

***ANALISI TERMOGRAFICA DI SOLAI  
FONDAZIONI COLTURI VILLA DEI PINI  
XXXXXXXXXXXX (BS)***

**PROVA N. 3033  
XXXXXXXX ottobre 2006**

Committente: **XXXXXXXX**

Relatore: **ing. Marco Stabile**



*Edificio sede XXXXXXXX*

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ANALISI ALL'INFRAROSSO.....</b>	<b>4</b>
<b>3. CONCLUSIONI .....</b>	<b>36</b>

## 1. PREMESSA

La Società *4 EMME Service S.p.A.*, specializzata nell'esecuzione di prove sperimentali, è stata incaricata dalla **XXXXXXXXXX**, di eseguire una indagine termografia dell'intradosso di alcuni solai dell'edificio **XXXXXXXXXX**, allo scopo di verificare eventuali distacchi di intonaco.

Sono state eseguite delle indagini mediante termocamera agli infrarossi in diverse condizioni di transitorio termico.

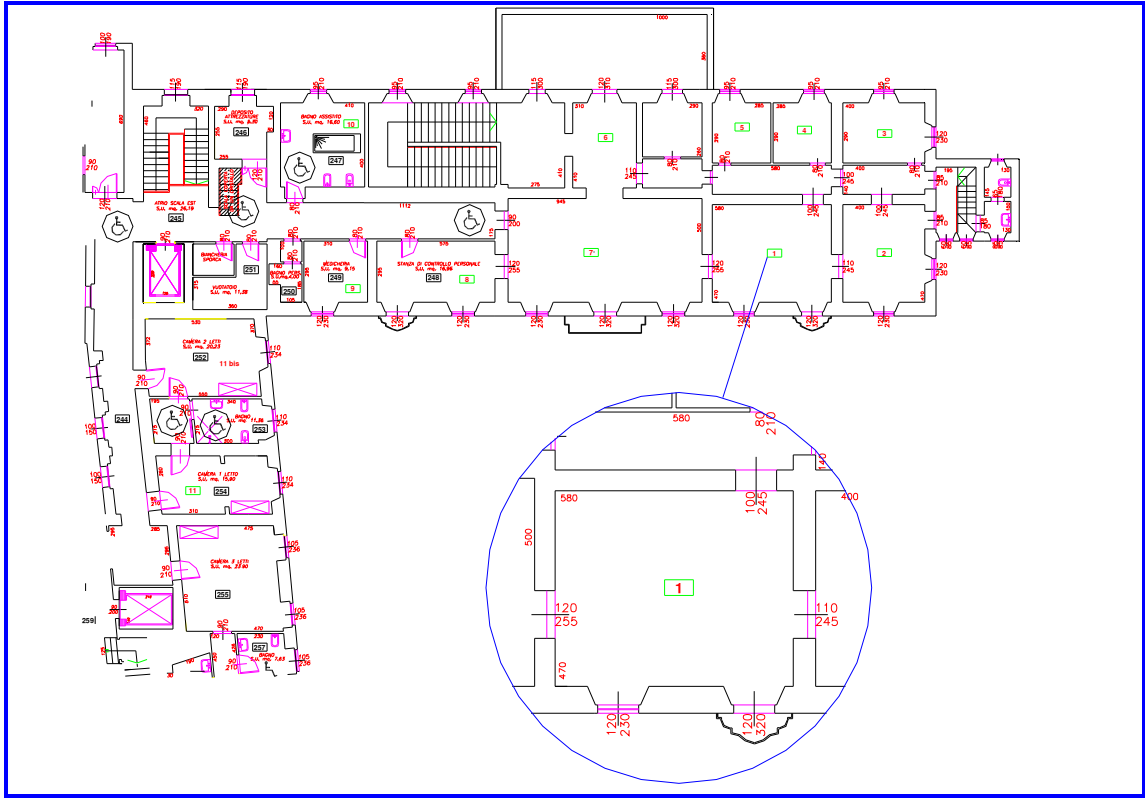
Le indagini sono state eseguite il **3 ottobre 2006** dall'ing. Marco Stabile, Infrared Thermographer – Level 1 n° 20061T28N010, con la supervisione del dott. ing. Settimo Martinello, Direttore del Laboratorio Prove Materiali, autorizzato con concessione ministeriale n° 52187.

