

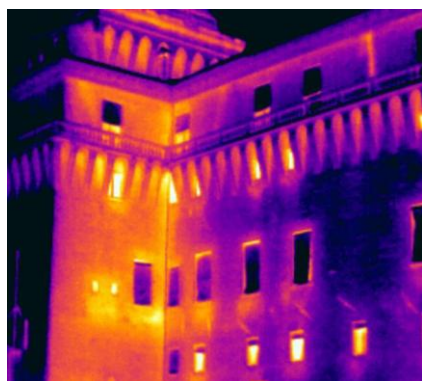
Indice

Cos'è la termografia	pag. 2
Chi può operare con la Termografia: "certificazione del personale"	pag. 4
Principali campi di applicazione	
- verifica dell'isolamento: dispersioni termiche dovute a deficienza di coibentazione	pag. 4
- verifica dei ponti termici	pag. 5
- verifica delle impermeabilizzazioni: infiltrazioni d'acqua dai tetti, terrazze, balconi ecc.	pag. 6
- ricerca di cause d'infiltrazioni di umidità dal pavimento – risalita capillare	pag. 7
- verifica della posa degli infissi e cassonetti: infiltrazioni d'aria	pag. 8
- analisi degli impianti di riscaldamento per verificare il loro corretto funzionamento	pag. 8
- ricerca del percorso delle tubazioni	pag. 8
- ricerca di perdite d'acqua: impianto di riscaldamento, raffrescamento ed acqua sanitaria	pag. 9
- analisi degli impianti a fonti rinnovabili (solare termico e fotovoltaico)	pag. 10

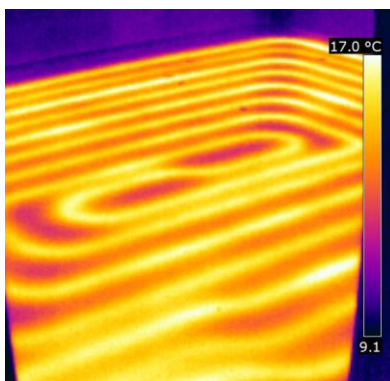
Cos'è la Termografia

La **termografia** è una tecnica diagnostica non distruttiva che sfrutta il principio fisico secondo cui qualunque corpo abbia una temperatura maggiore dello zero assoluto ($-273,14^{\circ}\text{C}$), emette energia sotto forma di radiazione infrarossa. Lo strumento che converte l'energia emessa da un corpo (sotto forma di onde elettromagnetiche infrarosse) in un segnale digitale è la termocamera.

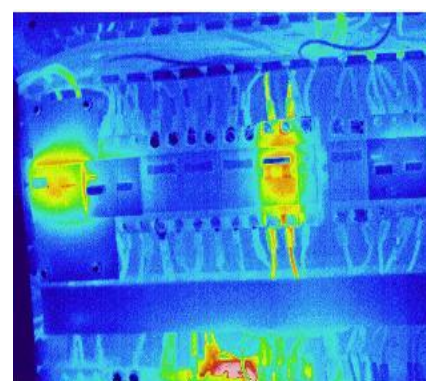
La "visione dell'energia" rilevata con la termocamera viene rappresentata sotto forma di un'immagine a colori, la quale non è altro che la mappatura termica superficiale dell'oggetto. Ecco che la termografia può essere intesa come uno strumento d'indagine non distruttivo, applicabile a qualsiasi settore.



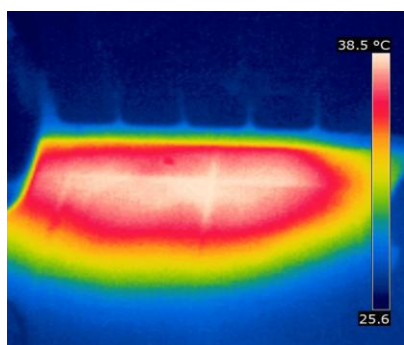
Dispersioni energetiche
Castello Estense (FE)



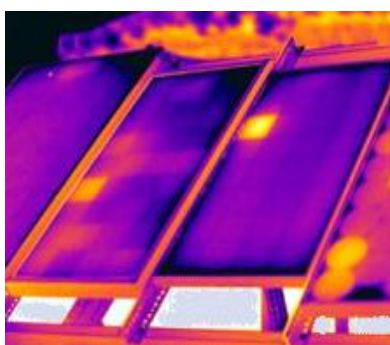
Termografia impiantistica
Impianto a pavimento



