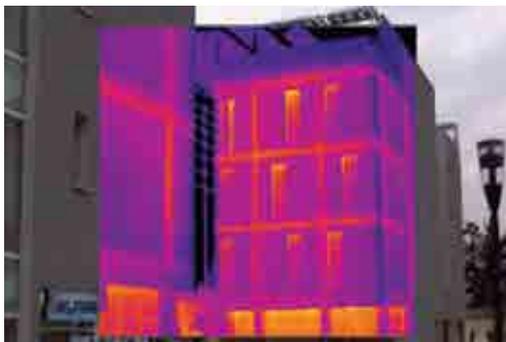
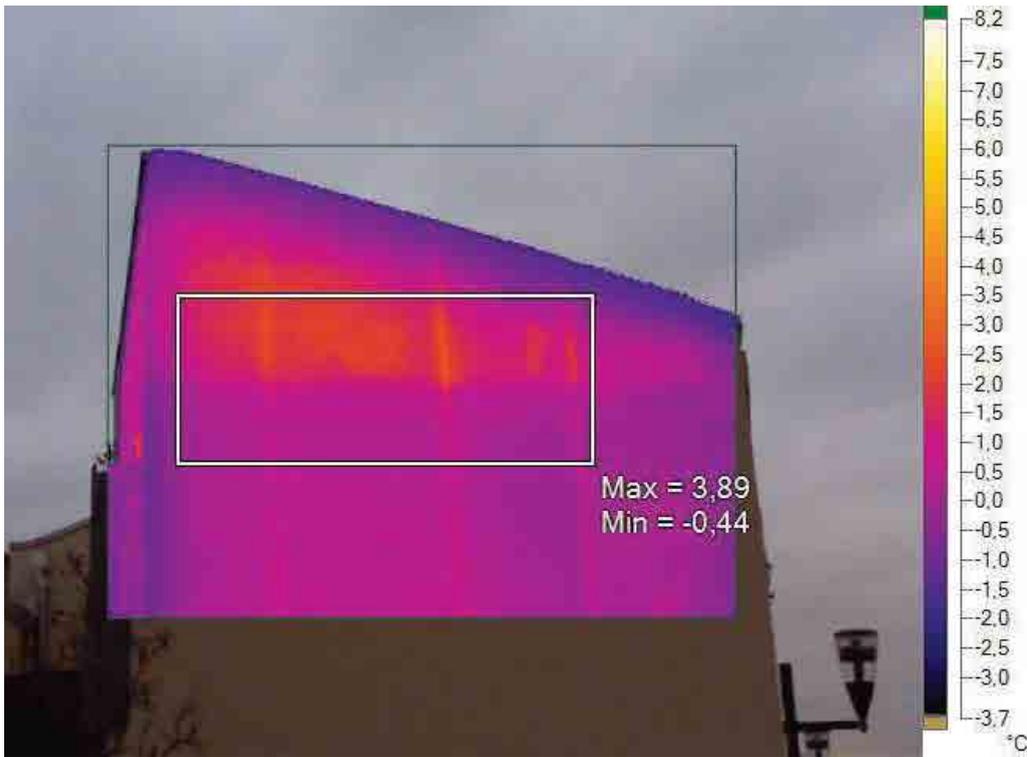
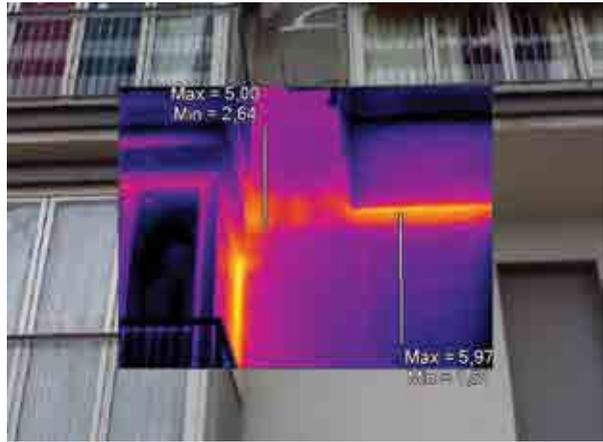
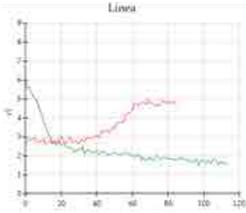


PADOVA, VIA BELTRAME, RESIDENZIALE  
 PRIVATO  
 ANNO DI COSTRUZIONE 2003-2008  
 >>

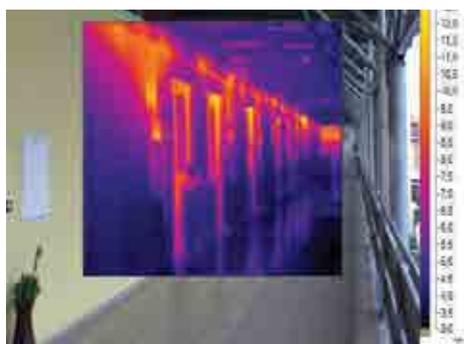
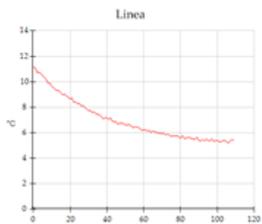


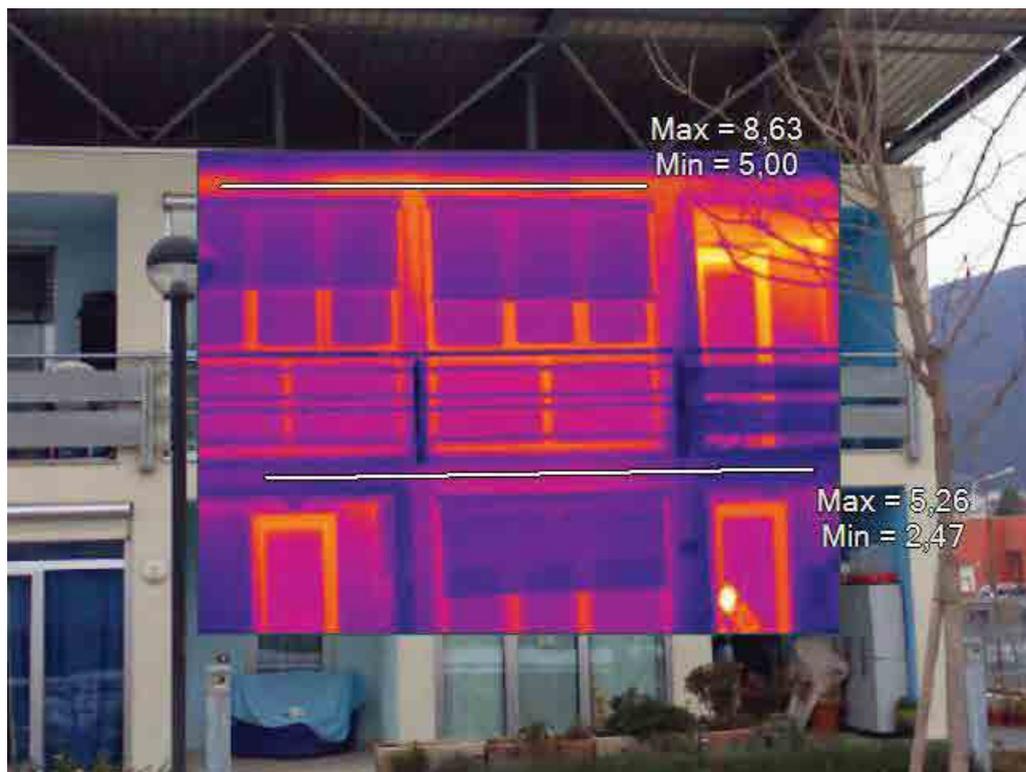
BRESCIA – QUARTIERE VIOLINO,  
ANNO DI EDIFICAZIONE 2008

IN EVIDENZA LA RISPOSTA TERMICA  
DELL'EDIFICIO CHE EVIDENZIA PONTI TERMICI  
CORRISPONDENTI ALLA STRUTTURA PORTANTE  
E BOWINDOW >>

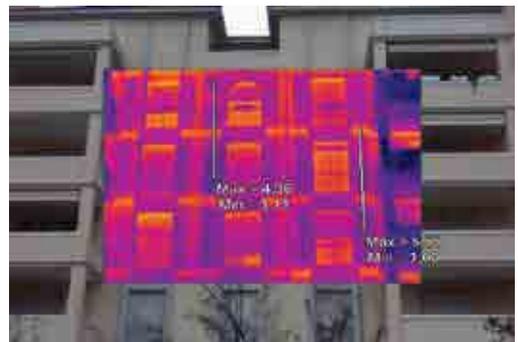
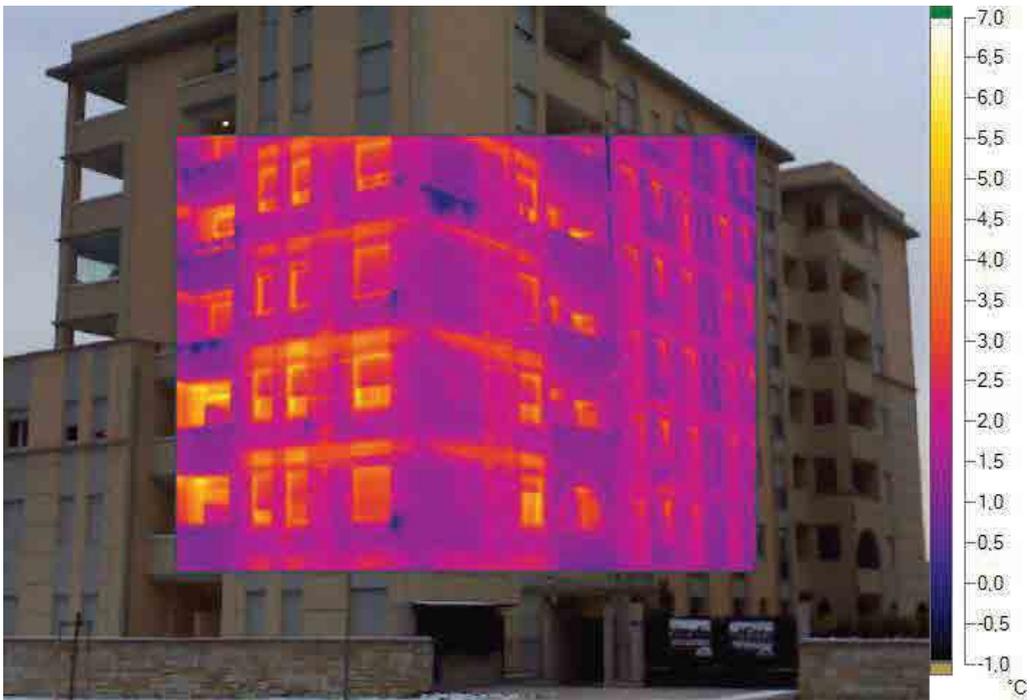
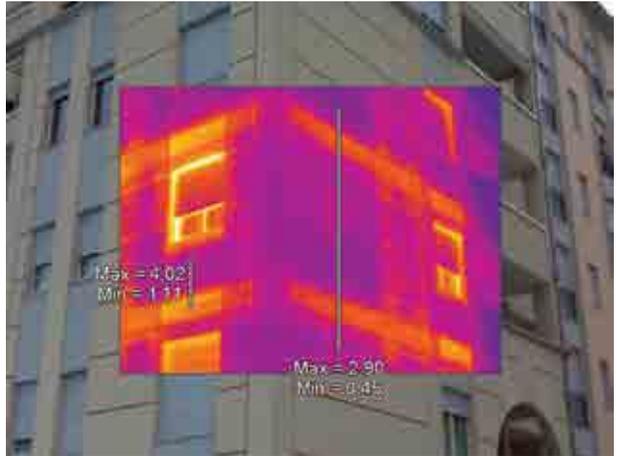
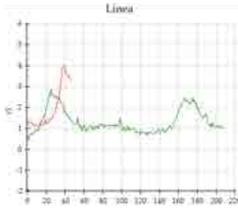


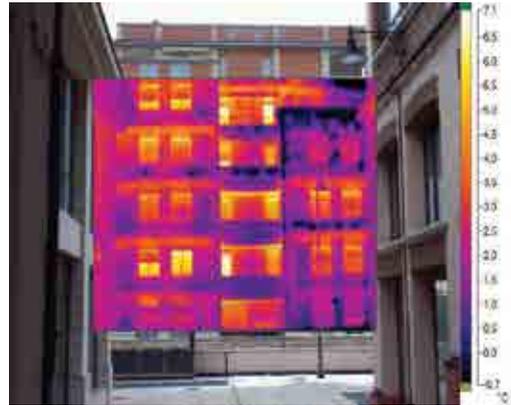
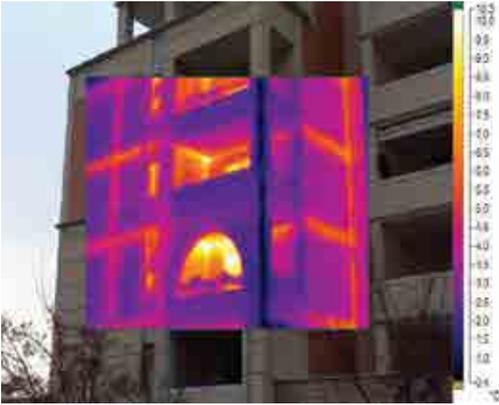
BRESCIA, CENTRO BIRD SAN  
 POLINO  
 CLASSE A+ (CENED/CASA CLIMA).  
 ANNO DI EDIFICAZIONE 2010



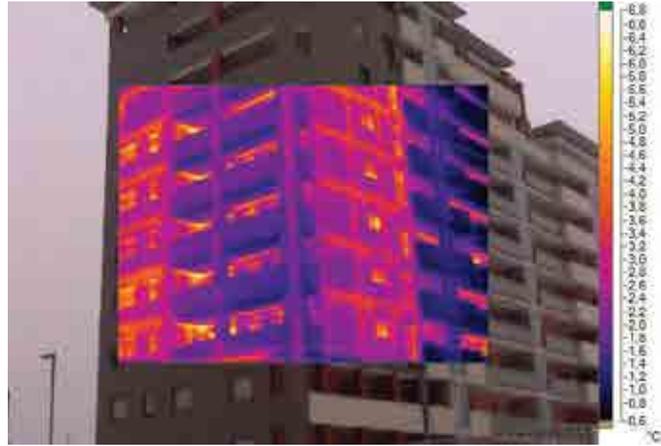
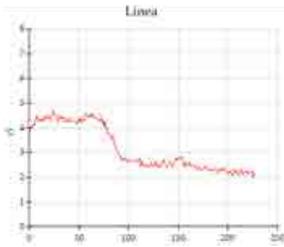


BRESCIA, QUARTIERE WHURER.  
 ANNO DI EDIFICAZIONE 2007  
 PONTI TERMICI IN CORRISPONDENZA DEI  
 SOLAI INTERPIANO E DEI PILASTRI  
 >>

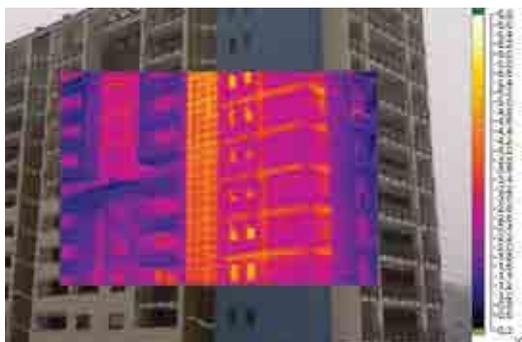
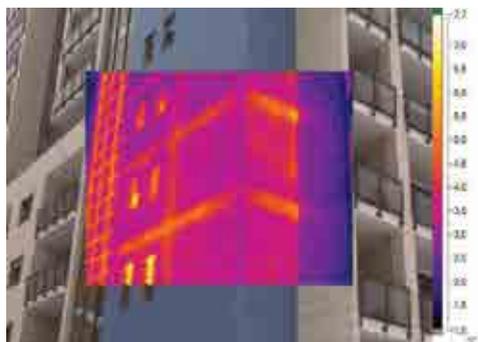
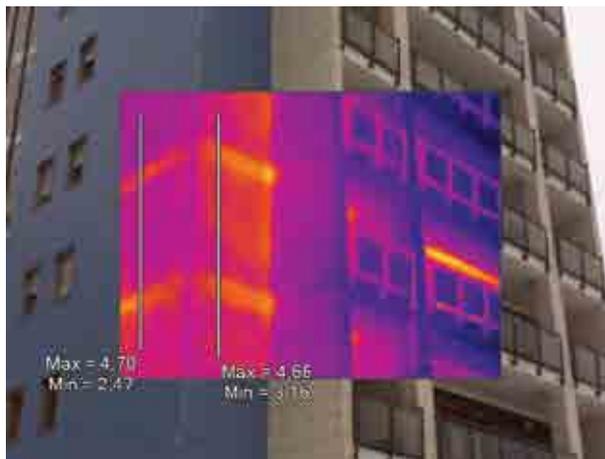
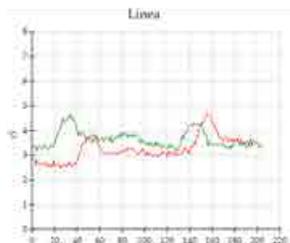




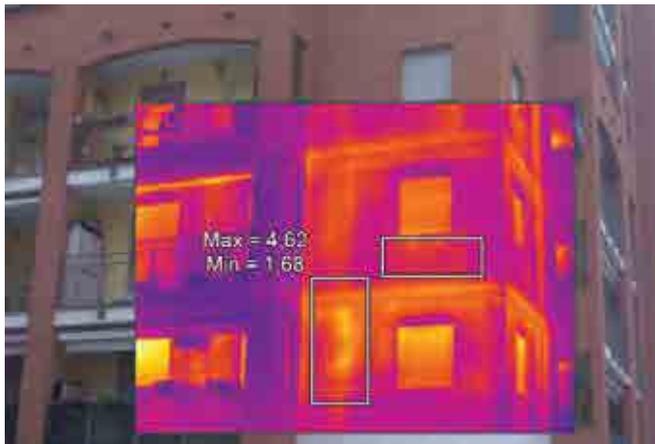
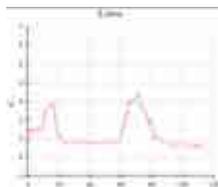
MILANO,  
PIANO INTEGRATO D'INTERVENTO  
ADRIANO, VIA GASSMAN  
ANNO DI EDIFICAZIONE 2006-  
2013 >>

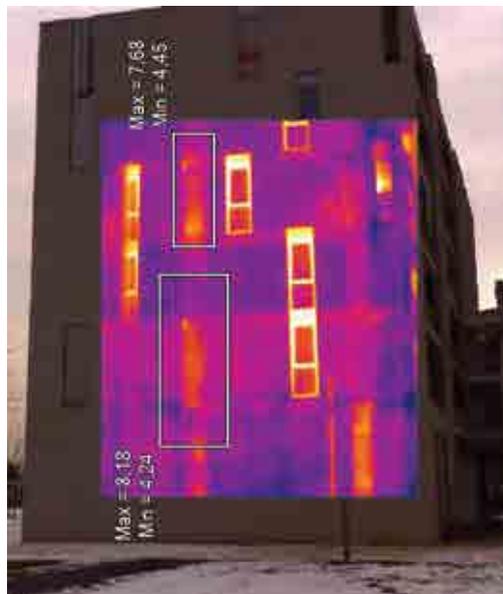


MILANO  
VIA TREMELLONI >>

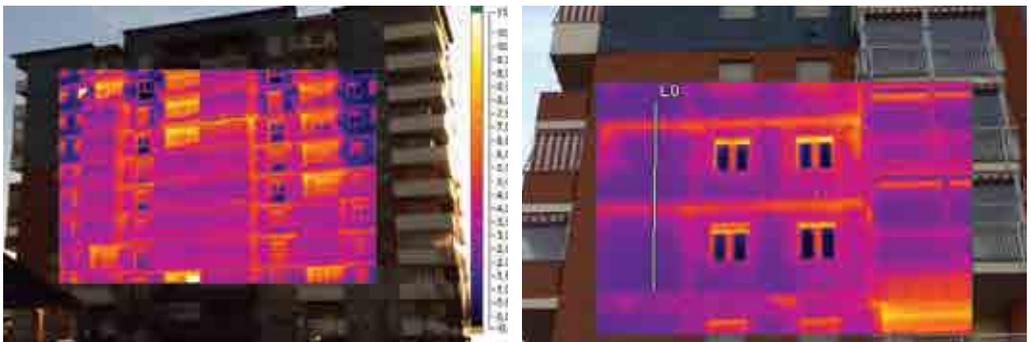
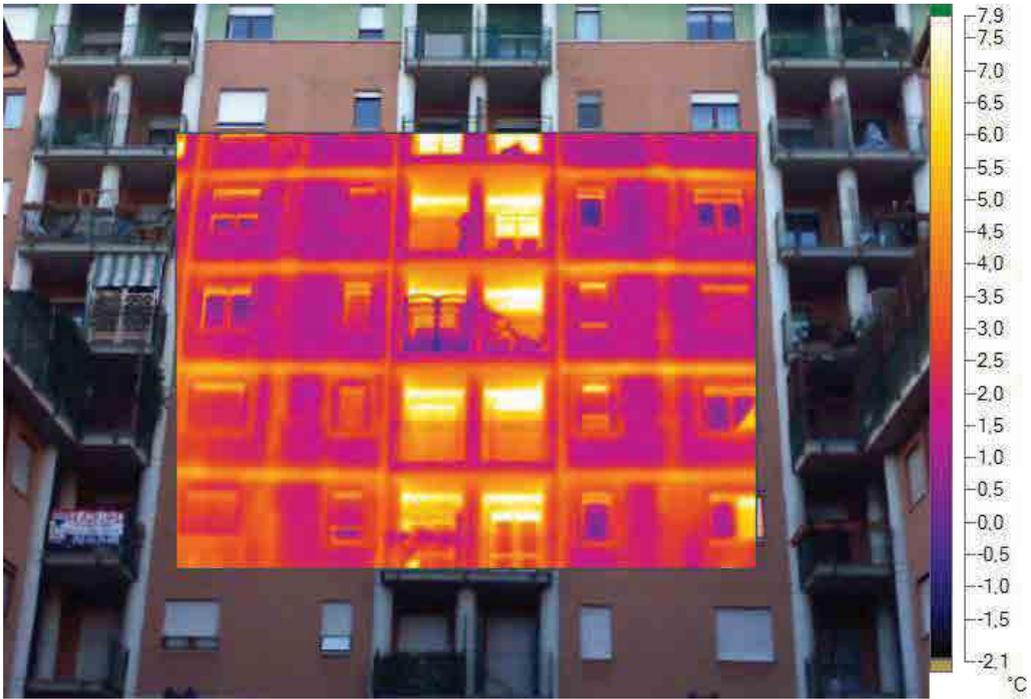
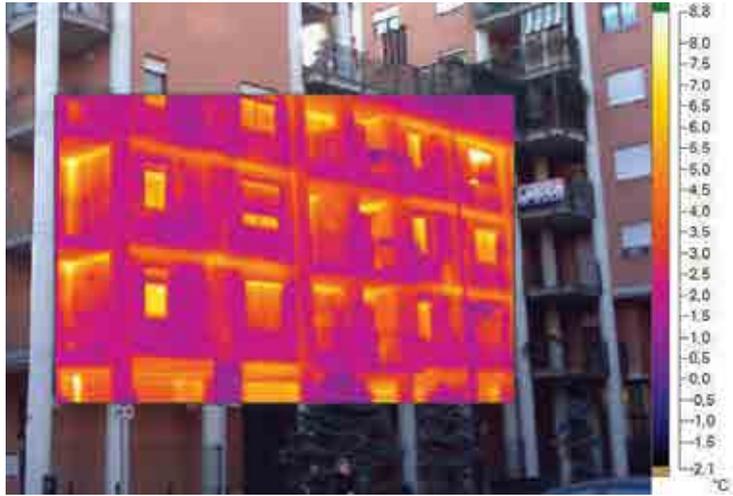
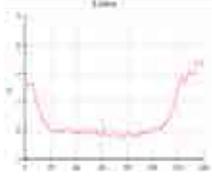


MILANO,  
PROGRAMMA DI RECUPERO  
URBANO RUBATTINO,  
ANNO 2004 >>

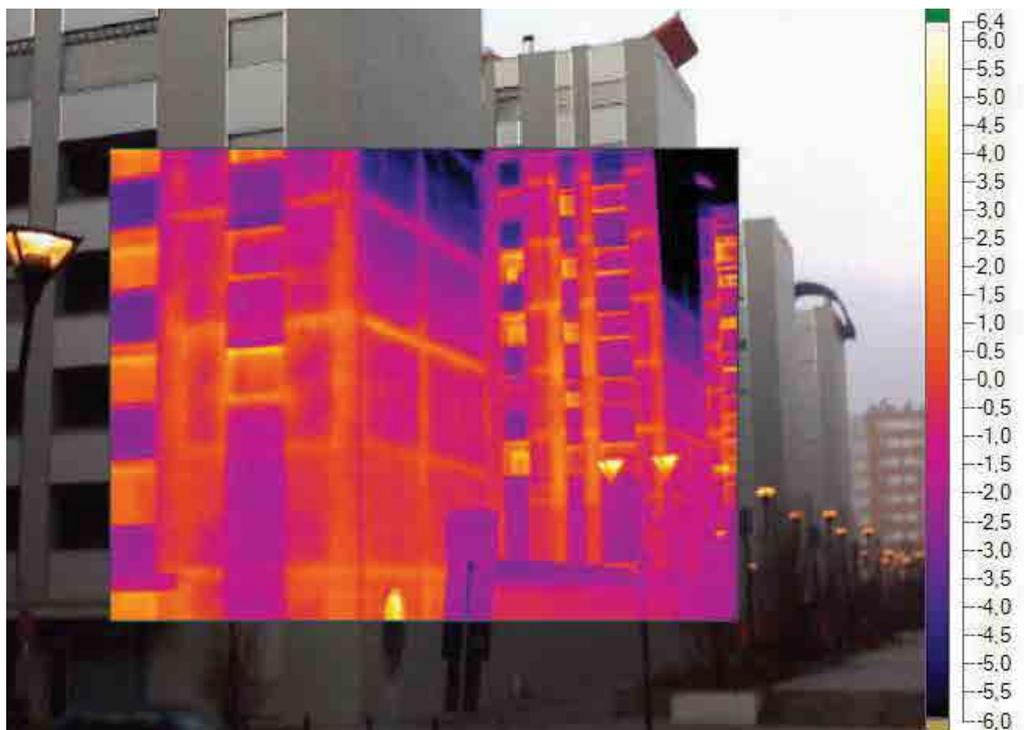
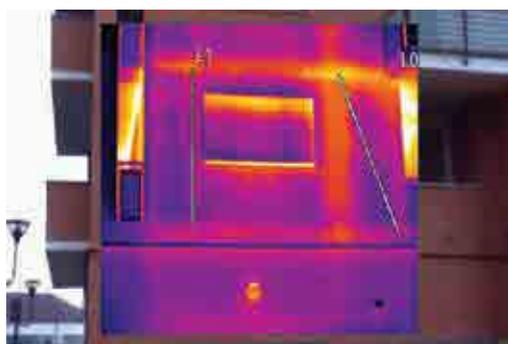
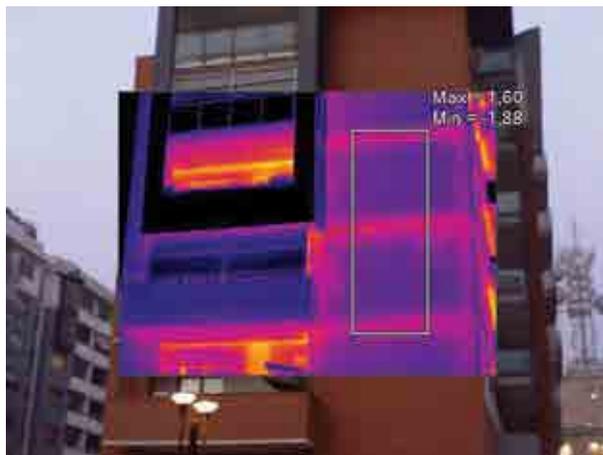
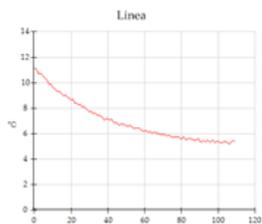




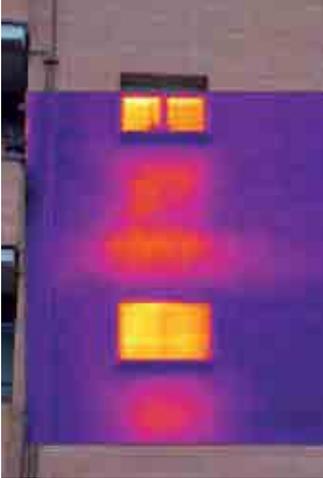
TORINO  
VIA TOFANE,  
RESIDENZIALE PRIVATO  
ANNO DI COSTRUZIONE  
2004  
>>



TORINO  
 QUARTIERE RESIDENZIALE LARGO  
 SAN PAOLO,  
 ANNO DI EDIFICAZIONE 2010



BOLOGNA - VIA DOSSETTI  
ANNO 2002  
DISPERSIONI DELLE STRUTTURE IN  
CEMENTO ARMATO E CALORIFERI  
>>



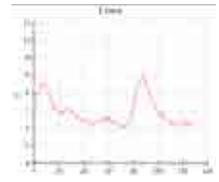
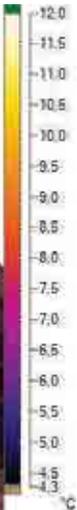
BOLOGNA - VIALE MASINI  
ANNO 2002 >>



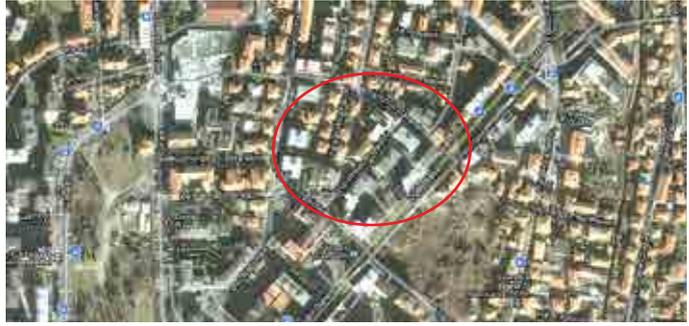
BOLOGNA  
VIA BEROALDO  
ANNO 1998 >>

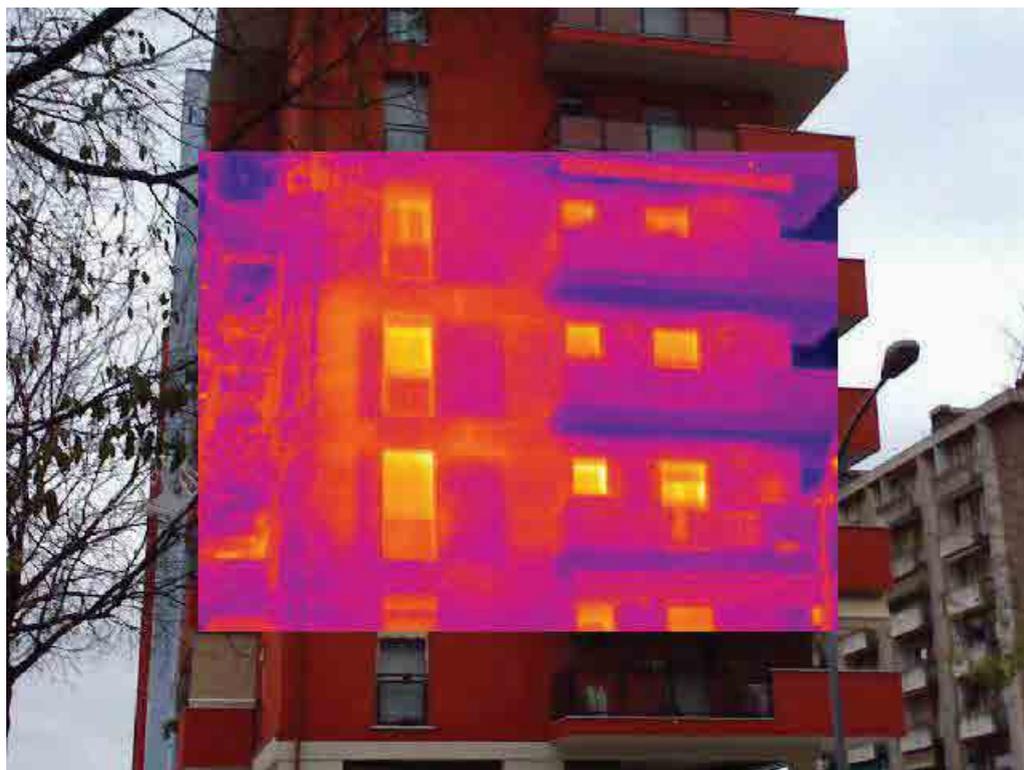


BOLOGNA - VIA ZANOLINI,  
ANNO 2010  
TEMPERATURE DISOMOGENEE SULLE  
FACCIAE E PONTI TERMICI IN  
CORRISPONDENZA DELLE STRUTTURE  
PORTANTI >>

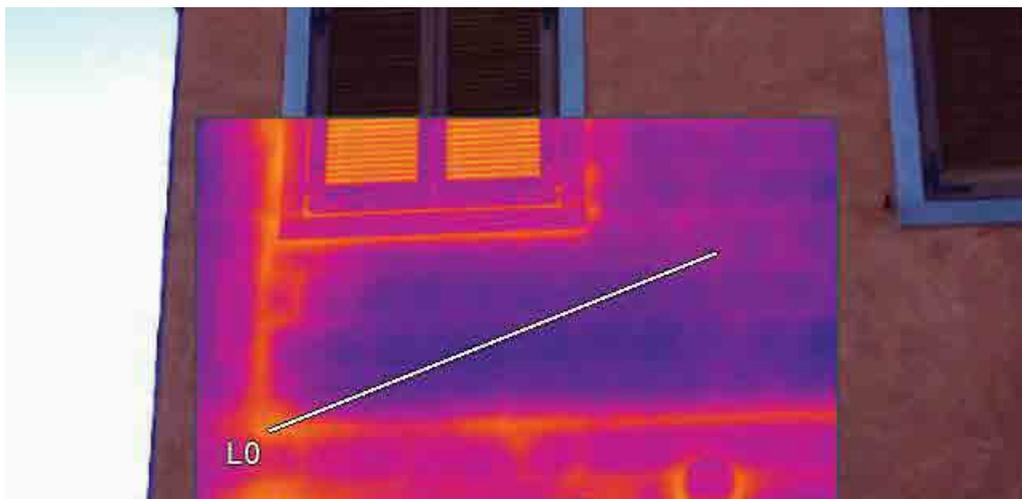
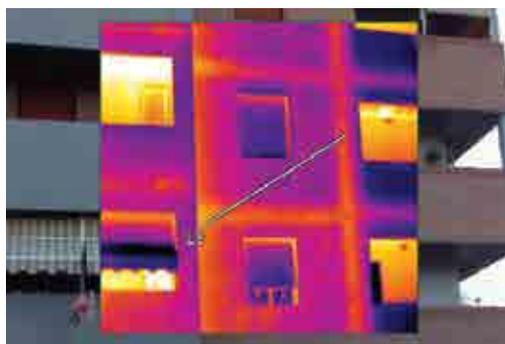
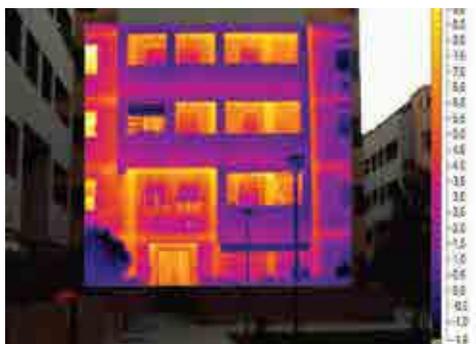


LA SPEZIA - ZONA MIGLIARINA  
VIALE ITALIA  
ANNO 2007 - 2008  
>>

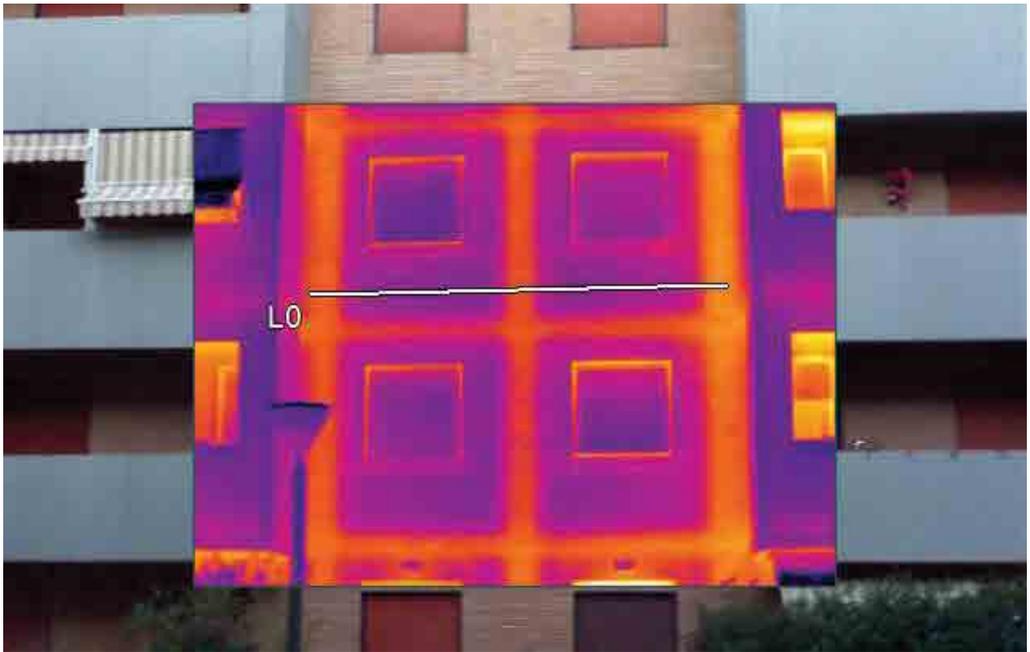
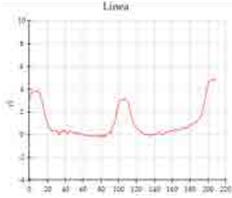




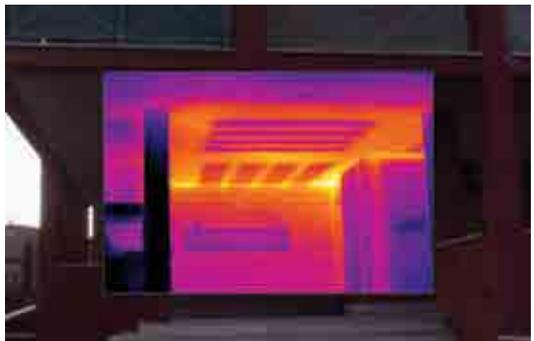
AREZZO  
EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA,  
VIA DONATELLO  
ANNO 2008- 2010  
>>



AREZZO  
 AREA EX GARBASSO, ANNO  
 2006-2010  
 RESIDENZIALE PRIVATO  
 >>



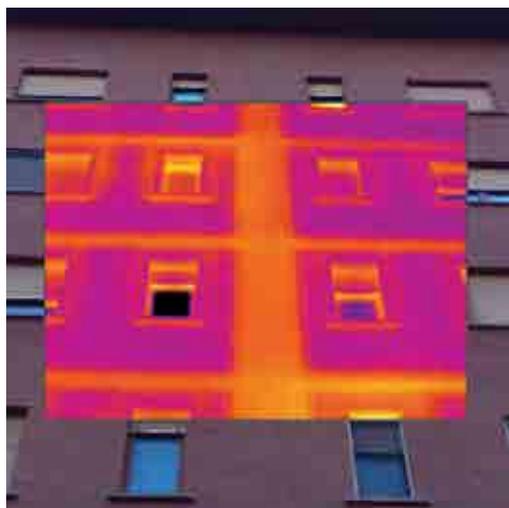
AREZZO - VIA DEL VITA, ANNO 2006, RESIDENZIALE PUBBLICO  
 >>



FIRENZE - SAN LORENZO A  
GREVE, VIA TIZIANO  
ANNO 2010 >>

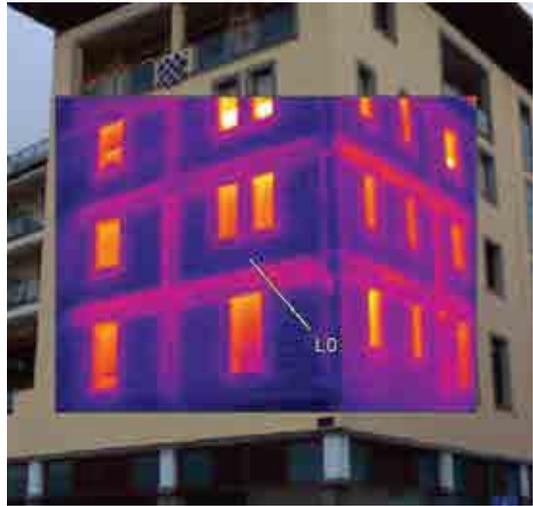
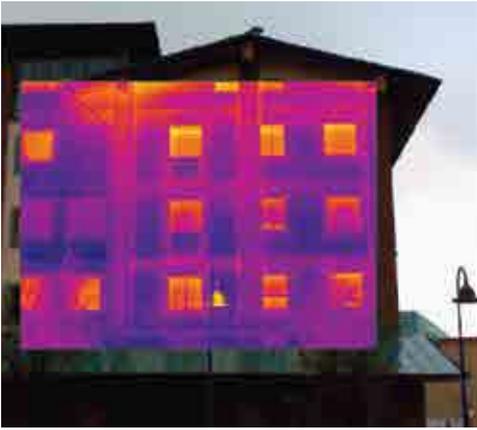


FIRENZE - VIA FRANCESCO BARACCA ANNO 2004-2006, EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA  
>>

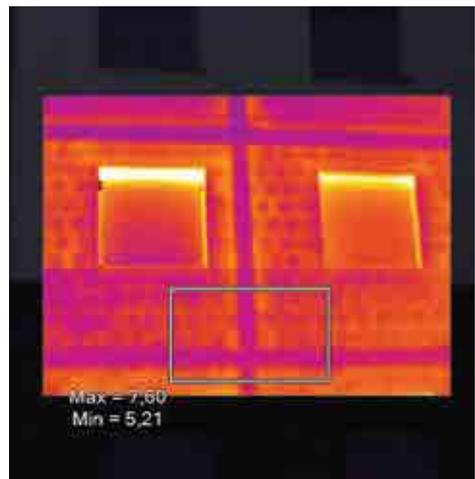
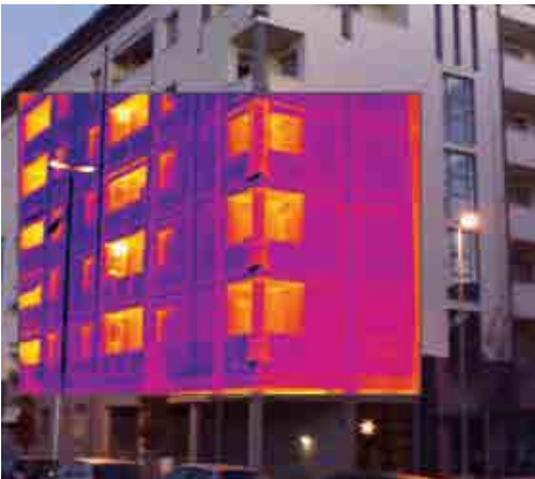
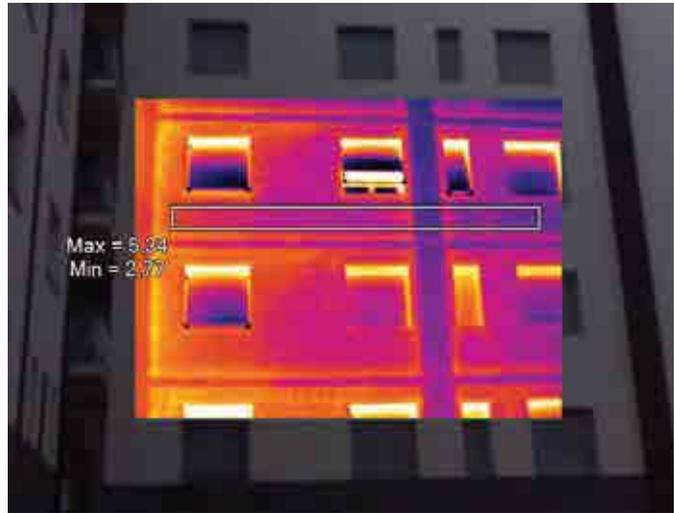


FIRENZE, QUARTIERE NOVOLI, ANNO 2004, EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA  
>>