## 2. ANALISI ALL'INFRAROSSO

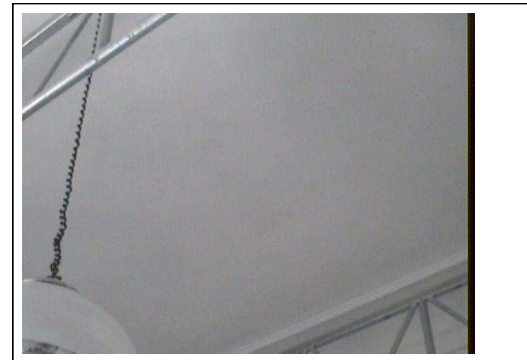
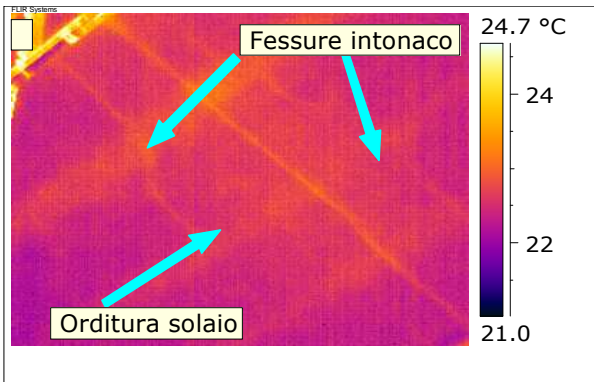
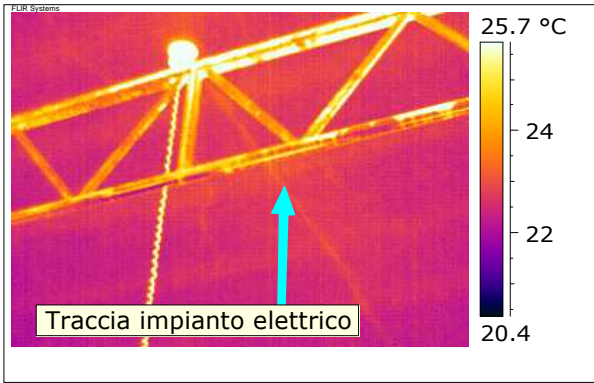
Le indagini sono state eseguite con termocamera Flir, modello **ThermaCam™ P65** con le seguenti caratteristiche:

Risoluzione spaziale	1,3 mrad;
Accuratezza	$\pm 2^{\circ}\text{C}$ o $\pm 2\%$ della lettura;
Intervallo spettrale	7,5 – 13,0 $\mu\text{m}$ ;
Rilevatore	FPA (Focal Plane Array), microbolometro non raffreddato; 320x240.

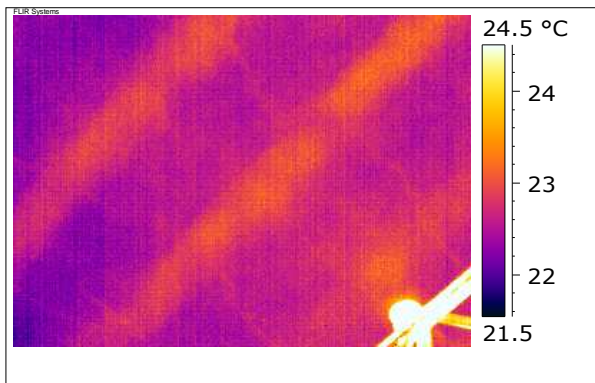
A seguire si riportano le immagini infrarosse acquisite e, ove necessario, le corrispondenti immagini visibili per meglio identificare la zona indagata. Segue un breve commento. Per meglio evidenziare eventuali anomalie si è indotto un transitorio termico utilizzando un riscaldatore ad aria.