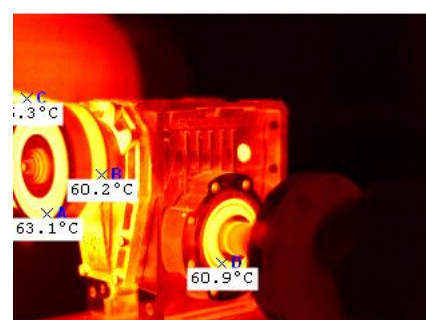
Termografia impiantistica
Anomalie quadri elettrici



Termografia impiantistica
Perdita d'acqua



Termografia impiantistica
Anomalia pannelli fotovoltaici



Termografia industriale
Manutenzione predittiva

La termografia ricopre un ruolo fondamentale **nell'individuazione preventiva di anomalie**. L'indagine termografica indica con precisione, basandosi su differenze di temperatura superficiali, il punto preciso dove intervenire. Si deducono chiaramente le potenzialità di tale tecnica sottolineando come, un rilievo termografico, sia sinonimo di **vantaggio economico per l'utenza**. Basti pensare a quanto sia costoso, in taluni casi, il fermo impianto di un'unità produttiva oppure la ricerca perdite in un impianto idraulico.

Pensando alle sue molteplici applicazioni è plausibile affermare che qualsiasi settore può avvalersi della termografia.

L'immagine in oggetto rappresenta un chiaro esempio di ciò che la termografia è in grado di rilevare, paragonata alla normale visione dell'occhio umano. Con l'ausilio della termocamera, si è in grado di rilevare le temperature dei corpi analizzati, attraverso la misurazione dell'intensità di radiazione infrarossa emessa dal corpo in esame, il quale restituisce all'operatore differenti informazioni che verranno interpretate per la risoluzione delle problematiche riscontrate.



Immagine visibile/infrarosso
Dispersioni energetiche – ponti termici

La termografia è tra le metodiche non distruttive maggiormente utilizzate nella diagnostica delle patologie edilizie. Infatti tutti gli edifici, anche se realizzati a regola d'arte, sono soggetti a degrado a causa dell'invecchiamento dei materiali e della prolungata mancanza di manutenzione. La termografia, come tutte le altre prove non distruttive consente:

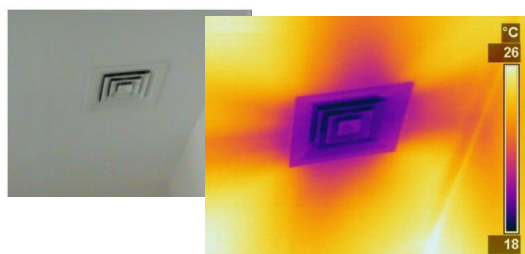
- di poter operare all'interno degli edifici **senza dover sospendere le normali attività**, limitando al minimo i disagi per gli abitanti;
- di **evitare ulteriori traumi a strutture dissestate**, limitando il numero dei saggi distruttivi ai punti realmente rappresentativi per la formulazione del quadro diagnostico generale.

ALCUNI ESEMPI DI ANALISI TERMOGRAFICHE

- tamponature nascoste sotto rivestimenti



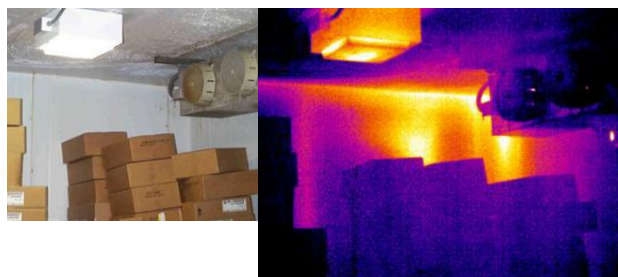
- verifica bocchette di condizionamento d'aria



- problemi coibentazione tubazione acqua fredda



- parete cella frigo non coibentata



Chi può operare con la Termografia: “certificazione del personale”

Il corretto utilizzo della strumentazione termografica e di conseguenza l’ottimizzazione della tecnologia all’infrarosso sono fortemente legati al livello di preparazione dell’operatore.