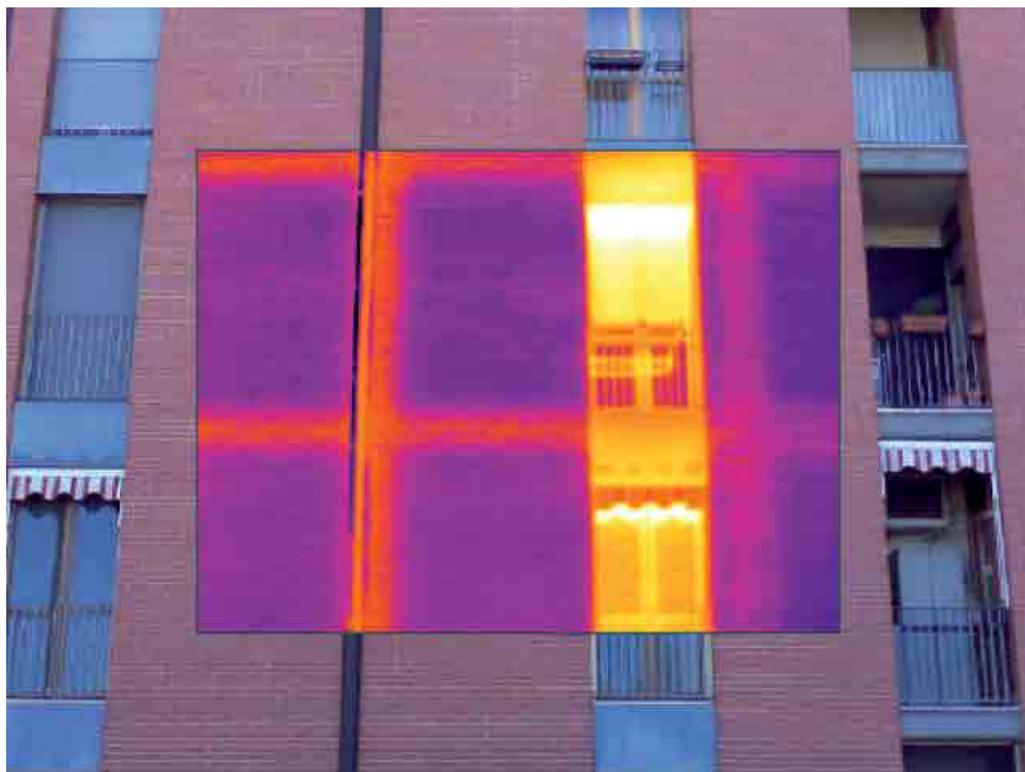




FIRENZE, VIA GIOVANNI MICHELUCCI, ANNO 2010, EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA

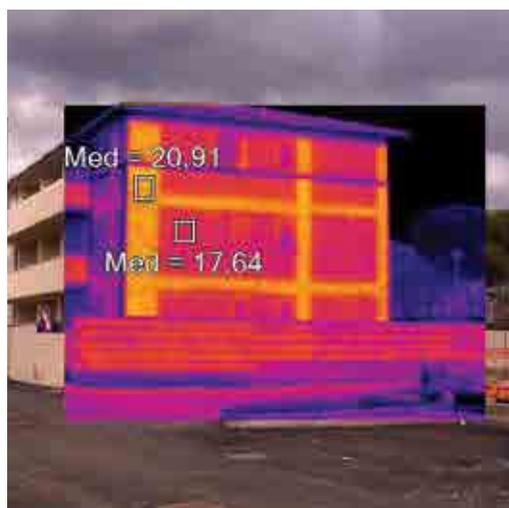


PISA - VIA CARAVAGGIO  
ANNO DI CONSEGNA 2004  
>>



FOLIGNO (PG), ANNO 2010

>>



SPOLETO (PG) ANNO 2006,

RESIDENZIALE E COMMERCIALE

>>

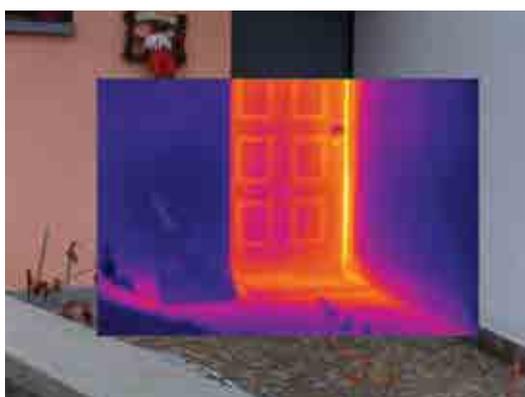
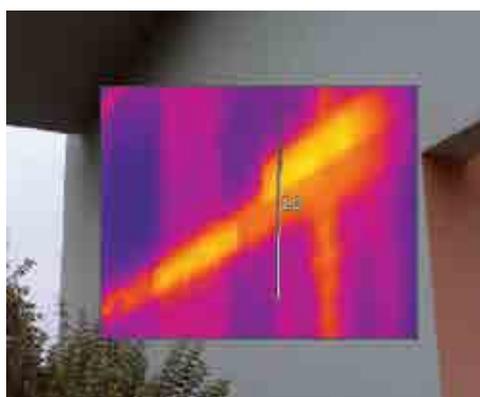
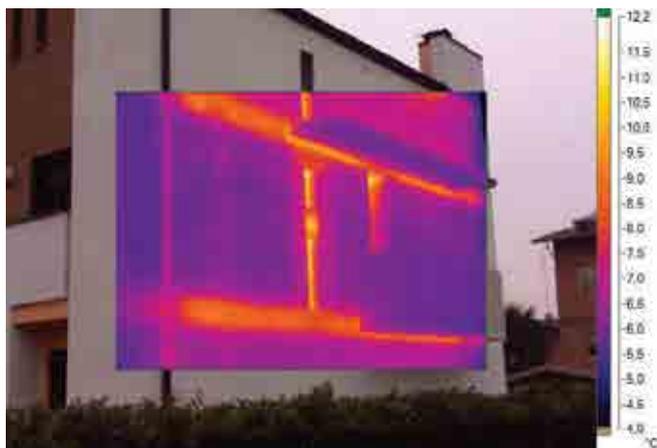


SEDE DEL COMUNE DI PERUGIA

>>

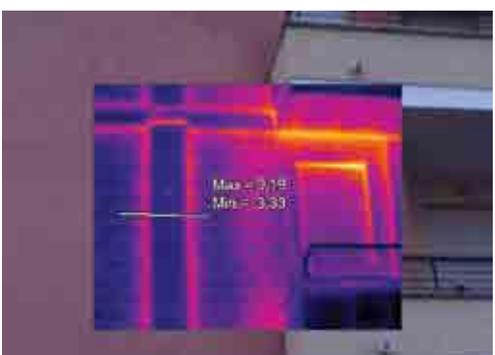
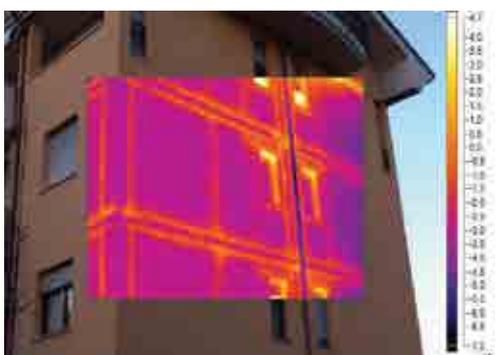


MODENA  
VIA GEMONA E VIA TACENTO,  
EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA E  
PRIVATA, 2007-2010  
>>

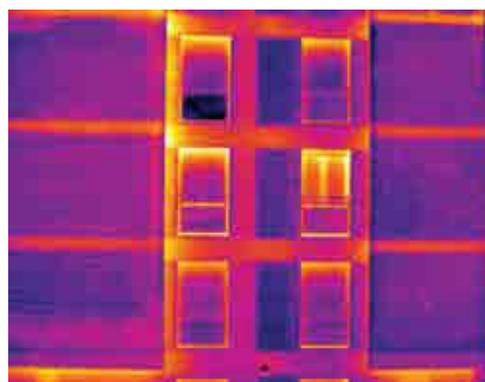


RIMINI, EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA, VIA PASCOLI, 2002-2005  
EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA E PRIVATA, LOCALITÀ VISERBA, 2005-2010

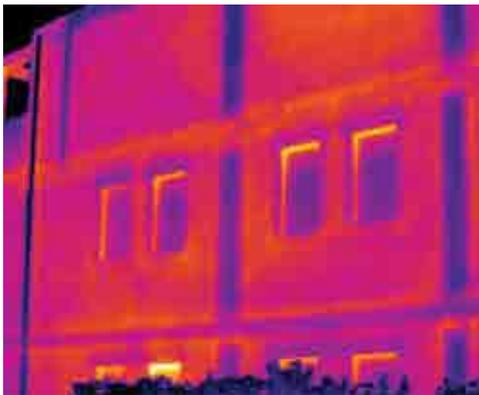
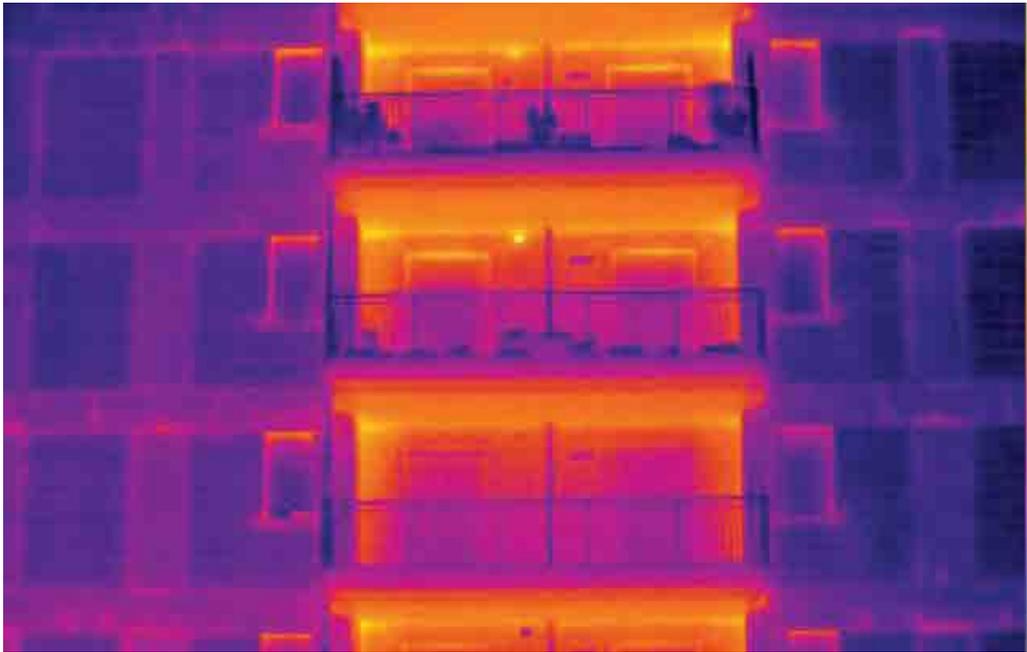
>>



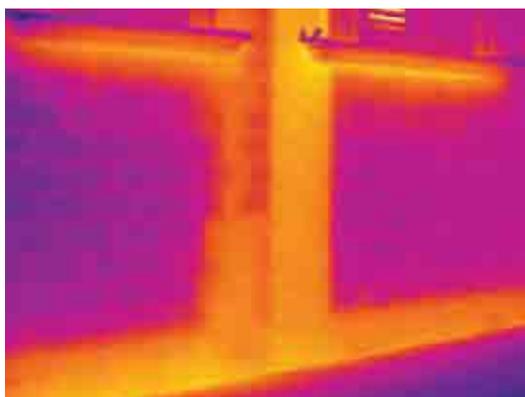
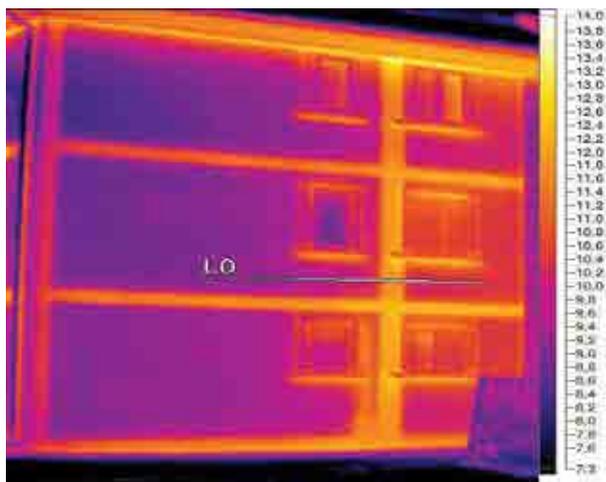
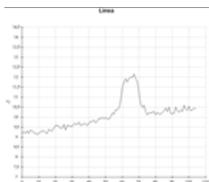
ANCONA  
- VIA DEL COMMERCIO >>  
- VIA BARILATTI  
EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA  
IN EVIDENZA PONTI TERMICI DI SOLAI,  
PILASTRI E TAMPONATURE >>



PESARO  
RESIDENZIALE PRIVATO  
VIA MILANO, 2002  
RESIDENZIALE PRIVATO, 2006,  
ZONA PALAS  
RESIDENZIALE PRIVATO  
VIA MILANO, 2002  
>>



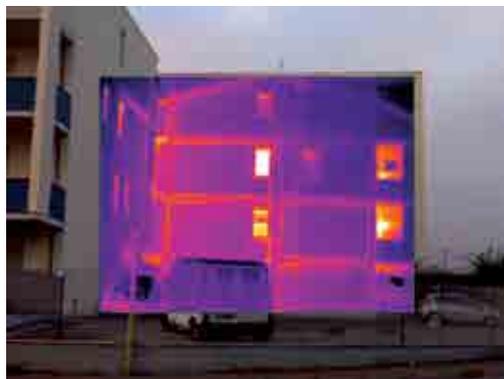
SAN BENEDETTO DEL TRONTO,  
 VIA STRAMPELLI, ANNO 2010,  
 RESIDENZIALE PRIVATO  
 VIA D'ANNUNZIO, 2005,  
 RESIDENZIALE PRIVATO,  
 FACCIATA NORD  
 >>



NUOVI E GIÀ VECCHI

PESCARA- VIA CARAVAGGIO  
ANNO 2006

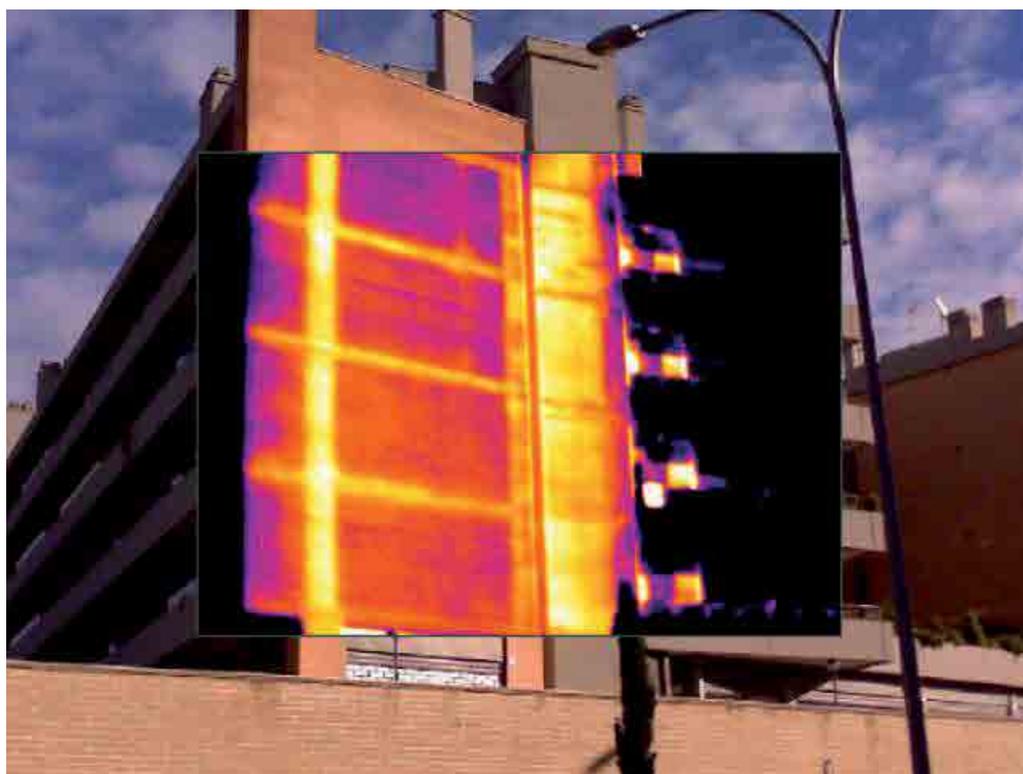
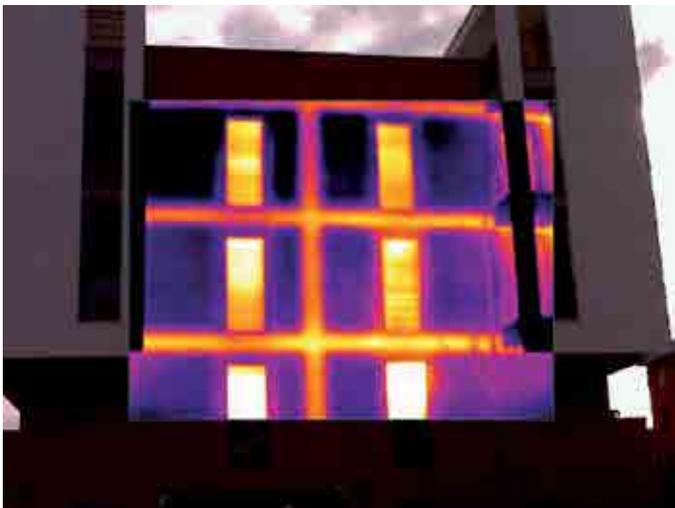
EDIFICI PUBBLICIZZATI COME COSTRUITI SECONDO CRITERI DI BIOEDILIZIA. L'ANALISI DELLA FACCIATA NORD NORD-OVEST MOSTRA PONTI TERMICI NON RISOLTI IN CORRISPONDENZA DELLA STRUTTURA PORTANTE CON INTERVALLI DI TEMPERATURA SUPERIORI A 3°C >>



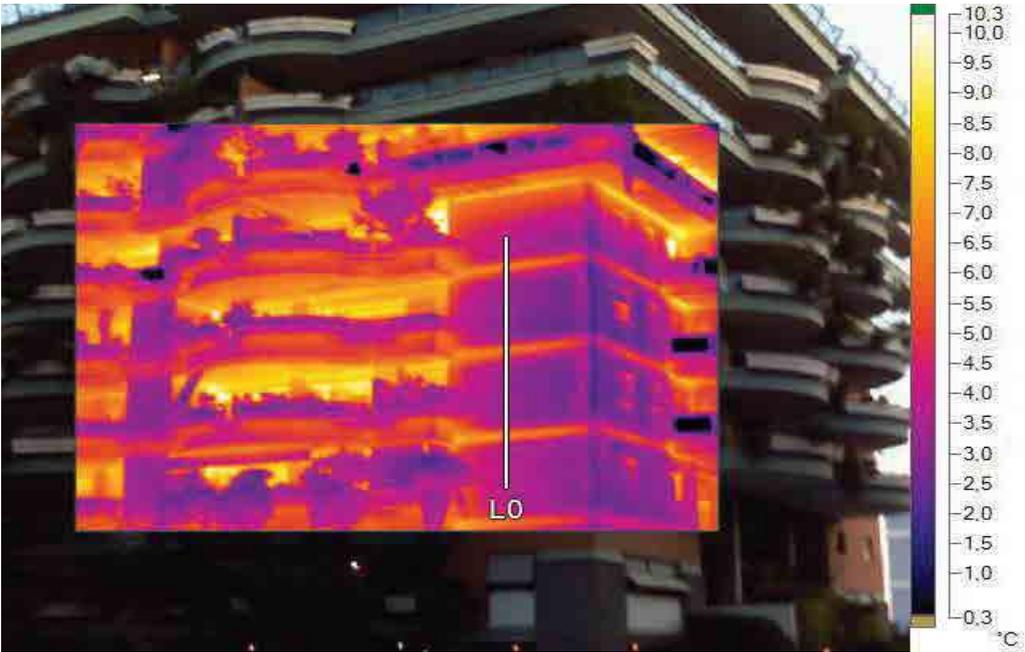
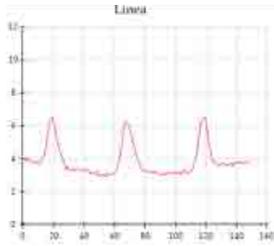
ROMA - QUARTIERE BUFALOTTA  
ANNO 2009

IN EVIDENZA LE DISPERSIONI DELLE  
STRUTTURE PORTANTI E DEI SOLAI

>>



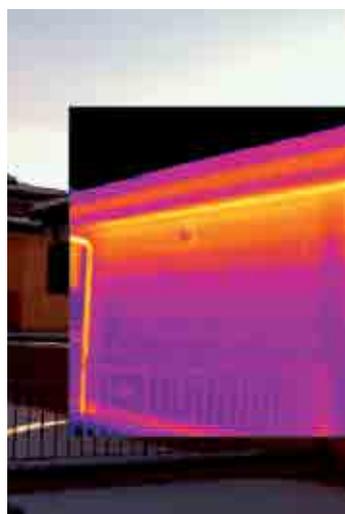
ROMA, EUR  
VIA AMSTERDAM, ANNO 2004  
>>



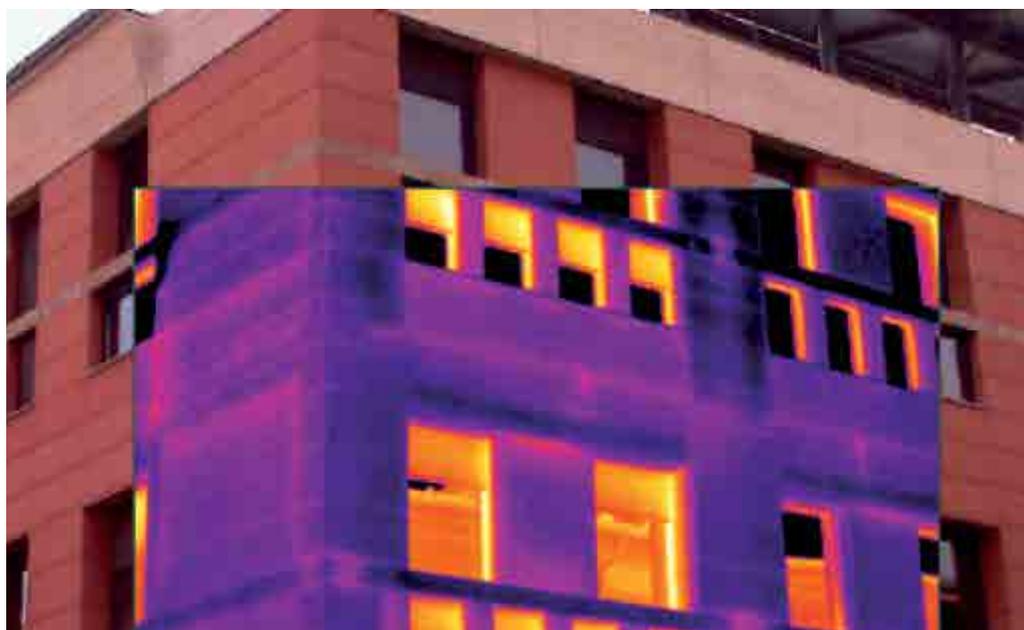
NAPOLI - QUARTIERE SCAMPIA  
VIA VALERIO VERBANO  
ANNO 2008  
>>



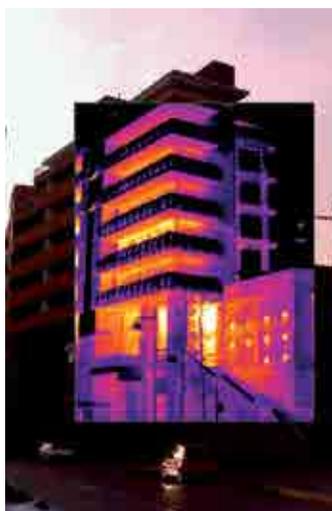
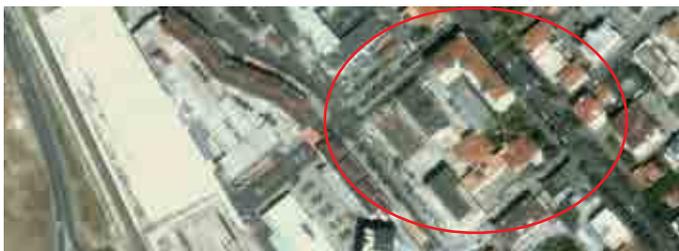
CAMPOBASSO  
VILLETTE IN VIA  
SAN LORENZO  
ANNO 2010  
EDIFICI PUBBLICIZZATI COME  
"VILLETTE IN CLASSE A"  
>>



FIRENZE - EDIFICI UNIVERSITÀ,  
QUARTIERE NOVOLI  
VIA A. GUIDONI  
ANNO 2004 >>



EDIFICI COMMERCIALI E  
DIREZIONALI  
PESCARA - COMPLESSO PORTA  
NUOVA AREA DE CECCO, VIA  
ARNALDO DA BRESCIA  
ANNO 2010 >>





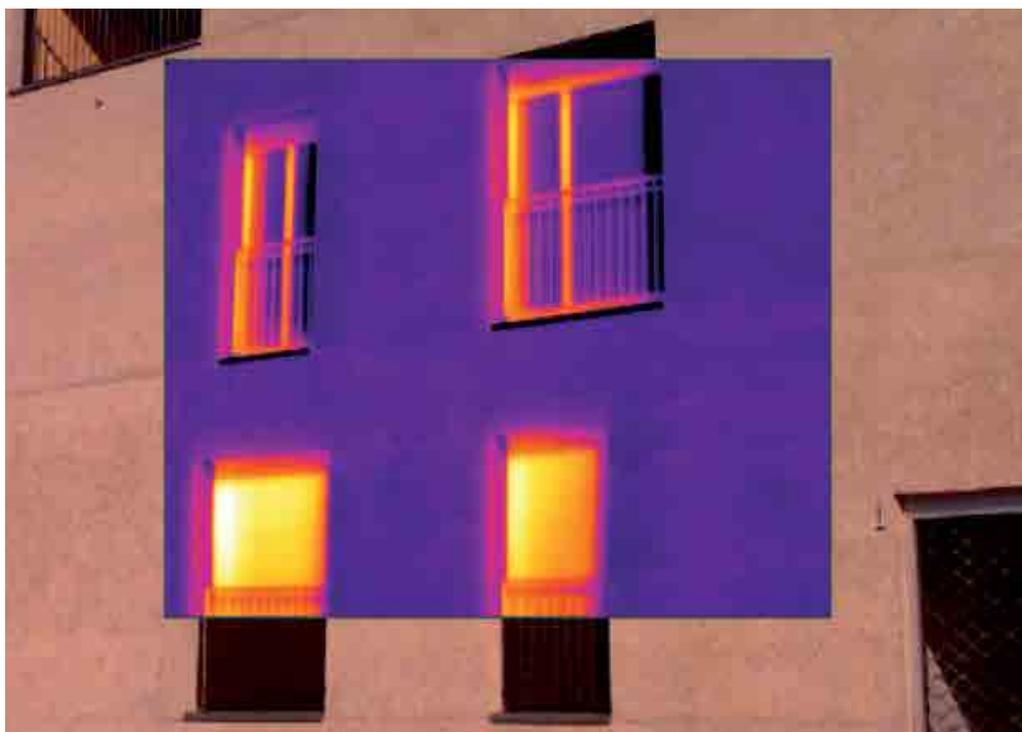
CAP. **2** IN CLASSE A  
SI VIVE MEGLIO

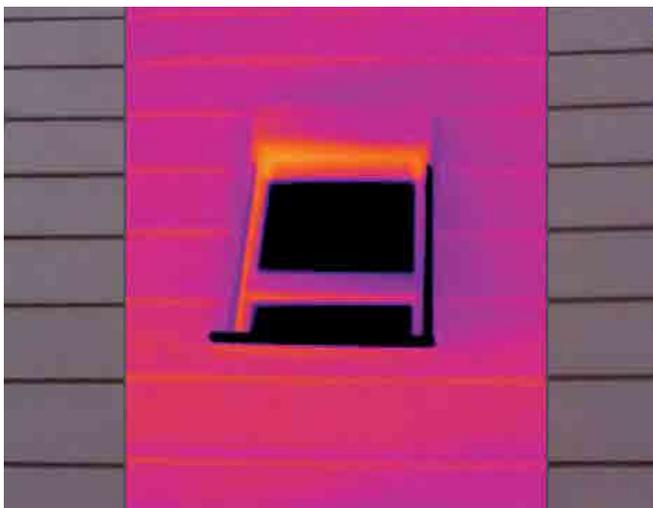
## 2 IN CLASSE A SI VIVE MEGLIO

Non bisogna andare all'estero per avere evidenza dei vantaggi di vivere in una casa ben progettata, isolata, certificata. Le termografie effettuate su edifici certificati in "classe A" a Bolzano, Firenze, Udine, Perugia, Bari e in altre città italiane sono chiarissime, e proprio confrontandole con strutture "groviera" permettono di toccare con mano i vantaggi di una edilizia di qualità. Osservando infatti le diverse immagini si evidenzia come laddove negli edifici precedenti erano ben visibili gli elementi strutturali, i ponti termici in corrispondenza delle superfici balconate o delle soglie delle finestre, su questi edifici sono pressoché assenti. Notiamo invece un comporta-

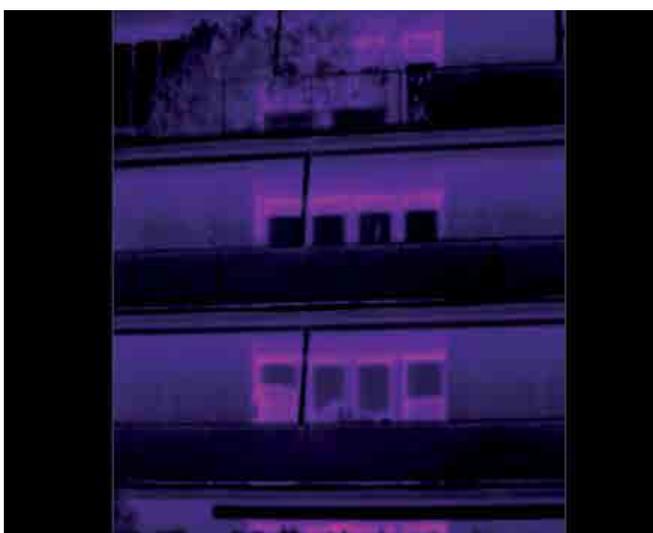
mento omogeneo delle facciate riprese e la sostanziale assenza di ponti termici significativi. Le differenze di temperatura superficiali rilevate sugli elementi risultano, se presenti, di poco superiori il mezzo grado centigrado nonostante il gradiente termico fra l'interno e l'esterno sia estremamente elevato. Inoltre possiamo osservare come vengano sfruttati tanto l'esposizione dell'edificio quanto i materiali delle diverse facciate al fine di sfruttare al meglio la radiazione solare, minimizzando così i consumi energetici per il condizionamento invernale. Insomma, in Classe A si vive meglio e anche le foto lo dimostrano chiaramente.

BOLZANO  
VIA MASO DELLA PIEVE,  
ANNO 2005  
FACCIAE SUD OVEST  
CLASSE ENERGETICA A >>

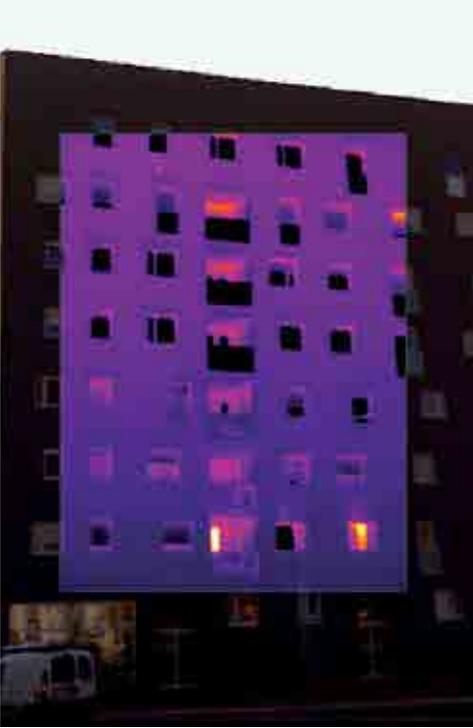




BOLZANO - KONDOMINIUM  
ROSENBACH, DETTAGLI FACCIATA  
OVEST E FACCIATA SUD  
CLASSE ENERGETICA A >>



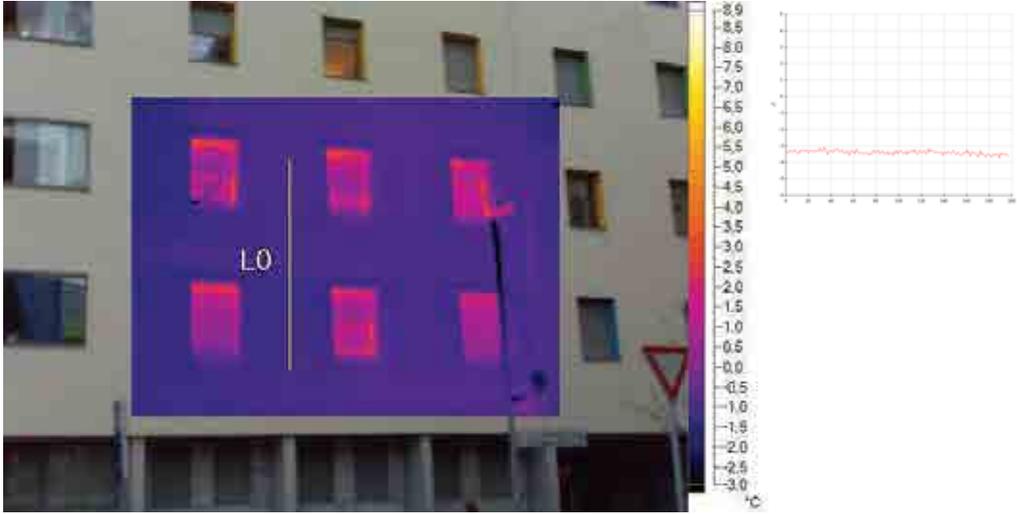
BOLZANO  
QUARTIERE CASANOVA  
EDILIZIA RESIDENZIALE E PUBBLICA  
CLASSE ENERGETICA A E B >>

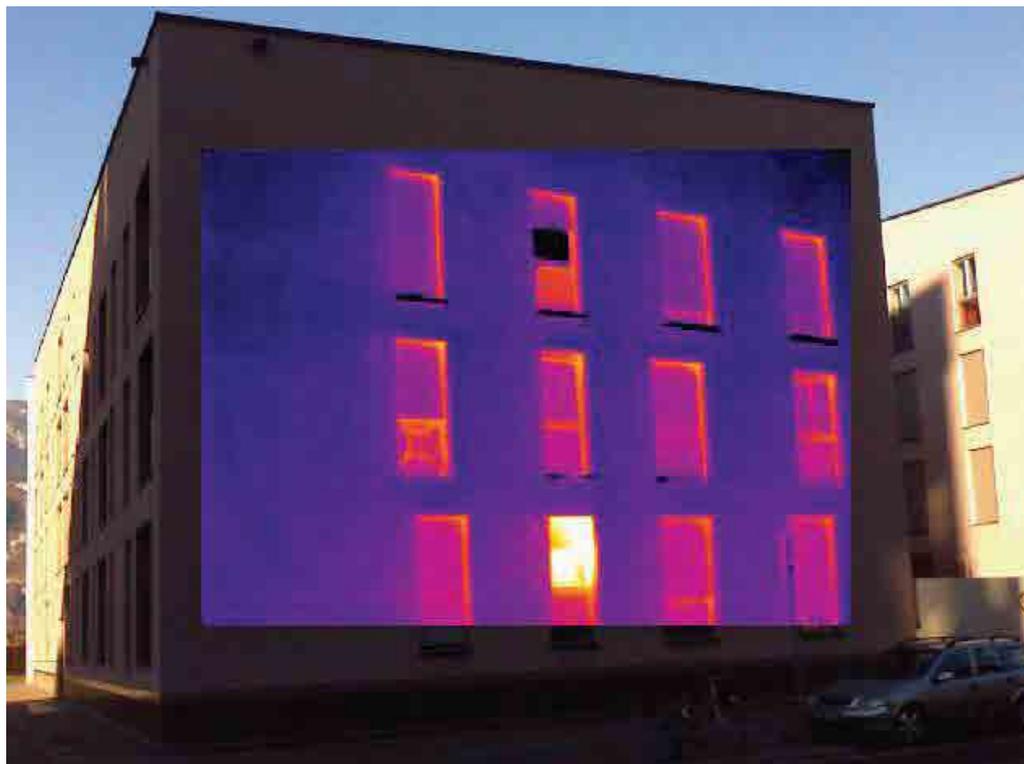




### BOLZANO, QUARTIERE FIRMIAN

COME RISULTA DAL GRAFICO, LE TEMPERATURE RILEVATE SULLA FACCIATA LATERALE RISULTANO COSTANTI E QUINDI È EVIDENTE L'ASSENZA DI DISPERSIONI TERMICHE >>>

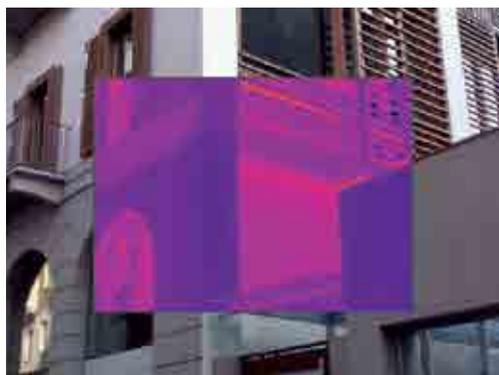




BOLZANO - PALAZZO DELLA  
PROVINCIA, VIA RENON  
CLASSE ENERGETICA A GOLD  
ASSENZA DI PONTI TERMICI SULLA  
FACCIATA LATERALE SUD - EST >>

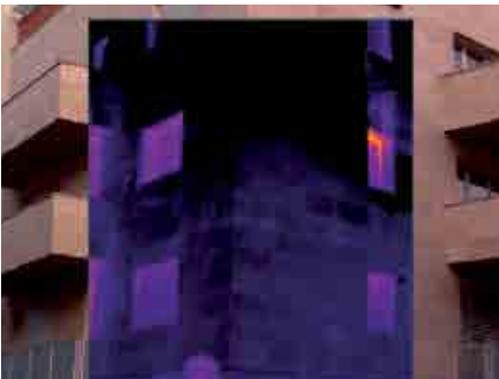


TORINO - VIA CALANDRA  
ANNO 2010  
CLASSE ENERGETICA A  
>>

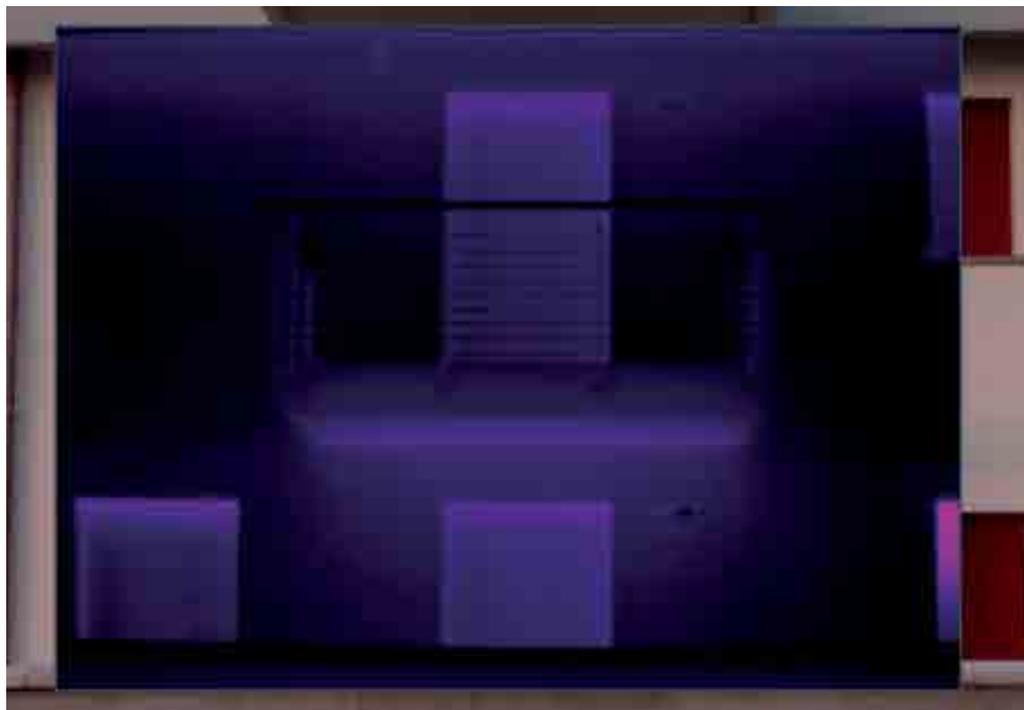
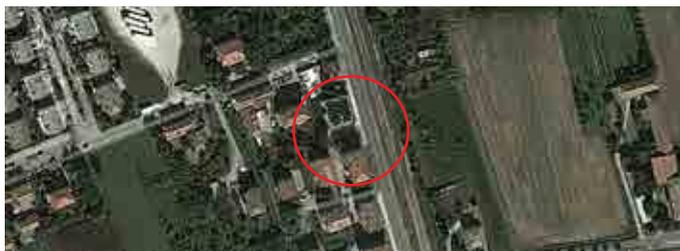


IN CLASSE A SI VIVE MEGLIO

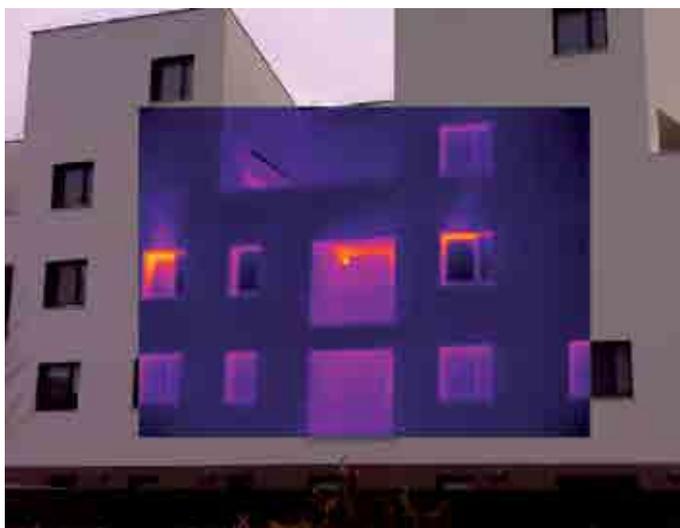
FIRENZE, VIA CITTADELLA  
ANNO 2010  
CLASSE ENERGETICA A  
>>



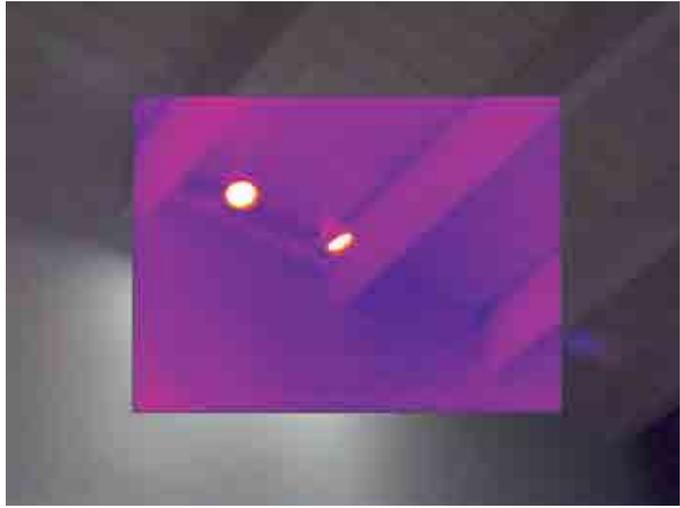
UDINE, VIA LUMIGNACCO  
ANNO 2010  
CLASSE ENERGETICA A GOLD  
NATURE  
OMOGENEITÀ DELLE TEMPERATURE  
DI FACCIATA >>



UDINE - VIA DEL TIGLIO  
ANNO 2010  
CLASSE ENERGETICA B >>



PERUGIA, LOCALITÀ FONTANA  
ANNO DI COSTRUZIONE 2010  
CASA PASSIVA >>



BOLOGNA - VIA SACCO  
FACCIATA SUD-OVEST  
ANNO 2010  
CLASSE ENERGETICA A >>



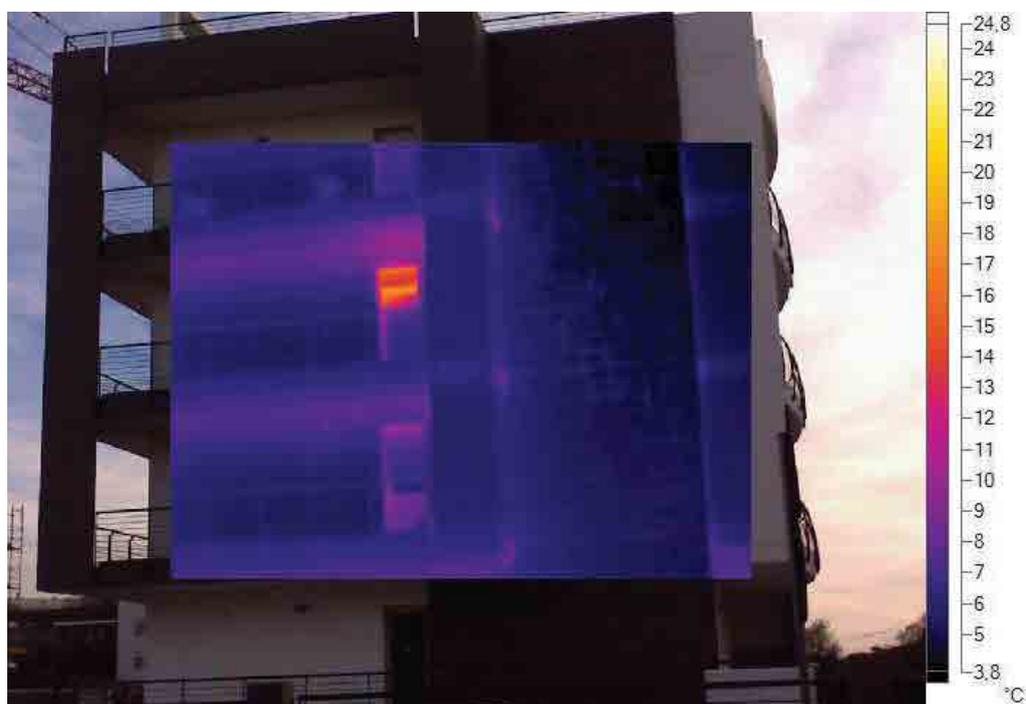
BOLOGNA - VIA CARLO MARX  
ANNO 2010  
CLASSE ENERGETICA A >>