*Pianta del piano superiore con l'indicazione della stanza indagata*

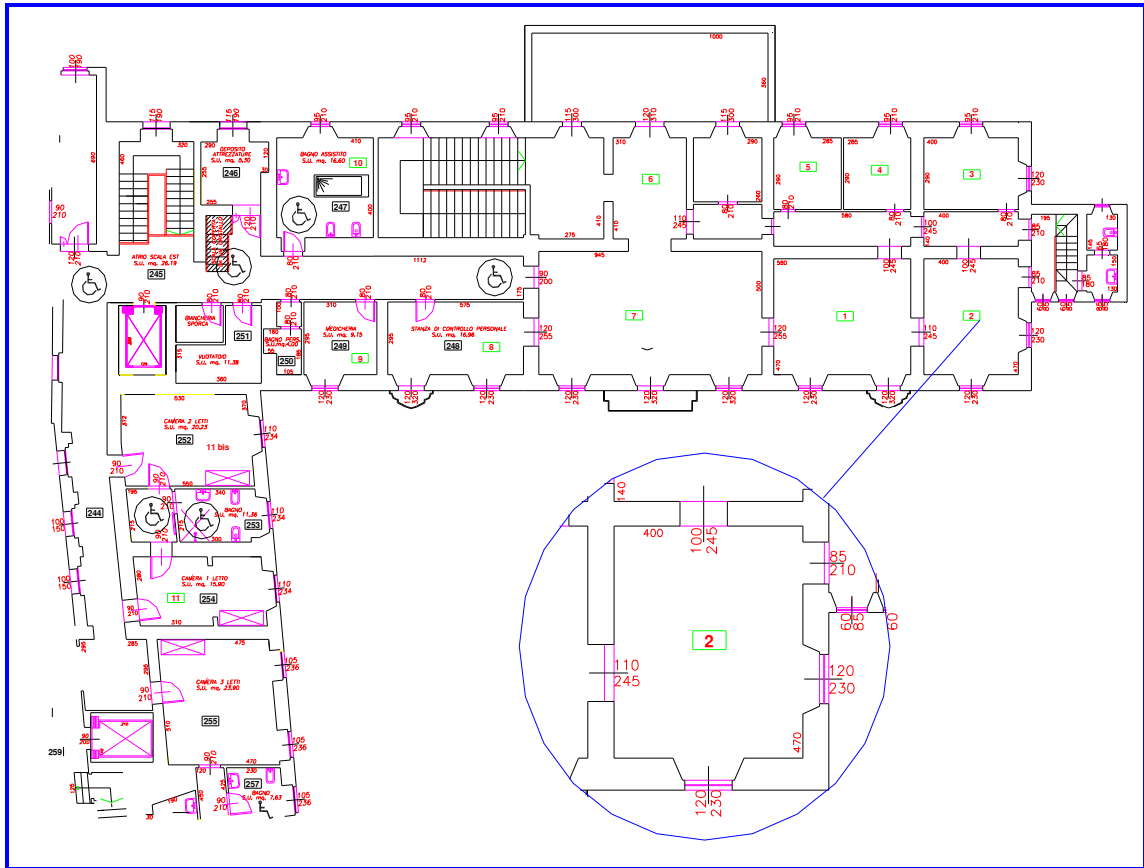


*Solaio stanza n°1*

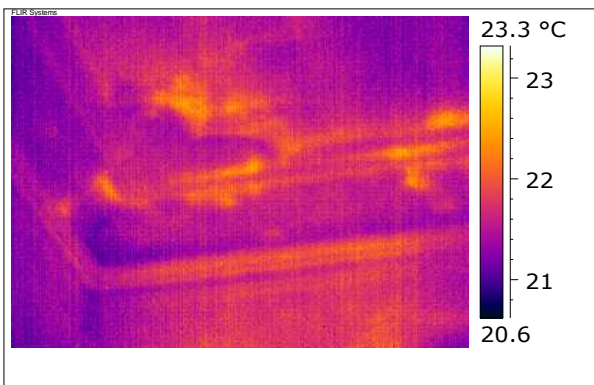
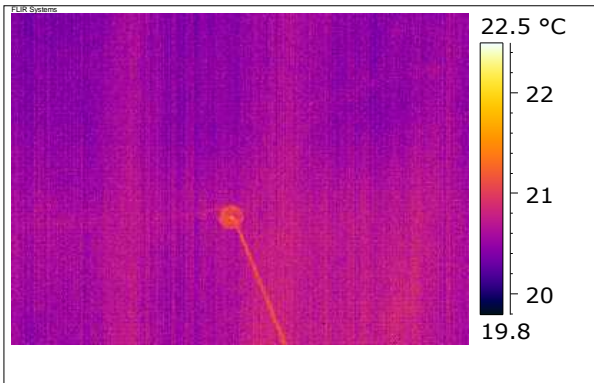