Oltre ad un aspetto qualitativo, esiste inoltre un aspetto legislativo che regola i controlli non distruttivi sia nello svolgimento degli stessi, sia soprattutto nella qualificazione e certificazione del personale addetto. L’addestramento e la qualifica del personale sono regolati da precise norme nazionali ed internazionali: per la precisione in Europa la normativa di riferimento è la **UNI EN 473: Prove non distruttive – Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive – Principi generali**. La norma europea è a sua volta emanazione della norma internazionale **ISO 9712:2005 – Qualification and certification of personnel involved in non-destructive testing (N.D.T.)**.

La norma stabilisce un sistema per la qualificazione e la certificazione del personale incaricato di effettuare prove non distruttive (P.N.D.). Pertanto, **una persona certificata di livello 2** (o livello 3) ha le competenze necessarie ad eseguire prove non distruttive in conformità a procedure stabilite o riconosciute.

Lo Studio Lanzoni è abilitato alla qualifica di **Tecnico Termografico di 2° Livello**, accreditato dall’Organismo di Certificazione del Personale denominato Bureau Veritas, addetto alle prove non distruttive secondo i principi internazionali, ottenendo la certificazione: **13/BO/MMA/mp/0019**

Principali campi di applicazione

Verifica dell'isolamento: dispersioni termiche dovute a deficienza di coibentazione

Conoscere il livello di isolamento termico della tua abitazione può esserti molto utile per identificare eventuali sprechi e decidere se e come intervenire per contenerli. Grazie alla termografia potrai farlo in modo preciso e non invasivo, evidenziando tutte le criticità di tipo termico.

I materiali, i metodi di costruzione ed il loro degrado nel tempo, possono rendere gli edifici vulnerabili alle aggressioni climatiche, generando spese e consumi energetici molto alti per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo.

Si andranno ad analizzare le zone calde e fredde delle strutture, pareti, solai, tetti e pavimenti, per capire dove si ha il maggior dispendio di energia al fine di concentrare gli interventi in quelle zone specifiche, senza perdere tempo e denaro demolendo o ripristinando situazioni non oggetto della problematica.

L'analisi termografica, precisa e non invasiva, si rivela quindi lo strumento al servizio delle opportunità di risparmio energetico, alla ricerca delle dispersioni energetiche degli edifici e dei problemi strutturali di interi edifici.

Potrai così decidere se e come intervenire al fine di migliorare l'isolamento delle murature ed assicurarti così un significativo risparmio energetico, e quindi economico



Dispersioni radiatori e
cassonetti tapparelle



Particolare dispersione
radiatore in nicchia



Dispersioni strutturali
ed impiantistiche



Dispersioni dal tetto

Verifica dei ponti termici

Conoscere il ponte termico, può esserti molto utile per farti risparmiare sui consumi. Grazie alla termografia potrai individuare i punti di criticità di tipo termico ed andare così ad intervenire laddove è necessario

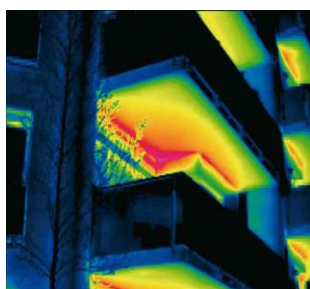
Il ponte termico è tra i principali responsabili delle perdite di calore in un edificio. Questo perché esso provoca scambi di temperatura: d'inverno conduce calore dall'interno di una casa verso l'esterno, d'estate lo veicola dall'esterno all'interno.

I ponti termici possono essere all'origine di danni all'edificio compromettendone la durabilità nel tempo dovuti ai fenomeni di condensa superficiale e favorire la formazione di muffe. Inoltre, provocando la dispersione di calore, fanno lievitare le spese di riscaldamento e riducono il comfort abitativo.

Si manifestano nei punti in cui materiali ad alta conducibilità termica penetrano in un elemento strutturale esterno che presenti una maggiore coibentazione. È il caso di balconi sporgenti in calcestruzzo privi di isolamento, di architravi coibentati poco o per niente, di pilastri in cemento armato che attraversano la muratura perimetrale ecc.

I ponti termici possono formarsi anche a causa di una non corretta coibentazione, dovuta ad es. alla presenza di giunti aperti nell'involucro edilizio, a collegamenti inadeguati tra finestre e pareti ecc.