BARI, EDIFICIO RESIDENZIALE PRIVATO, VIA NAPOLI  
CLASSE ENERGETICA A >>

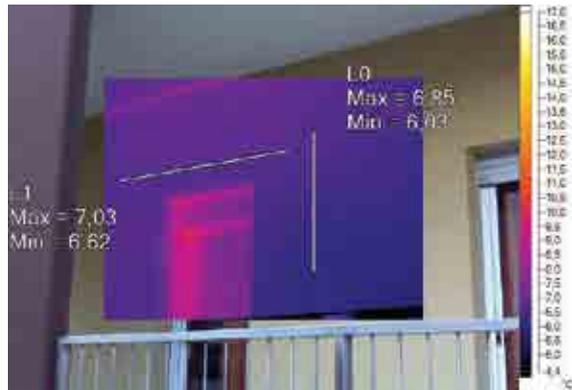
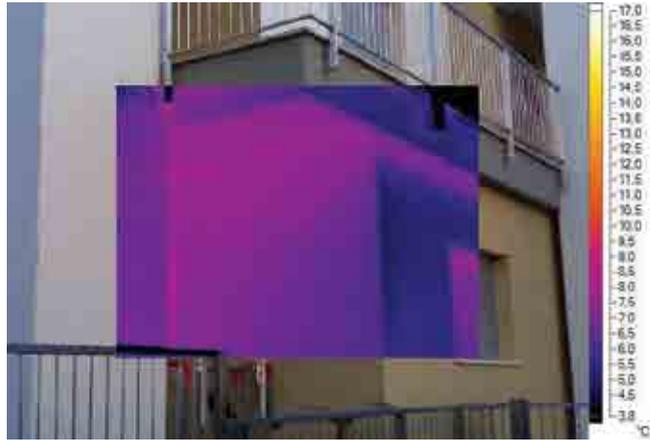


BITRITTO (BA), EDIFICIO RESIDENZIALE PRIVATO  
CLASSE ENERGETICA A >>

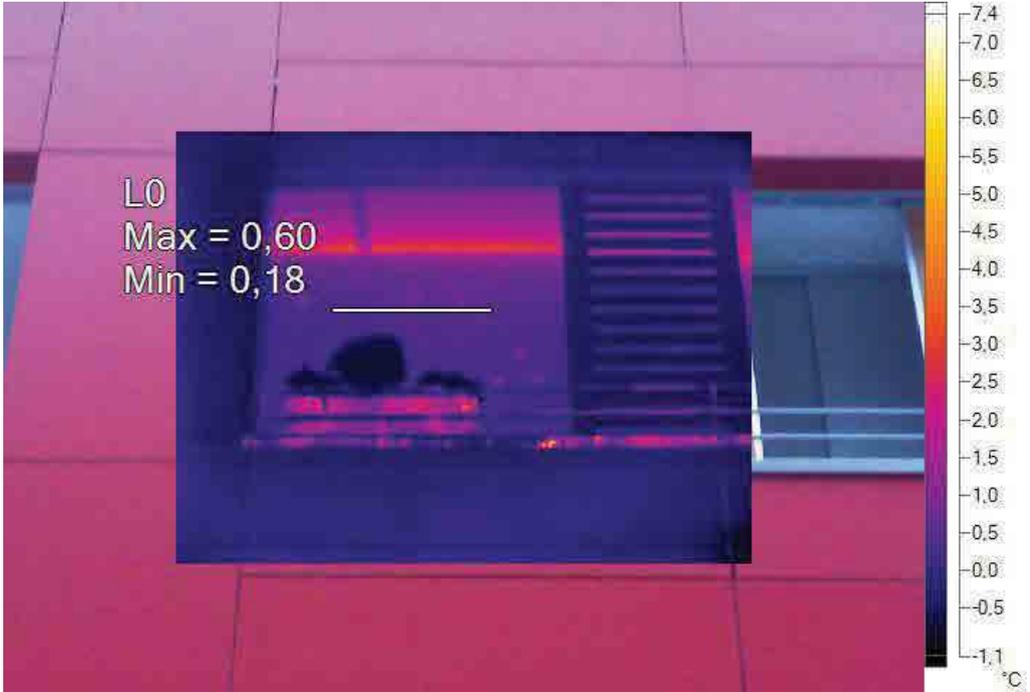


IN CLASSE A SI VIVE MEGLIO

CASSANO NELLE MURGE, BARI,  
EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA,  
CLASSE ENERGETICA A >>

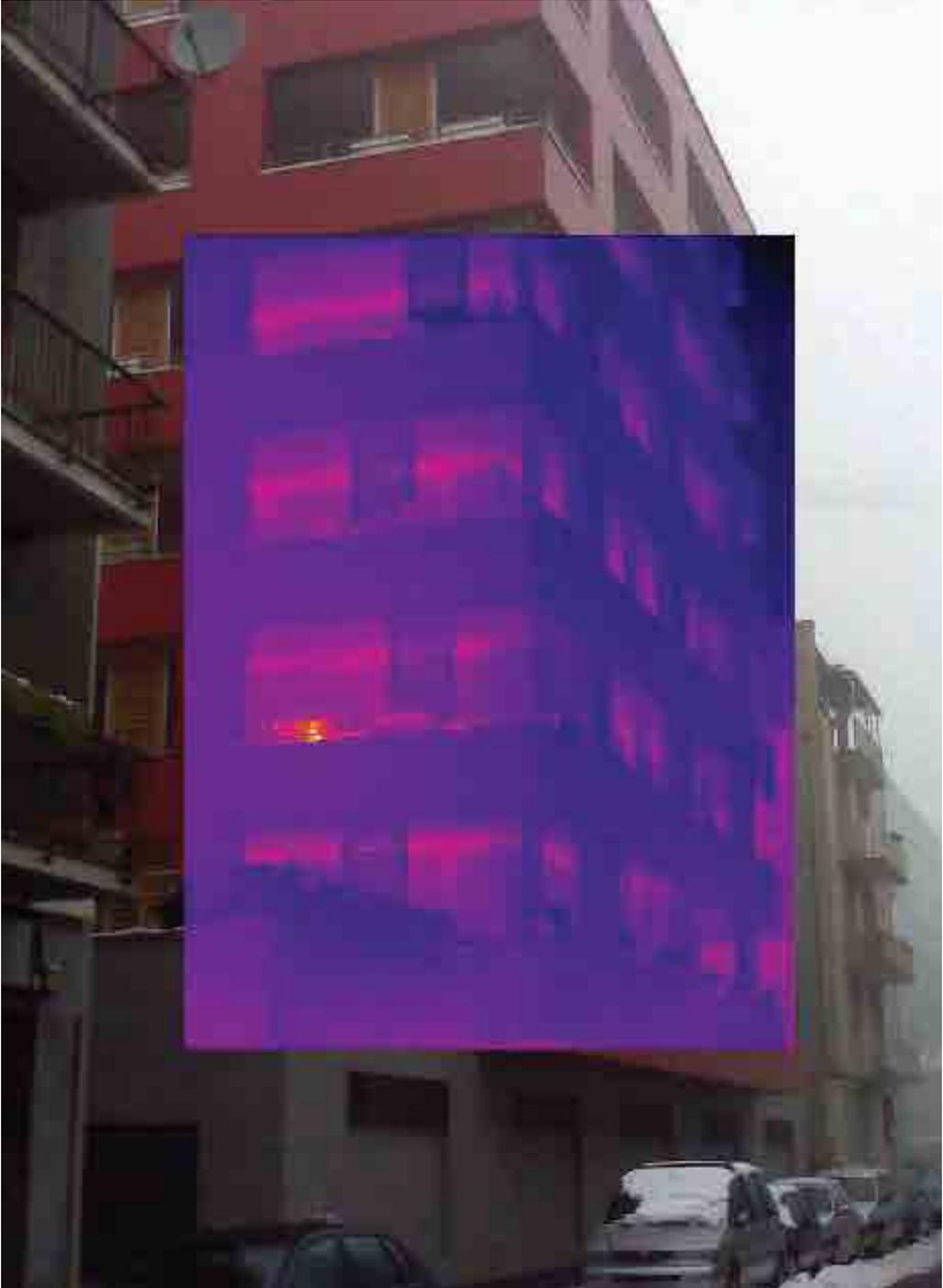


MILANO LAMBRATE, VIA GUIDO MAZZALI  
ANNO DI COSTRUZIONE 2011  
CLASSE ENERGETICA A  
>>



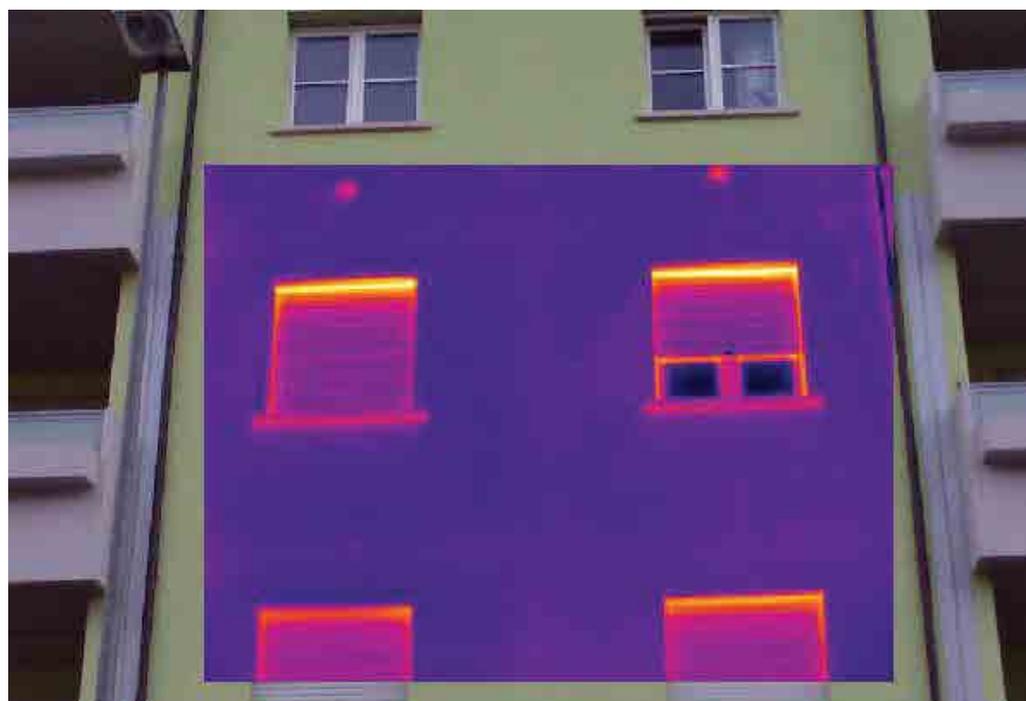
IN CLASSE A SI VIVE MEGLIO

MILANO LAMBRATE, VIA GUIDO MAZZALI  
ANNO DI COSTRUZIONE 2011  
CLASSE ENERGETICA A  
>>



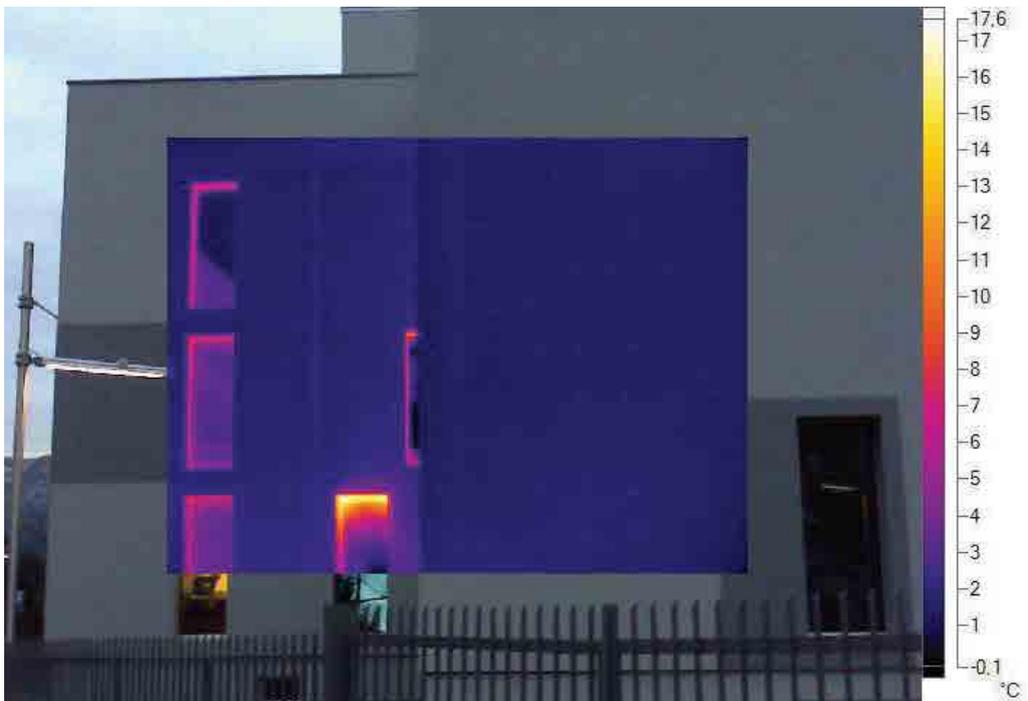
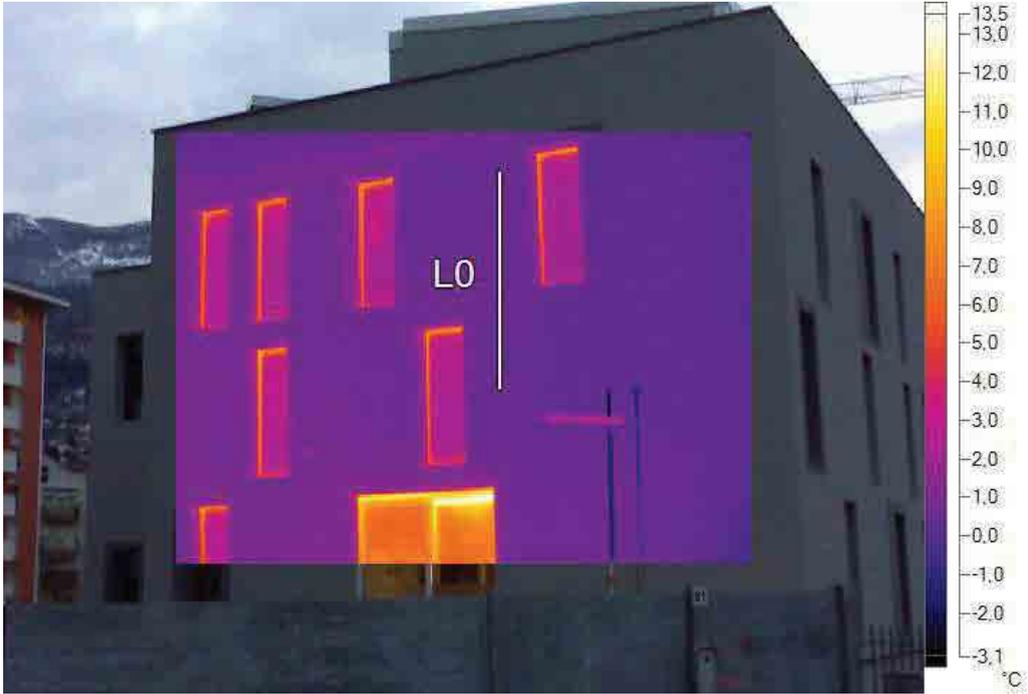
TRENTO, VIA MACCANI  
EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA  
ANNO DI COSTRUZIONE 2012

>>



IN CLASSE A SI VIVE MEGLIO

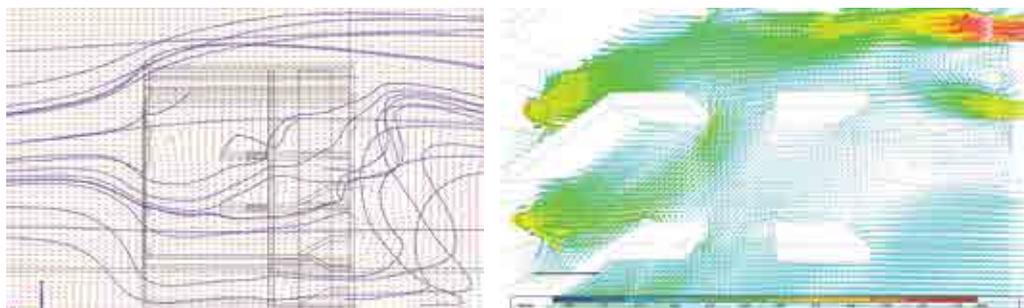
TRENTO  
VIA CLARINA/VIA ALCIDE DE GASPERI  
SEDE CISL  
>>



## SPERIMENTAZIONE BIOCLIMATICA PER 18 ALLOGGI DI EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA A MONTEROTONDO (RM)

In area romana, e precisamente a Monterotondo, si è sviluppata una occasione di confronto con la "sfida" della sostenibilità ambientale ed i temi dell'efficienza energetica: una sperimentazione progettuale avente per oggetto un edificio di housing sociale pubblico, fortemente improntato al conseguimento dei massimi risultati prestazionali in ordine agli aspetti bioclimatici e di efficienza energetica.

Una sfida affrontata con successo che ha permesso di sfatare il falso mito per cui realizzare edifici ad alte prestazioni energetiche ha costi elevati: i diciotto alloggi in classe energetica A+ (13 KWh/mq a) sono stati realizzati infatti al costo costruzione pari a 800 euro al metro quadrato. Ciò è stato possibile grazie all'utilizzo di dispositivi bioclimatici di tipo passivo che hanno permesso di ottenere ottime performance energetiche sia in fase progettuale, attraverso lo sviluppo di software dedicati, sia nei 2 anni di monitoraggio dalla fine lavori, confermando quanto risultante dalle simulazioni.

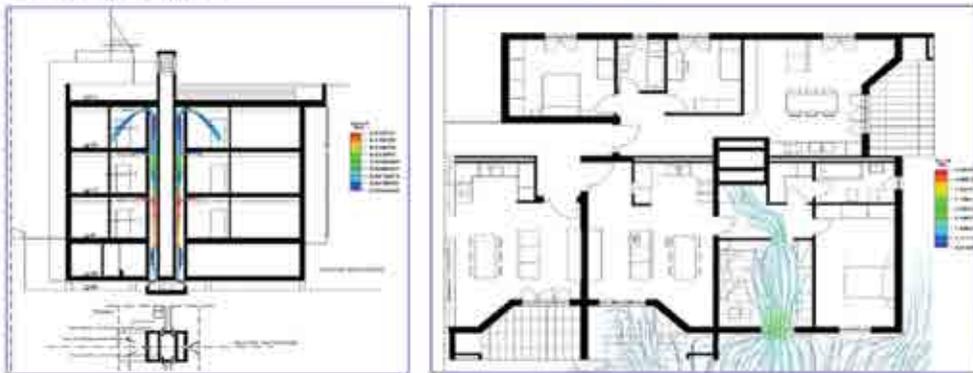


Simulazione ed analisi della ventilazione applicata alla struttura



I dispositivi bioclimatici sono stati concepiti per controllare la ventilazione interna sfruttando quattro sistemi di torri di ventilazione, servite da un sistema di condotti di aerazione interrati i quali, con moto d'aria ascendente, forniscono ventilazione naturale ai singoli alloggi utili sia per i ricambi d'aria che per migliorare il comportamento termico e di comfort degli alloggi stessi durante tutto l'anno ma in particolar modo d'estate.

SISTEMI DI VENTILAZIONE



Comportamento delle Torri di Ventilazione e scambio d'aria con le singole unità abitative

Il grande atrio bioclimatico sul fronte ovest, d'inverno chiuso a serra vetrata, contribuisce invece all'accumulo passivo di calore. D'estate, quasi completamente aperto con sistemi di lamelle vetrate orientabili, garantisce un ampio ricambio d'aria tramite l'innescò di ampi fenomeni di scambio d'aria fra interno ed esterno. Durante l'intero anno dà un importante contributo in termini d'illuminazione naturale a tutti gli spazi collettivi dell'edificio.



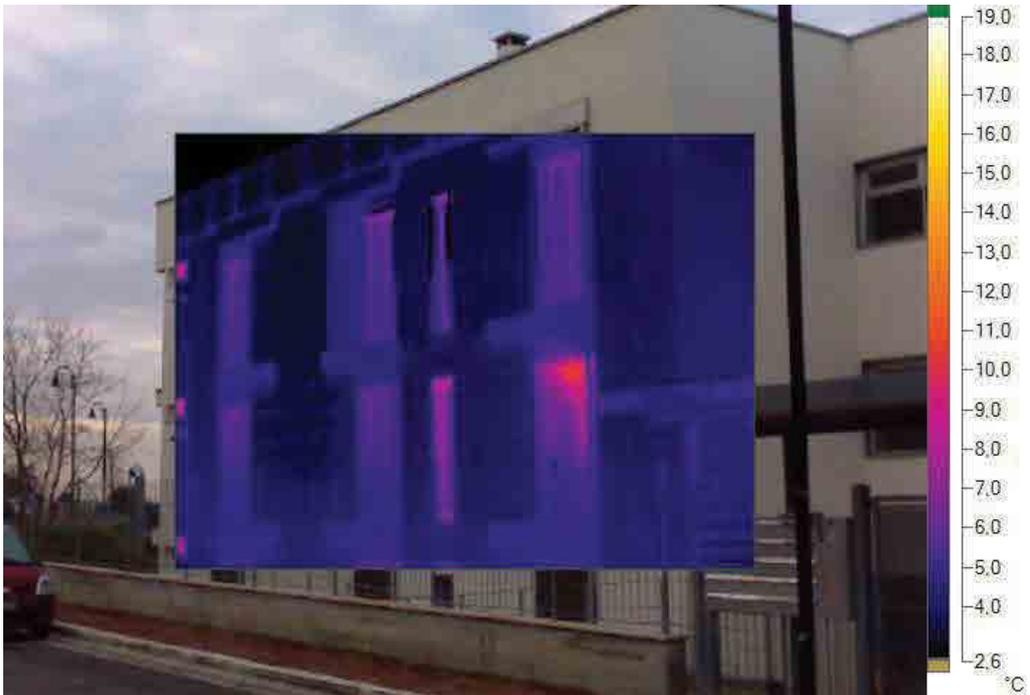
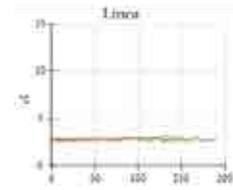
Le logge solari presenti (una per ogni alloggio) insieme all'atrio bioclimatico contribuiscono d'inverno all'accumulo termico passivo e d'estate all'innescò ed accentuazione della ventilazione trasversale.

Un sistema di isolamento dell'involucro opaco esterno che, con la sua stratigrafia studiata e lungamente simulata, vede la successione dall'interno verso l'esterno di massa laterizia alve-

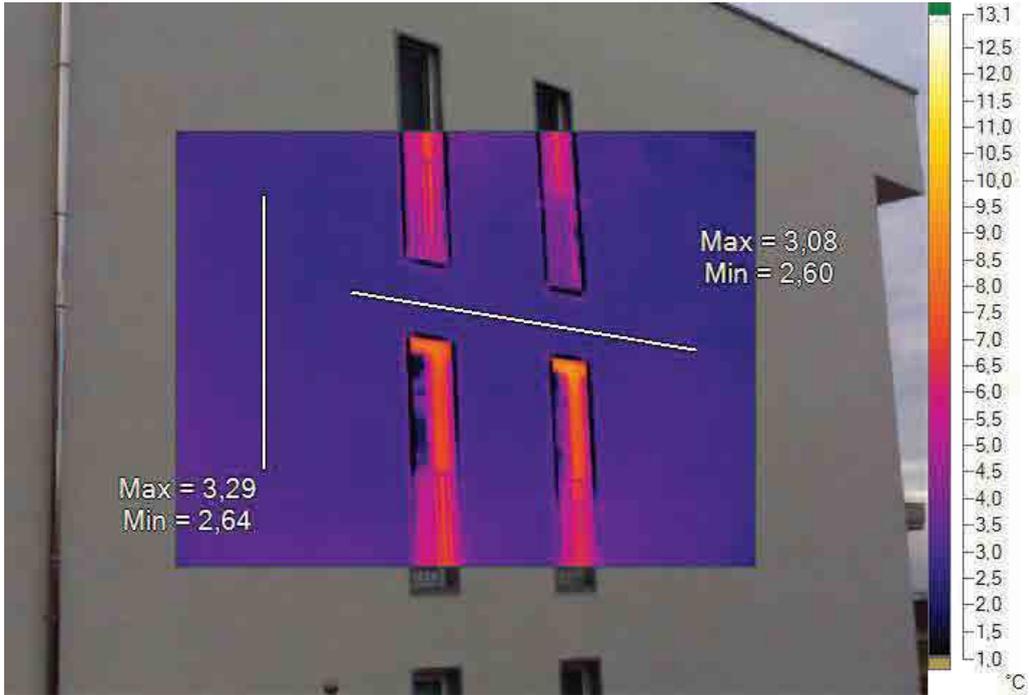
olata, isolamento termico riciclabile e strato di intonaco ad alta eco-compatibilità ben aggrappato al sottofondo con aiuto di retina metallica.

## ANALISI TERMOGRAFICA

Le termografie mostrano differenze di temperature minime (<1°C) ed e l'assenza di ponti termici strutturali" in corrispondenza di solai e pilastri.



IN CLASSE A SI VIVE MEGLIO



*DESIGN SHEETS - Credits*

*Public Social Housing for 18 dwellings in Monterotondo, Rome*

*Client: Comune di Monterotondo*

*Design Team Leader: Lorenzo Cortesini (incaricato)*

*Architectural and bioclimatic-environmental aspects: Alessandra Battisti, Fabrizio Tucci*

*Mechanical Electrical and Plumbing (MEP) aspects: Franco Cipriani, Francesco Guglielmi*

*Structural aspects: Fernando Assumma, Giuseppe Rossi*

*Work Supervisor and Health and Safety (H&S) Manager: Lorenzo Cortesini*

*Contractor: A.T.I. Gral Costruzioni Unipersonale S.R.L., Impresa Culicelli Santino*

*Design Development phases: 2006-2007*

*Execution: Started in 2008, ended in July 2010*



CAP. **3**

## L' EDILIZIA DA RIQUALIFICARE

### 3 L'EDILIZIA DA RIQUALIFICARE

Il vero campo di intervento, se si vuole ripensare qualità dell'abitare e consumi energetici del patrimonio edilizio italiano, è rappresentato dagli edifici costruiti nel secondo dopoguerra. Complessivamente si può stimare che tre quarti degli edifici in Italia siano stati costruiti tra il 1946 e il 1991, e il 30% è in condizioni pessime o mediocri. Le termografie effettuate su edifici ad uso residenziale e direzionale, costruiti fra gli anni cinquanta e i primi anni novanta, mostrano comportamenti termici che ci potevamo aspettare perché costruiti spesso di fretta, con materiali scadenti e poca attenzione al risparmio energetico. In alcuni casi, il deterioramento dei materiali e l'assenza di manutenzione di fabbricati e impianti

vanno ad accentuare i problemi di inerzia termica degli involucri, con ponti termici che delineano con precisione i telai portanti delle strutture, i caloriferi interni sottostanti le finestre e collettori montanti degli impianti per il riscaldamento invernale. Le distribuzioni di temperatura sulle pareti sono decisamente disomogenee con gradienti termici misurati sulle diverse superfici che arrivano a 6-7 gradi. Serramenti, alloggiamenti degli avvolgibili, insieme alla mancanza di isolamento delle superfici opache, chiudono la schiera di difetti termici rilevati in quanto si comportano come ulteriori elementi disperdenti.



BARI, SEDE DELLA PROVINCIA  
VIA POSITANO  
ANNI '70 >>



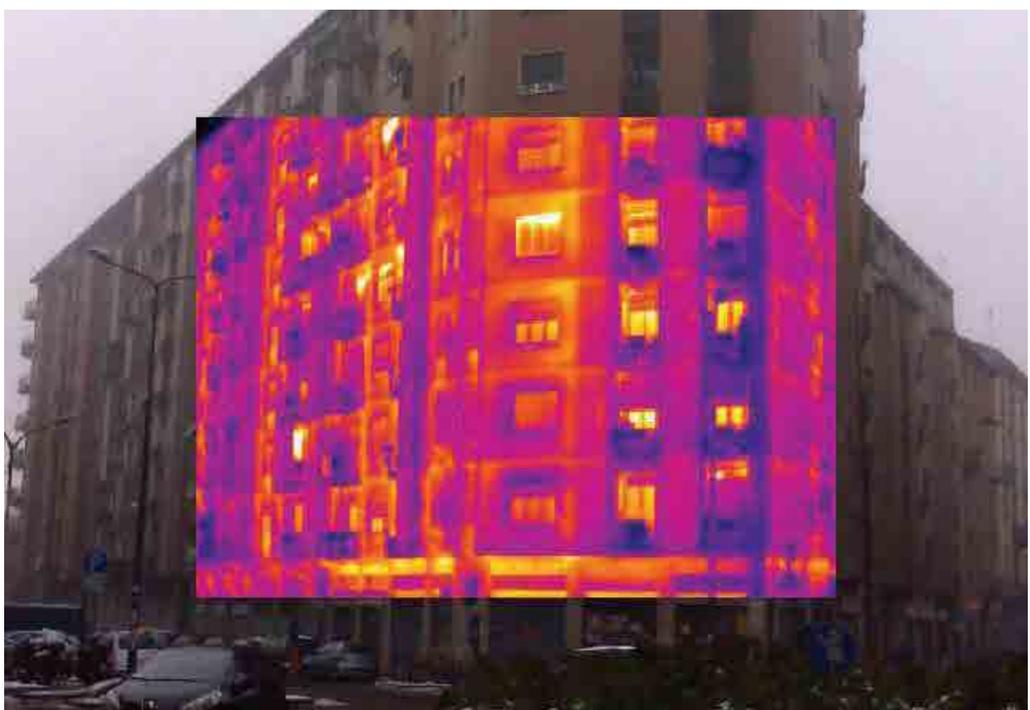
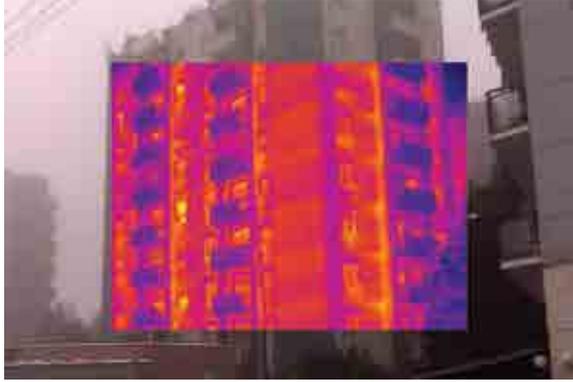
BOLOGNA  
- QUARTIERE PIASTRO  
ANNO 1976  
- P.ZZA GIOVANNI XXIII  
ANNO 1962 >>

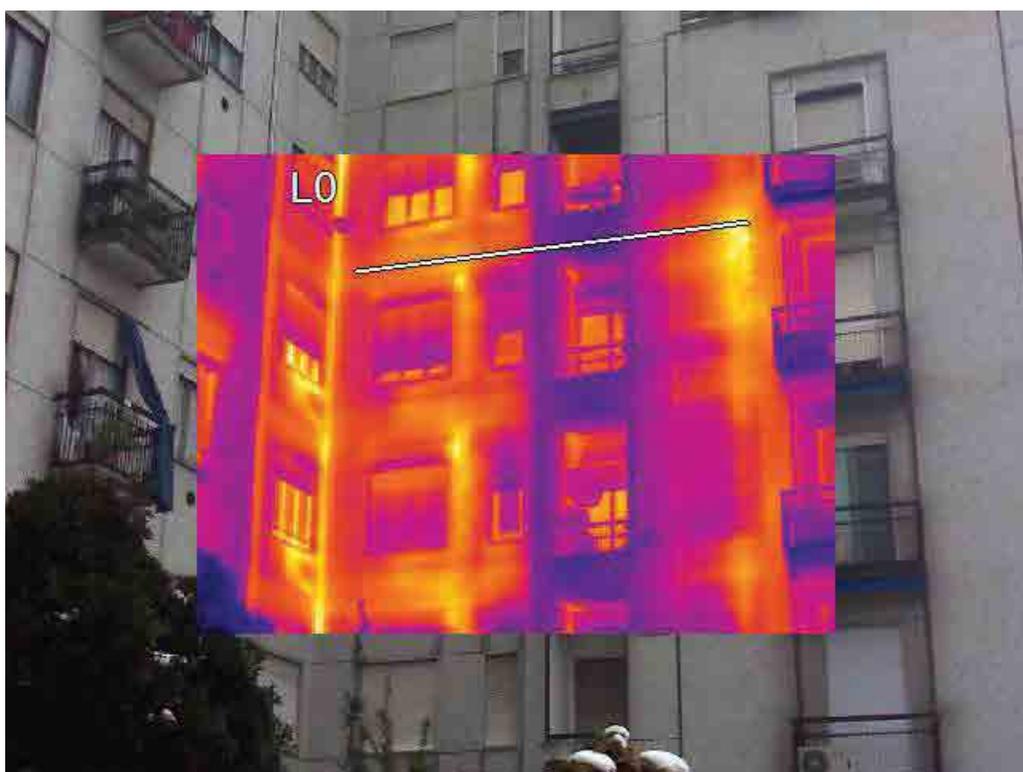
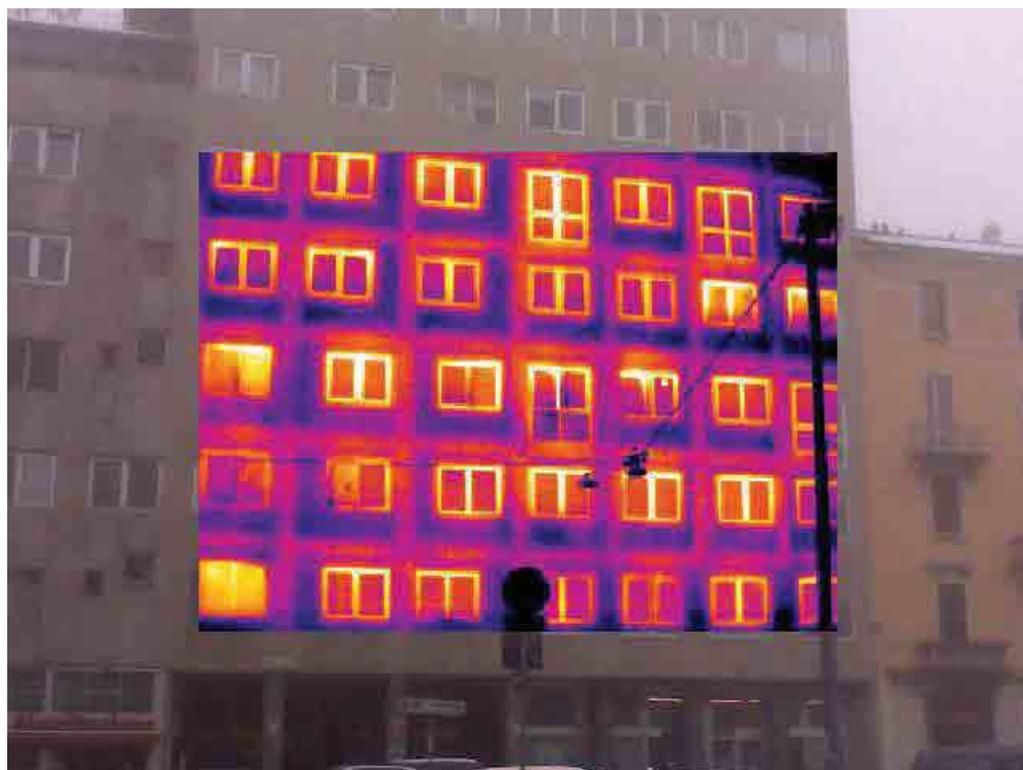


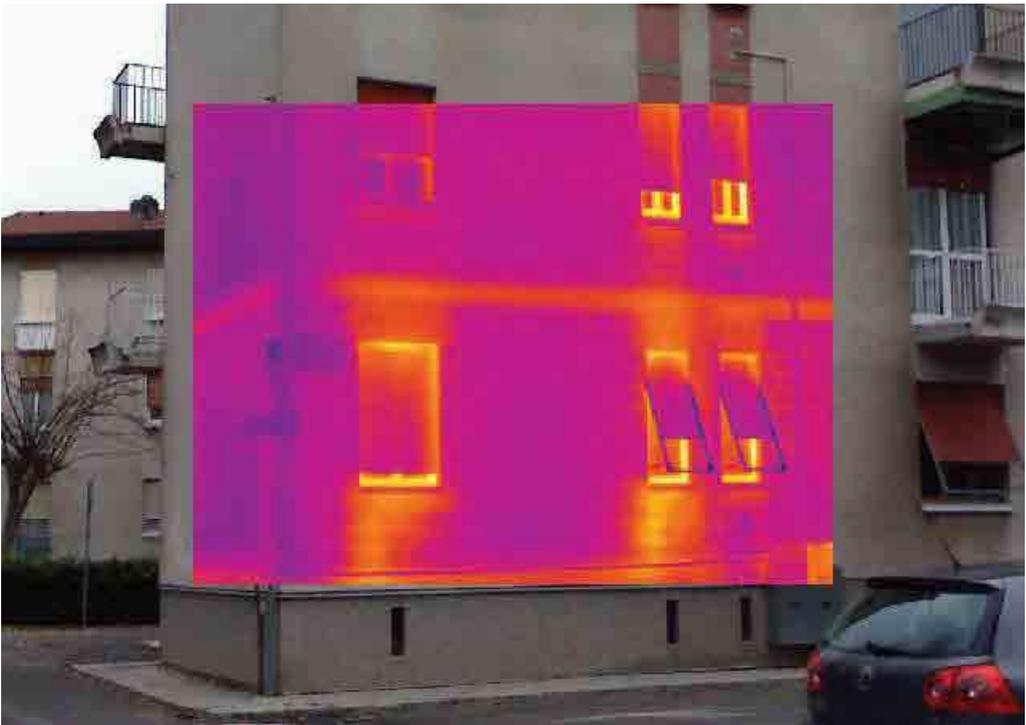
MILANO - PARCO LAMBRO  
VIA FELTRE  
EDILIZIA ANNI '50 >>



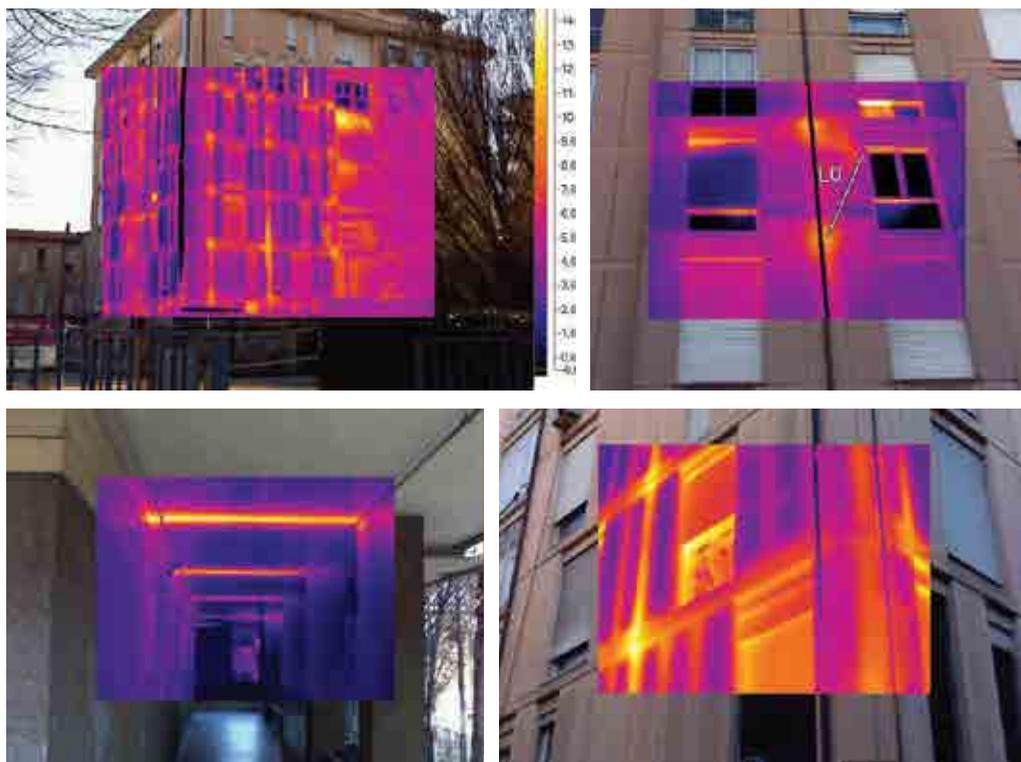
MILANO - EDIFICI RESIDENZIALE PRIVATA, VIA PADOVA, EDILIZIA ANNI '70 >>



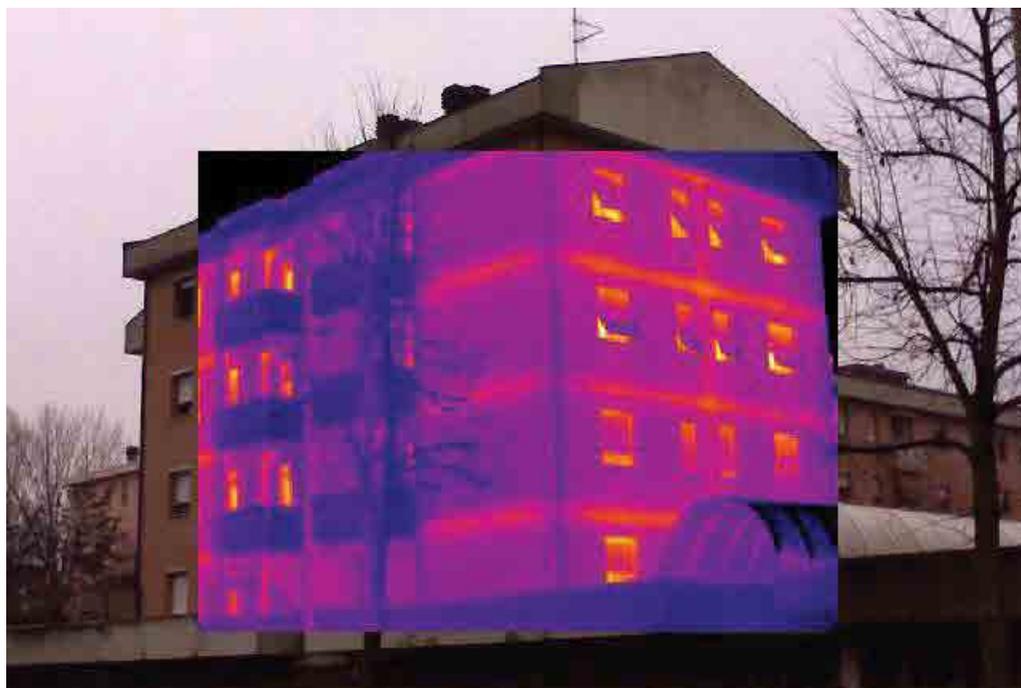




PADOVA - EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA, COMPLESSO INPDAP, VIA TIRANAN, ANNO 1969 >>



MODENA - EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA, ANNI '70 >>

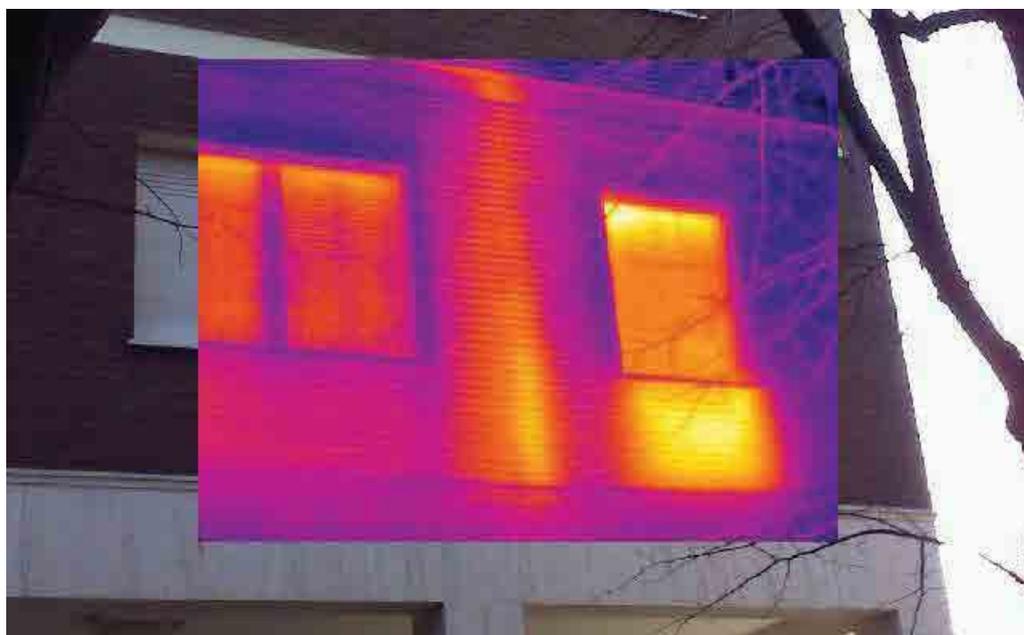




MODENA - SEDE DEL COMUNE, ANNI '70 - '80 >>

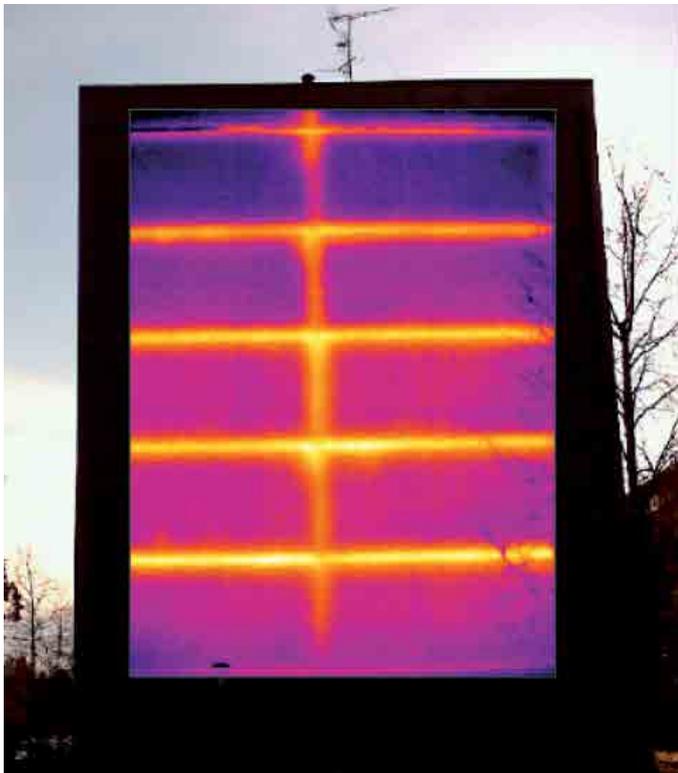


RIMINI  
- EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA,  
VIA CALATAFIMI  
ANNO 1972>>