*Solaio stanza n°1*

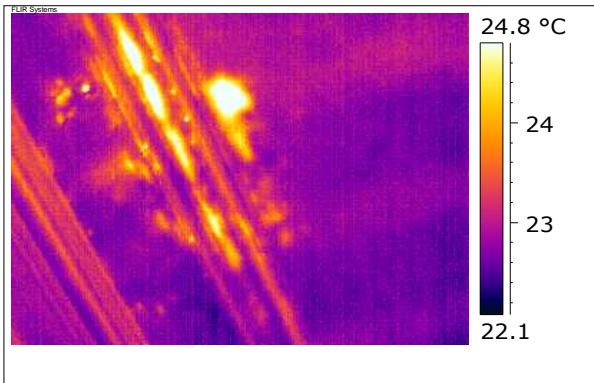
Sono evidenti delle zone di colorazione più chiara corrispondenti all'orditura del solaio costituita da travetti in legno intervallati da laterizio: l'evidenza della struttura del solaio è possibile solo nel caso di continuità di contatto tra gli strati superficiali e la sottostruttura. Si evidenziano delle fessurazioni nell'intonaco.



*Pianta del piano superiore con l'indicazione della stanza indagata*



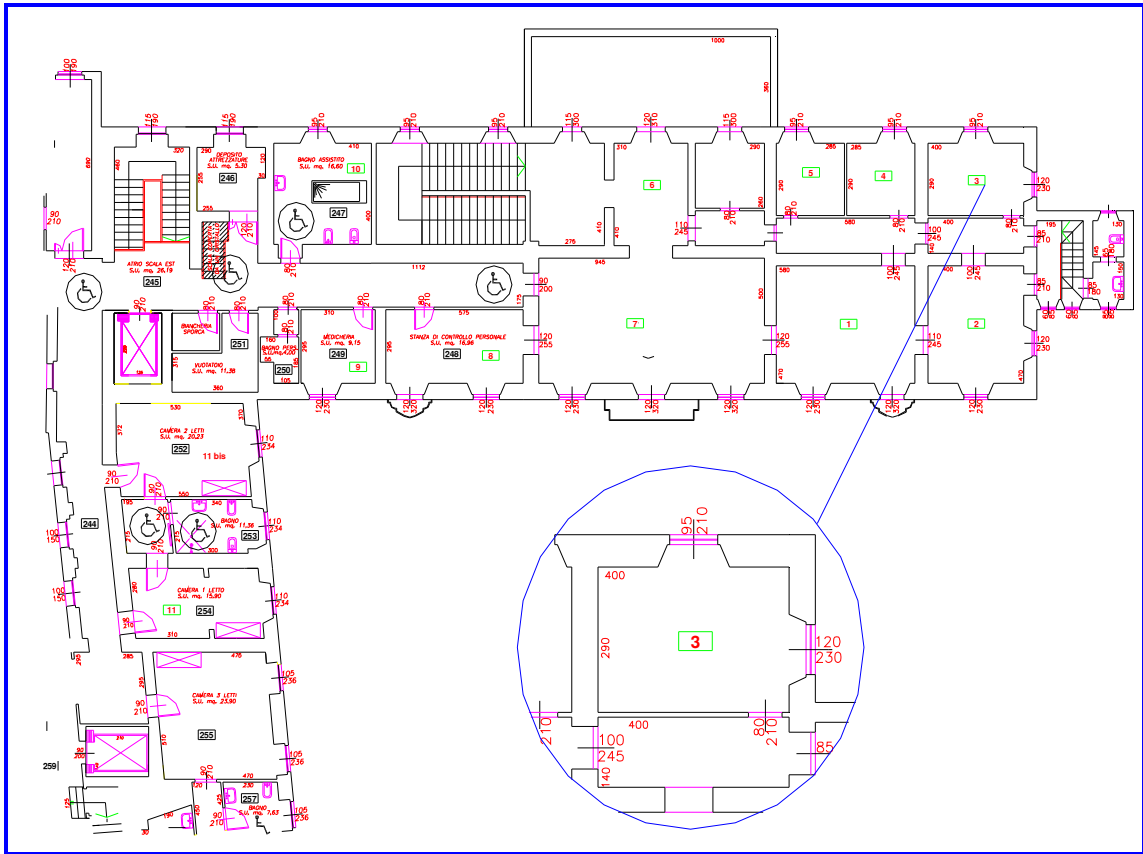