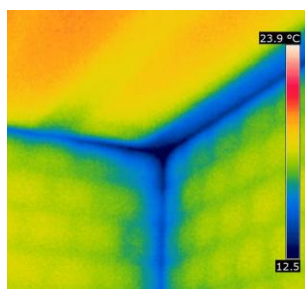
Conoscerli ed individuarli, ti farà risparmiare sui consumi energetici e di conseguenza sulle bollette migliorando anche l'aspetto igienico-sanitario dell'ambiente in cui vivi ed aumentando la vita del tuo immobile



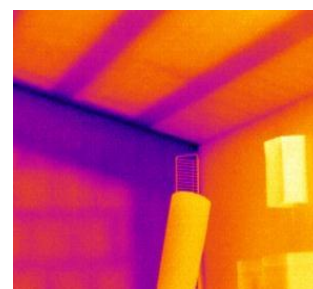
Ponti termici
balconi in condominio



Ponte termico tetto



Ponte termico
spigolo interno

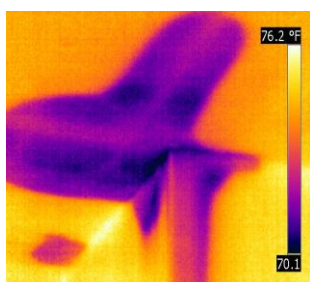


Ponti termici
travi solaio

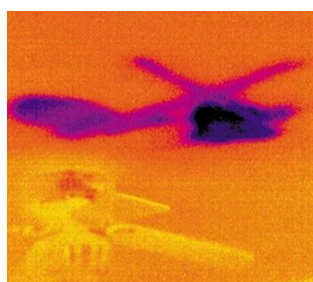
Verifica delle impermeabilizzazioni: infiltrazioni d'acqua dai tetti, terrazze, balconi ecc.

Generalmente, l'evoluzione di un'infiltrazione d'acqua, incomincia con il manifestarsi di una macchia di umidità, un muro bagnato, una macchia di muffa o una fioritura salina. La prima cosa che si tende a fare è chiamare il muratore o l'idraulico perché si pensa ad una perdita delle tubazioni andando così incontro al rischio di demolire ampie zone di pareti, solai ecc senza risolvere il problema e sprecando inutilmente tempo e danaro.

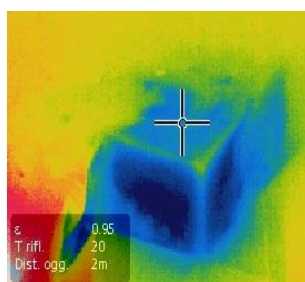
Con la termografia si individua molto più facilmente l'origine dell'infiltrazione andando a rilevare le temperature superficiali delle pareti, dei soffitti ecc., svelando le zone più fredde, più calde o più umide, e quindi interessate all'infiltrazioni d'acqua permettendo così di risolvere il problema con un intervento mirato, che non comporti demolizioni inutili.



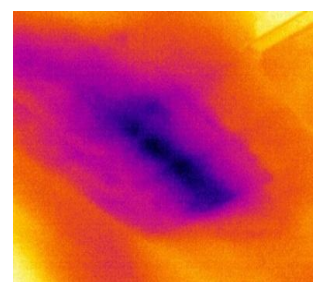
Infiltrazione
da terrazza



Infiltrazione
da solaio



Infiltrazione
da copertura



Infiltrazione
da balcone

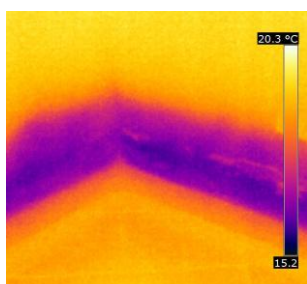
Ricerca di cause d'infiltrazioni di umidità dal pavimento – risalita capillare

Viene definita umidità ascendente o risalita capillare, quel particolare fenomeno che colpisce le murature di ogni tipo di edificio che sono a contatto con il terreno. L'umidità di risalita capillare è un elemento altamente degradante sia per l'esterno che per l'interno delle murature: la presenza di sali solubili nel sottosuolo, o insiti nei materiali da costruzione, favoriscono la risalita capillare. L'umidità evapora sul paramento murario e provoca la cristallizzazione dei sali, i quali formano una crosta salina. Una volta cristallizzati, aumentano il proprio volume pari a 13 volte, causando una spinta espulsiva verso l'esterno del paramento murario, il quale in parte staccandosi, determina con tempo, un forte degrado ed un indebolimento statico della struttura. Nel caso il paramento murario sia intonacato, la spinta espulsiva verso l'esterno, determina il distacco e lo sgretolamento dello stesso, per arrivare, con il tempo e a mezzo degli agenti atmosferici, al degrado della muratura.