UDINE  
- VIA COLLOREDO  
EDILIZIA ANNI '70

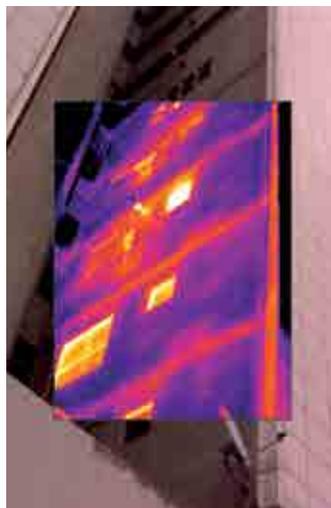
- VIA MISANI  
ANNO 1979 >>



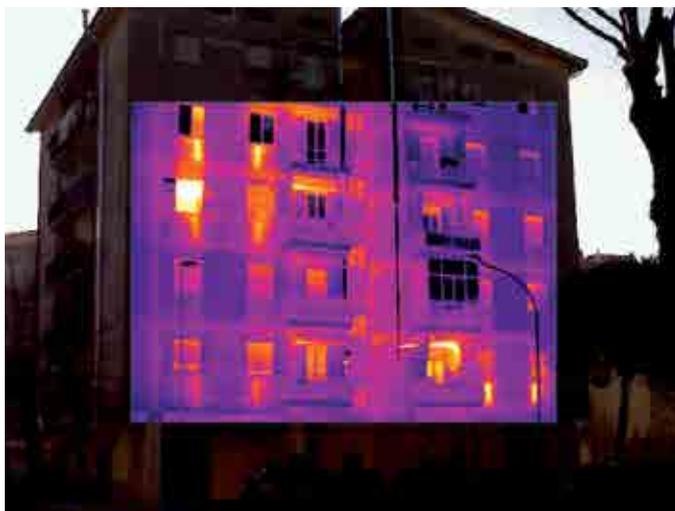
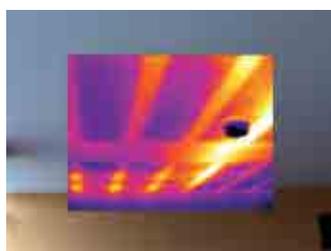
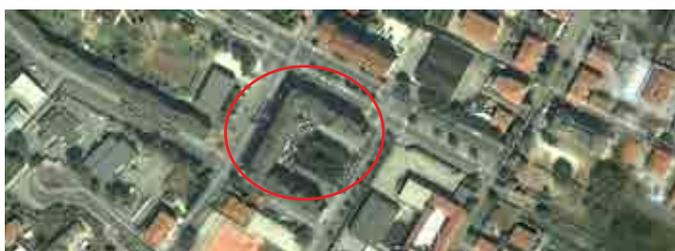
ANCONA  
- VIA GINELLI  
ANNO DI COSTRUZIONE 1970  
- VIA PERGOLESI  
ANNI '50  
>>



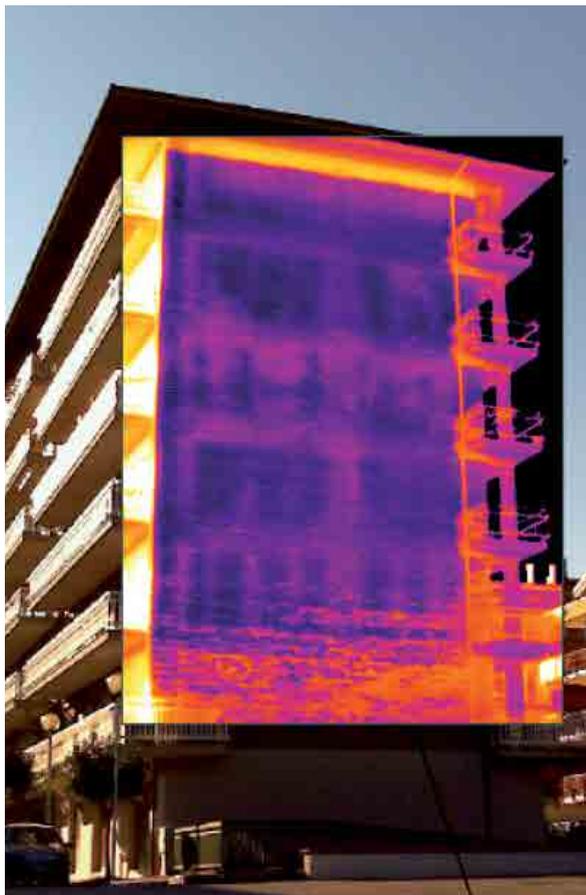
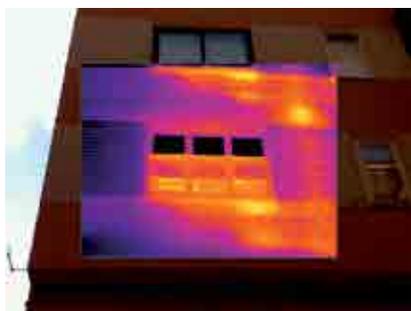
ROMA  
CORVALE, VIA FERRARI  
ANNO 1982 >>



PESCARA  
VIA LAGO DI CAPESTRANO  
EDILIZIA ANNI '70 >>

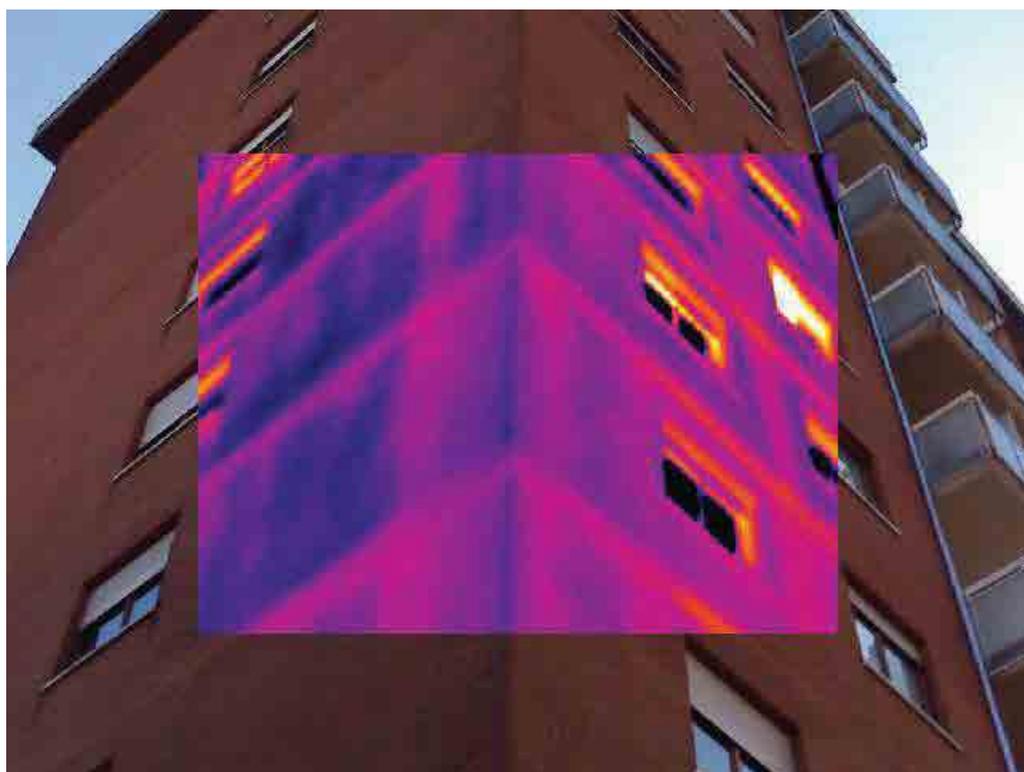
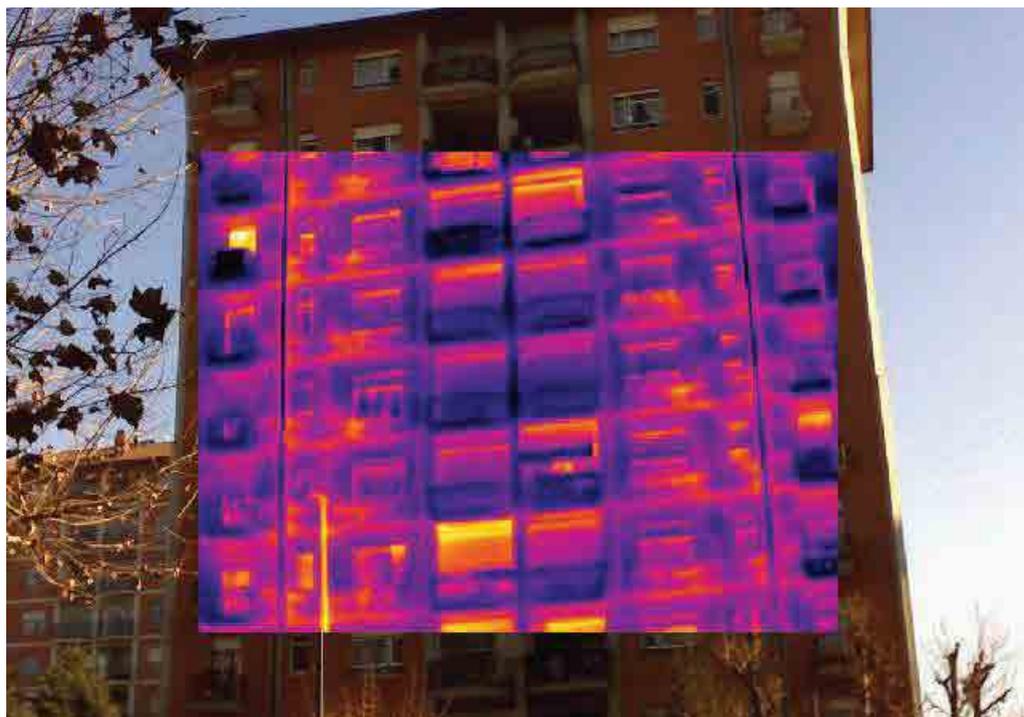


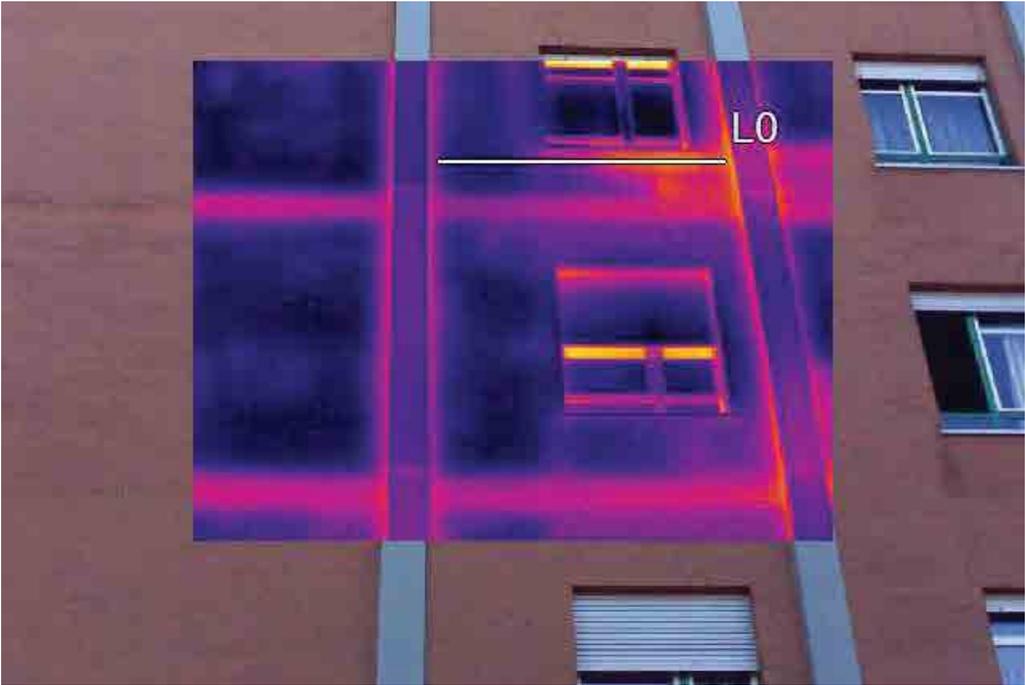
ISERNIA  
- VIA R. IORIO  
EDILIZIA ANNI '60  
- VIALE DEI PENTRI, FINE ANNI '90 >>



CAMPOBASSO  
- CORSO MAZZINI  
EDILIZIA ANNI '50 >>



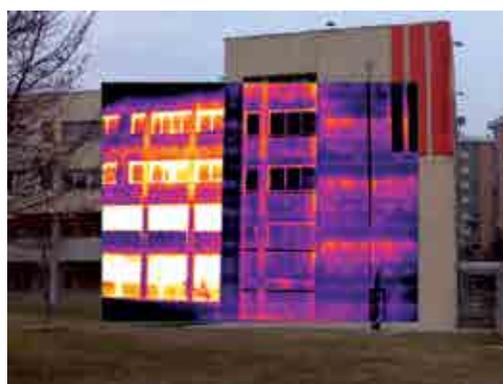




TORINO - EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA, ATC >>



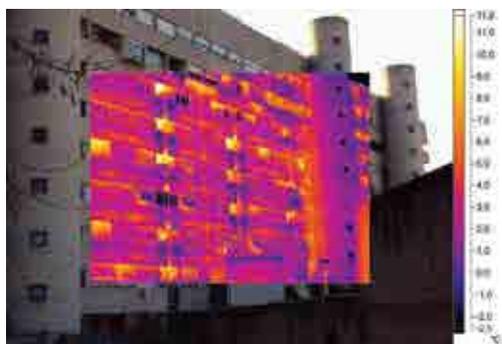
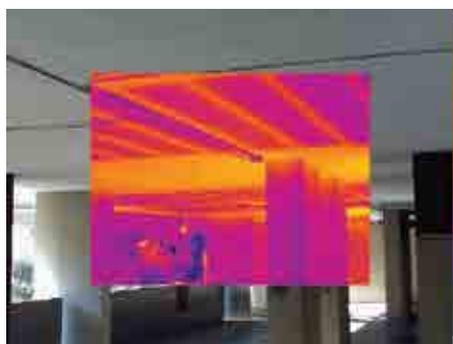
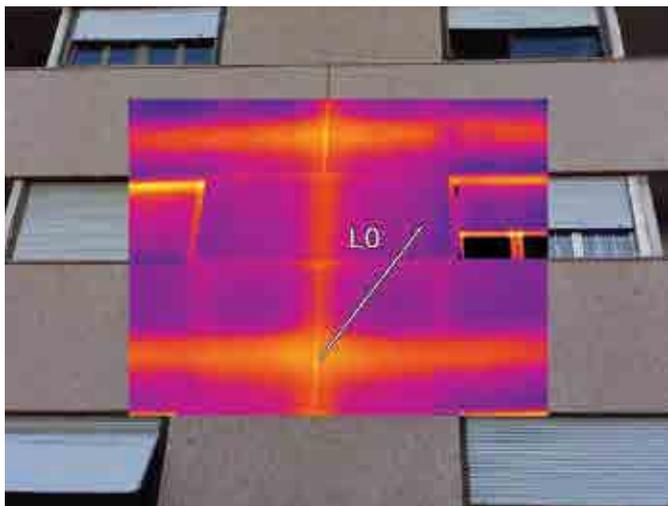
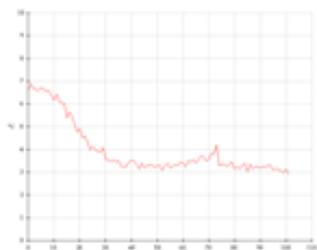
SEDE PROVINCIA DI TORINO  
VIA BOLOGNA  
ANNI '90 >>



ROMA – TOR BELLA MONACA  
VIA ARNALDO BRANDIZZI, EDILIZIA  
ANNI '80  
- VIA ORAZIO PLACIDI E MICHELE  
BUONORI >>



ROMA – EDILIZIA RESIDENZIALE  
PUBBLICA, VIA VIGNE NUOVE,  
ANNI '70 >>



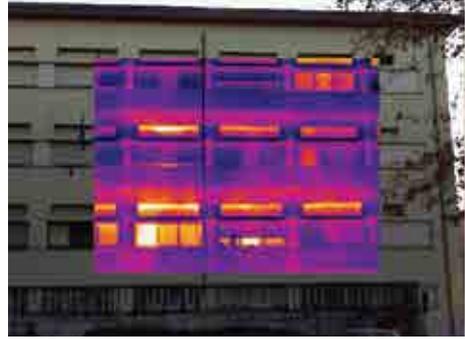
ROMA VIA PRENESTINA,  
EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA, ANNI '70-'80 >>



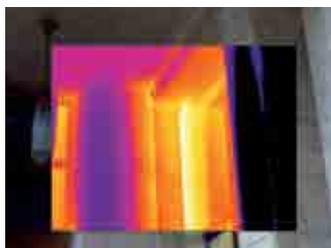
ROMA  
SEDE DELLA REGIONE LAZIO  
VIA R. RAIMONDI GARIBALDI  
ANNI '70 >>



AREZZO,  
SEDE INPS, INPDAP, VIA SIGNORELLI, ANNI '60-'70 >>



LA SPEZIA - SEDE DEL COMUNE  
ANNO 1928  
RISTRUTTURATO NEL 2006  
DISPERSIONI DI CALORE DOVUTE  
ALLA PRESENZA DI CALORIFERI >>



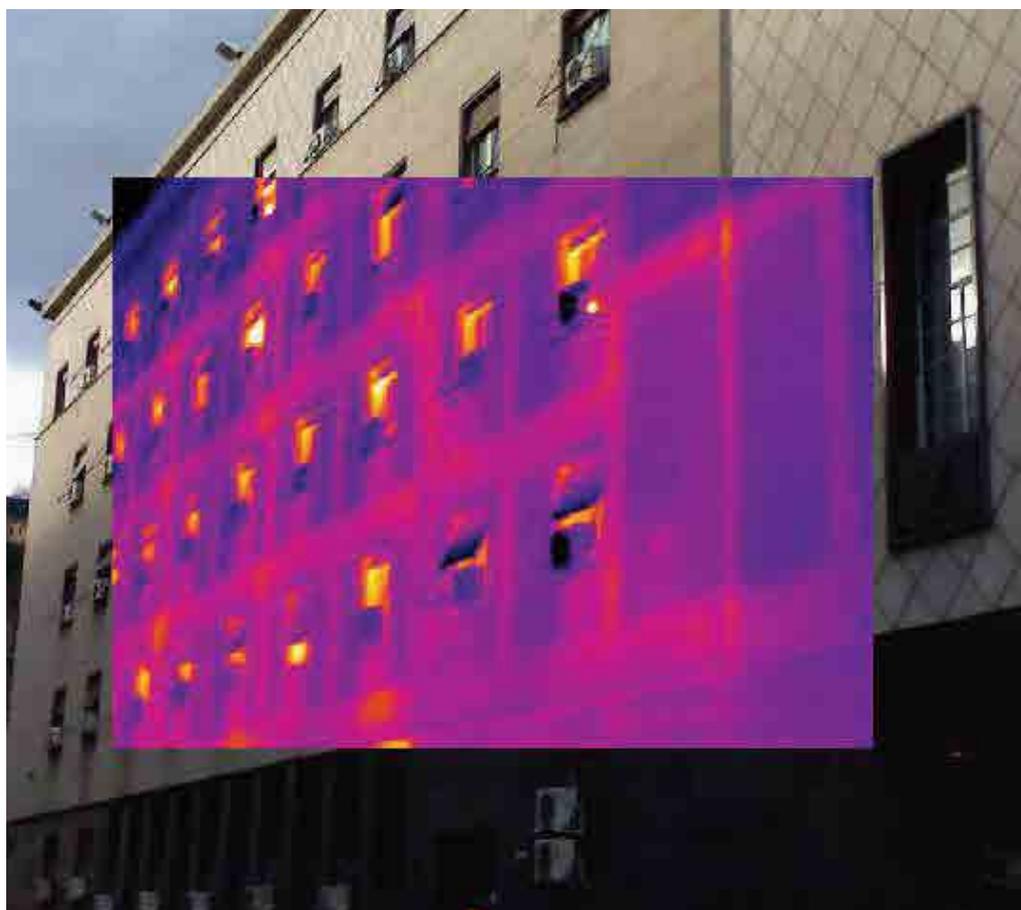
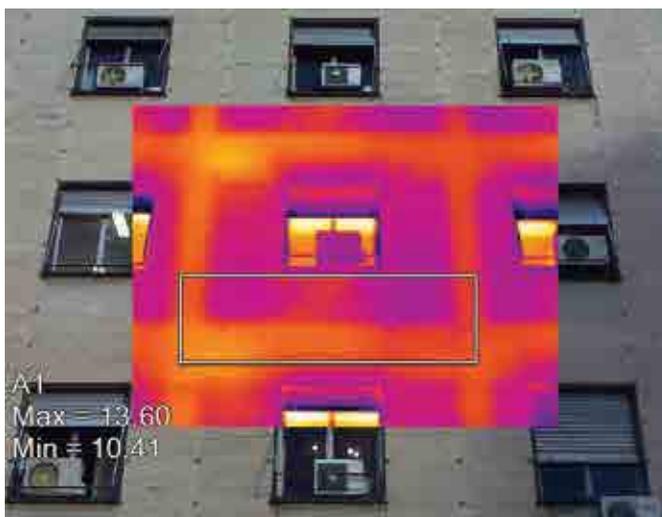
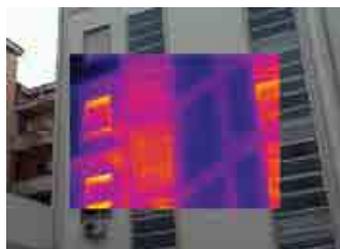
FIRENZE  
- UFFICI REGIONE TOSCANA  
VIA RUGGERO BARDAZZI  
ANNI '60 >>



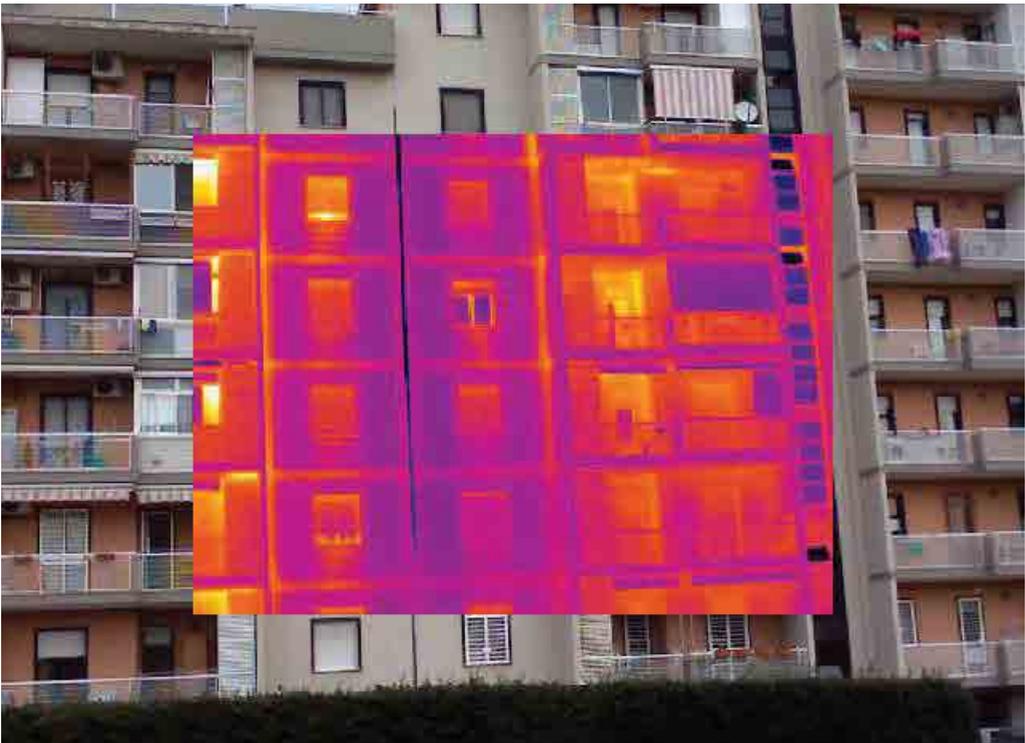
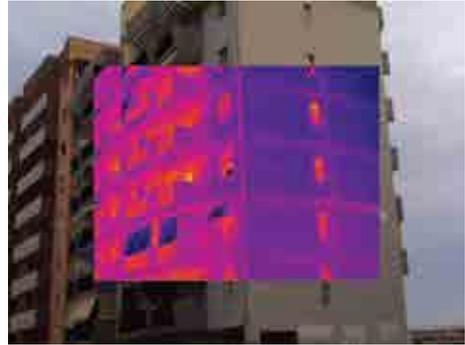
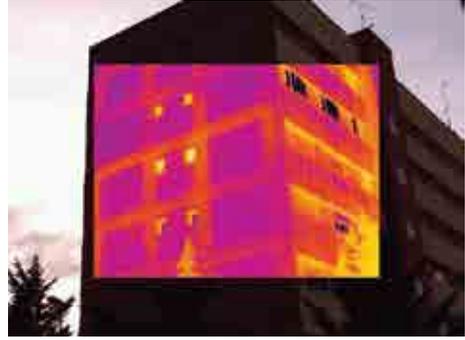
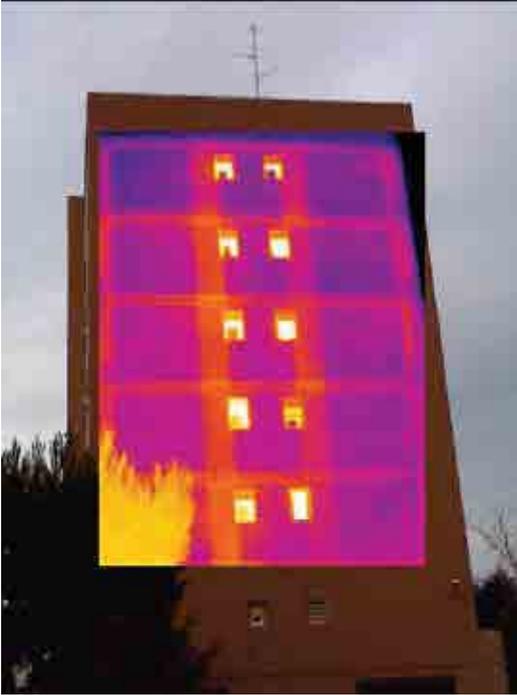
COSENZA - EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA, VIALE PARCO, ANNI '80 >>



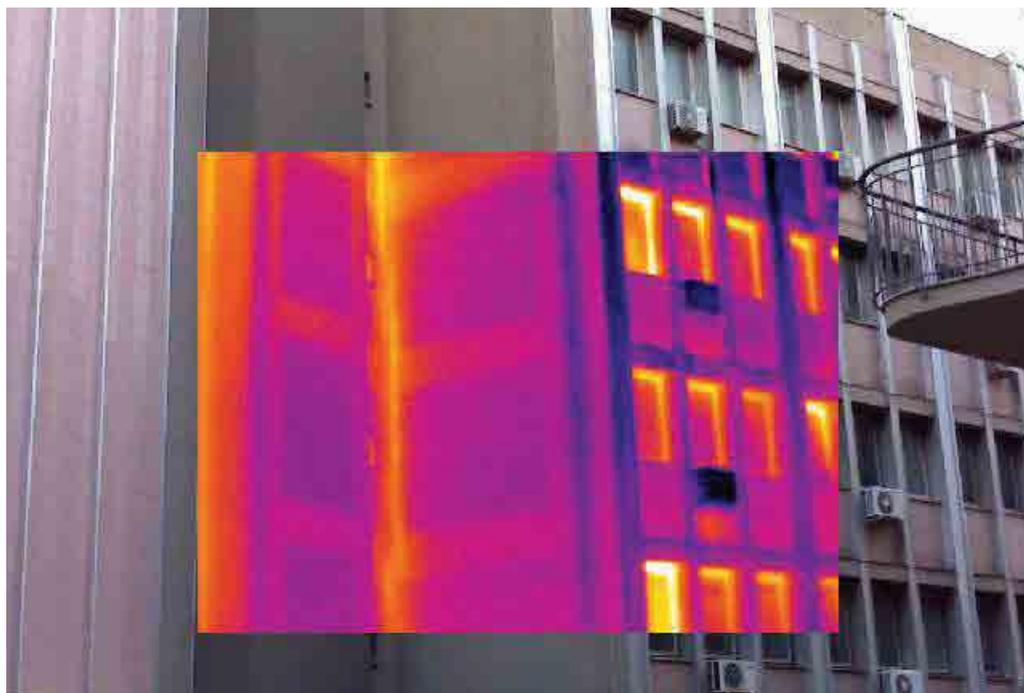
COSENZA  
SEDE COMUNE DI COSENZA,  
EDILIZIA ANNI '90  
>>



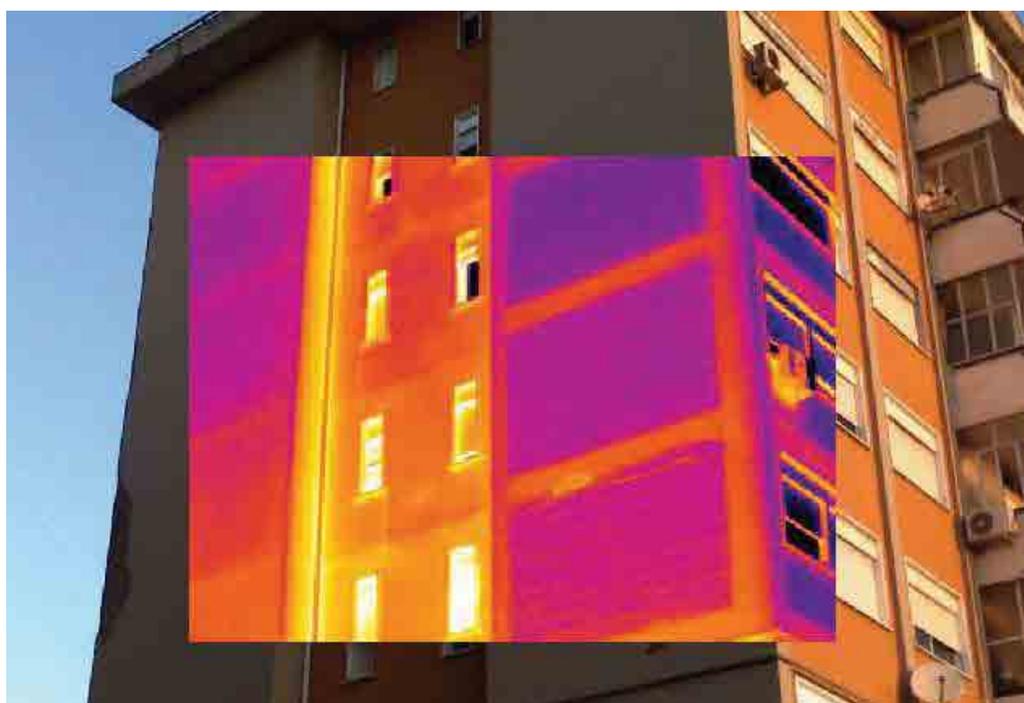
BARI,  
QUARTIERE CARBONARA 3, EDILIZIA PUBBLICA E PRIVATA ANNI '70-'80 >>



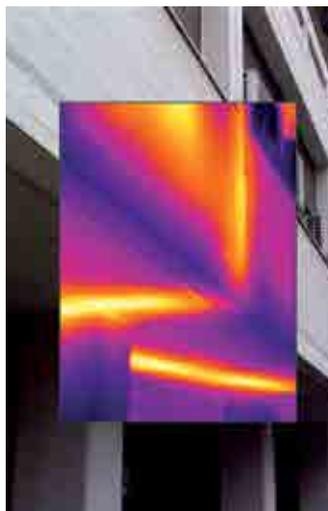
MESSINA  
SEDE DELLA PROVINCIA >>



MESSINA  
VIA TAORMINA, EDILIZIA ANNI '70>>



BOLOGNA - PROTEZIONE CIVILE  
VIALE SILVANI E VIA MALVASIA  
COSTRUZIONE ANNI '70



COMUNE DI CAMPOBASSO  
PIAZZA VITTORIO EMANUELE  
EDIFICIO DEL '900 >>



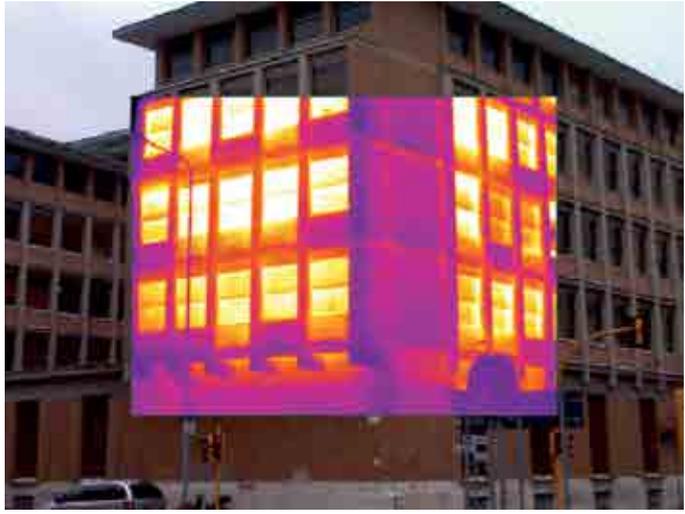
COLLEGNO (TO)  
VILLAGGIO LEUMANN  
EDIFICIO DELL'800 >>



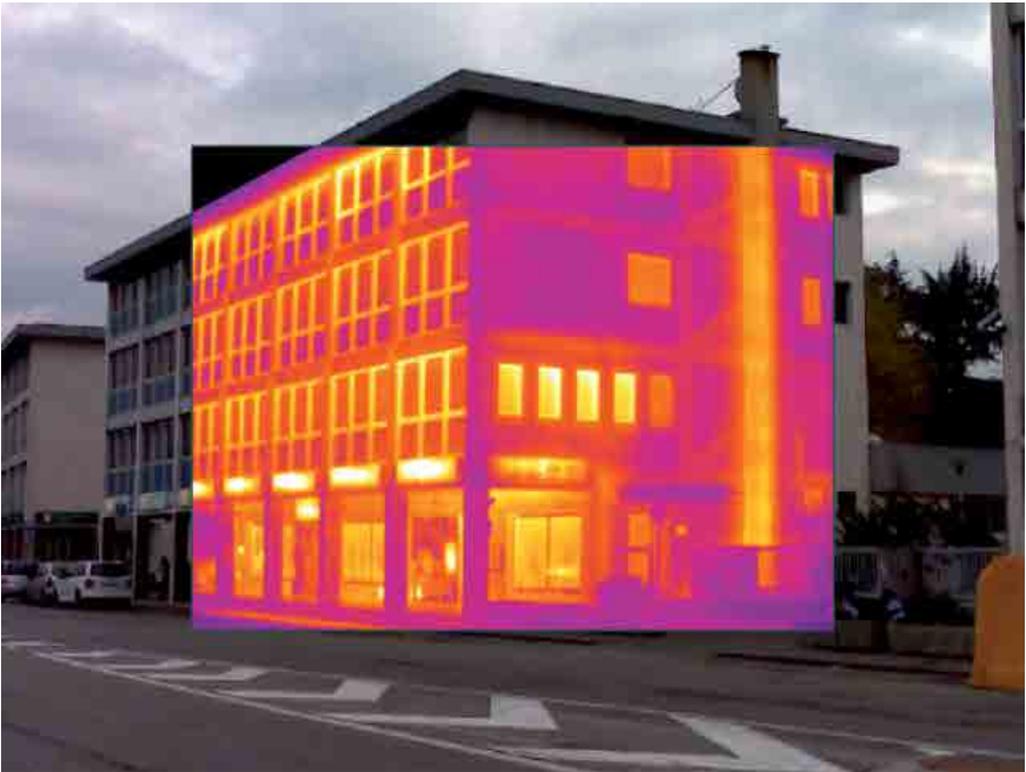
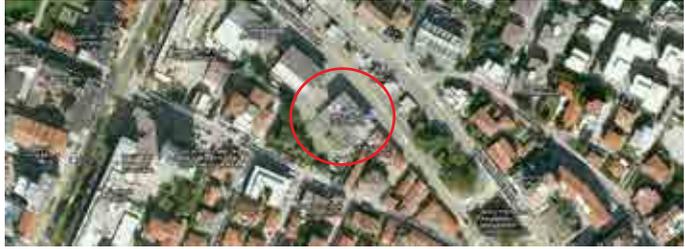
TORINO - DIPARTIMENTO DEI  
LAVORI PUBBLICI  
VIA SAN GIOVANNI  
ANNO 1960



UDINE - SEDE INPS E AGENZIA  
DELLE ENTRATE  
VIA MORPURGO  
ANNI '70 >>

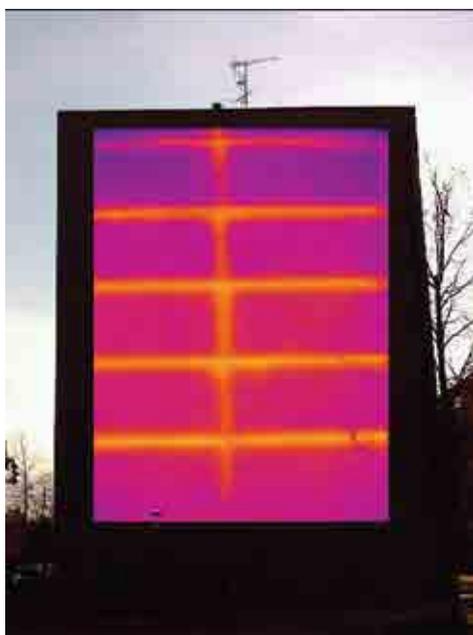
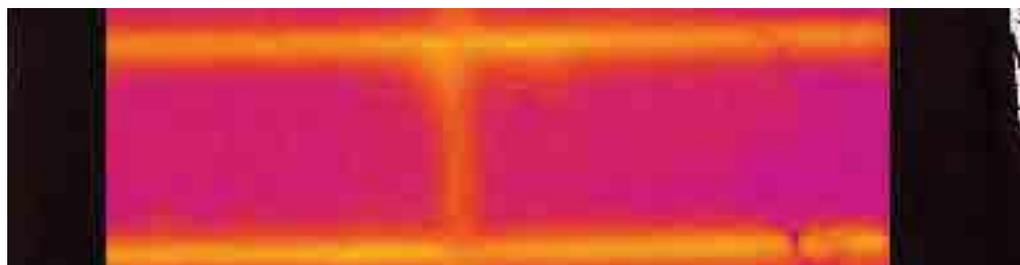


EDIFICI PER UFFICI  
VENEZIA - VIA PEPE  
ANNI '70 >>



## I CONDOMINI DA RIQUALIFICARE

Circa 24 milioni di persone in Italia vivono in edifici condominiali, secondo le stime di Istat e Cresme, con oltre un milione gli edifici con più di cinque alloggi nei quali vi è una gestione condominiale. In queste abitazioni molto spesso i consumi energetici sono estremamente elevati, in particolare se si tratta di strutture costruite dopo gli anni '50. Ridurre i consumi termici di queste strutture è possibile e urgente e a beneficiarne sarebbero tanto gli inquilini, quanto le imprese dell'edilizia e l'ambiente con la riduzione di inquinanti locali e emissioni climalteranti. Vanno rimossi tutti gli ostacoli economici e di procedure che nei condomini rendono estremamente complicati interventi di efficienza energetica. Un modello a cui guardare è quello del Green Deal introdotto nel Regno Unito, che permette di realizzare interventi a costo zero per le famiglie perché si ripagano con il risparmio realizzato nei consumi. In Italia si dovrebbe intervenire in questa direzione, coinvolgendo Imprese delle costruzioni e Esco nella gestione degli impianti, con incentivi legati al salto di classe energetica realizzato attraverso la riqualificazione edilizia dei condomini. Le famiglie potrebbero avere una diminuzione della spesa in bollette del 50%, con risparmi tra gli 800 e i 1300 euro l'anno (variabili a seconda della fascia climatica d'appartenenza).