*Solaio stanza n°2*



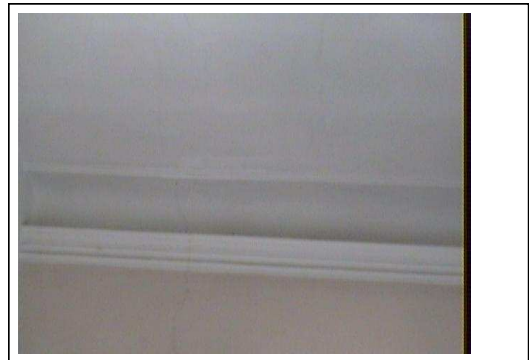
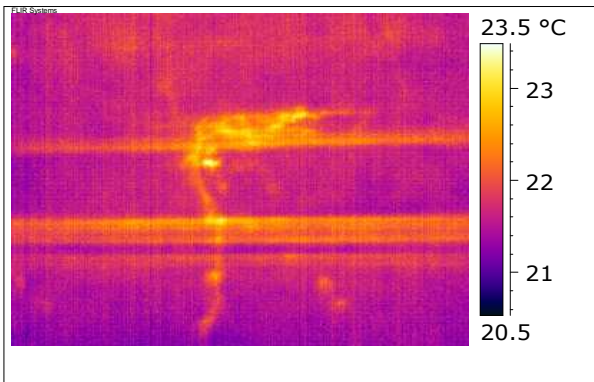
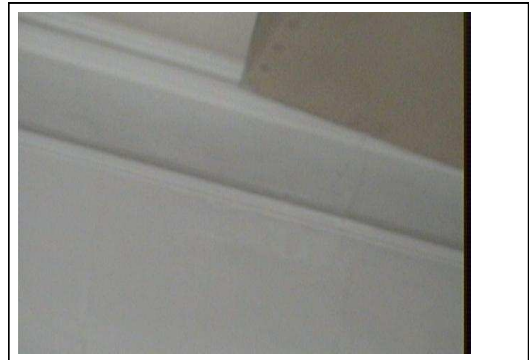
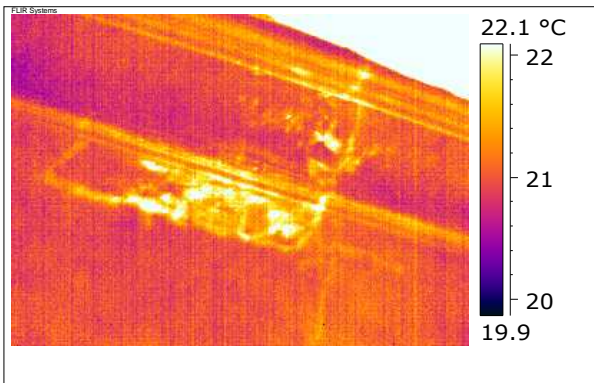
*Solaio stanza n°2*

Sono evidenti delle zone di colorazione alternata chiaro scuro corrispondenti all'orditura del solaio. In alcuni punti in corrispondenza dei decori del soffitto sono evidenti delle zone di maggiore irradiazione in prossimità di fessurazioni ed di ammaloramento superficiale della pittura.