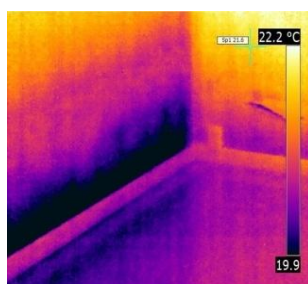
Oltre alla problematica strutturale, è da considerare il fattore igienico, in quanto avere una muratura umida significa vivere in un ambiente insalubre con il rischio per la salute della propria famiglia, dovuto alla formazione di spore dannose ed ad un clima abitativo non confortevole.

Inoltre, si innescano condizioni favorevoli alla nascita e proliferazione di parassiti ed agenti altamente patogeni, con l'inconveniente della formazioni di sgradevoli odori di muffa che vanno ad incidere sul benessere di persone ed animali.

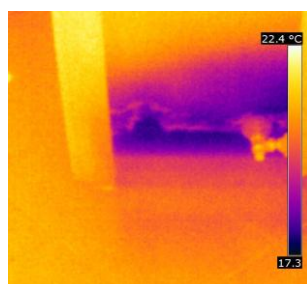
Con la termografia si valuta l'origine della risalita capillare andando ad escludere la presenza o meno di eventuali perdite d'acqua della tubazione che potrebbero essere la causa della problematica in questione evitando così di demolire ampie zone di pavimenti senza risolvere il problema e sprecando inutilmente tempo e danaro.



Risalita umidità
dal terreno



Risalita umidità
dal terreno



Risalita umidità
dal terreno



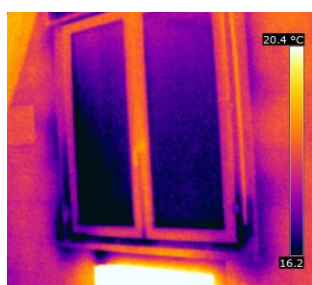
Risalita umidità
dal terreno

Verifica della posa degli infissi e cassonetti: infiltrazioni d'aria

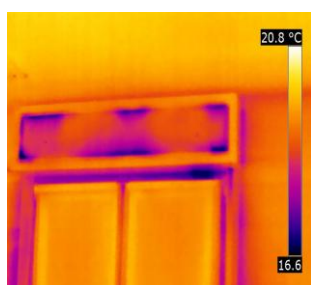
Ad oggi vi è la crescente importanza ad effettuare isolamenti termici alle strutture degli edifici. Importante ruolo al risparmio energetico nell'edilizia, è l'installazione degli infissi performanti, al fine di ottenere un risparmio energetico ed un elevato grado di comfort ambiente.

Capita però che si può acquistare un ottimo serramento, ma se l'interfaccia non è curata, ovvero la posa non è effettuata a regola d'arte, i problemi sono purtroppo molteplici, come percezione di aria fresca in movimento durante il periodo di riscaldamento invernale, o la percezione di aria calda durante il periodo di raffrescamento ambiente in estate. Molto spesso si dà la colpa al serramento, ma si sottovaluta la posa in opera: il nodo critico è proprio l'interfaccia infisso-muratura

Grazie alla termografica si rileva la presenza di eventuali infiltrazioni localizzate di aria, dandoti la possibilità di effettuare un intervento mirato al problema, facendoti risparmiare sui consumi energetici e di conseguenza sulle bollette migliorando soprattutto il comfort ambiente



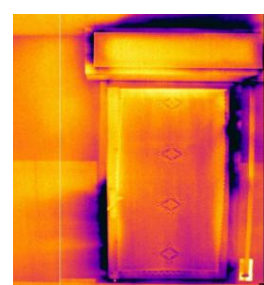
Infiltrazione d'aria
dalla finestra



Infiltrazioni d'aria
dal cassonetto



Infiltrazione d'aria dalla
porta d'ingresso



Infiltrazione aria da
infisso e cassonetto

Analisi degli impianti di riscaldamento per verificare il loro corretto funzionamento

Ricerca del percorso delle tubazioni

L'ottimizzazione degli impianti di riscaldamento racchiude in sé un alto potenziale di risparmio. La termografia viene impiegata per verificare anomalie negli impianti di riscaldamento e dispersioni di calore da condotte di trasporto dell'acqua calda che causano un dispendio di energia e non garantiscono il comfort ambiente.