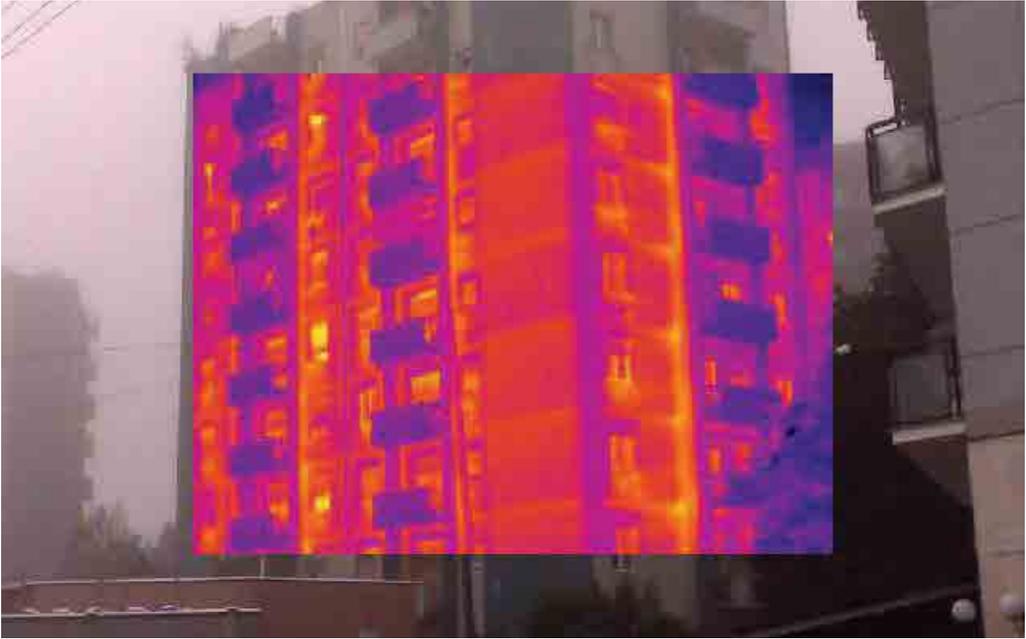


UDINE - EDILIZIA ECONOMICA POPOLARE, ANNI '70  
 IN EVIDENZA LE DISPERSIONI TERMICHE CORRISPONDENTI  
 ALLE STRUTTURE PORTANTI

>>

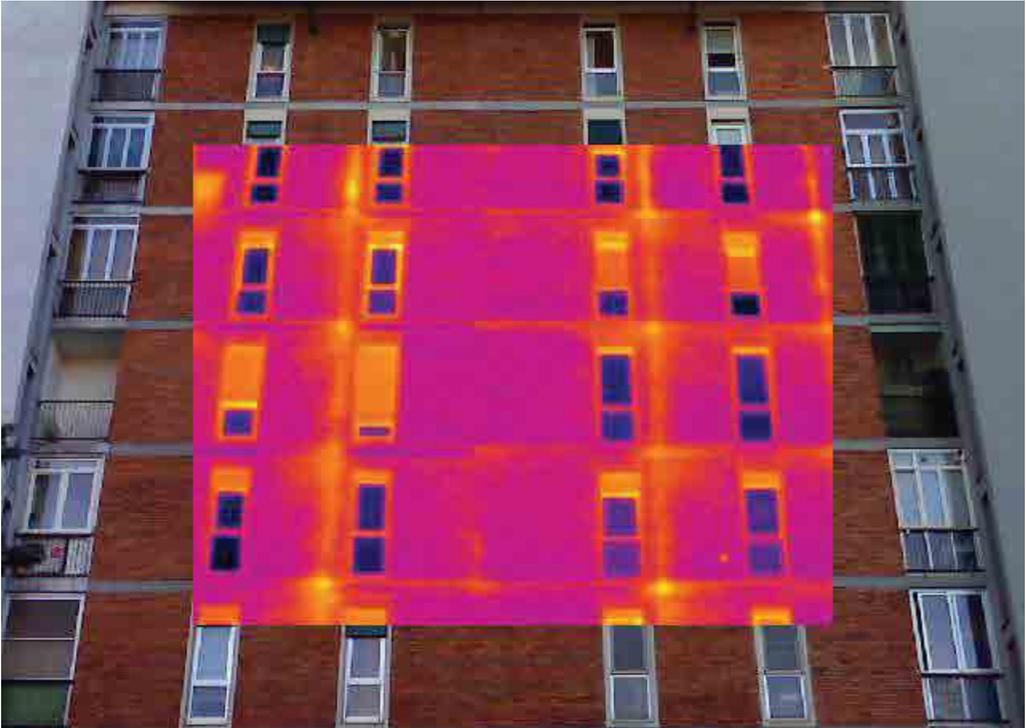


MILANO - VIA PADOVA, EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA, ANNI '70 >>

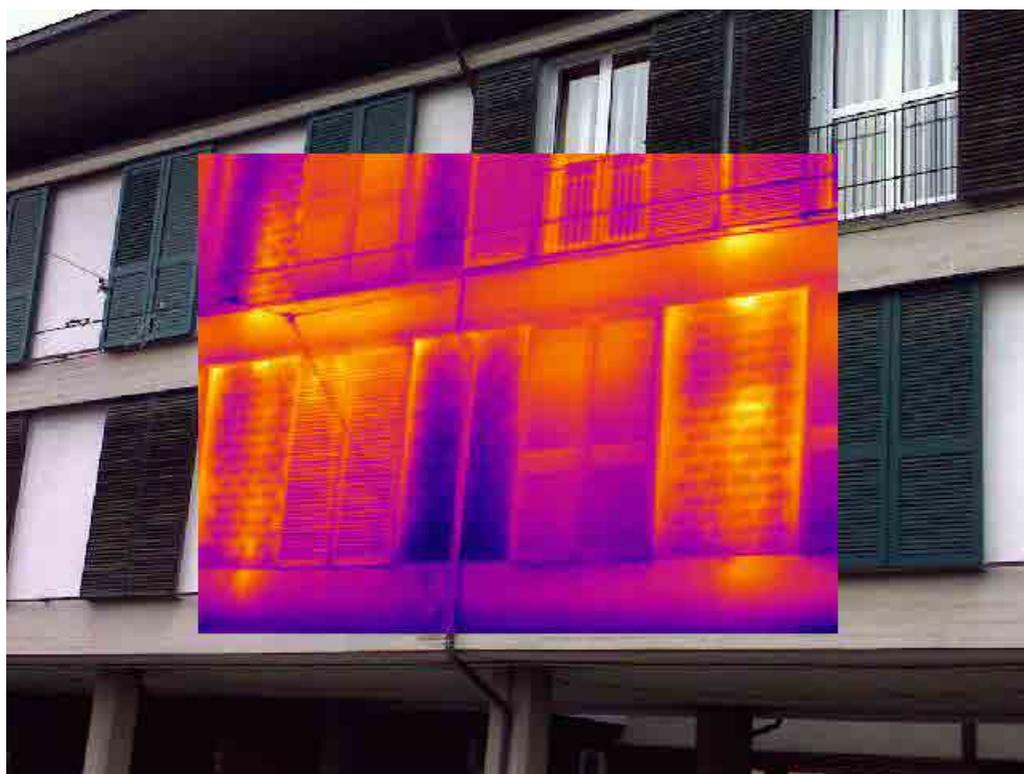


MILANO - PARCO LAMBRO EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA INA CASA, ANNI '50 >>

L'assenza di un adeguato isolamento rende ben visibile la colonna di distribuzione dell'impianti di riscaldamento



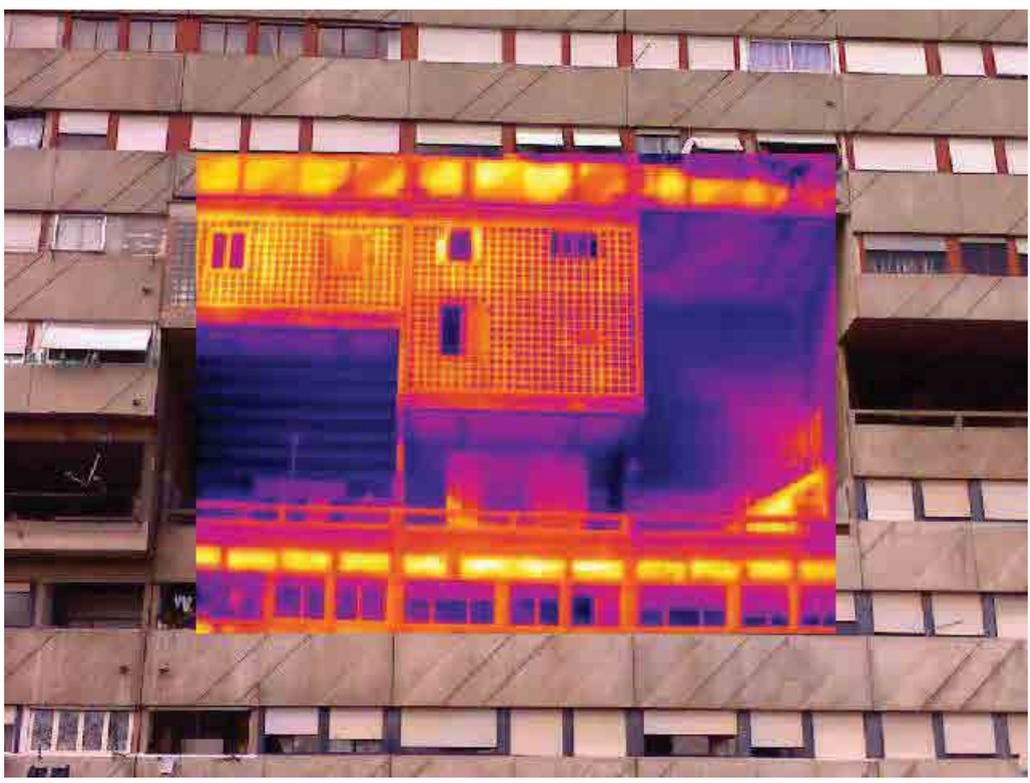
BOLOGNA - P.ZZA GIOVANNI XXIII, EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA  
ANNO 1962 >>



ROMA – TOR BELLA MONACA – EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA >>  
Presenza di ponti termici in corrispondenza di solai e pilastri

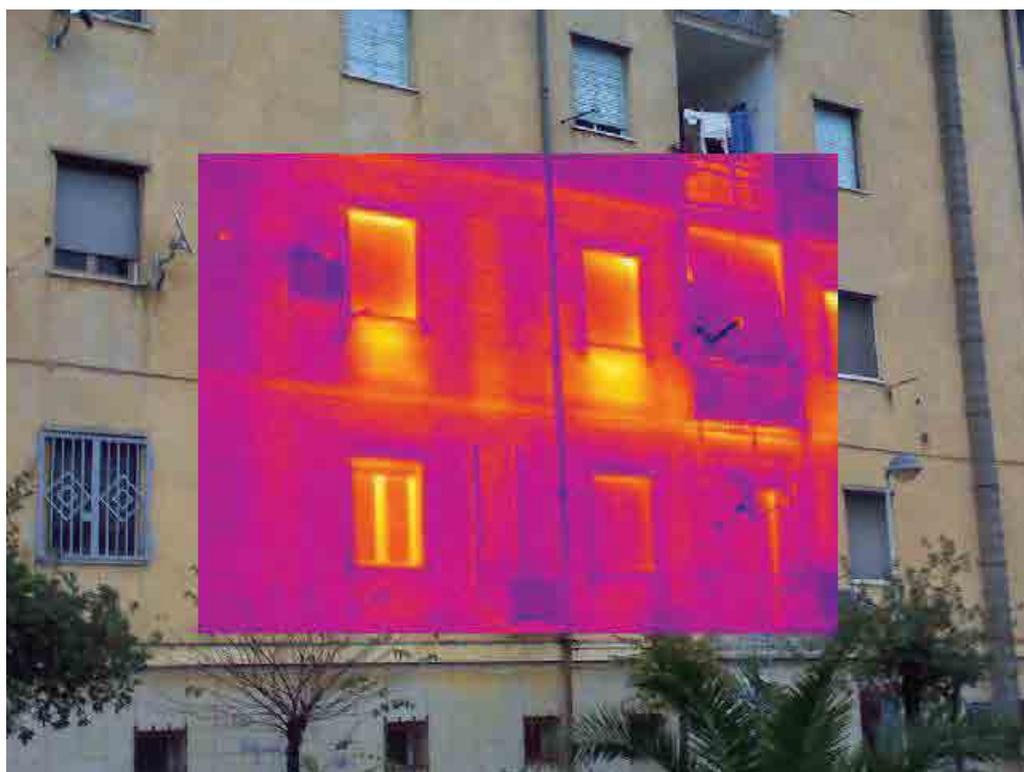


ROMA - CORVALE >>



COSENZA, EDILIZIA ECONOMICA POPOLARE, VIA POPILIA >>

Visibili le sagome dei radiatori per il riscaldamento invernale





CAP. **4** I VANTAGGI DEI  
CAPPOTTI TERMICI

Quando si parla di efficienza energetica in edilizia spesso si ha a che fare con termini complicati e poco comprensibili vale la pena quindi descrivere una delle tecniche di isolamento, detta a "Cappotto", sintetizzandone caratteristiche costruttive e utilità. Questo tipo di isolamento non è altro che strato di materiali (fibre di legno, fibre minerali, lana di pecora, canapa ecc.) a bassa conduttività termica di spessore variabile (nell'ordine della decina di centimetri) capace di rallentare lo scambio di calore in entrata e in uscita dalle nostre abitazioni, mantenendo stabile, per un certo tempo, la temperatura interna degli edifici.

Questa applicazione, estremamente versatile, può essere applicata tanto sulle nuove costruzioni che su edifici da ristrutturare, riuscendo a migliorare notevolmente comfort termico interno e riducendo consumi energetici anche del 40-50%.

Per visualizzarne l'utilità proponiamo una selezione di immagini all'infrarosso realizzate nelle città di Firenze, Pescara e Pesaro, mettendo in evidenza, laddove sono stati eseguiti interventi di parziale (o totale) isolamento, il diverso comportamento termico delle strutture.

PESCARA – QUARTIERE RANCITELLI, VIA LAGO CAPESTRANO  
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA  
PARZIALE DEL 2007 SU EDIFICIO  
ANNI '70

LA FACCIATA DELL'EDIFICIO MOSTRA IL DIVERSO COMPORTAMENTO TRA SUPERFICIE ISOLATA E VANO SCALA NON COIBENTATO, IN CUI SONO EVIDENTI I PONTI TERMICI DEI SOLAI

>>



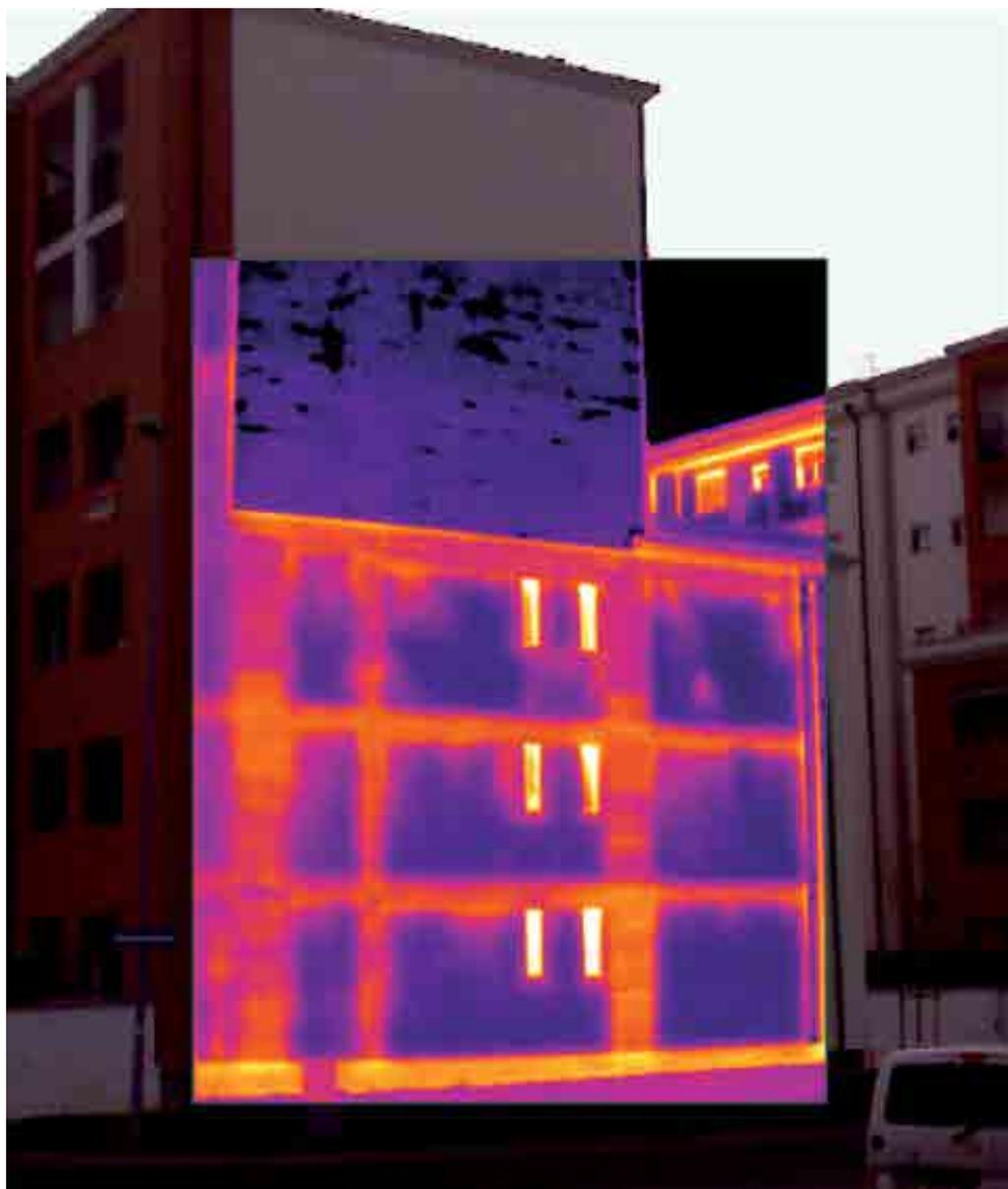
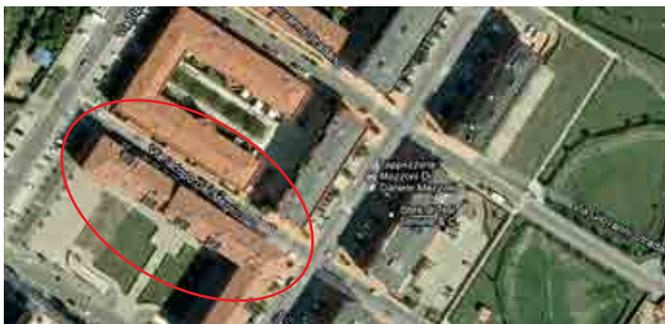
PESCARA - QUARTIERE RANCITELLI  
 VIA LAGO BORGIANO  
 RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA  
 PARZIALE DEL 2007 SU EDIFICIO  
 ANNI '70 >>



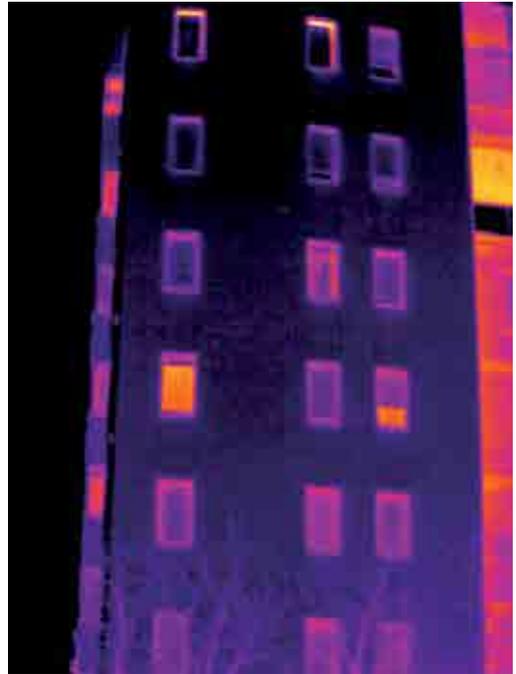
PERUGIA - ATER CASTEL RITALDI,  
 ANNO 2006  
 IN EVIDENZA L'IMPORTANZA DELLA  
 POSA IN OPERA DEL CAPPOTTO  
 TERMICO. L'IMMAGINE DI SINISTRA  
 MOSTRA UNA TEMPERATURA OMO-  
 GENEA RISPETTO ALLE DISCONTI-  
 NUITÀ MISURATE NELLA FOTO DI  
 DESTRA >>



FIRENZE – VIA TIZIANO  
ANNO 2008  
ISOLAMENTO PARZIALE DELLA  
FACCIATA NORD >>



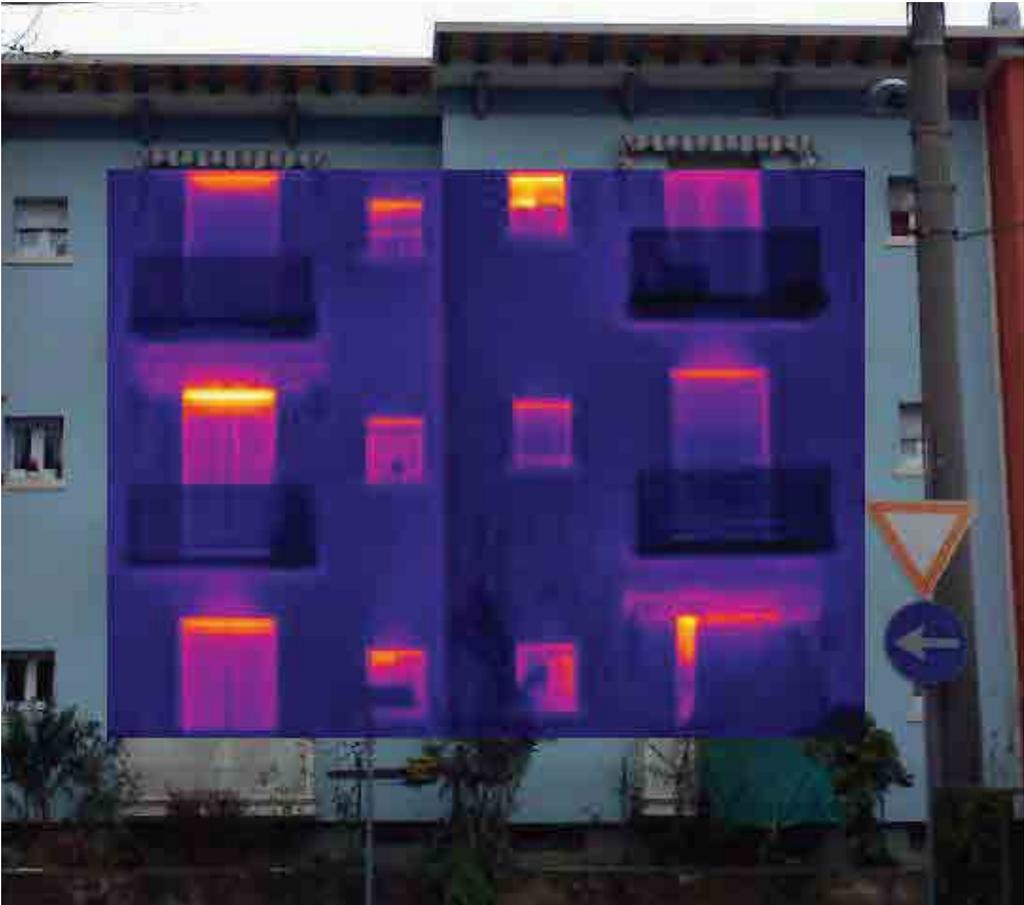
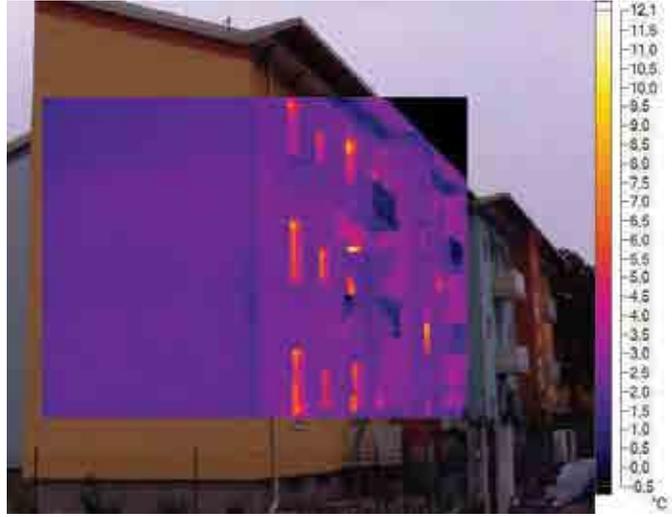
PESARO - EDIFICIO RESIDENZIALE  
PIAZZA LAZZARINI  
RISTRUTTURAZIONE DEL 2011 SU  
CONDominio DEL 1968 CHE  
HA USUFRUITO DELLE DETRAZIONE  
DEL 55% >>

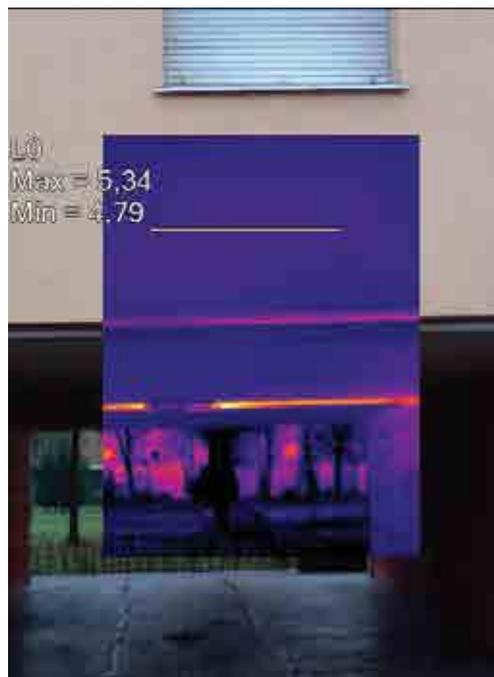
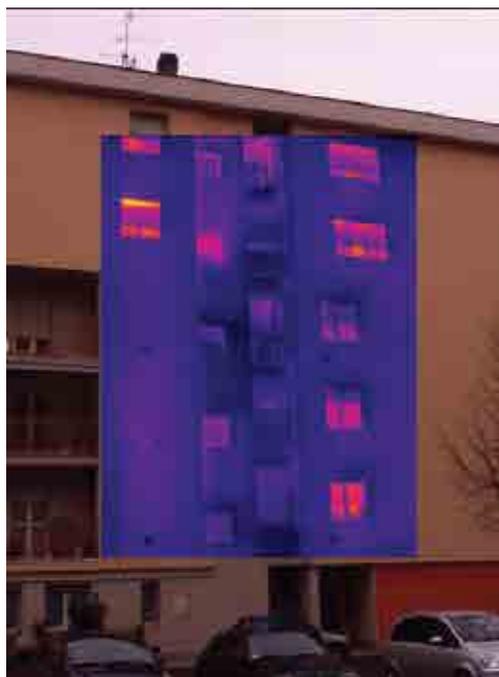


TORINO, EDIFICI ATC, EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA  
NONOSTANTE L'APPLICAZIONE DI UNA PARETE VENTILATA SONO EVIDENTI I PONTI TERMICI IN CORRISPONDENZA DEI CALORIFERI SOTTO LE FINESTRE >>



BRESCIA,  
PALAZZINE ATER  
VIA DALMAZIA,  
RISTRUTTURAZIONE 2010 >>

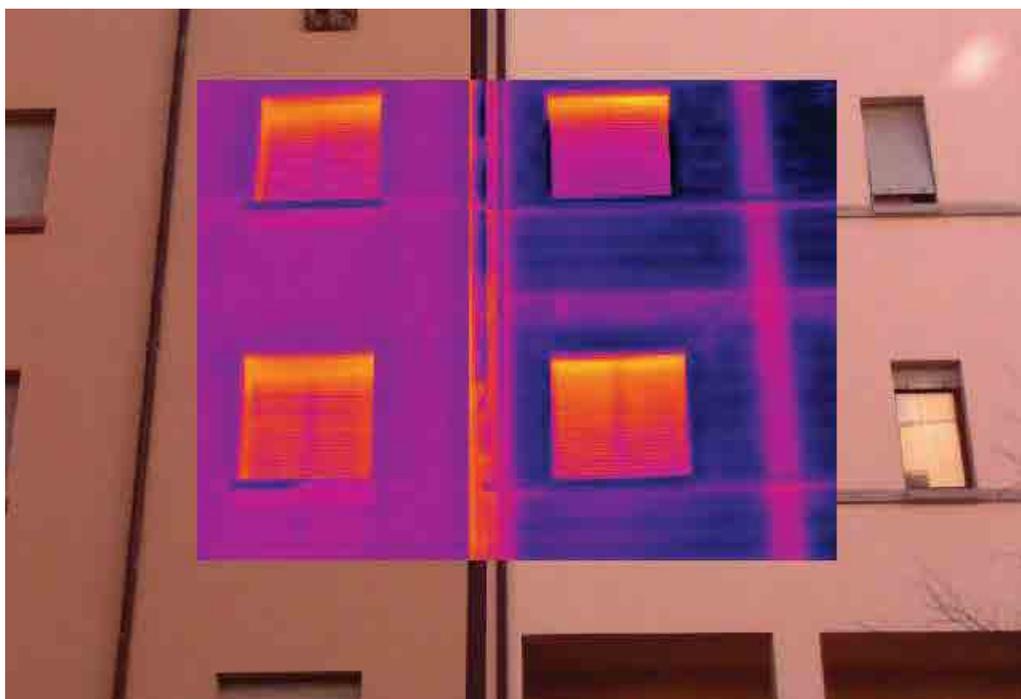




AREZZO, RISTRUTTURAZIONE PARZIALE PALAZZINE RESIDENZIALI PUBBLICHE, VIA PARISI. 2012 >>

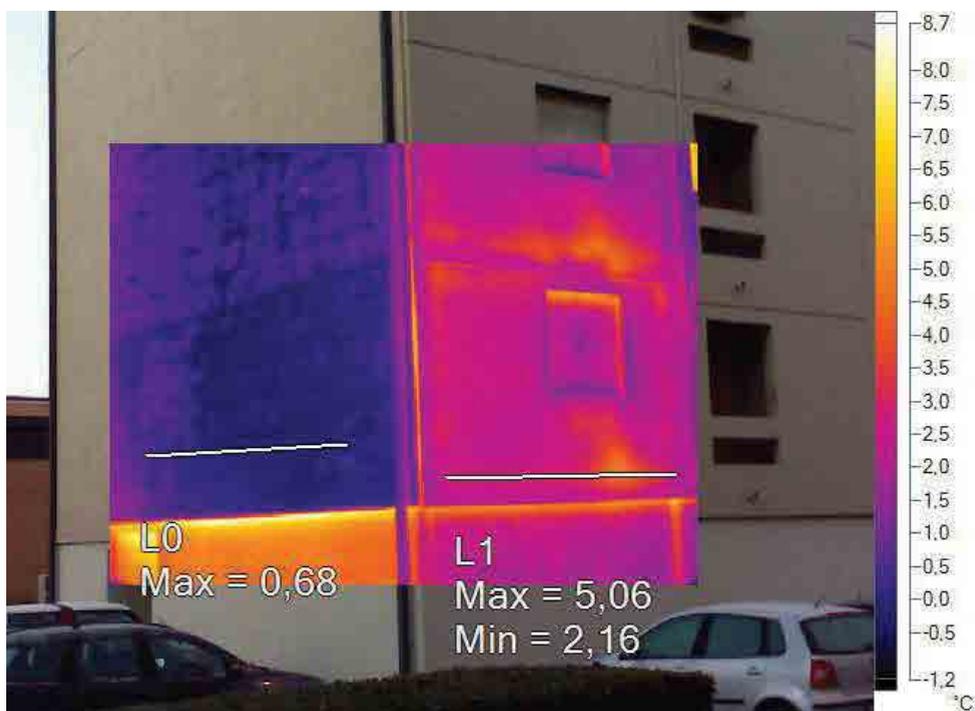


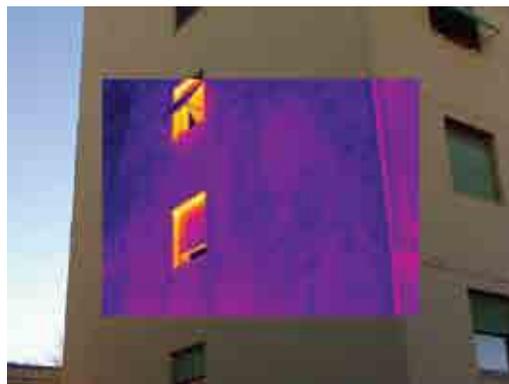
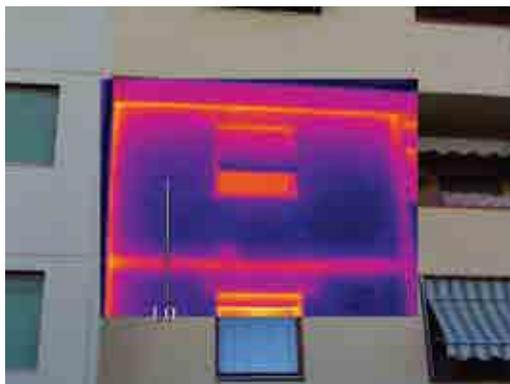
I DUE TERMOGRAMMI MOSTRANO IL COMPORTAMENTO TERMICO DI 2 PALAZZINE GEMELLE DI CUI UNA RECENTEMENTE RIQUALIFICATA CON CAPPOTTO TERMICO





L'EDIFICIO RIQUALIFICATO NEL 2012 MOSTRA LA RISPOSTA TERMICA DI 2 MATERIALI DIFFERENTI UTILIZZATI PER LA FACCIATA NORD E LA FACCIATA OVEST. NELLA PRIMA IL CAPPOTTO TERMICO ASSICURA UNA BUONA TENUTA NONOSTANTE LA POSA IN OPERA NON RISULTI OTTIMALE. SULLA FACCIATA OVEST INVECE VENGONO MISURATI INVECE DIFFERENZE TERMICHE ESTREMAMENTE ELEVATI





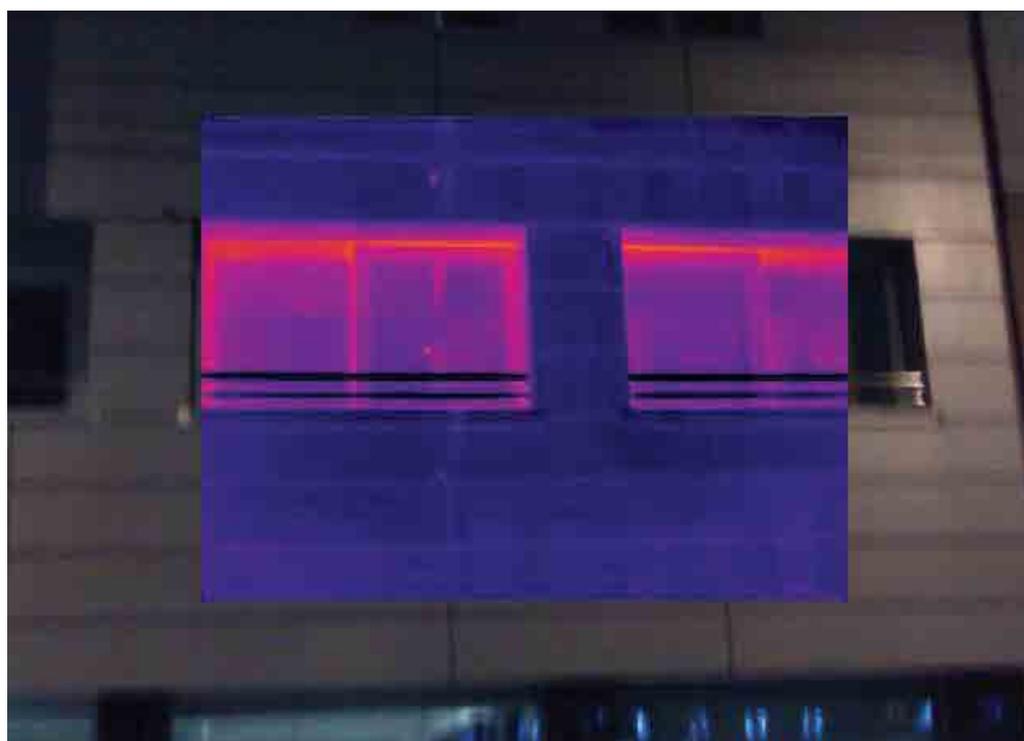
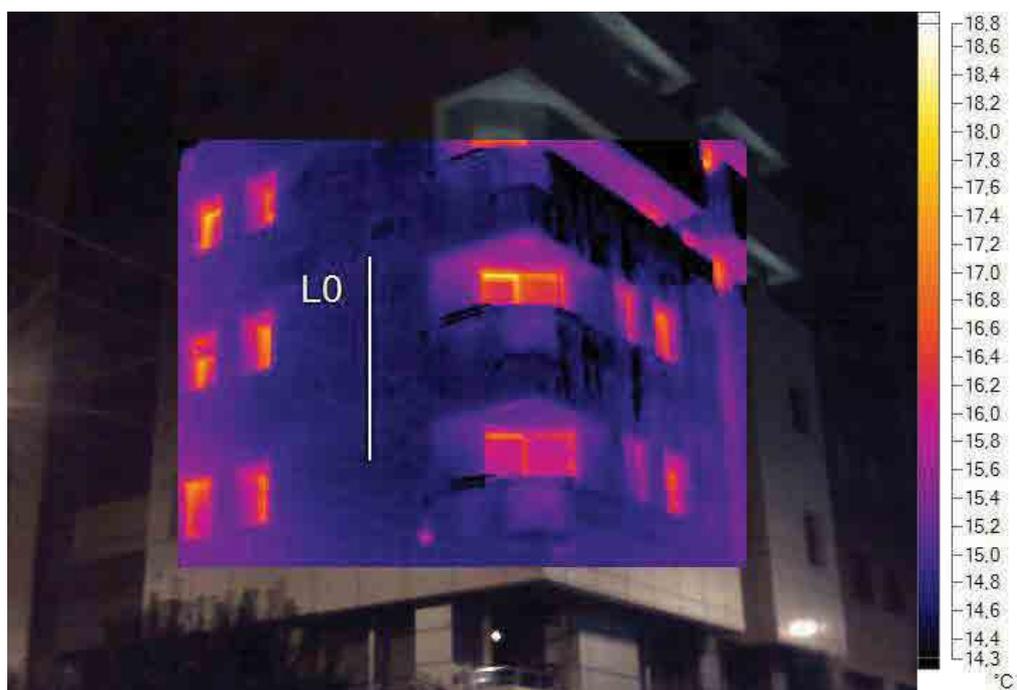
ROMA, RESIDENZIALE PUBBLICO, VIA VIGNE NUOVE, ANNI '70 PARZIALMENTE RIQUALIFICATO NEL 2012  
>>



**>> RIQUALIFICATO**



**>> NON RIQUALIFICATO**



## SCUOLE IN CLASSE A?



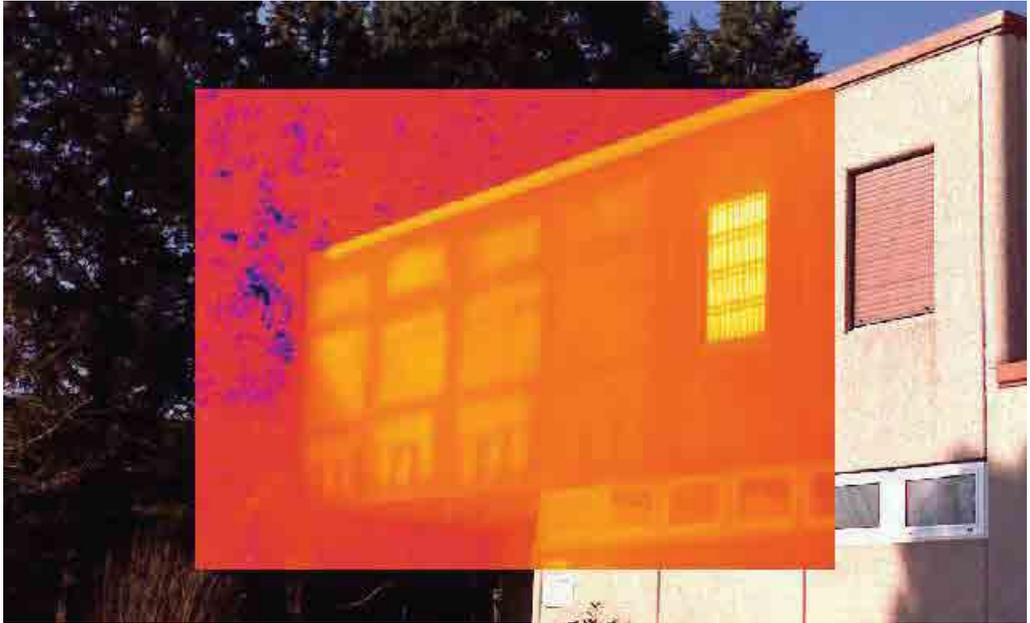
L'edilizia scolastica Italiana evidenzia gravi ritardi in termini di efficienza energetica e sicurezza antisismica. Oltre il 60% degli edifici scolastici sono stati costruiti prima del 1974, data dell'entrata in vigore della normativa antisismica. Il 37,6% delle scuole necessita di interventi di manutenzione urgente, il 40% sono prive del certificato di agibilità, il 38,4% si trova in aree a rischio sismico e il 60% non ha il certificato di prevenzione incendi. L'indagine Ecosistema Scuola 2013 di Legambiente ha preso in esame 5.301 edifici scolastici di competenza dei comuni capoluogo di provincia, rilevando come anche da un punto di vista energetico e ambientale i ritardi sono rilevanti: solo nello 0,6% sono stati applicati obiettivi di questo tipo, mentre nel 13,5% delle scuole sono installati impianti di fonti rinnovabili. Oggi la riqualificazione energetica e la messa in sicurezza delle scuole devono diventare un obiettivo prioritario. I dati sono infatti estremamente preoccupanti, solo l'8,8% degli edifici è stato costruito con criteri antisismici. La verifica di vulnerabilità sismica è stata realizzata solo sul 27,3% degli edifici. Nei Comuni che si trovano in area a rischio sismico (zona 1 e 2) e idrogeologico, solo il 21,1% gli edifici ha compiuto tale verifica. La crisi, inoltre, sta influenzando anche sugli interventi manutentivi. Nel 2012 l'investimento per ciascun edificio scolastico è stato in media di 30mila euro contro i 43mila del 2011.

MARINO,  
 SCUOLA ELEMENTARE "G.VERDI" - VIA P. MARONCELLI, S. MARIA DELLE MOLE,  
 ANNO DI COSTRUZIONE 1982 >>



## UMBRIA

EDILIZIA PUBBLICA SCUOLA MEDIA L. VALLI VIA DEL PARCO  
NARNI SCALO – TR >>



In questo termogramma si notano nettamente non solo i setti interni strutturali dei pannelli prefabbricati, ma persino l'ombra termica dovuta alla presenza dei tavoli da disegno all'interno dell'aula appoggiati al muro perimetrale.

PALESTRA SCUOLA ELEMENTARE DI PONTE SAN GIOVANNI – COMUNE DI PERUGIA.  
EDIFICIO COSTRUITO SECONDA METÀ DEGLI ANNI '60, STRUTTURA IN CEMENTO ARMATO >>



Da questa immagine si nota chiaramente la posizione degli elementi caloriferi in funzione all'interno della palestra. Dall'entità delle differenze di temperatura le dispersioni termiche di questo edificio sono molto elevate.

EDILIZIA PUBBLICA SCUOLA MATERNA SANTA LUCIA,  
VIA CURVA DELL'EDERA, NARNI - TR >>

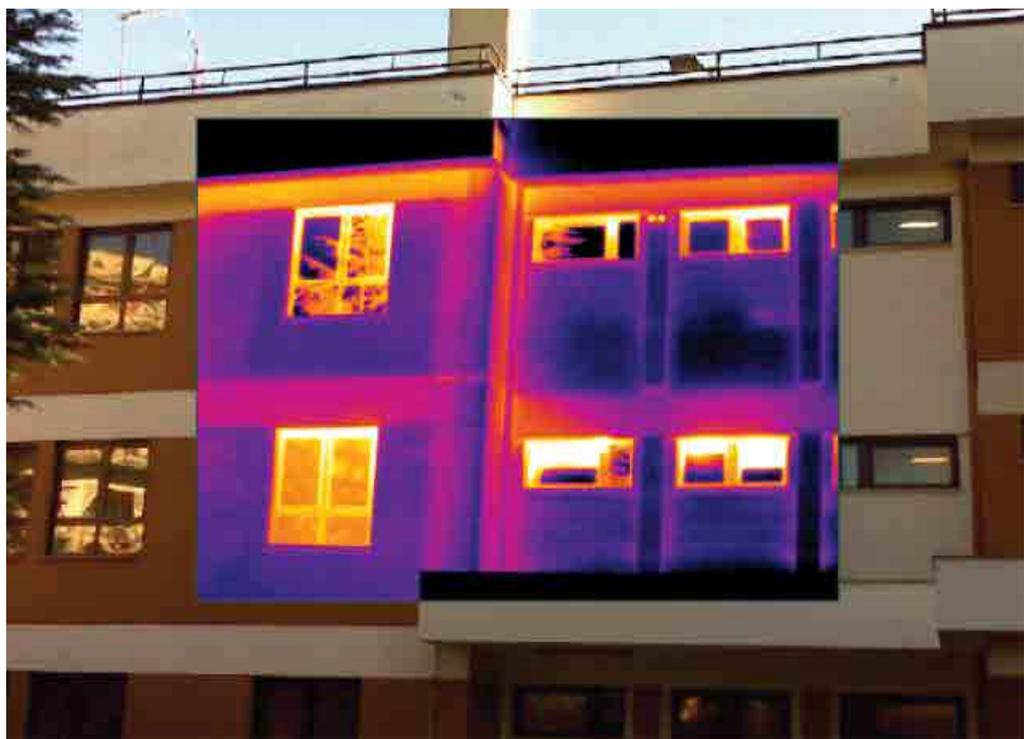
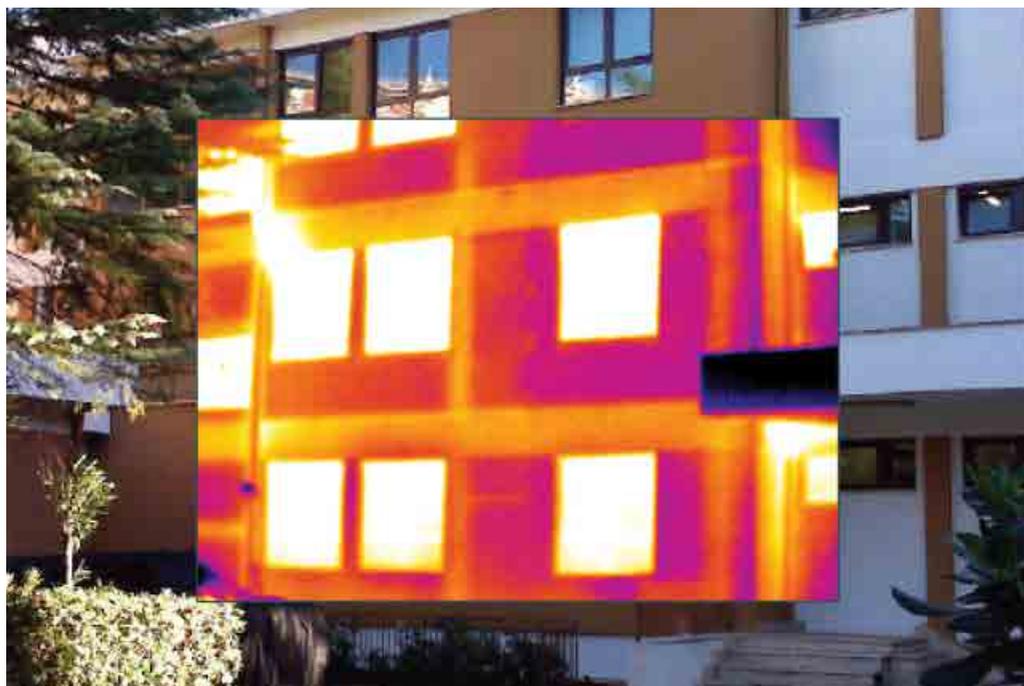


In questa immagine si evidenzia il pessimo stato di conservazione delle tenute dei serramenti, in quanto si registrano temperature prossime (11,5°C) a quella esterna (10°C) con temperatura ambiente di 21°C.