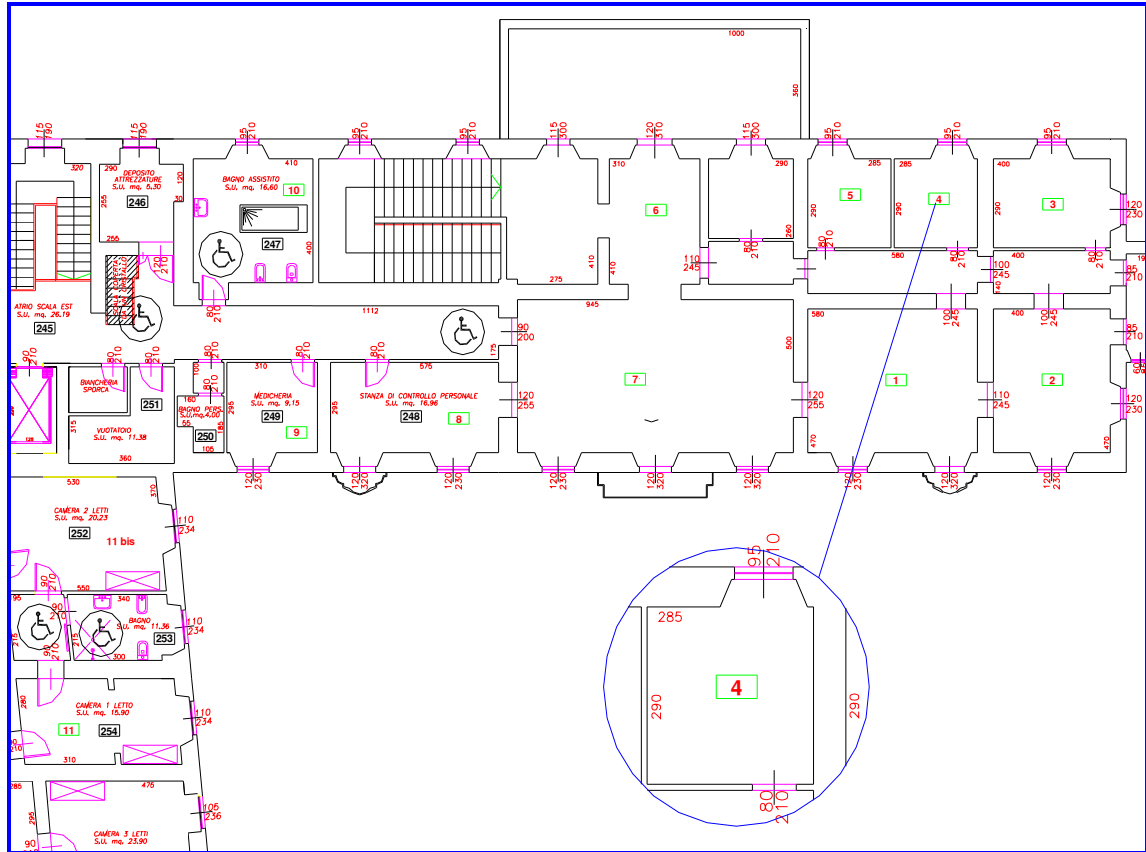


*Pianta del piano superiore con l'indicazione della stanza indagata*

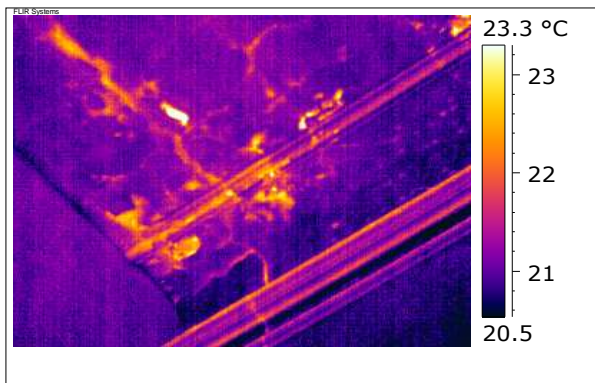


*Solaio stanza n°3*

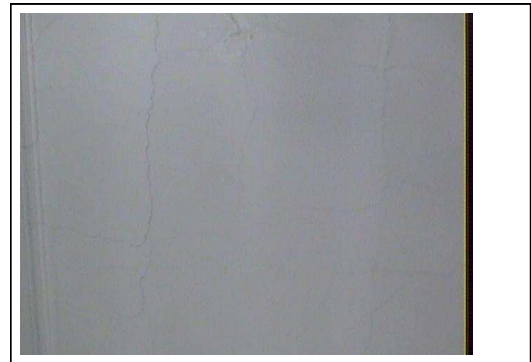
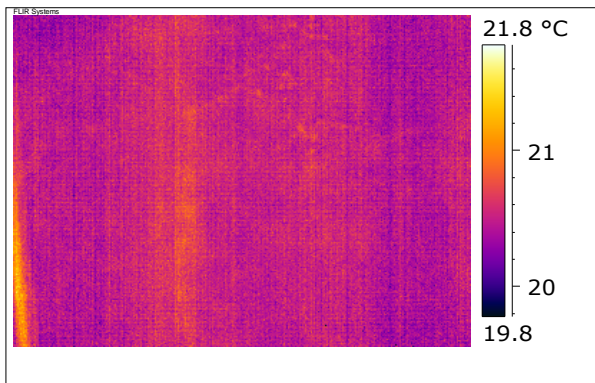
Sono evidenti le zone di colorazione alternata chiaro scuro corrispondenti all'orditura del solaio. In alcuni punti in corrispondenza dei decori del soffitto sono visibili delle zone di maggiore irradiazione in prossimità di fessurazioni dell'intonaco.