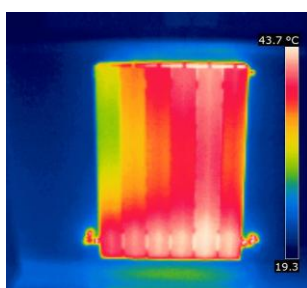
Per gli impianti a radiatori, il controllo viene effettuato direttamente sull'elemento, evidenziando in modo immediato possibili zone a diversa temperatura. Questa disomogeneità è sintomo del non corretto funzionamento del radiatore il quale provoca una continua accensione della caldaia per portare la temperatura di comfort nel locale, causando un elevato dispendio di gas combustibile.

L'impianto a pavimento, può essere utilizzato sia per il riscaldamento invernale che per il raffrescamento delle stanze durante la stagione estiva. Sia in riscaldamento che in raffreddamento, possiamo verificare la

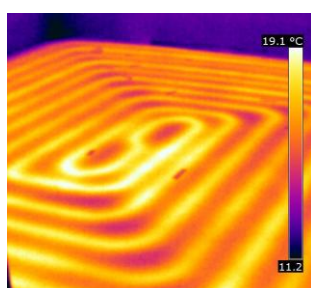
posa delle serpentine ed il rispetto delle temperature massime che si devono avere come indicato dalla normativa, al fine di ottenere un confort ottimale.

Se devi fare lavori di manutenzione o ristrutturazione in casa, ma non conosci le caratteristiche strutturali e impiantistiche, o non hai il progetto originario, la termografia è la soluzione ideale per te. Grazie ad un intervento semplice e non invasivo si individueranno agevolmente i percorsi degli impianti di riscaldamento, di condizionamento, idrici/sanitari ecc. anche sotto traccia

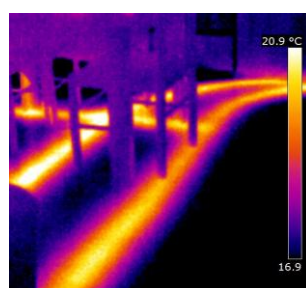
Si potrà anche solo effettuare la mappatura degli impianti, in caso di futuri lavori di ristrutturazione, senza dover fare alcun intervento di demolizione (indagine non distruttiva).



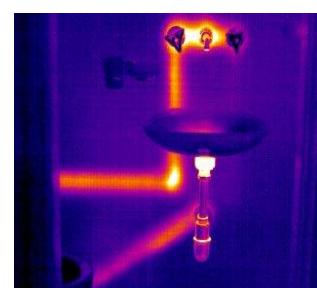
Radiatore non
funzionante



Impianto a pavimento
funzionante



Percorso tubazione
imp. riscaldamento



Percorso scarico e
acqua sanitaria

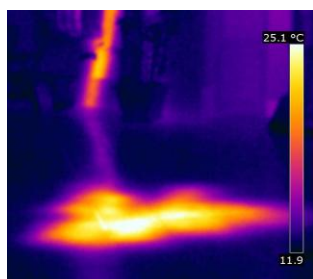
Ricerca di perdite d'acqua: impianto di riscaldamento, raffrescamento ed acqua sanitaria

La presenza di una o più perdite nell'impianto di riscaldamento sia esso a pavimento, a termosifoni o con termoconvettori, si manifesta quando l'utente è costretto ad eseguire frequenti reintegri dell'acqua nella caldaia. Può palesarsi anche con un blocco della caldaia perché la pressione nell'impianto si abbassa troppo (o addirittura si azzeri) in breve tempo rendendo inutilizzabile l'impianto di riscaldamento.

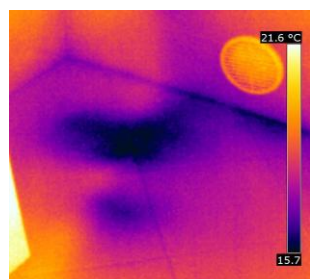
Altri fattori che individuano una perdita d'acqua, possono essere la formazione di zone bagnate sulle pareti dovute proprio alla quantità d'acqua fuoriuscita, oppure nessun segnale di bagnatura ma ad un continuo funzionamento del contatore dell'acqua.