RIMINI, LICEO SCIENTIFICO E ARTISTICO, ANNO 2000-2001 >>



ROMA,  
VIA PIETRO MASCAGNI, ANNI '60 >>



## SAN FELICE SUL PANARO (MO) - SCUOLA MEDIA GIOVANNI PASCOLI &gt;&gt;

In questo senso Legambiente ha dato vita ad un importante progetto di solidarietà per la ricostruzione green della scuola di San Felice sul Panaro, uno dei comuni colpiti dal sisma di maggio 2012.

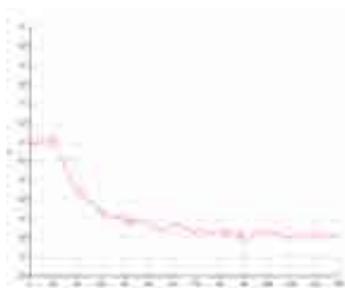
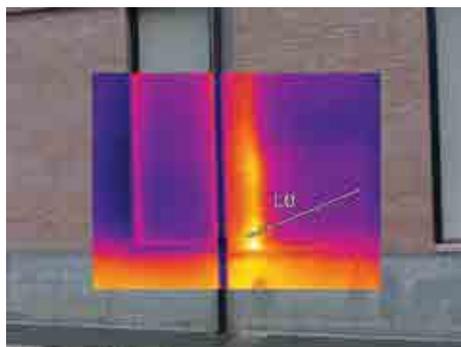
In accordo con l'amministrazione del paese emiliano ha adottato la Scuola Media Giovanni Pascoli, uno dei 200 edifici scolastici emiliani danneggiati o gravemente compromessi a causa dei ripetuti eventi sismici. Con tale accordo abbiamo promesso di adoperarci per introdurre migliorie ambientali ed energetiche nel nuovo edificio scolastico, una volta realizzati gli interventi strutturali.



*Differenze di temperatura tra locali riscaldati e non riscaldati*



*Ponti termici in corrispondenza dei caloriferi e dell'impianto termico con gradienti di temperatura di circa 6°C*



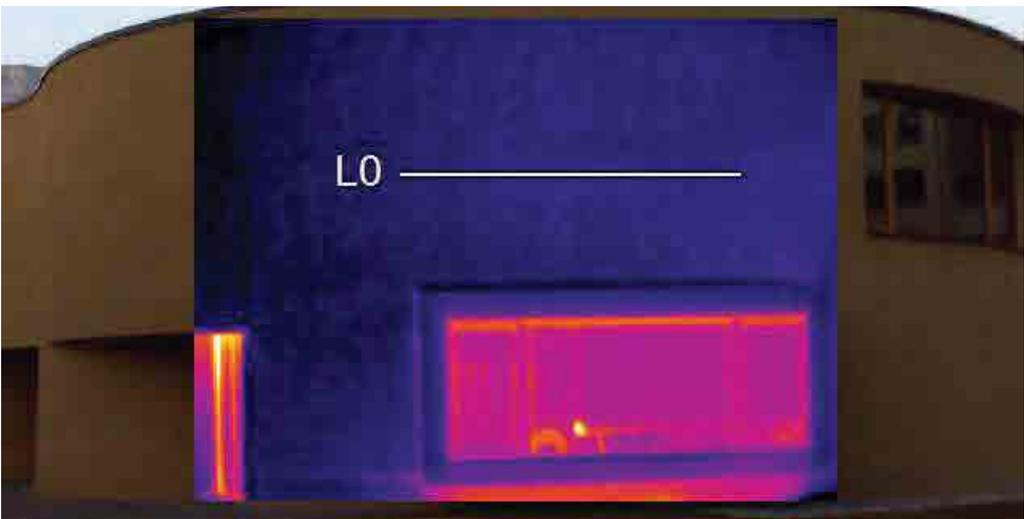
La scuola costruita negli anni '70, in cemento armato con serramenti in alluminio senza taglio termico, servita da teleriscaldamento, oggi in classe energetica G, attraverso questo progetto punta ad una forte contrazione dei consumi. Il progetto non prevede solo la ristrutturazione dell'edificio, ma andrà ad arricchire anche il piano didattico attraverso attività extrascolastiche che aiuteranno i ragazzi a capire meglio i temi dell'educazione ambientale e della sostenibilità.

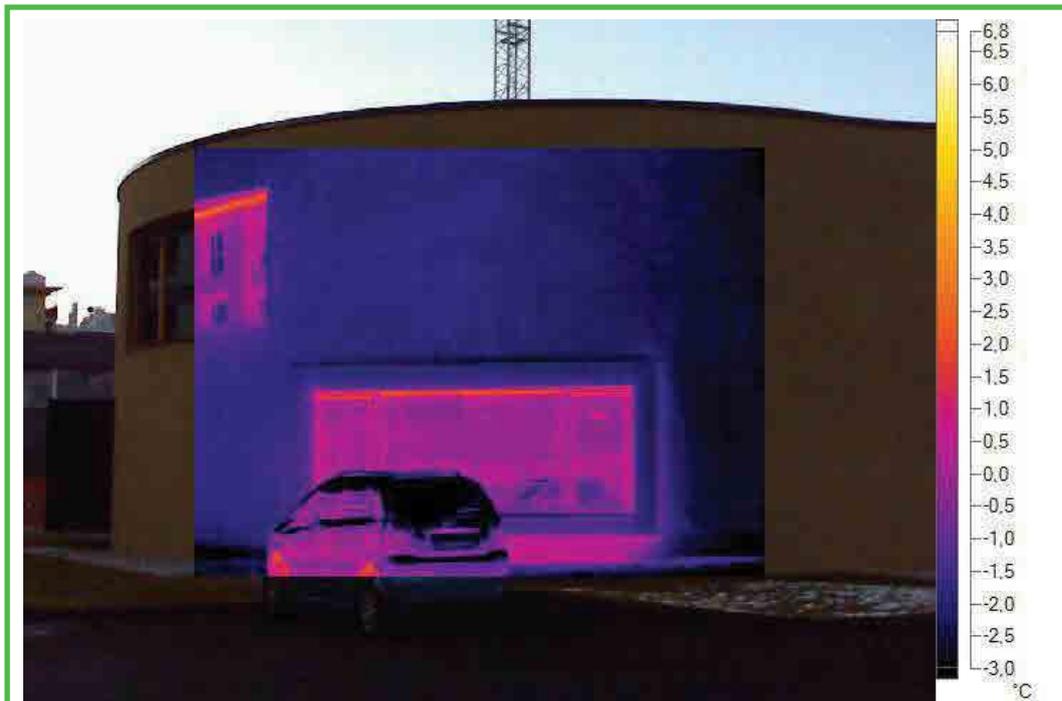
BOLZANO,  
ASILO NIDO, QUARTIERE FIRMIAN,  
>>



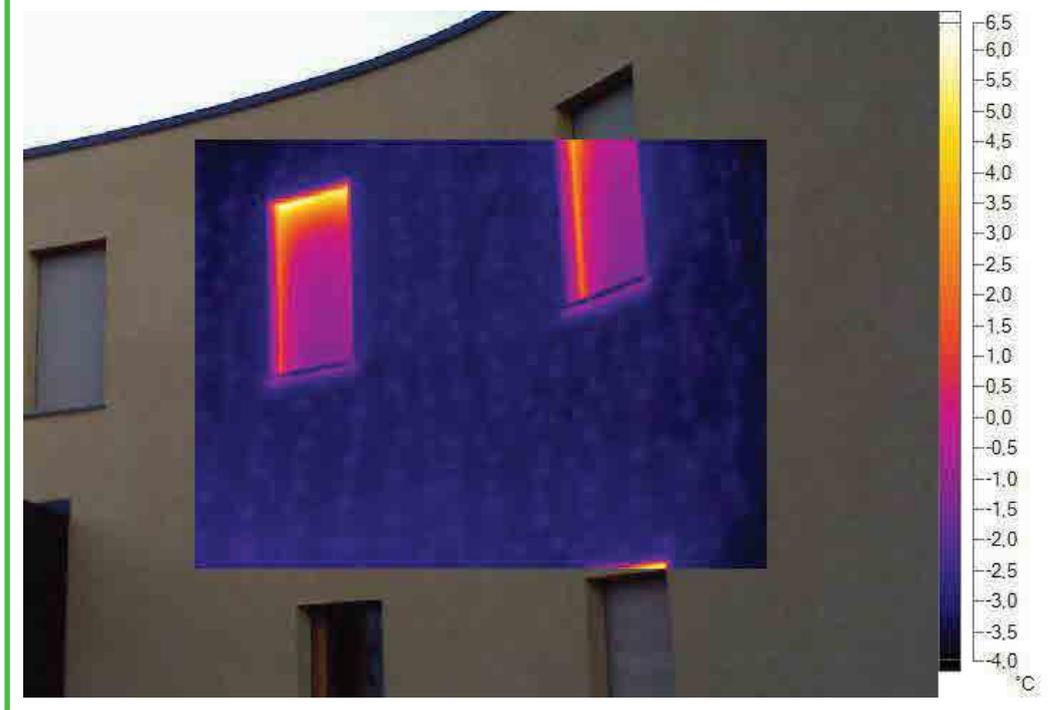
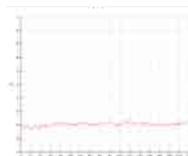
Un esempio virtuoso a Bolzano in ambito scolastico è il nuovo asilo nido costruito nell'area centrale del **Quartiere "Firmian"**, che accoglie per altro anche altre attività quali il centro per l'infanzia" e la biblioteca comunale di Quartiere. Queste nuove funzioni donano all'intera area centrale del quartiere un'ulteriore caratterizzazione pubblica, offrendo agli abitanti l'uso extra scola-

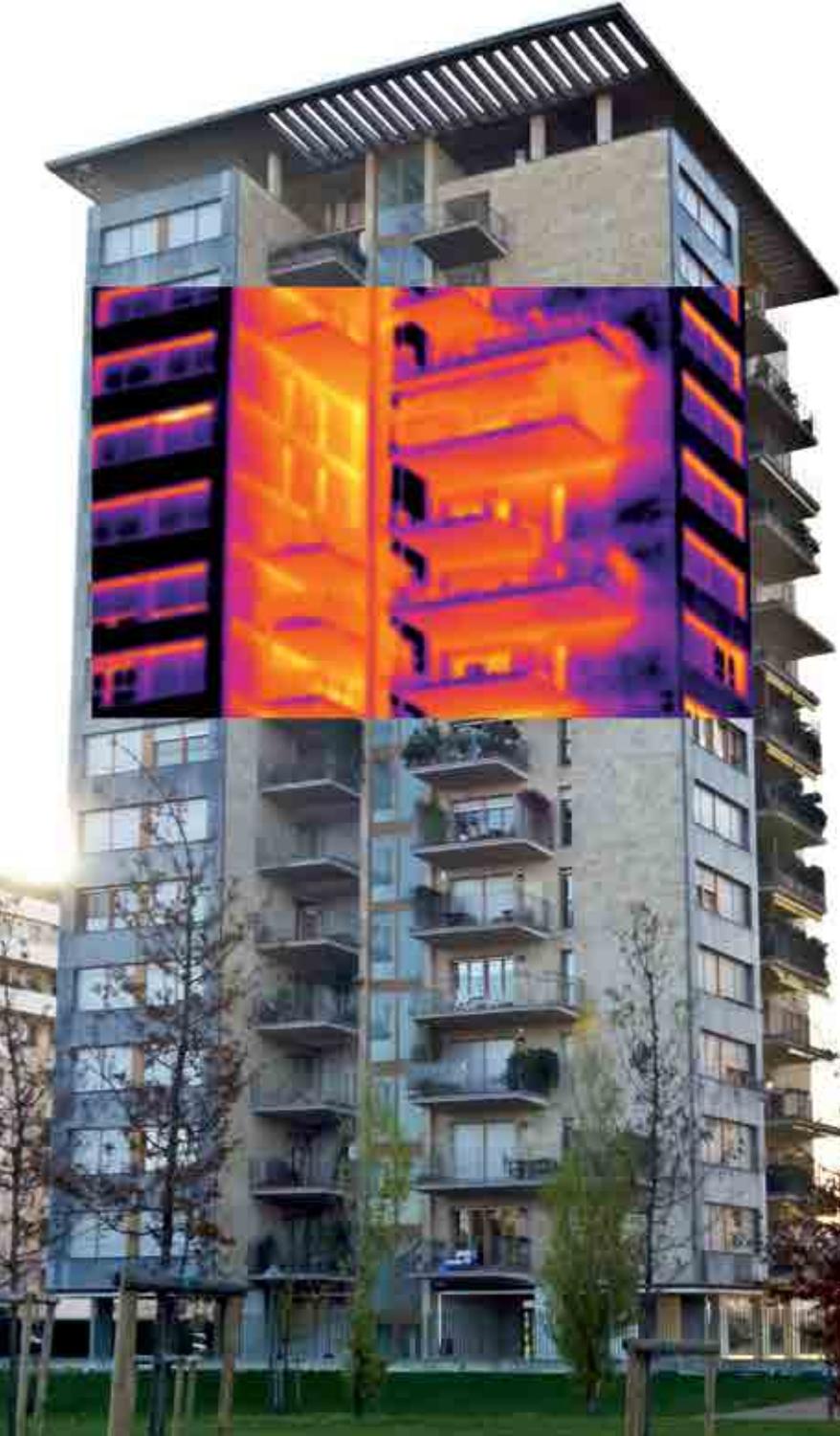
stico degli edifici pubblici ed alle famiglie spazi per l'incontro e la socializzazione. Tutte le funzioni pubbliche come biblioteca del quartiere e centro infanzia sono localizzate attorno alla piazza centrale del complesso, la quale diventa punto d'incontro non solo per bambini e scolari, ma anche per la comunità di quartiere.





*Le immagini a infrarosso mostrano l'omogeneità delle temperature di facciata e un gradiente termico molto vicino allo zero.*





CAP. **5** ANCHE LE ARCHISTAR  
DEVONO STUDIARE

## ANCHE LE ARCHISTAR DEVONO STUDIARE

L'ultima sezione di termografie riguarda edifici progettati da architetti di fama internazionale, costruiti negli ultimi dieci anni. Proprio chi più è noto ha maggiori responsabilità nel contribuire a cambiare il modo di progettare e costruire nel nostro Paese. L'analisi realizzata su edifici firmati da noti architetti come Fuksas, Krier e Portoghesi mostra risultati simili a quelli di edifici recenti e di firme meno prestigiose. Si evidenziano infatti difetti nelle superfici perimetrali, segno di una scarsa attenzione all'isolamento termico, con elementi disperdenti localizzati nelle strutture portanti in cemento armato, nei ponti termici di solai interpiano e sottoportici.

Un altro difetto è la mancata attenzione all'esposizione delle diverse facciate, caratterizzate da disposizioni, materiali,

soluzioni analoghe verso nord, sud, est e ovest anche quando il comportamento del sole nei mesi estivi e invernali risulta completamente differente e può incidere pesantemente sul comfort interno.

Se in tutti gli edifici analizzati è chiara l'impronta architettonica che si voleva proporre, è da rivedere completamente invece l'attenzione all'efficienza energetica. Insomma, anche le archistar si devono mettere a studiare, o avere maggiore attenzione a questi temi, se vogliamo rendere più vivibili e sostenibili gli edifici e le città in cui viviamo. Un esempio positivo da citare è quello di un progetto firmato dall'architetto olandese Erick van Egeraat ad Assago dove le termografie mostrano ottime prestazioni in termini di isolamento.

STUDIO FUKSAS - MILANO, VIA P. LEONI, P.R.U. EX AREA OFFICINE MECCANICHE ANNO 2005

>>



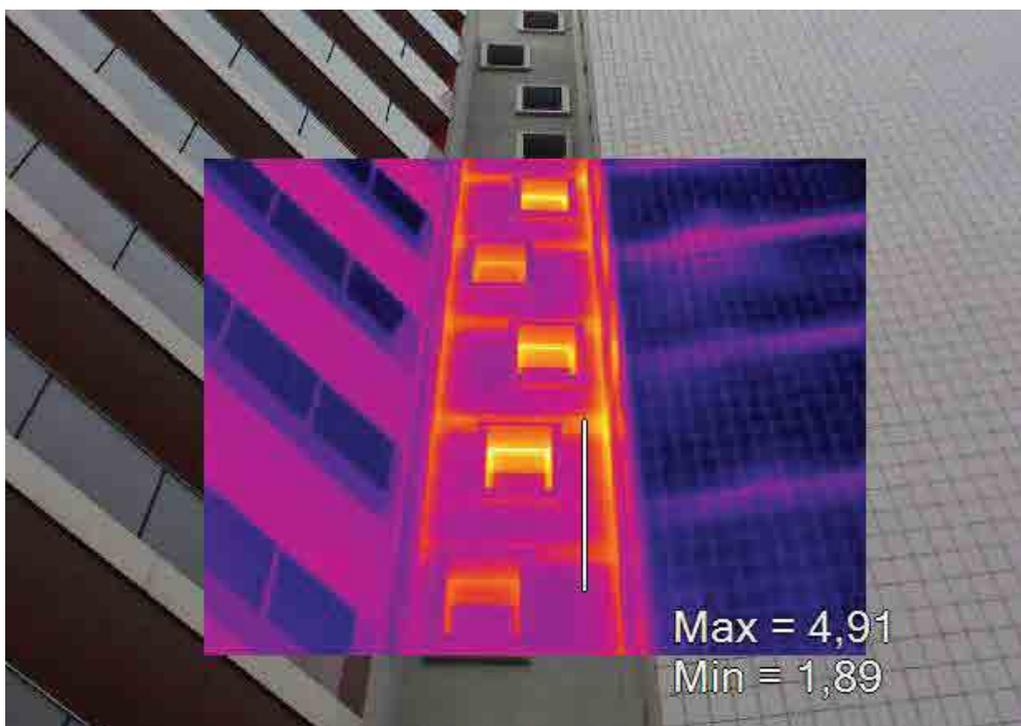
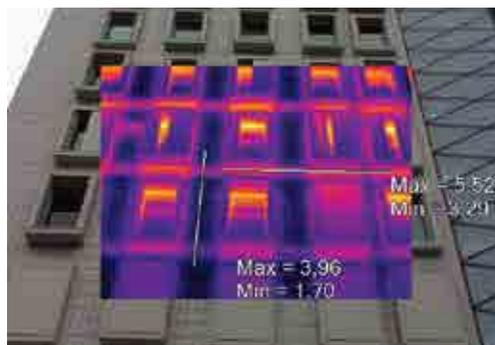
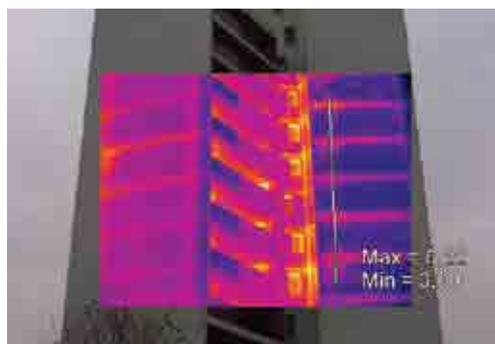


PLANIMENTRIA DEGLI EDIFICI



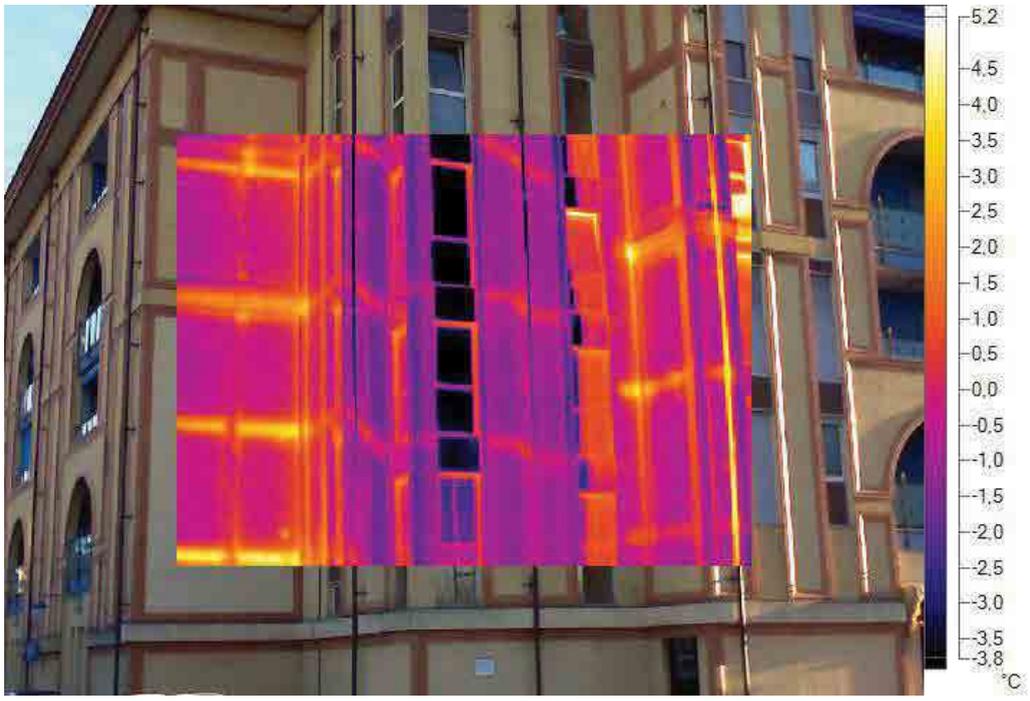
info: [http://ordinearchitetti.mi.it/index.php/page,Milanohecambia.Area/area\\_id,24](http://ordinearchitetti.mi.it/index.php/page,Milanohecambia.Area/area_id,24)

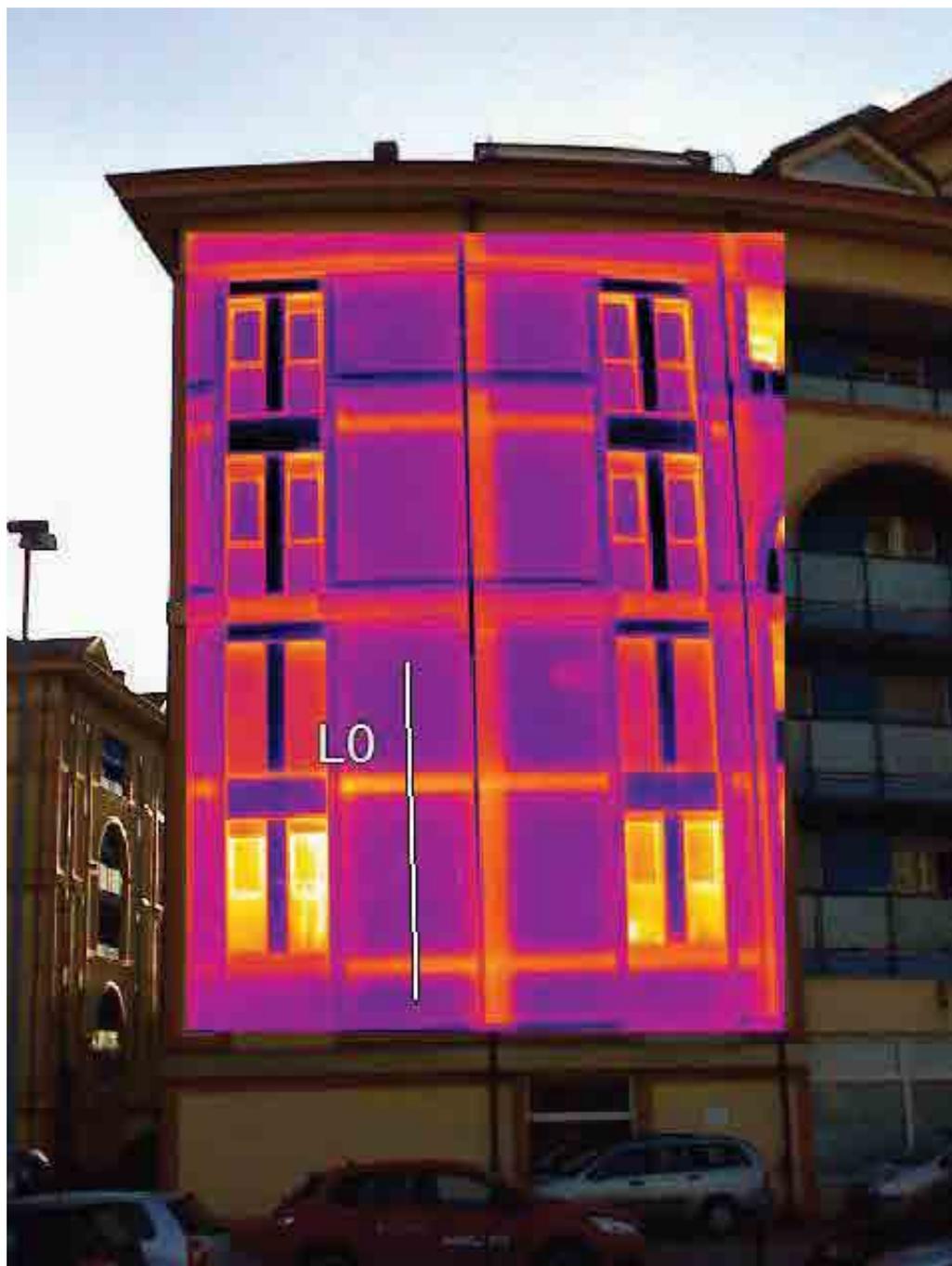
BRESCIA,  
STUDIO FUKSAS  
ANNO DI EDIFICAZIONE 2010 >>



ANCHE LE ARCHISTAR DEVONO STUDIARE

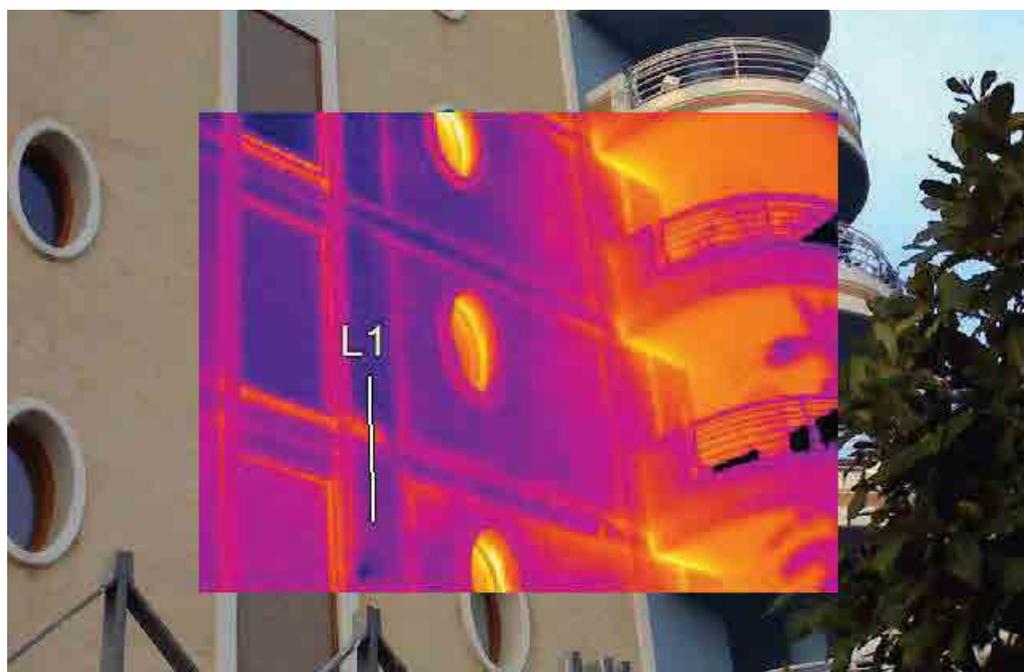
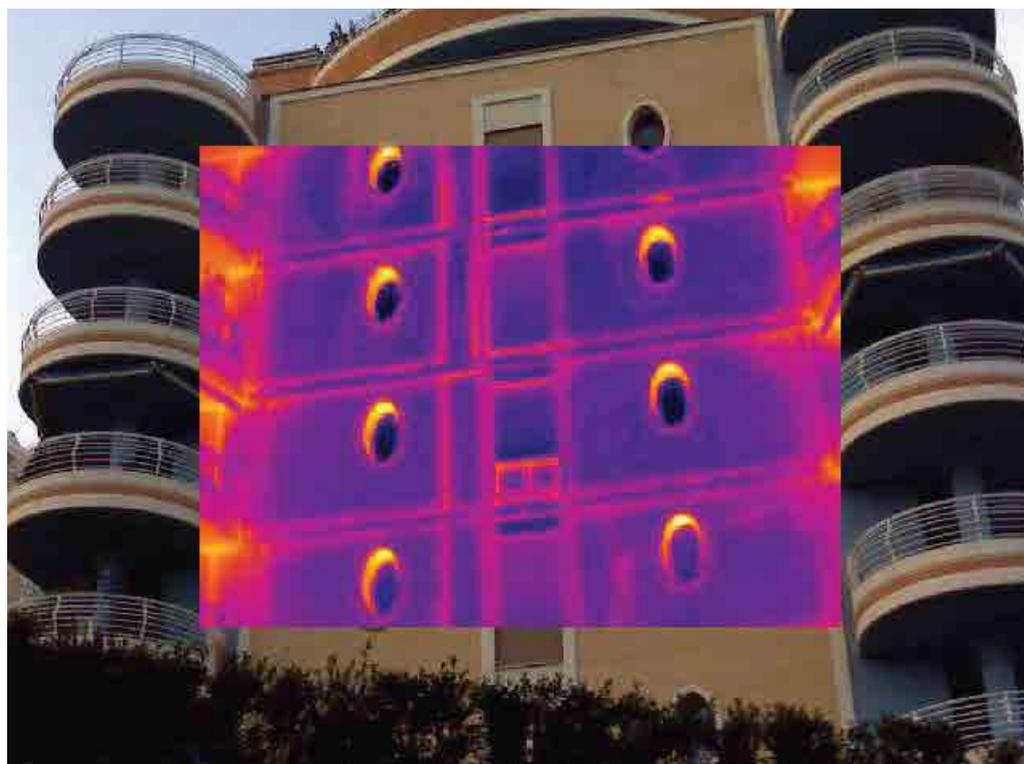
RIMINI,  
PAOLO PORTOGHESI COMMERCIALE E DIREZIONALE. ANNO 2000 >>

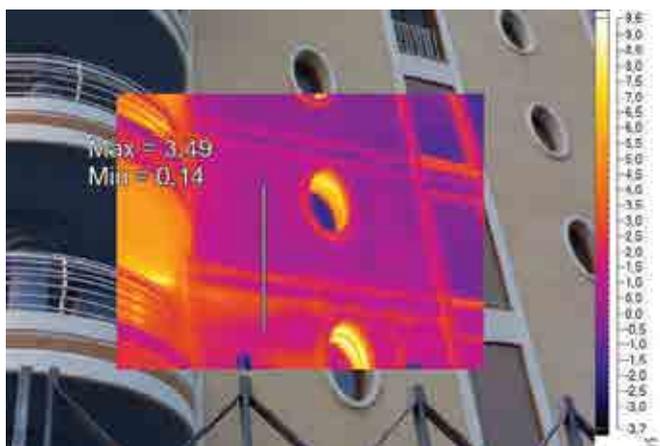
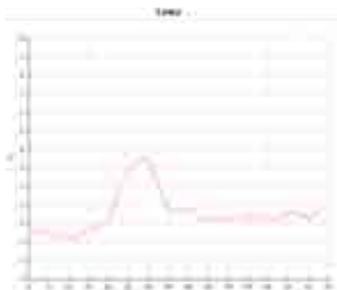




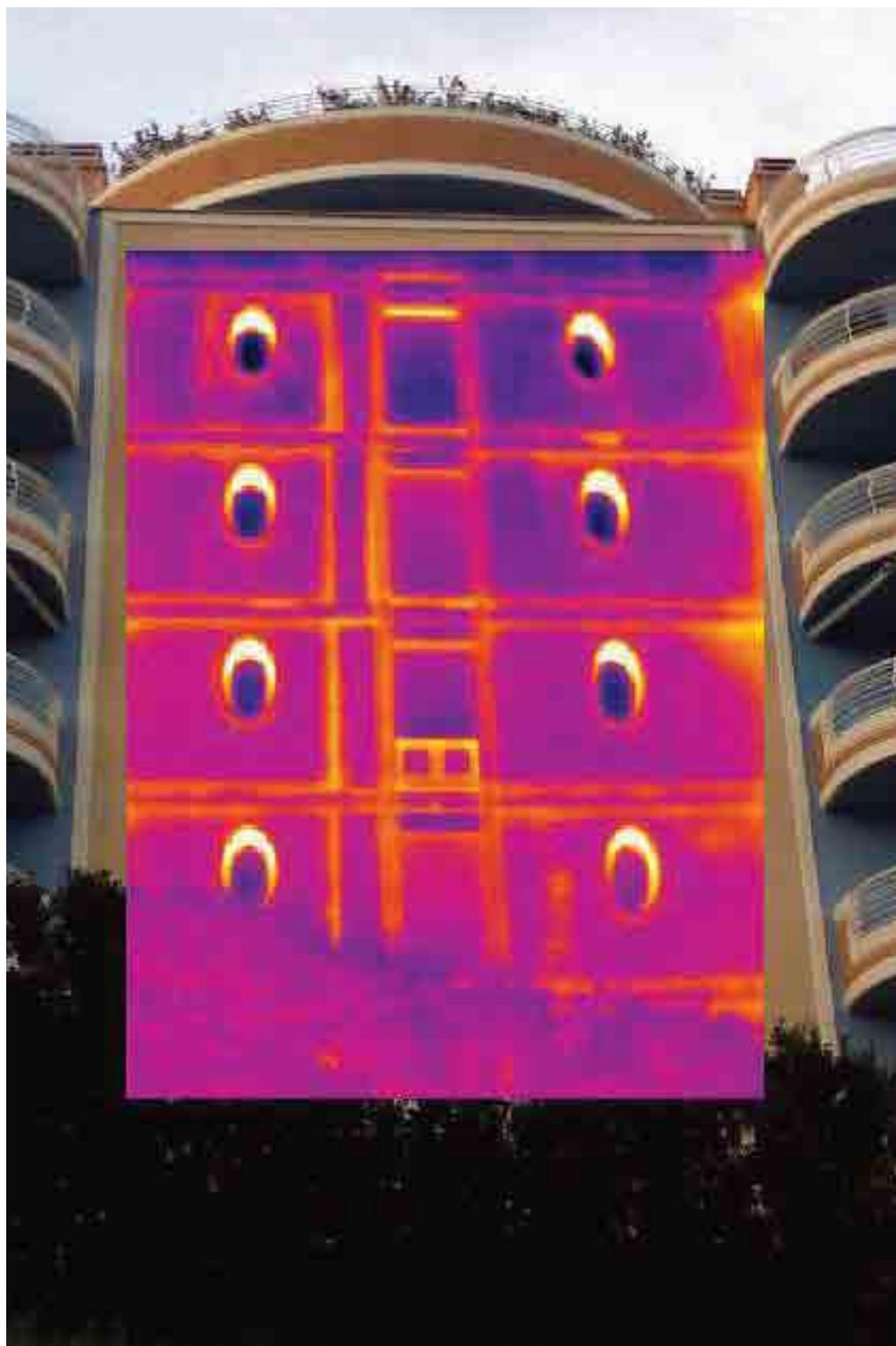
ANCHE LE ARCHISTAR DEVONO STUDIARE

ROMA,  
PAOLO PORTOGHESI QUARTIERE TALENTI, ROMA, 2005-2007. RESIDENZIALE PRIVATO >>

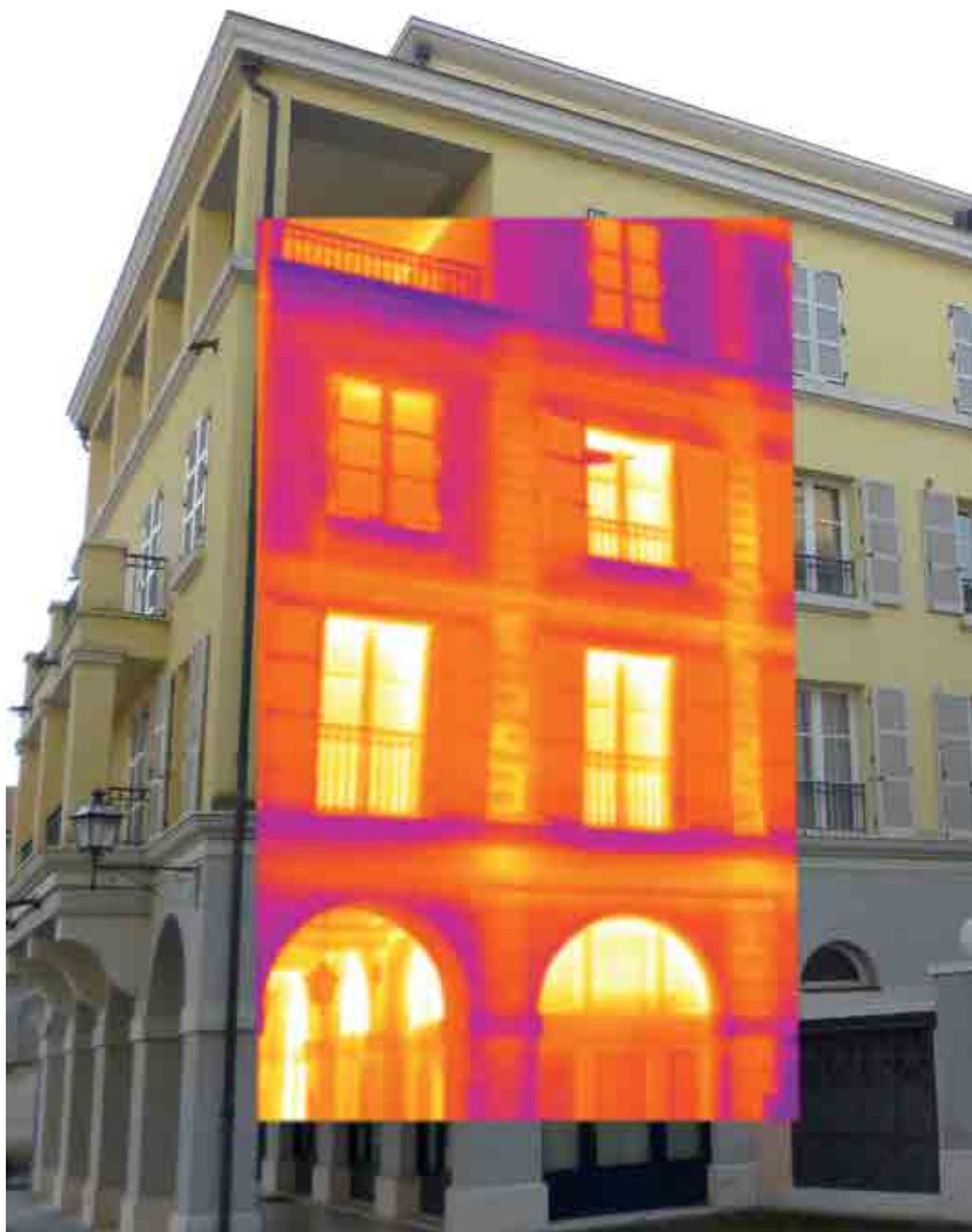




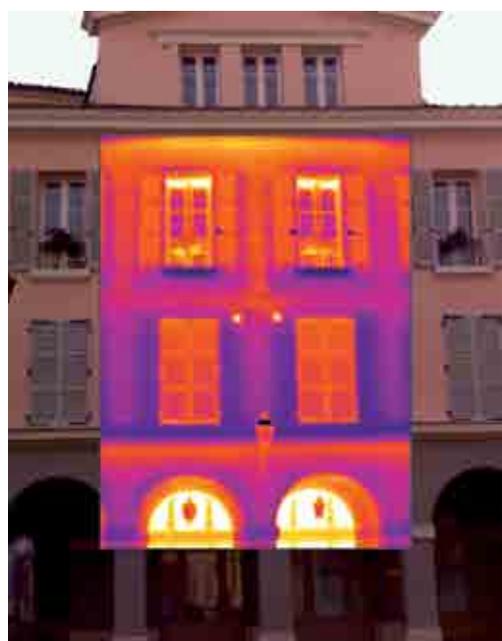
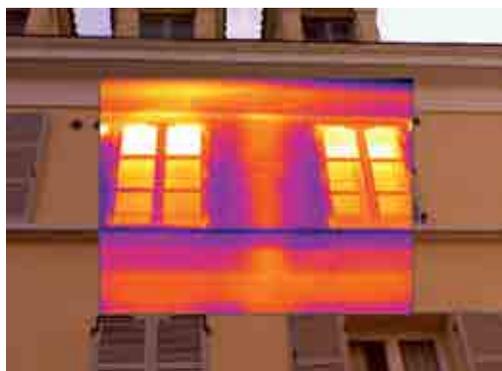
IN EVIDENZA I PONTI TERMICI NON RISOLTI IN CORRISPONDENZA DELLE STRUTTURE PORTANTI. COME È DESCRITTO NEL GRAFICO I GRADIENTI TERMICI RILEVATI RISULTANO SUPERIORI DI 3°C.



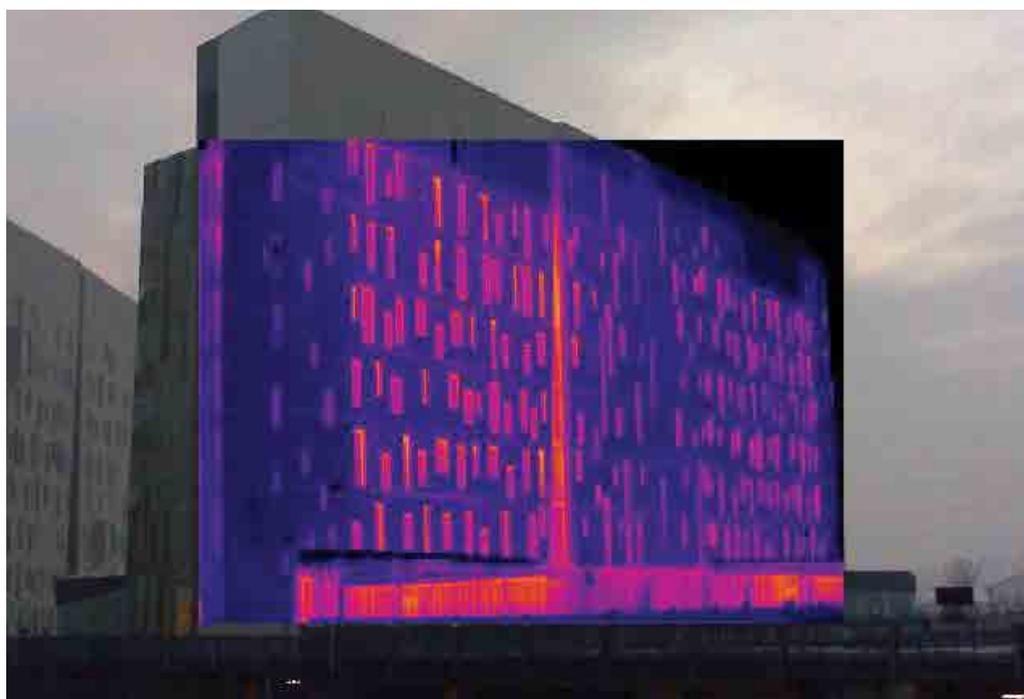
LEON KRIER  
ALESSANDRIA  
QUARTIERE "PISTA"  
BORGO CITTÀ NUOVA  
ANNO 1995-2002 >>



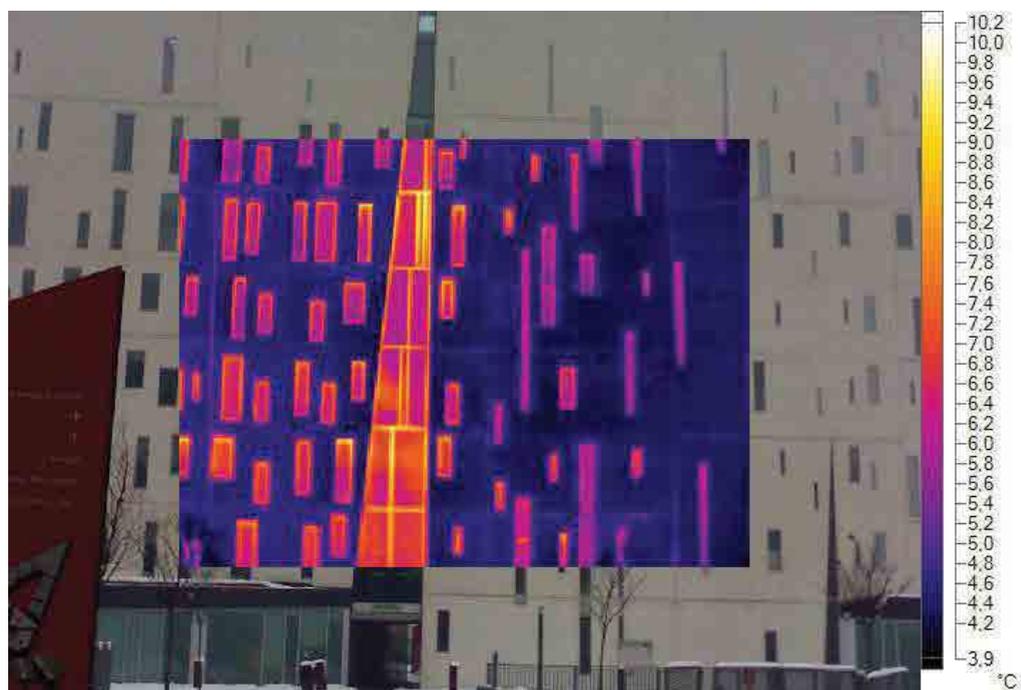
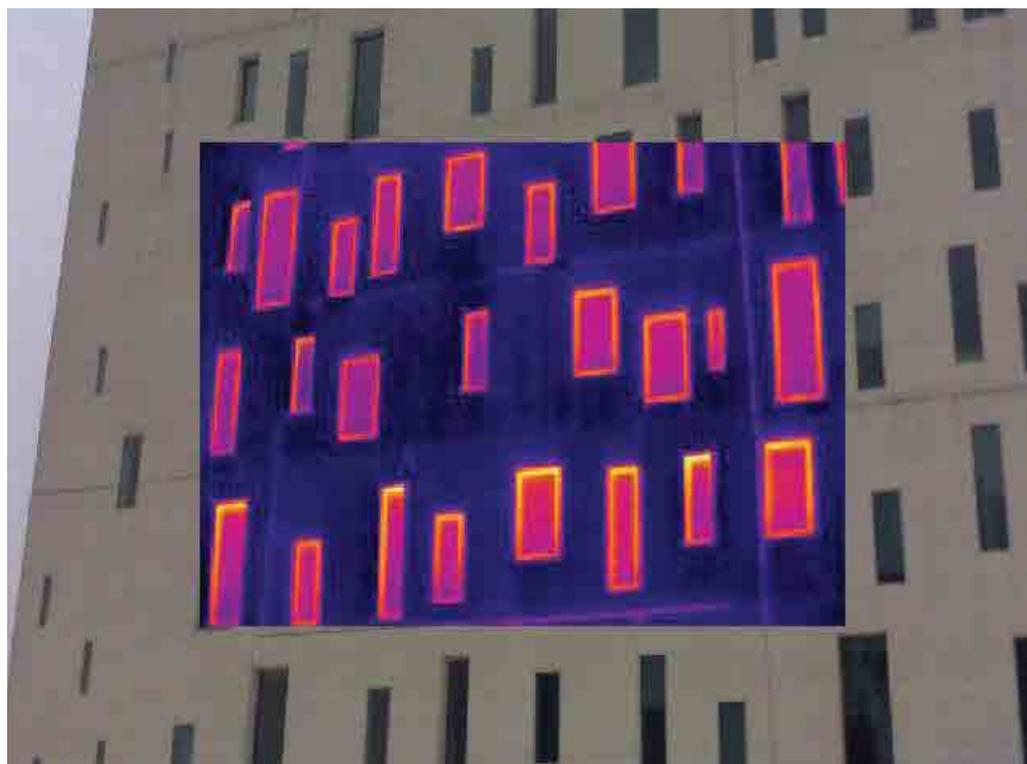
ANCHE LE ARCHISTAR DEVONO STUDIARE

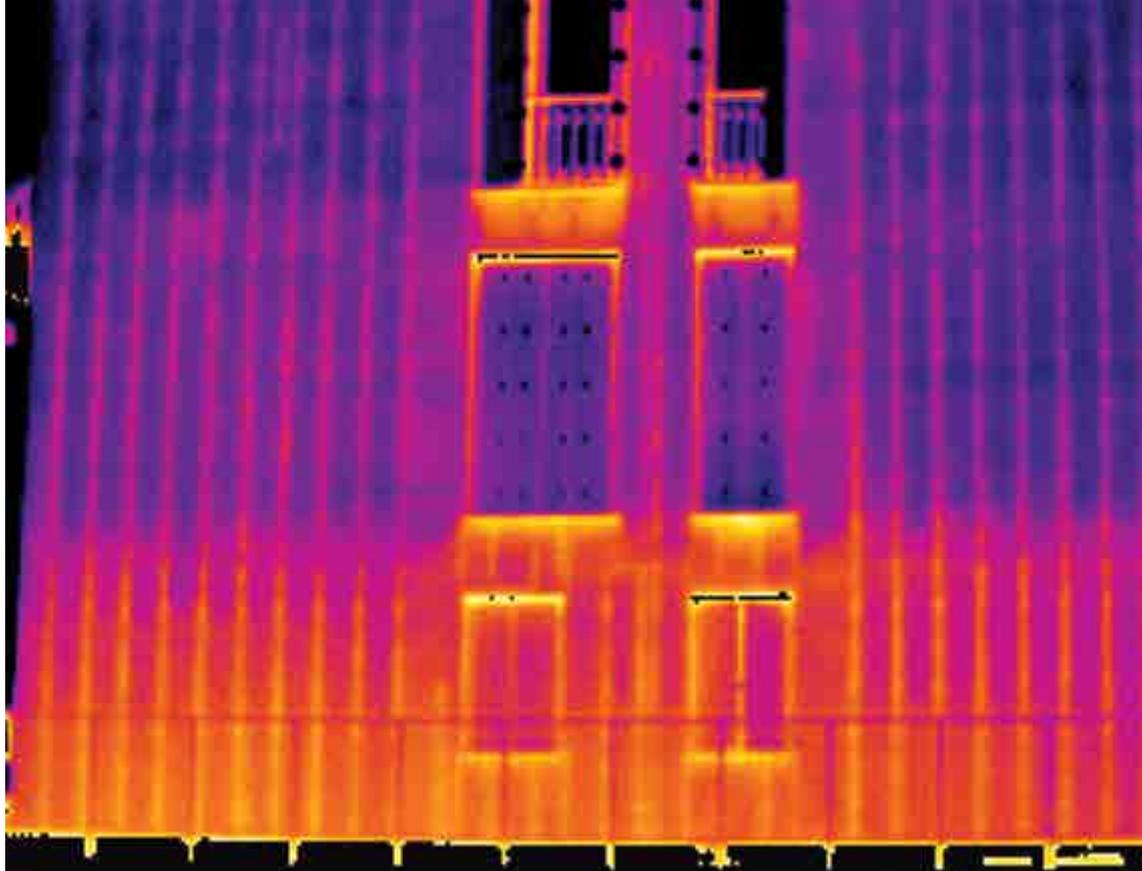


ASSAGO (MI)  
ERICK VAN EGERAAT - CENTRO DIREZIONALE - COMMERCIALE 2010 >>



ANCHE LE ARCHISTAR DEVONO STUDIARE





CAP. **6** ECOQUARTIERI ?

## ECOQUARTIERI ?

L'obiettivo di un miglioramento progressivo delle prestazioni energetiche e ambientali in edilizia deve oggi allargare l'attenzione dagli edifici ai quartieri, per considerare non solo nelle attenzioni lo spazio pubblico e il ruolo del verde, delle alberature, del clima ma anche progettare e gestire in modo più efficiente riscaldamento, raffrescamento, produzione di energia da fonti rinnovabili alla scala del quartiere.

Oggi va in questa direzione la sperimentazione più interessante in Europa e questo tipo di obiettivi si può e deve applicare in particolare nelle periferie per trasformarle in ecoquartieri.

Diventa fondamentale dunque iniziare a ragionare ed analizzare non solo il comportamento dei singoli edifici ma a come essi interagiscano fra loro e con l'ambiente esterno: aree verdi, materiali urbani, edifici in classe A, mobilità sostenibile sono gli elementi costitutivi attorno al quale deve gravitare la nuova idea di abitare di cui il "Quartiere" è il tassello fondamentale.

Per queste ragioni abbiamo iniziato a analizzare nuovi quartieri realizzati in questi anni a Roma, Bari, Bolzano, Milano e Torino proprio per far comprendere errori e spingere nuovi approcci come quelli che si stanno adoperando nelle città europee e capaci di realizzare moderni, accoglienti, vivibili ecoquartieri.

### QUARTIERE MUNGIVACCA – BORGATA OPERAI – BARI

- **Oggetto:** riqualificazione 13 edifici, 155 alloggi risalenti agli anni '40
- **Partner:** Comune di Bari, Regione Puglia, IACP
- **Anno fine lavori:** 2008
- **Interventi di riqualificazione ai fini energetici:** coibentazione delle superfici opache esterne tramite cappotto termico. Tetti captatori dei venti marini in grado di raffrescare naturalmente gli alloggi schermati con alluminio. Adeguamento tecnologico ed impiantistico.
- **Altri interventi:** realizzazione di nuovi spazi attrezzati al di sotto di gusci bioclimatici in copertura, per soddisfare la carenza di superfici pertinenziali agli alloggi. Riqualificazione dell'area interna al complesso un tempo utilizzata per attraversamento di grande viabilità, con trasformazione in piazza residenziale pedonale con sottostante parcheggio interrato a servizio dei residenti.

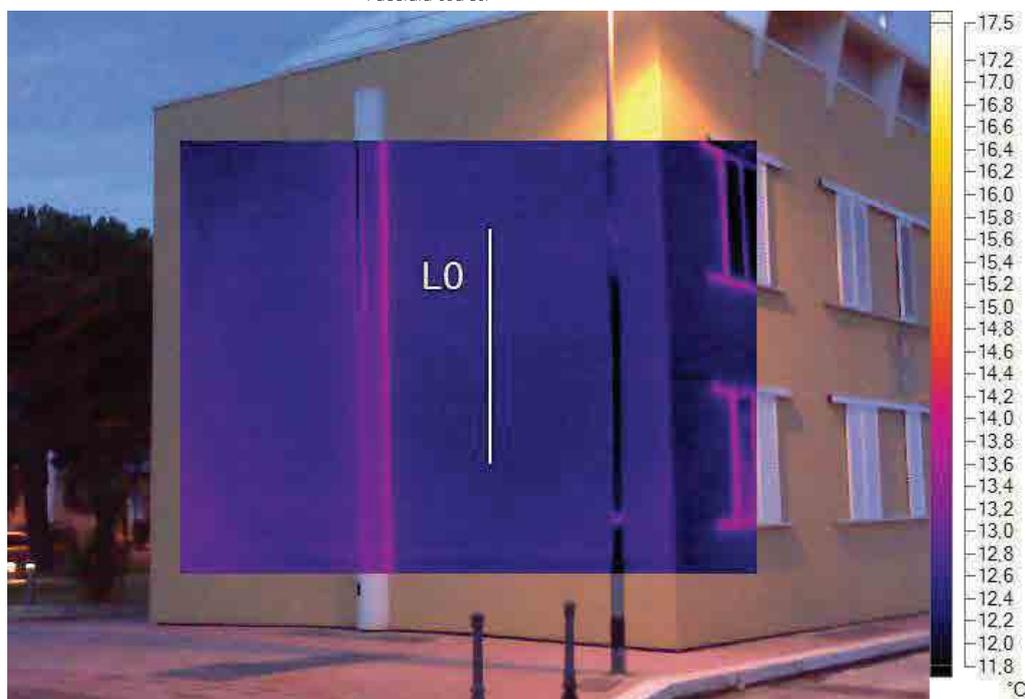


## ANALISI TERMOGRAFICA

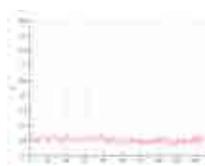
I termogrammi delle strutture residenziali mostrano una corretta coibentazione e la sostanziale assenza di ponti termici riferibili alle strutture portanti.



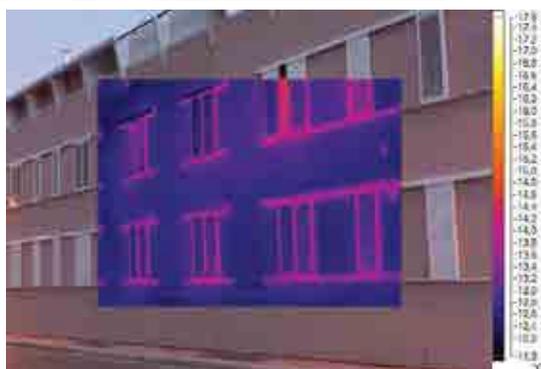
Facciata sud-est



Facciata nord-ovest



L'analisi all'infrarosso sulla facciata nord-ovest mostra un andamento delle temperature piuttosto contenuto con variazioni minime e non rilevanti sull'asse verticale.



## QUARTIERE SANTA GIULIA – MILANO, ROGOREDO



**Inquadramento territoriale:** l'area di trasformazione si trova nel quadrante Sud-Est di Milano, delimitata dalla stazione ferroviaria Milano Rogoredo, via del Futurismo, via Savinio e via Manzu', ricadente all'interno del Piano Integrato di Intervento finalizzato alla bonifica e al risanamento di un'area industriale più vasta denominata "ex area Montecity e Redaelli"

- **Anno inizio lavori:** 2005
- **Interventi realizzati:** gli interventi riguardano

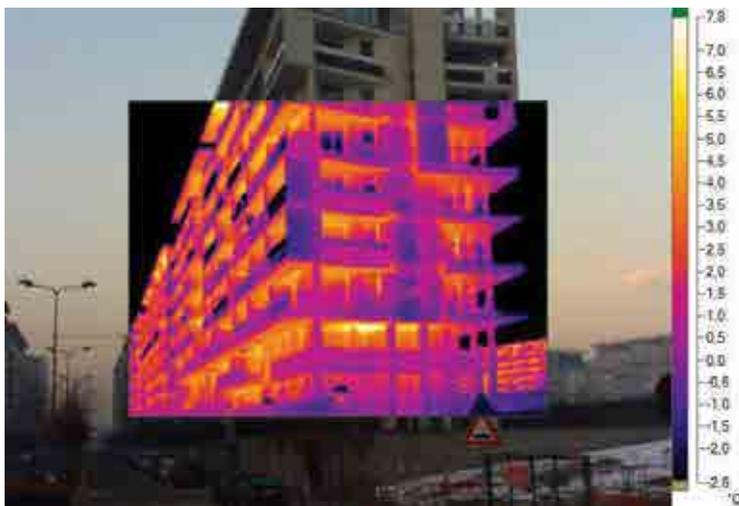
20 complessi residenziali mediamente costituiti da 7 piani fuori terra su un'area di circa 140.000 mq. I diversi edifici sono per il 70% finalizzati all'edilizia convenzionata e sono composti da un massimo di 95 appartamenti.



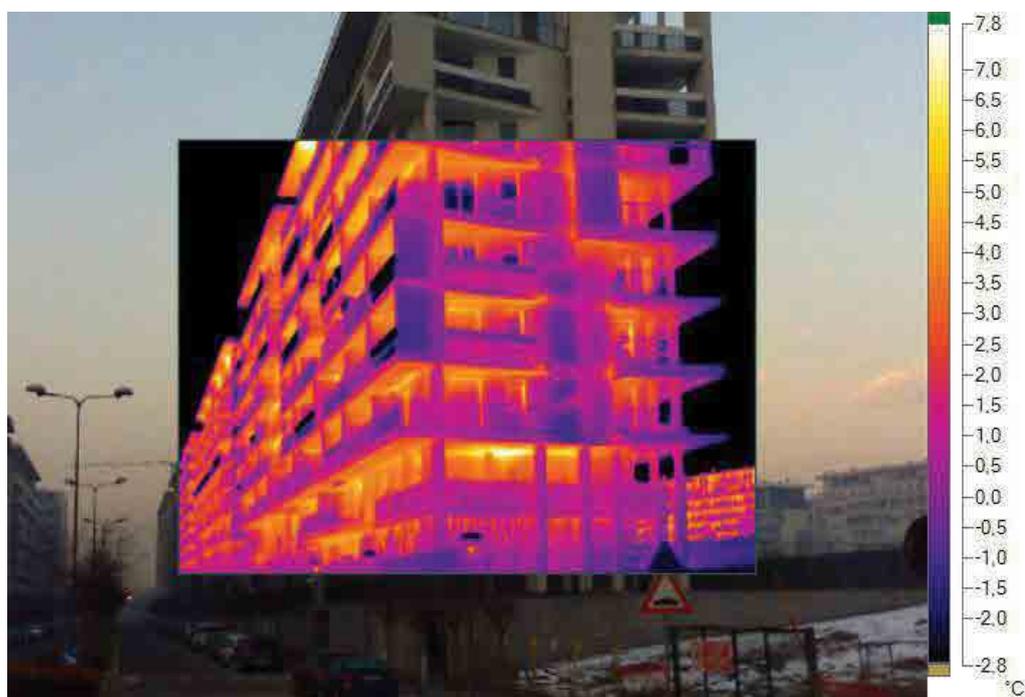
Il Progetto iniziale doveva svilupparsi su una superficie totale di circa 1.200.000 metri quadrati e comprendere al proprio interno un parco attrezzato di 330.000 mq, una scuola, un centro congressi, un multisala, aree commerciali, direzionali, sanitarie e religiose. Lo stato di avanzamento dei lavori, partiti nel 2005, viene valutato intorno al 20-30%.

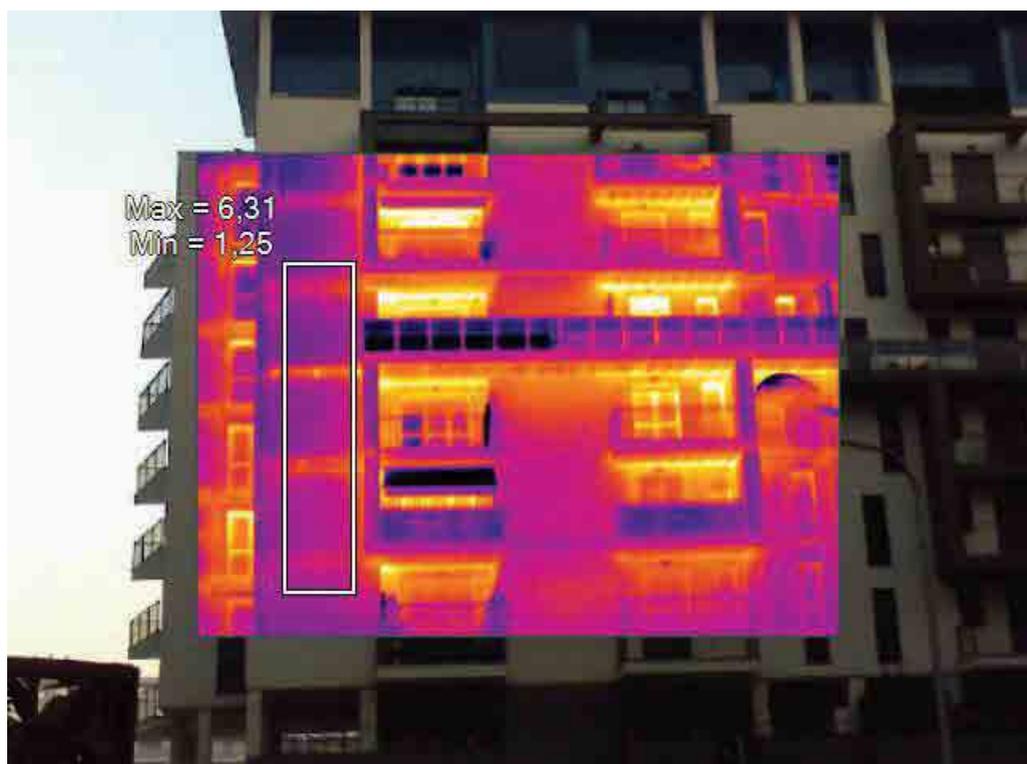
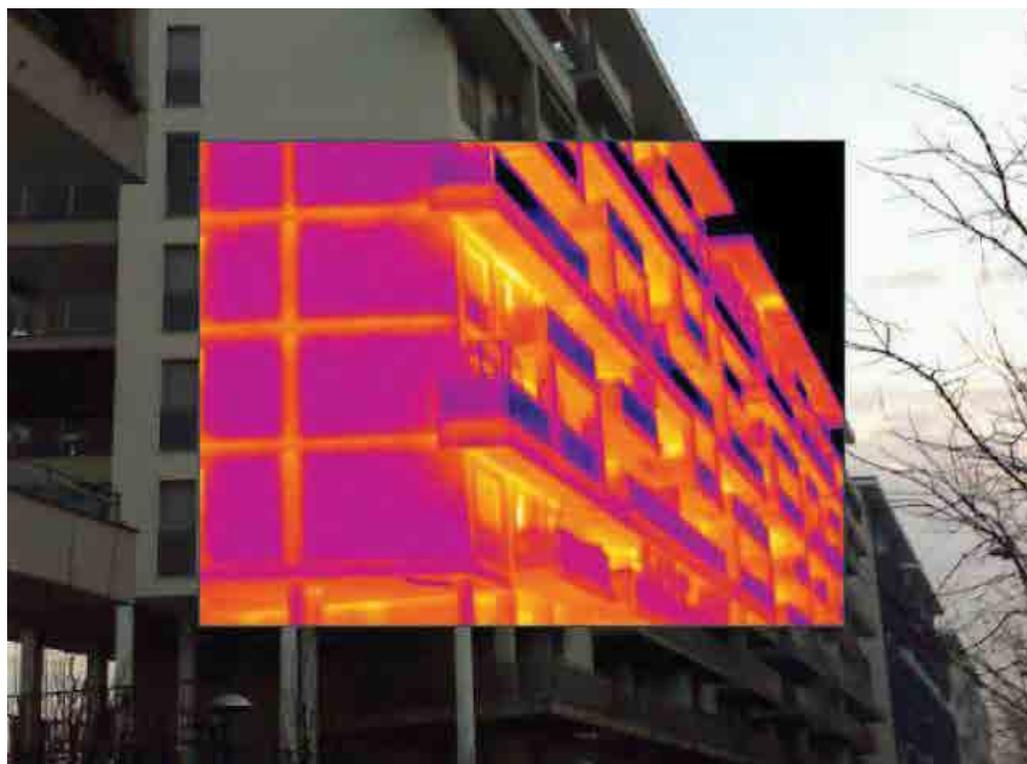
### ANALISI TERMOGRAFICA

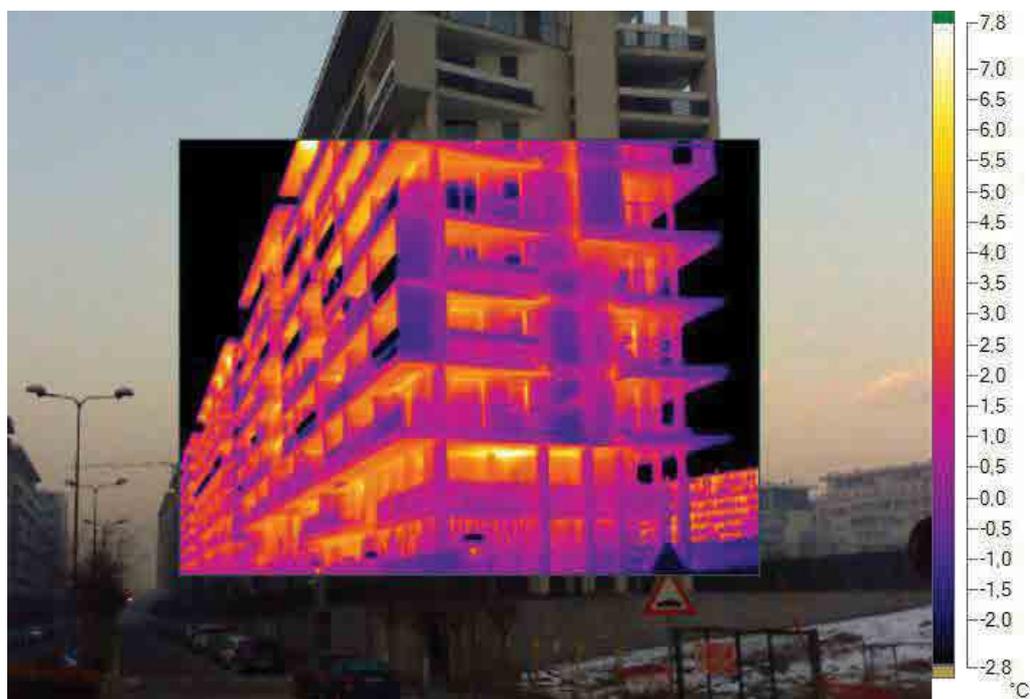
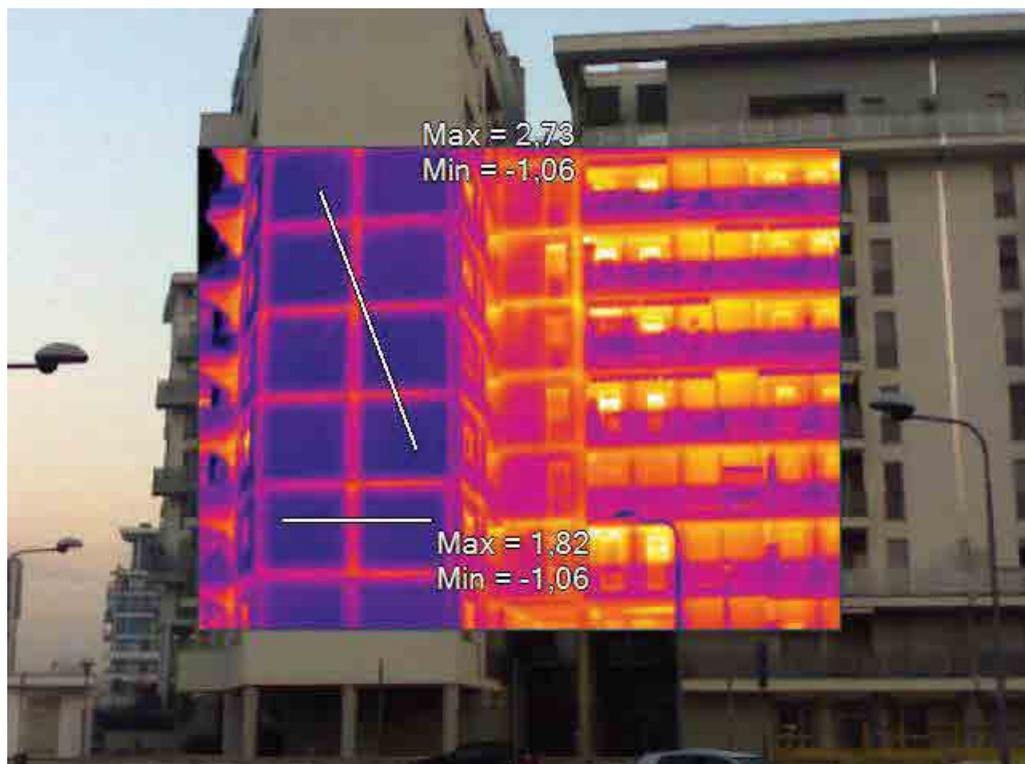
Le analisi termografiche hanno riguardato gli edifici di via del futurismo ed hanno evidenziato diverse aree critiche in particolare in corrispondenti con gli elementi strutturali, delle solette di balconi e delle logge.



La distribuzione delle temperature superficiali e i corrispettivi ponti termici definiscono infatti con precisione le dispersioni termiche relative a solai, pilastri e rampe di scale in cemento armato evidenziando gradienti termici variabili fra 3 e 4°C.







## PARCO LEONARDO – COMUNE DI FIUMICINO (RM)

**Inquadramento territoriale:** Parco Leonardo è il complesso residenziale, direzionale e commerciale situato nell'area Sud-Ovest di Roma all'interno del Comune di Fiumicino. Circoscritto da due assi portanti quali la via Portuense e l'autostrada Roma-Fiumicino, parallela alla tratta ferroviaria che collega Roma all'Aeroporto, interessa una superficie di circa 1.600.000 mq con circa 5 milioni di metri cubi ancora in parte da realizzare

• **Anno inizio/fine lavori:**  
2003-2013

• **Interventi realizzati:** L'area residenziale, parzialmente integrata al centro commerciale, è suddivisa in tre lotti di superficie totale pari a 300.000 mq, circa 4.000 appartamenti per una capacità stimata di 10.000 persone.

520.000 mq sono stati destinati alla parte commerciale e direzionale che conta al suo interno 374 negozi, un cinema, un ipermercato. Inoltre sono stati realizzati 22.000 parcheggi (sotterranei e di superficie), scuole e servizi mentre ancora in fase di realizzazione è l'area di 60 ha destinate alle aree verdi.



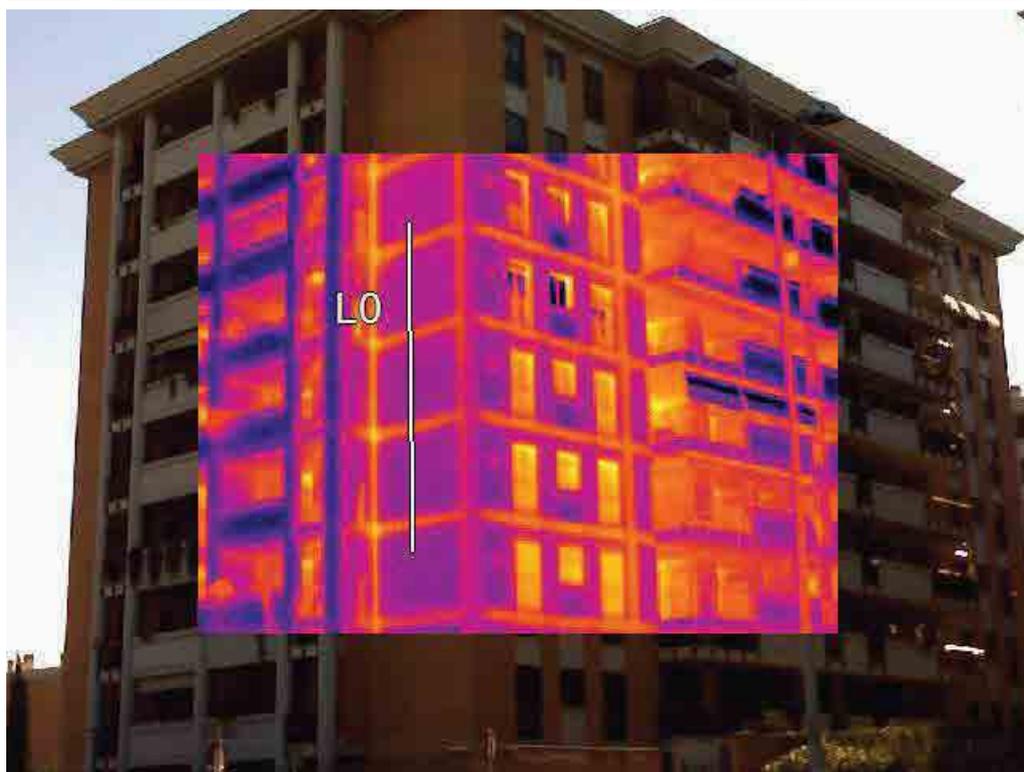
### ANALISI TERMOGRAFICA

Le analisi agli infrarossi realizzate nei complessi "Athena" e "Pleiadi" mostrano diverse discontinuità nell'andamento delle temperature rilevate attraverso i diversi termogrammi. I gradienti termici misurati risultano compresi fra 3 e 5°C a evidenziando le superfici disperdenti in corrispondenza di pilastri e solai interpiano. Visibili anche in alcune immagini i caloriferi posti sotto le finestre e le colonne montanti del sistema di riscaldamento.



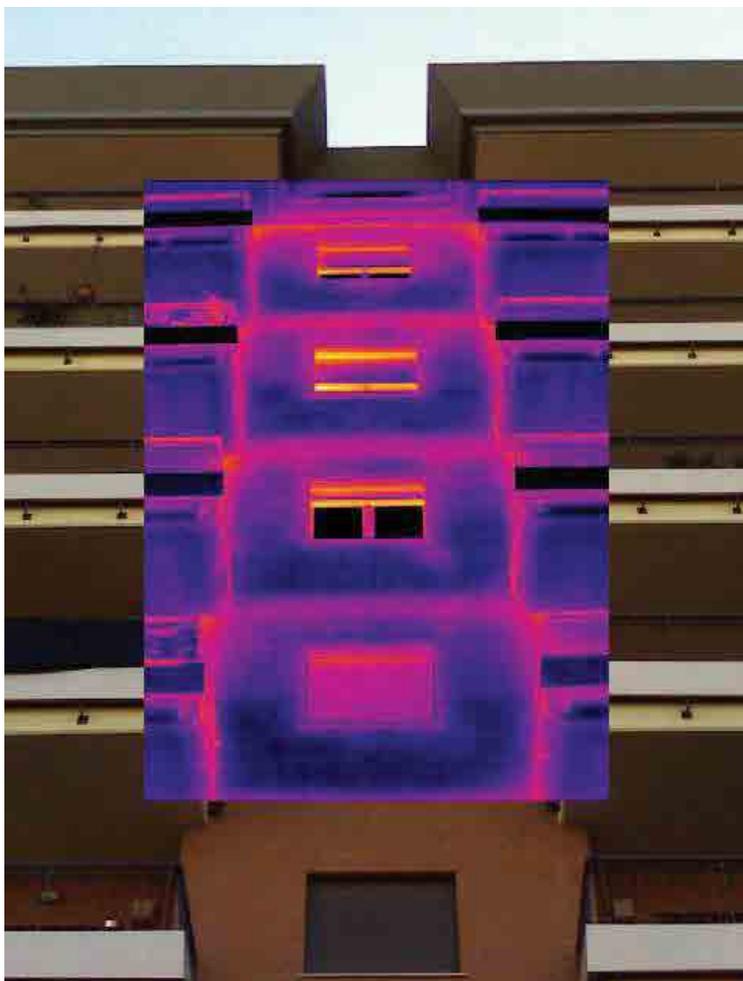
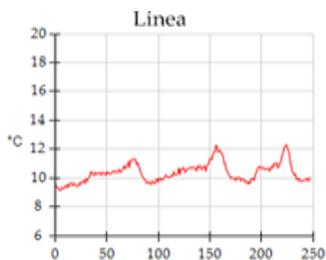
## FIUMICINO – Via Stoccolma

Le aree sollecitate termicamente risultano essere le strutture portanti in cemento armato (dove sono stati rilevati gradienti termici di circa  $3^{\circ}\text{C}$ ). L'analisi delle temperature mostra una inerzia termica netta con ponti termici in corrispondenza dei solai interpiano ed in alcune porzioni dell'edificio si nota la distribuzione disomogenea delle temperature.



## FIUMICINO – Via Mantegna

Le aree maggiormente sollecitate termicamente risultano essere le strutture portanti in cemento armato (dove sono stati rilevati gradienti termici superiori a  $3^{\circ}\text{C}$ ). L'analisi delle temperature mostra una inerzia termica netta con ponti termici in corrispondenza dei solai interpiano.



## COMPENSORIO - VALDOCCO, TORINO

**Inquadramento territoriale:** Area centrale di Torino denominata Spina 3

• **Compensorio Valdocco:** delimitato a Nord dal Parco Dora e dall'omonimo fiume e dagli edifici dell'Environment Park, a Est dal Passante ferroviario, a Sud da via Ceva e a Ovest da via Livorno.

• **Oggetto dell'intervento:** complesso residenziale caratterizzato da edifici di altezza compresa fra 5 e 12 piani con un unico elemento a torre di 18 piani dove sono stati realizzati 1.350 alloggi per una superficie totale di 114.000 mq. Circa un terzo della SLP è stata destinata ad edilizia convenzionata.

• **Interventi realizzati:** il sub-compensorio D2 – Environment Park. L'area è caratterizzata dalla presenza del Parco tecnologico "Environment Park" che ospita 30.000 mq. di SLP destinata a Eurotorino per ricerca, produzione e attività congressuali e universitarie. La riconversione dell'area per la realizzazione del Parco Tecnologico è iniziata nel 1992 ed ha funzionato da traino per la trasformazione dell'intero ambito di Spina3.

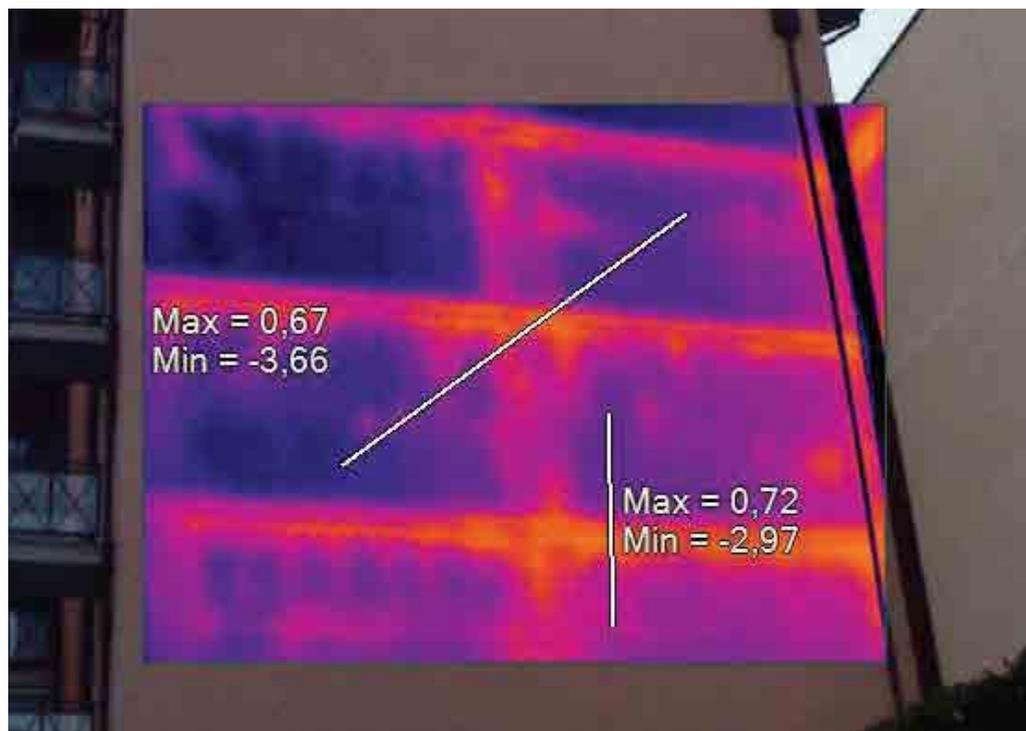
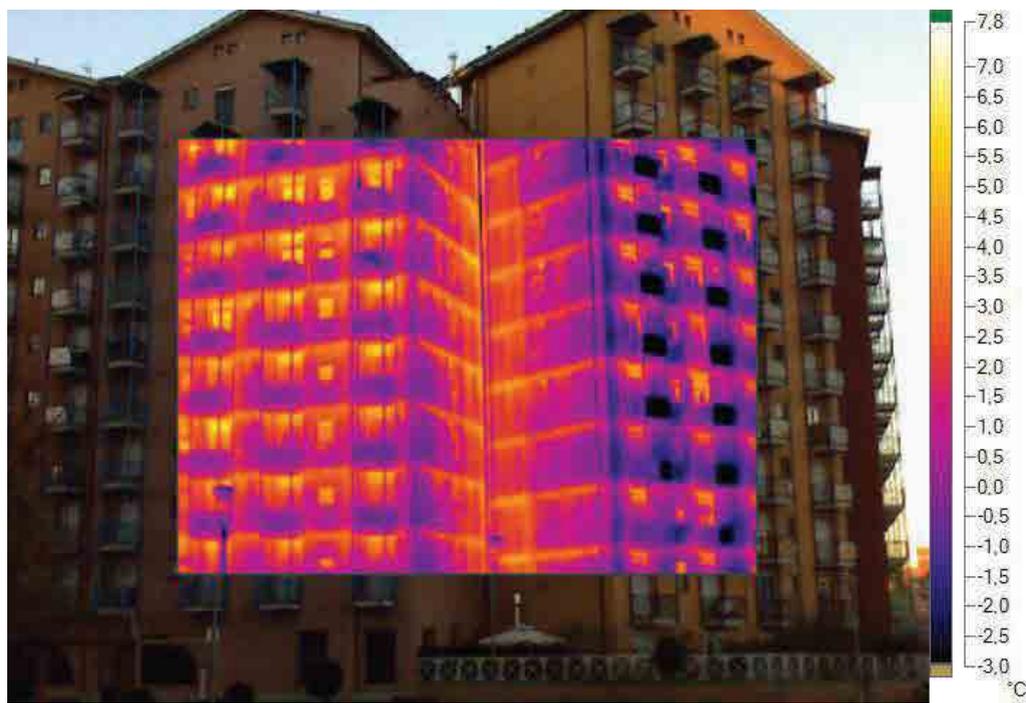


## ANALISI TERMOGRAFICA

Le termografie eseguite sulla facciata Ovest mostrano una distribuzione di temperature eterogenee con ponti termici in corrispondenza di pilastri, solai e serramenti.



L'andamento delle temperature misurate, con gradienti termici superiori a 3-4°C, evidenzia lo scarso isolamento termico delle superfici opache esterne.



## QUARTIERE CASANOVA - BOLZANO

• **Inquadramento territoriale:** Area Sud Ovest della città di Bolzano, nella zona compresa fra via Nicolo Rasmo e via Ortles.

• **Anno di fine lavori** - 2012

• **Committente:** Istituto per l'edilizia Sociale dell'Alto Adige e privati

• **Oggetto dell'intervento:** Realizzazione, su un area di 10 ettari di 8 complessi residenziali in grado di accogliere circa 2.938 abitanti in 968 alloggi di edilizia pubblica e privata in classe A e B.



### EFFICIENZA ENERGETICA

Gli interventi sui corpi edilizi finalizzati alla minimizzazione dei consumi energetiche sono molteplici, di carattere strutturale ed impiantistico.

Le strutture sono dotate di cappotti termici, pareti ventilate e realizzate in modo da minimizzare le superfici disperdenti attraverso architetture compatte capaci di raggiungere un consumo medio annuo variabile fra i 30 e i 50 kWh/mq a.

Per gli impianti installati negli edifici si prevede che circa il 35% del consumo di energia per acqua calda sanitaria sia coperto da collettori solari termici. Inoltre, i sistemi fotovoltaici, con capacità media per alloggio di circa 250 W di picco, contribuiscono al fabbisogno elettrico con una produzione globale stimata di energia elettrica di circa 260.000 kWh/a.

L'energia geotermica viene invece sfruttata sia come integrazione al fabbisogno di riscaldamento e raffrescamento, mediante un circuito ad acqua, e come preriscaldamento e pre-raffrescamento dell'aria di ventilazione mediante un circuito ad aria.



Inoltre è previsto anche un impianto di teleraffreddamento a servizio delle utenze terziarie del quartiere. Una centrale alimentata dalla rete di teleriscaldamento, infatti, produrrà acqua refrigerata grazie a delle macchine ad assorbimento. In questo modo il recupero di calore dall'inceneritore sarà sempre attivo: in inverno per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria, in estate per la produzione di acqua calda sanitaria e per l'alimentazione degli assorbitori.

Contribuiscono ulteriormente all'efficienza energetica complessiva i sistemi di riscaldamento a pavimento radiante, di ventilazione e umidificazione controllata, termoregolazione, contabilizzazione dei consumi oltre a tetti verdi per massimizzare l'isolamento e minimizzare le superfici impermeabili.

Le acque meteoriche scaricate dalle superfici delle strade secondarie e dai tetti dei centri di servizi, acque più pulite, sono convogliate invece in vasche di raccolta e di sedimentazione e vengono usate per l'irrigazione delle aree verdi pubbliche. Lo scarico di troppo pieno di tali cisterne sarà collegato con diversi pozzi perdenti omogeneamente distribuiti nell'intera zona.

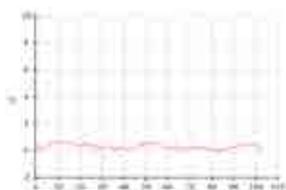
Ogni castello è dotato di cisterne per l'accumulo dell'acqua piovana raccolta dalle coperture degli edifici.

Tale acqua è anche usata per l'alimentazione di una parte delle apparecchiature sanitarie del castello.

EDIFICI	INDICE DI EFFICIENZA ENERGETICA KWH/MQ A	CUBATURE	ABITANTI	ALLOGGI	Superfici (ha)
EA1	39	51.840	521	159	2
EA2	42	42.880	423	136	1
EA3	16-30	35.840	353	126	1
EA4	25	42.880	41	137	1
EA5	24	35.200	347	115	1
EA6	45	32.000	315	113	1
EA7	41-33	28.800	284	91	1
EA8	30-40	27.840	274	92	1
TOT		297.280	2.938	969	10

### ANALISI TERMOGRAFICA

Le termografie realizzate sulle diverse strutture realizzate nel quartiere Casanova mostrano delle temperature superficiali rilevate estremamente omogenee, con gradienti termici inferiori a  $0,8^{\circ}\text{C}$ .