Le perdite negli impianti possono essere la conseguenza di molteplici fattori quali ad esempio giunti di saldatura fragili, una perforazione fortuita durante lavori di manutenzione, una corrosione interna della tubazione causata dall'incrostazione e/o dall'età della tubazione ecc. La prima cosa che si tende a fare è chiamare l'idraulico andando così incontro al rischio di demolire ampie zone di pareti, solai, pavimenti ecc. alla ricerca della perdita d'acqua presunta senza risolvere il problema e sprecando inutilmente tempo e danaro. Considerate infatti che un forellino della misura della punta di uno spillo può fare scendere la pressione dell'impianto in poche ore e che questo tipo di perdita non è rilevabile con le normali tecniche soprattutto se le tubazioni attraversano un piano terra.

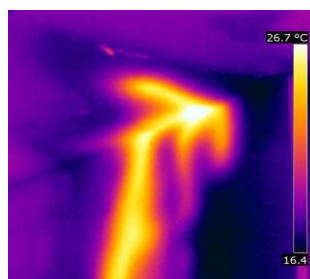
Grazie all'indagine termografica, si riesce a determinare il punto preciso della fuoriuscita dell'acqua riuscendo ad intervenire solo dove è necessario, evitando così opere di demolizione inutili risparmiando tempo, danaro e disagi all'interno dell'abitazione.



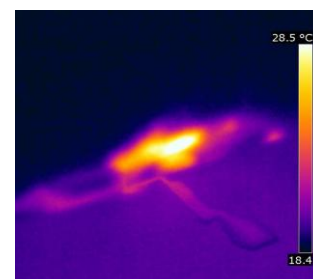
Perdita acqua
imp. di riscaldamento



Perdita acqua fredda
imp. sanitari



Perdita acqua calda
imp. sanitari



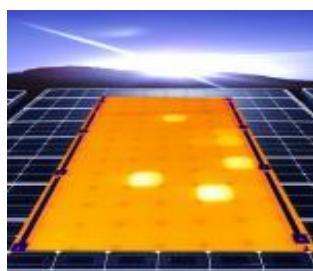
Perdita
scarico sanitari

Analisi degli impianti a fonti rinnovabili (solare termico e fotovoltaico)

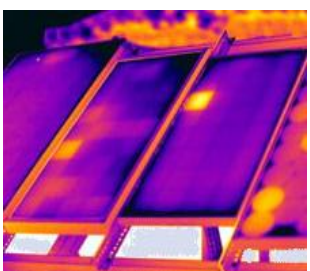
Se possiedi o gestisci un impianto fotovoltaico di qualsiasi dimensione e hai dubbi sulla sua produttività, o le previsioni di rendimento non sono state rispettate, la termografia può aiutarti a capire l'origine del problema: in molti casi si tratta del malfunzionamento dei moduli

Mediante la valutazione delle temperature degli oggetti, si individueranno facilmente i moduli fotovoltaici le cui celle presentano problemi di conduzione dell'energia. I moduli, infatti, sono costituiti da celle che unite tra loro formano un vero e proprio circuito elettrico; se alcune celle funzionano male possono impedire la produzione attesa di energia, a livello del singolo modulo come dell'intera stringa di appartenenza, generando valori di produzione al di sotto delle stime.

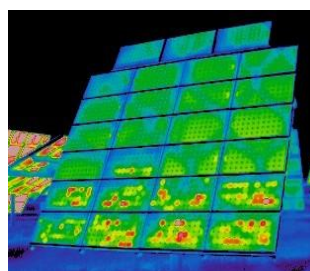
Grazie a questa tecnologia non invasiva è possibile monitorare velocemente ed in modo assolutamente preciso lo stato di ogni singolo pannello o di ogni singola cella. Si può così creare una mappa all'infrarosso di tutto l'impianto, permettendo un immediata manutenzione che massimizzerà la produzione.



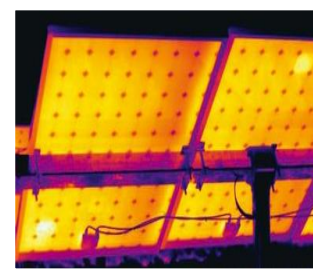
Anomalia delle
celle fotovoltaiche



Anomalia delle
celle fotovoltaiche



Anomalia delle
celle fotovoltaiche



Anomalia delle
celle fotovoltaiche