Facciata nord castello E8

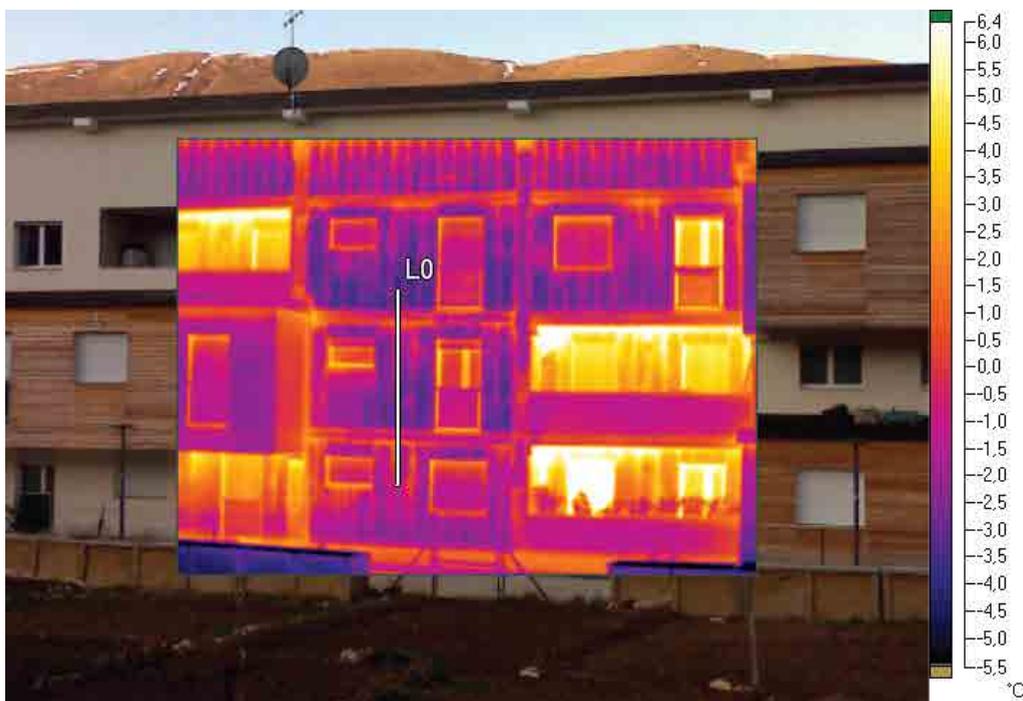


## L'AQUILA - GLI EDIFICI POST TERREMOTO COSTRUITI NELLA FRAZIONE DI ROIO

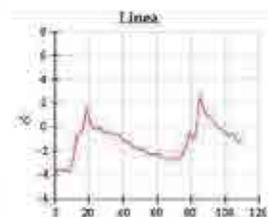
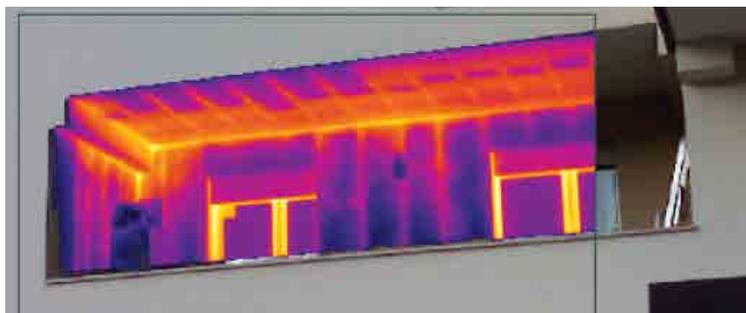


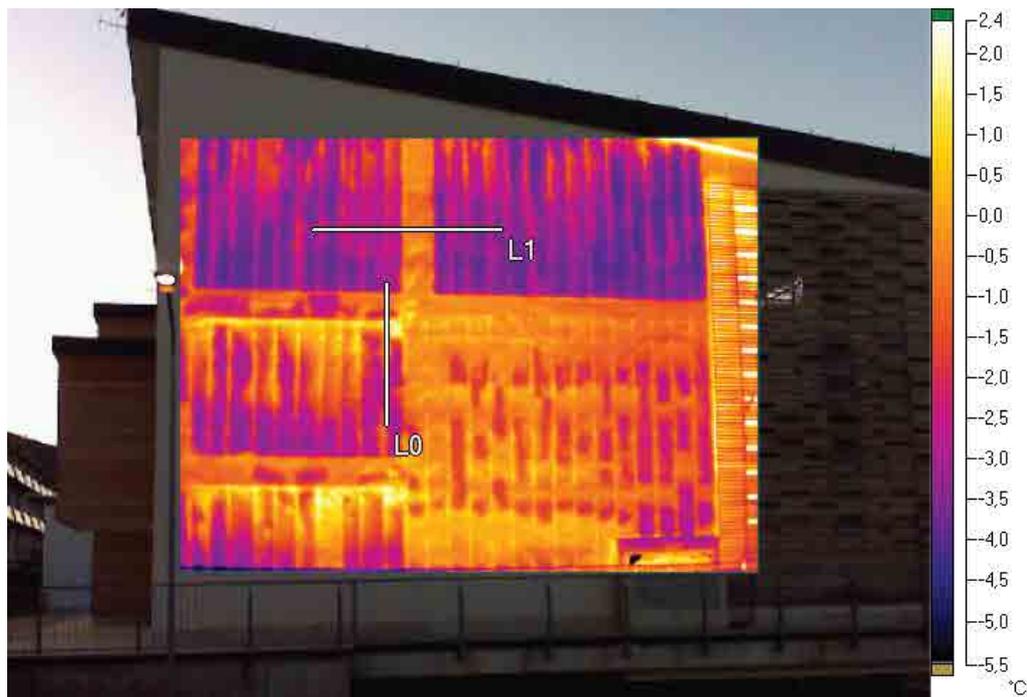
- **Oggetto:** costruzione post terremoto dell'Aquila
- **Superficie interessata dall'intervento:** 1.820.248 mq fra opere di urbanizzazione e superficie abitabile per un totale di 185 edifici
- **Intervento preso in esame:** 12 edifici realizzati nella frazione di Roio con capacità abitativa pari a 25-30 persone per costruzione
- **Anno di realizzazione:** 2010-2011



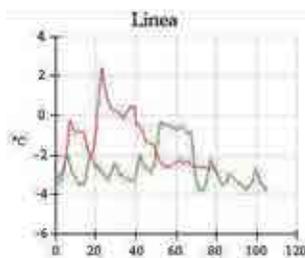
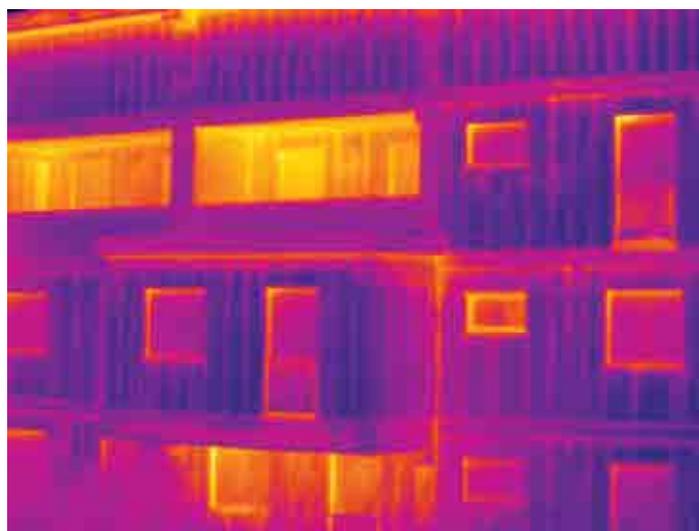


Progetto C.A.S.E. frazione di Roio

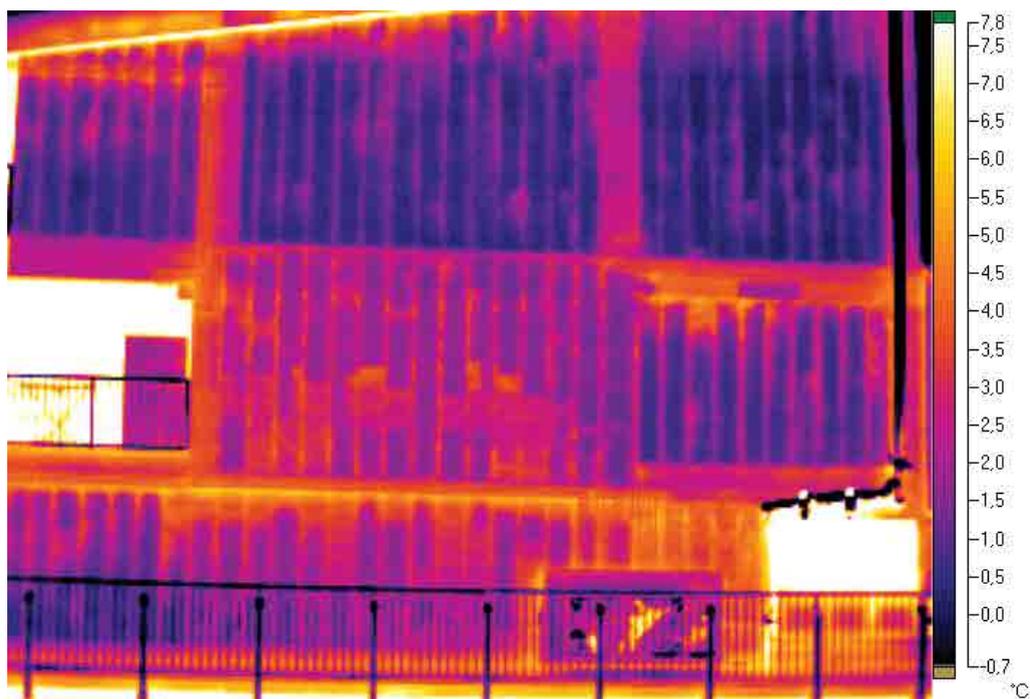
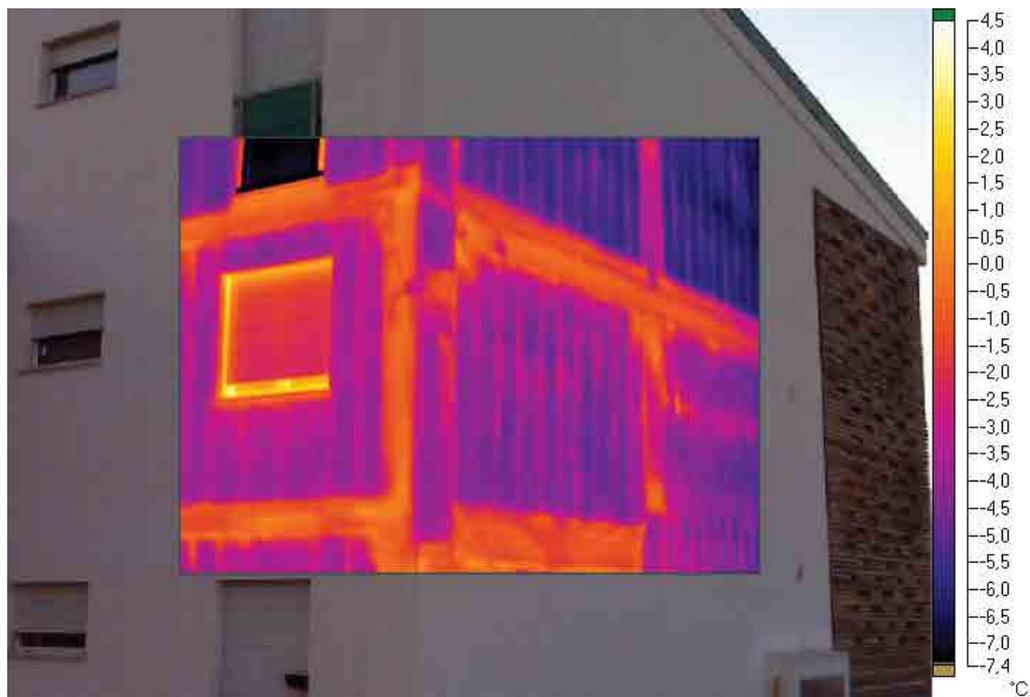




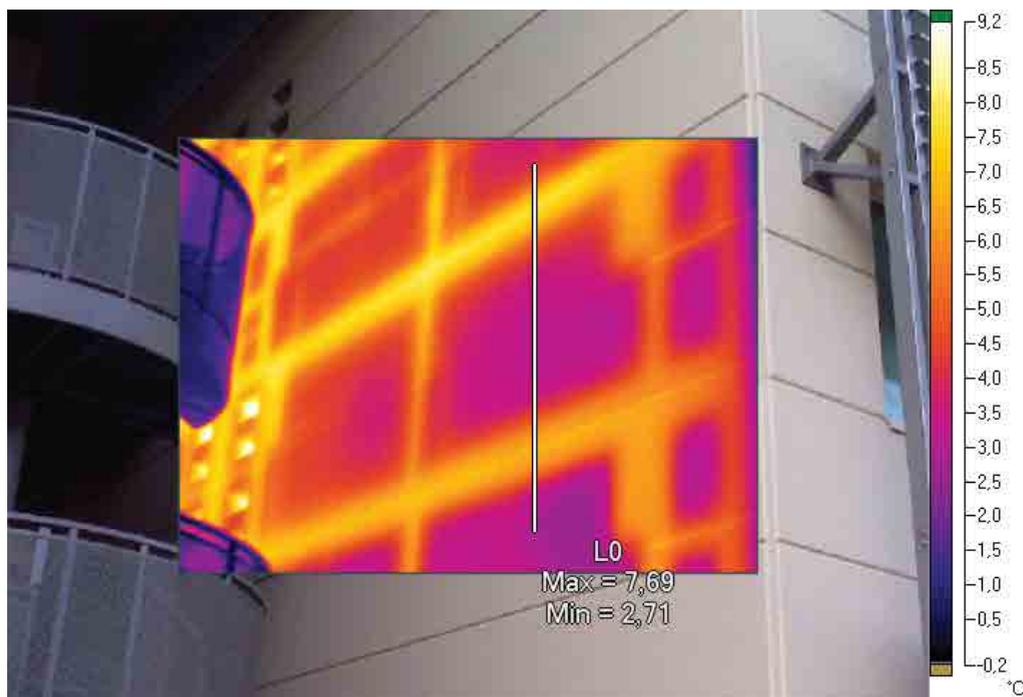
Le analisi dei termogrammi elaborati sovrapponendo l'immagine visibile, permette di osservare come le diverse superfici siano interessate da una non uniforme distribuzione delle temperature. In corrispondenza del telaio strutturale in cemento armato sono localizzate le zone più calde, come si evince dai diversi diagrammi. L'aumento della temperatura si rileva in prossimità dei pilastri e dei solai, indice di una scarsa correzione dei ponti termici con gradienti termici misurati sulle facciate superiori a  $5^{\circ}\text{C}$  che interessano anche logge e strutture in aggetto. Medesimi comportamenti sono stati rilevati nelle strutture presenti a Paganica, Assergi e Sant'Elia come evidenziato dalle termografie successive.



Ponti termici non risolti in corrispondenza della struttura portante in cemento armato con differenze di temperatura con superfici di tamponamento superiori a  $4^{\circ}\text{C}$ .

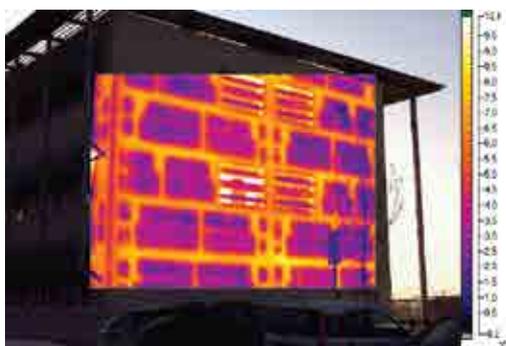
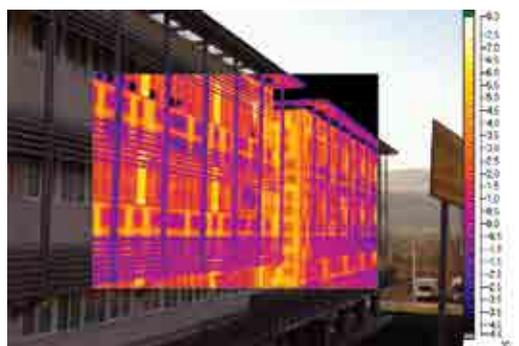
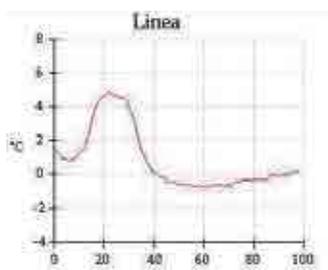
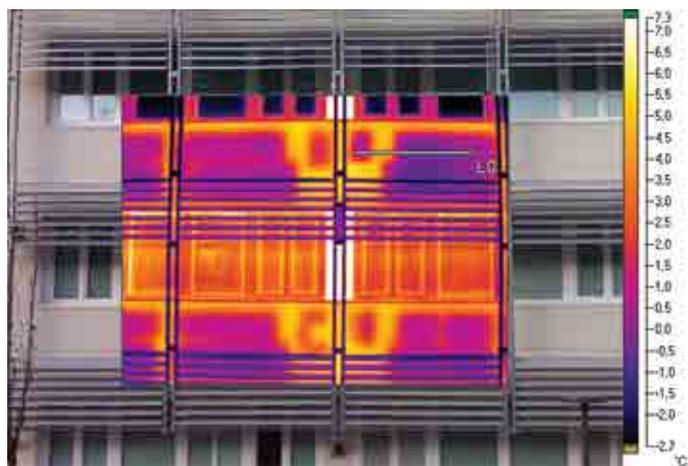
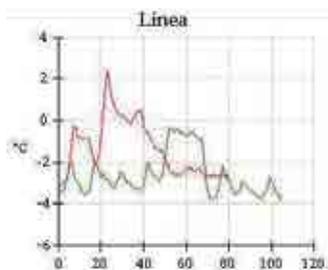
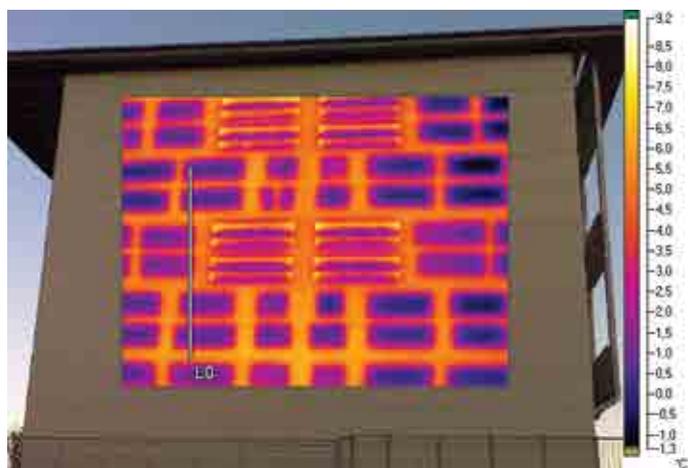


La tipologia edilizia presa in esame con struttura prefabbricata in cemento armato fa parte delle realizzazioni del Progetto C.A.S.E. presenti nelle frazioni Roio. Le analisi agli infrarossi hanno evidenziato dispersioni termiche rilevanti su tutte le facciate degli edifici presi in esame con particolari criticità legate all'isolamento delle superfici esterne in corrispondenza delle strutture portanti.



Progetto C.A.S.E. frazione di Roio

Il termogramma evidenzia i ponti termici non risolti e la struttura dei blocchi prefabbricati in cemento armato. La distribuzione delle temperature riportata sui diagrammi mostra inoltre una variabilità elevata ed una inerzia termica generale bassa con gradienti termici misurati superiori a 5°C.



# EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA, A CHE PUNTO SIAMO IN ITALIA?

E' l'Unione Europea che nel corso degli ultimi anni ha spinto i Paesi membri ad un cambiamento radicale del settore edilizio e del mondo delle costruzioni, con lo sguardo attento alla riduzione dei gas serra oltre che alla riqualificazione del patrimonio edilizio esistente.

**L'Europa ha svolto un ruolo fondamentale rispetto al processo normativo, grazie alle Direttive 2002/91 e 2006/32, che hanno stabilito 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. Il passo più importante è stato quello della 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 scomputi 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.

La novità normativa degli ultimi anni per il nostro Paese è quella relativa al cosiddetto **"Decreto Rinnovabili"**, il DL 28 del 2011, entrato in vigore il 1° Giugno 2012. Con questo provvedimento per i nuovi edifici e nei casi di ristrutturazioni, è diventato obbligatorio fare ricorso all'energia rinnovabile almeno per il **50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria** ed in aggiunta soddisfare sempre da fonti rinnovabili la somma di parte dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento in quantità sempre più crescenti. Oltre alle rinnovabili termiche il Decreto stabilisce vincoli importanti anche per la **parte elettrica dei fabbisogni degli edifici**. L'obbligo riguarda l'installazione di impianti da fonti rinnovabili proporzionalmente alla grandezza dell'edificio. Per tutti gli edi-

fici pubblici questi requisiti vengono incrementati del 10%.

Ma è sul tema della **certificazione energetica che si sta tenendo la partita più importante, perché grazie a questo strumento finalmente anche in Italia si dovrebbe 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).**

Nel corso degli ultimi anni l'Italia è arrivata quasi sempre in ritardo nel recepimento delle Direttive Europee, spesso evidenziando lacune di fondamentale importanza. Infatti dopo due richiami, nel 2010 e nel 2011, è arrivato il 26 Aprile scorso il de-

ferimento alla Corte di Giustizia Europea in merito al mancato rispetto della Direttiva 2002/91.

Finalmente, con lo schema di **DPR approvato dal Consiglio dei Ministri il 15 febbraio 2013**, si è colmato almeno in parte il ritardo normativo e dato risposta alla procedura di infrazione aperta dall'Unione Europea sul recepimento della Direttiva 2002/91, in merito all'accreditamento dei certificatori energetici e sui controlli degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva. Rimangono però ancora da recepire le regole per quanto riguarda i controlli e le sanzioni per gli attestati di certificazione energetica degli edifici, i livelli ottimali di prestazioni per gli edifici nuovi ed esistenti. **Sulla certificazione energetica degli edifici** la Direttiva prevede che, in fase di costruzione, compravendita o locazione di un edificio, l'attestato di certificazione energetica sia messo a disposizione del proprietario o che questi lo metta a disposizione del futuro acquirente o locatario. Si tratta di un elemento essenziale in quanto permette di avere un quadro chiaro della qualità dell'edificio sotto il profilo del risparmio energetico e dei relativi costi. Tali attestati e le relative ispezioni devono essere rispettivamente compilati ed eseguite da esperti qualificati e/o accreditati.

Nonostante l'inserimento di questi provvedimenti è da segnalare **l'ennesima condanna per l'Italia** da parte dell'UE, il 13 giugno scorso, sempre in relazione al recepimento della Direttiva 2002/91.

Il tema a cui il nostro Paese è venuto meno è quello dell'obbligo di mettere a disposizione l'attestato di certificazione energetica in caso di vendita o di locazione di un immobile.

Passi in avanti sono stati fatti con il Decreto Legge adottato dal **Consiglio dei Ministri il 31 Maggio 2013** rispetto alla Direttiva

2010/31. In particolare il provvedimento modifica, in via d'urgenza, il Decreto Legislativo 192/2005 cercando di porre rimedio alla procedura di infrazione avviata dalla Commissione europea per il mancato recepimento della Direttiva 2010/31/UE. Il Decreto interviene sulla metodologia di calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici e, in presenza diverse fonti di produzione di energia, rende necessario definire i diversi fattori di conversione e la procedura di calcolo. Inoltre il fabbisogno energetico annuo globale deve essere calcolato per ogni servizio energetico (riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, illuminazione). Altra novità importante riguarda la modifica dell' Attestato di Certificazione Energetica che diventa **Attestato di Prestazione Energetica**, e sarà previsto un decreto per definire in modo univoco i contenuti dell'"attestato di prestazione energetica in modo da consentire il confronto su tutto il territorio nazionale, obbligatorio per le Regioni e le Province autonome. Il decreto legge regola il rilascio, l'affissione, la durata, l'uso e l'aggiornamento dell'attestato di prestazione energetica. Nel caso di vendita o di affitto viene precisato che il proprietario è tenuto a produrre l'attestato. Viene infine previsto un Piano di Azione per la promozione degli edifici a "energia quasi zero", che dovranno essere edifici a bassissimo consumo di energia non rinnovabile, azzerato mediante la produzione in siti di energia rinnovabile.

Un altro intervento di rilevante importanza dell'Unione Europea è quello del recente **Regolamento 244/2012** che integra la direttiva 2010/31 sulla prestazione energetica nell'edilizia istituendo un quadro metodologico comparativo per calcolare livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici e degli elementi edilizi.

Va infine segnalata la Direttiva Europea 27/2012 che stabilisce norme ed obiettivi nazionali indicativi in materia di efficienza energetica per il 2020. I requisiti stabiliti dalla direttiva non impediscono ai singoli Stati membri di mantenere o introdurre misure più rigorose. Il ruolo centrale in questa Direttiva è quello degli edifici degli enti pubblici per cui in ogni Stato membro dovrà essere garantito che dal 1° gennaio 2014 il 3% della superficie coperta utile totale degli edifici riscaldati e/o raffreddati di proprietà del governo centrale e da esso occupati sia ristrutturata ogni anno per rispettare almeno i requisiti minimi di prestazione energetica stabiliti. Di certo non una norma in grado di incidere sull'efficienza energetica dell'ampio patrimonio edilizio pubblico italiano.

Se si sposta l'attenzione su **quanto fatto dalle Regioni** non solo nel dar seguito ai provvedimenti nazionali ma nell'introdurre criteri, riferimenti, controlli e sanzioni indispensabili per il processo purtroppo la situazione peggiora.

**Tra le diverse realtà emergono infatti 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 spic-**

**cano alcune realtà: le Province Autonome di Trento e Bolzano, la Lombardia, il Piemonte, l'Emilia-Romagna, la Liguria e la Valle d'Aosta.**

In queste aree del Paese sono in vigore ormai da tempo 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  $0,16 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  mentre in Provincia di Trento è di  $0,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  (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  $0,36 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ .

La **Provincia di Bolzano è andata ancora avanti** su questo tema, grazie alla Delibera 939 del 25/06/2012 in attuazione della Direttiva 31/2010. Tra i principali contenuti del provvedimento vi è l'aumento di quota delle energie rinnovabili per gli impianti di riscaldamento, di raffrescamento e di produzione di acqua calda sanitaria. Infatti, il fabbisogno totale di energia primaria dovrà essere coperto per almeno di 40% con energie rinnovabili dal 2014 mentre dal 1° gennaio 2017 questa percentuale dovrà salire almeno al 50%. Inol-

tre, in caso di sostituzione degli impianti, il fabbisogno totale di energia primaria dovrà essere coperto per almeno il 25% da energie rinnovabili e dal 1° gennaio 2017 questa percentuale dovrà essere pari almeno al 30%.

Viene poi fornita la metodologia di calcolo del rendimento energetico dell'involucro edilizio e della prestazione energetica degli edifici, con i relativi algoritmi di calcolo, e illustra i criteri e la procedura di certificazione energetica degli edifici. Infine, a partire dal 1° gennaio 2015, gli edifici di nuova costruzione dovranno raggiungere un **rendimento energetico pari o superiore alla Classe CasaClima A.**

Per questi aspetti **le altre Regioni non hanno ancora legiferato e risultano pertanto in forte ritardo; in Puglia, Campania, Lazio, Toscana e Veneto**, 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.

# CALENDARIO DELLE SCADENZE ITALIANE E EUROPEE

	RINNOVABILI TERMICHE: obbligo di soddisfacimento		RINNOVABILI ELETTRICHE: obbligo di soddisfacimento
	Fabbisogno per l'acqua calda	Fabbisogno per l'acqua calda+riscaldamento+raf frescameo	Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili
dal 1° giugno 2012	50%	20%	1 kW per ogni unità abitativa, 5kW per gli edifici industriali da 100 mq
		Emilia-Romagna 35%	Emilia-Romagna 1,2 kW+1kW per ogni unità abitativa
dal 1° gennaio 2014		35%	1,2 kW per ogni unità abi- tativa, 5kW per gli edifici industriali da 100 mq in su
dal 1° gennaio 2015		Emilia-Romagna 50%	Emilia-Romagna 1,6 kW+1kW per ogni unità abitativa
dal 1° gennaio 2017		50%	1,6 kW

**dal 1° Giugno 2012** Dlgs 28/2011

Gli obblighi dell'Allegato 3 del Dlgs 28/2011 sulle rinnovabili sono validi anche per gli edifici sottoposti a "ristrutturazioni rilevanti". Questi obblighi sono incrementati, per tutti gli edifici pubblici, del 10%.



## NUOVA EDILIZIA: OBBLIGHI DI PRESTAZIONI ENERGETICHE

**2009** Per i nuovi edifici: obbligo di prestazioni energetiche per il raffrescamento estivo pari a **40 kWh/mq anno** in zone climatiche A e B e **30kWh/mq** in zone climatiche C,D,E e F.

**2011** Obbligo per i nuovi edifici di prestazioni comprese tra la **classe di prestazione energetica C e D** per la climatizzazione invernale.

**2019** Edifici pubblici a "Energia quasi Zero", il rimanente fabbisogno di energia deve essere soddisfatto con **energie rinnovabili**

**2021** Vale anche per gli edifici **privati**

### Province Autonome di Trento e Bolzano

Nuove costruzioni: alle due Province Autonome di **Trento e Bolzano** si è stabilito che per tutte le nuove costruzioni la **classe B** sarà quella minima obbligatoria.

Edifici esistenti  
In Provincia di Bolzano sono **incentivate le ristrutturazioni** che portano i vecchi edifici almeno in classe C (70 kWh/m<sup>2</sup> all'anno).



## Direttiva Europea 31/2010

**2019** scadenza per arrivare a nuovi edifici pubblici neutrali da un punto di vista energetico

**2021** scadenza per arrivare a nuovi edifici (pubblici e privati) neutrali da un punto di vista energetico

## EUROPA

**DIRETTIVA 2002/91**

- Calcolo rendimento energetico edifici
- Requisiti minimi di rendimento energetico
- Sistema di certificazione edifici
- Ispezione caldaie ed impianti centralizzati
- Valorizzazione rinnovabili

**DIRETTIVA 2006/32**

- Piano d'azione nazionale per efficienza energetica
- Obiettivi, meccanismi ed incentivi per eliminare le barriere che ostacolano un efficiente uso dell'energia

**DIRETTIVA 2010/31**

- Metodologia calcolo prestazione energetica
- Diffusione tecnologie: rinnovabili, cogenerazione teleriscaldamento, pompe di calore
- Entro il 2019 per edifici pubblici
- Entro il 2021 edifici nuovi a "energia prossima allo zero"
- Certificato energetico obbligatorio anche negli annunci di vendita

**DIRETTIVA 2012/27**

- Norme ed obiettivi nazionali indicativi in materia di efficienza energetica per il 2020.
- Il 3% degli edifici degli enti pubblici deve essere ristrutturato ogni anno per rispettare almeno i requisiti minimi di prestazione energetica stabiliti.

## ITALIA

**DLGS 192/2005**

- Verifiche prestazioni energetiche
- Limiti di trasmittanza
- Obbligo schermatura
- Obbligo solare termico (rinvio decreti attuativi)

**DLGS 115/2008**

- Scomputi volumetrici per edifici con maggior spessore murature e solai
- Per solare termico e fotovoltaico no DIA

**DPR 59/2009**

- Conferma requisiti del Dlgs 192/2005
- Introduzione dei valori limite energia per raffrescamento estivo

**DM 26/6/2009**

- Linee guida nazionali su certificazione energetica

**Schema DPR 15/02/2013**

- Criteri per i certificatori energetici e ispezioni impianti termici

**DLGS. 28/2011**

- Obbligo per le nuove costruzioni di soddisfare parte del fabbisogno di energia termica e di energia elettrica con fonti rinnovabili

**DLGS. 90/2013**

- Parziale recepimento Direttiva 2010/31. Inserimento del concetto di Prestazione Energetica per gli Attestati (APE).
- Incentivi del 65% per riqualificazione energetica degli edifici.

## ASPETTI ANCORA DA RECEPIRE DA PARTE DELL'ITALIA

- Istituzione di sistemi di controllo indipendenti su tutti gli APE rilasciati, uniformando quanto previsto dalle singole Regioni (il campione statisticamente significativo su cui effettuare i controlli non può essere del 5% come attualmente avviene in alcune Regioni)
- Emanare Decreto Ministeriale per stabilire prestazioni e tipologia di rinnovabili da utilizzare in riferimento al Decreto 28/2011.;
- Reinserire l'obbligo di allegare l'APE (Attestato di prestazione energetica) anche nel caso di contratti di affitto, escluso dal Dlgs 23 del Dicembre 2013 n. 145

## PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI

REGIONI	OBBLIGHI	PRESTAZIONI DA RAGGIUNGERE
Pr. Bolzano	SI	Classe B CasaClima, schermatura superfici vetrate e trasmittanza massima pareti esterne 0,16 W/m <sup>2</sup> K.
Pr. Trento	SI	Classe B, 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	NO	Solo Linee Guida con incentivi su schermatura, trasmittanza, analisi del sito e risparmio idrico.
Lazio	NO	Solo Linee Guida con incentivi per maggiore isolamento e schermatura superfici vetrate.
Toscana	NO	Solo Linee guida su schermatura e trasmittanza.
Campania	NO	Solo Linee guida su schermatura e trasmittanza.
Veneto	NO	Solo linee guida su schermatura e trasmittanza.
Marche	NO	Solo Incentivi per maggiore isolamento e schermatura superfici vetrate.
Basilicata	NO	Solo Incentivi per maggiore isolamento e schermatura superfici vetrate.
Calabria	NO	Solo Incentivi per maggiore isolamento e schermatura superfici vetrate.
Friuli Venezia Giulia	NO	Solo Incentivi per maggiore isolamento e schermatura superfici vetrate.
Umbria	NO	-
Molise	NO	-
Sardegna	NO	-
Sicilia	NO	-
Abruzzo	NO	-

E' importante segnalare come per la certificazione energetica siano in vigore ad oggi sistemi molto diversi nelle varie Regioni, con differenze sensibili per quanto riguarda l'accreditamento dei certificatori, i controlli e le sanzioni da applicare.

E' 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.

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 sfalsare 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 entrata in vigore per i vecchi edifici nel caso di vendita nel 2008 e dal 1o gennaio 2012 obbligatoria anche nei casi di nuova edificazione.

Il punto cruciale del sistema di certificazione energetica riguarda le **verifiche** necessarie a testimoniare il rispetto delle norme vigenti. Vanno ancora una volta sottolineate

ati i casi delle due Province Autonome: sia per **Trento** sia nel caso di **Bolzano** i controlli della certificazione riguardano tutti gli edifici e vengono effettuati nelle fasi di progettazione, cantiere e realizzazione degli edifici. Anche in **Lombardia** la Legge prevede che i controlli vengano effettuati sulla totalità degli edifici in possesso della certificazione energetica, ma soltanto nella fase finale del processo di costruzione. Negli altri casi la normativa risulta meno chiara ed efficace, basti ricordare che in larga parte delle Regioni non è neanche chiarito chi faccia le verifiche, su quante certificazioni e in quali fasi del processo di costruzione. Ma anche in Regioni che sono intervenute in materia la situazione risulta inadeguata: ad esempio in **Emilia-Romagna** è prevista la verifica del solo 5% degli edifici, in **Toscana** il 4%, in **Piemonte**, **Valle d'Aosta** e **Puglia** il controllo viene effettuato "a campione".

## CERTIFICAZIONE ENERGETICA: CONTROLLI E SANZIONI

REGIONI	CONTROLLI	SANZIONI
Pr. Trento	Vengono effettuati dall'Agenzia Provinciale per l'energia su tutti gli edifici, sia sul progetto che con sopralluoghi presso i cantieri.	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	Vengono effettuati da verificatori CasaClima su tutti gli edifici, 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 o, nel caso di costruzione in atto, viene bloccato il cantiere.
Lombardia	Vengono effettuati dai tecnici della Regione su tutte le certificazioni energetiche effettuate.	Il certificatore che redige l'attestato di certificazione energetica degli edifici in modo non conforme alle modalità individuate dalla legge, incorre nella sanzione amministrativa da 500 a 2.000 €. Se l'attestazione comporta l'assegnazione di una classe di efficienza energetica superiore, alla sanzione si aggiungono 10 euro per ciascun mq di superficie netta calpestabile riscaldata dell'edificio in oggetto, fino ad un massimo di 10mila euro. Il titolare dell'annuncio commerciale che non rispetta l'obbligo di esporre la classe energetica è soggetto a una sanzione amministrativa che va dai 1.000 € ai 5.000 €. 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.

REGIONI	CONTROLLI	SANZIONI
Piemonte	Vengono effettuati controlli a campione 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	Vengono effettuati almeno sul 5% degli immobili certificati con equa distribuzione territoriale, anche su richiesta del Comune.	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	Vengono effettuati controlli sul 4% del totale di certificazioni effettuate di cui la metà tra gli edifici in classe A.	Le sanzioni previste riguardano soltanto il declassamento dell'edificio e/o dell'unità immobiliare.
Puglia	Vengono effettuati controlli dall'Agenzia regionale per l'energia a campione.	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.
Valle d'Aosta	E' in vigore il sistema di certificazione regionale Beauclimat. I controlli sono effettuati a campione da tecnici della Regione.	Nella fase di sperimentazione del nuovo sistema di certificazione le sanzioni non sono previste.
Friuli Venezia Giulia	E' in vigore il sistema di certificazione VEA. Un primo controllo viene effettuato sul progetto, poi seguono due verifiche in cantiere da parte dei tecnici dell'Agenzia Regionale per l'Energia. In una prima fase i controlli verranno effettuati a campione, per poi entrare nel sistema in maniera obbligatoria su tutti gli edifici.	Nella fase di sperimentazione del nuovo sistema di certificazione le sanzioni non sono previste.
Liguria	NO	NO
Lazio	NO	NO
Umbria	NO	NO
Marche	NO	NO
Sicilia	Controlli a campione	NO
Basilicata	NO	NO
Calabria	NO	NO
Campania	NO	NO
Molise	NO	NO
Sardegna	NO	NO
Veneto	NO	NO
Abruzzo	NO	NO

Anche per quanto riguarda l'utilizzo delle fonti rinnovabili la situazione in Italia è senza dubbio variegata. Alcune Regioni hanno introdotto obblighi per spingere la diffusione del solare termico prima dell'introduzione del Decreto 28/2011. Lo hanno fatto spesso 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, 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.

Il caso dell' **Emilia-Romagna** è sicuramente uno dei più interessanti, perché in questa Regione non si è deciso solamente di ribadire quanto previsto dal Decreto 28/2011, ma si è cercato di andare oltre anticipando ed aumentando i requisiti previsti. E' diventato infatti obbligatorio per i nuovi edifici e nei casi di ristrutturazione

soddisfare, oltre al 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria con energie rinnovabili termiche, anche il 35% dei consumi di energia termica, mentre a partire dal 1° gennaio 2015 il requisito salirà al 50%. Per quanto concerne la parte elettrica dei fabbisogni in Emilia-Romagna si è stabilito l'obbligo di installare 1 kW per unità abitativa in aggiunta alla potenza installata basata sulla grandezza della superficie dell'edificio come previsto dal Decreto 28/2011. Anche la Regione **Valle d'Aosta** ha recentemente legiferato sulle energie rinnovabili in edilizia, recependo con il D.G.R. 488/2013 gli obblighi previsti a livello nazionale.

**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.

## CONTRIBUTO DELLE FONTI RINNOVABILI AI FABBISOGNI ENERGETICI

REGIONI	OBBLIGO	PRESTAZIONI DA RAGGIUNGERE
Emilia-Romagna	SI	50% del fabbisogno di ACS e 35% dei consumi termici, 1 kW per energia elettrica da rinnovabili oltre ad una quantità dipendente dalla superficie dell'abitazione.
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.
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 energie rinnovabili sono ancora da definire.
Marche	NO	NO
Basilicata	NO	NO
Calabria	NO	NO
Friuli Venezia Giulia	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. In **Valle d'Aosta** c'è da registrare il positivo recepimento dell'obbligo sulle fonti rinnovabili che si unisce ad un sistema avviato di certificazione energetica.

**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: Lazio e Umbria.** Le Leggi Regionali in questi 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. Il **Friuli Venezia Giulia** ha fatto passo avanti negli ultimi anni soprattutto grazie ai controlli che vengono effettuati sui nuovi edifici sia in fase di progetto, sia con due verifiche in cantiere da parte dei tecnici dell'agenzia regionale per l'energia, mentre una mancanza ancora importante è quella relativa all'obbligo delle energie rinnovabili.

**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.

REGIONI	EFFICIENZA ENERGETICA	ENERGIE RINNOVABILI	CERTIFICAZIONE ENERGETICA	CONTROLLI E SANZIONI
Pr. Bolzano	SI	SI	SI	SI
Pr. Trento	SI	SI	SI	SI
Lombardia	SI	SI	SI	SI
Piemonte	SI	SI	SI	SI
Emilia-Romagna	SI	SI	SI	SI
Puglia	SI	NO	SI	SI
Liguria	SI	SI	SI	NO
Valle d'Aosta	SI	SI	SI	NO
Lazio	NO	SI	SI	NO
Umbria	NO	SI	SI	NO
Friuli Venezia Giulia	NO	NO	SI	SI
Toscana	NO	NO	SI	SI
Marche	NO	NO	SI	NO
Basilicata	NO	NO	NO	NO
Calabria	NO	NO	NO	NO
Campania	NO	NO	NO	NO
Molise	NO	NO	NO	NO
Sardegna	NO	NO	NO	NO
Sicilia	NO	NO	NO	NO
Veneto	NO	NO	NO	NO
Abruzzo	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 2013 di Legambiente e Cresme, sono 1.003 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 5 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, ma anche ventilazione meccanica e recupero delle acque grigie. Tra questi emergono situazioni molto positive di Comuni che riescono, ad esempio, ad unire più competenze redigendo assieme un documento comune, come accaduto ai Comuni dell'area Pisana in Toscana o a quelli della Bassa Romagna, oppure 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.

## BIBLIOGRAFIA

- Istat: Edifici ed abitazioni
- Agenzia del Territorio: Statistiche catastali 2010
- Rapporto ON-RE 2013 – Legambiente e Cresme
- ENEA: Metodologia per la determinazione delle caratteristiche strutturali ed impiantistiche di “Edifici Tipo” del Parco Edilizio Nazionale ad uso ufficio e Valutazione del Potenziale di Risparmio energetico sulla base della fattibilità degli interventi di riqualificazione energetica 2010
- Rapporto ERSE: Fabbisogno energetico per la climatizzazione di edificio-tipo situato in località di riferimento 2010
- Energy & Strategy Group e Politecnico di Milano - L'efficienza energetica in Italia: modelli di business, soluzioni tecnologiche e opportunità di sviluppo 2011
- Norbert Lantschner, La mia CasaClima, Edition Raetia, Bolzano 2009
- Ordine degli Architetti di Milano - <http://www.ordinearchitetti.mi.it>
- CTI - Comitato Termotecnico Italiano Energia e Ambiente “Attuazione della CERTIFICAZIONE ENERGETICA degli edifici in Italia” - Rapporto 2013

Il rapporto e' stato curato dall' Ufficio Energia e Clima di Legambiente  
Edoardo Zanchini, Marco Valle, Maria Assunta Vitelli, Gabriele Nanni, Katuscia Eroe

Responsabile delle termografie: Marco Valle

Progetto grafico: Maria Assunta Vitelli

## **RINGRAZIAMENTI**

Si ringraziano in particolare i Circoli locali e i Regionali di Legambiente per la preziosa collaborazione.

Si ringrazia inoltre per la cortese collaborazione l'Arch. Antonio Stragapede e l'Arch. Salvatore Paterno dello studio TBZ (Gravina di Puglia), il Prof. Fabrizio Tucci.

© Tutti i diritti sono riservati a LEGAMBIENTE

Lo studio o parti di esso non possono essere riprodotti in nessuna forma, senza l'approvazione scritta di LEGAMBIENTE



**LEGAMBIENTE**

## **DA SOLI NON SI PUÒ! IN TANTI PER FARE L'ITALIA PIÙ BELLA**

Da oltre 30 anni salvaguardiamo la nostra straordinaria varietà ambientale e culturale, denunciando abusi, lottiamo contro le ecomafie, l'uso indiscriminato delle risorse, l'inquinamento, difendiamo il benessere animale.

Ci battiamo per le energie rinnovabili e pulite, proponendo nuovi stili di vita per combattere l'effetto serra. Tuteliamo il patrimonio artistico e culturale, proponiamo percorsi educativi per crescere generazioni informate e consapevoli. Lottiamo contro ogni discriminazione e ingiustizia, promuoviamo le pari opportunità e i valori della solidarietà e della pace.

Facciamo tutto questo grazie al lavoro dei volontari dei nostri Circoli in tutta Italia.

È una strada lunga da percorrere e non può essere un viaggio solitario: bisogna essere in tanti per raggiungere grandi risultati. Unisciti a noi!

**Per aderire** visita il sito [www.legambiente.it](http://www.legambiente.it), chiamaci al numero 06.86268316, scrivi a [soci@legambiente.it](mailto:soci@legambiente.it), o contatta il circolo Legambiente più vicino.

Scegli di sostenere Legambiente anche con il **5X1000!** Nella dichiarazione dei redditi firma nello spazio riservato alle Onlus (in alto a sinistra) e inserisci il codice **80458470582**.

### **Legambiente Onlus**

Via Salaria 403, 00199 Roma  
tel 06.862681 fax 06.86218474  
[legambiente@legambiente.it](mailto:legambiente@legambiente.it)  
[www.legambiente.it](http://www.legambiente.it)