*Pianta del piano superiore con l'indicazione della stanza indagata*

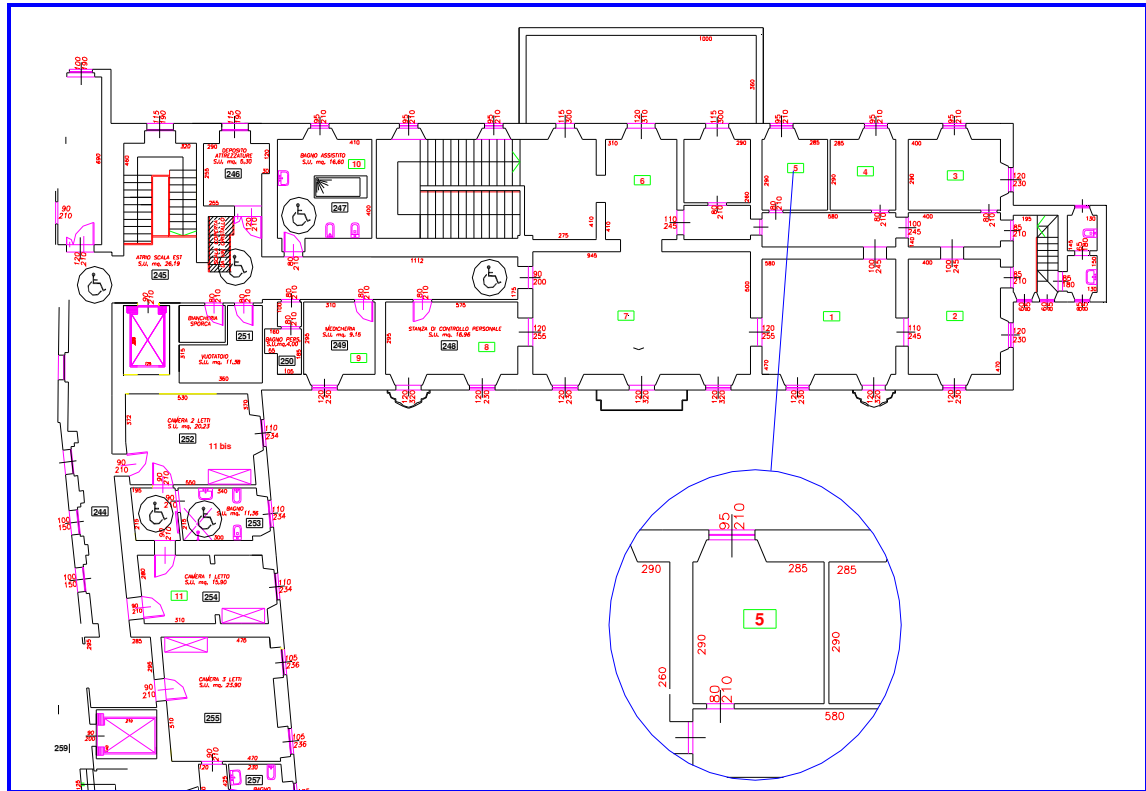


*Solaio stanza n°4*

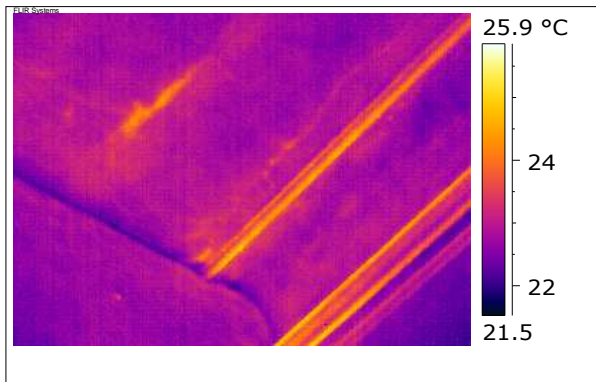


*Solaio stanza n°4*

Sono evidenti le zone di colorazione alternata chiaro scuro corrispondenti all'orditura del solaio. In corrispondenza dei decori del soffitto, nell'angolo opposto alla porta d'ingresso è visibile una zona di maggiore irradiazione in prossimità di fessurazioni con ammaloramento dell'intonaco per probabile infiltrazione dell'acqua.

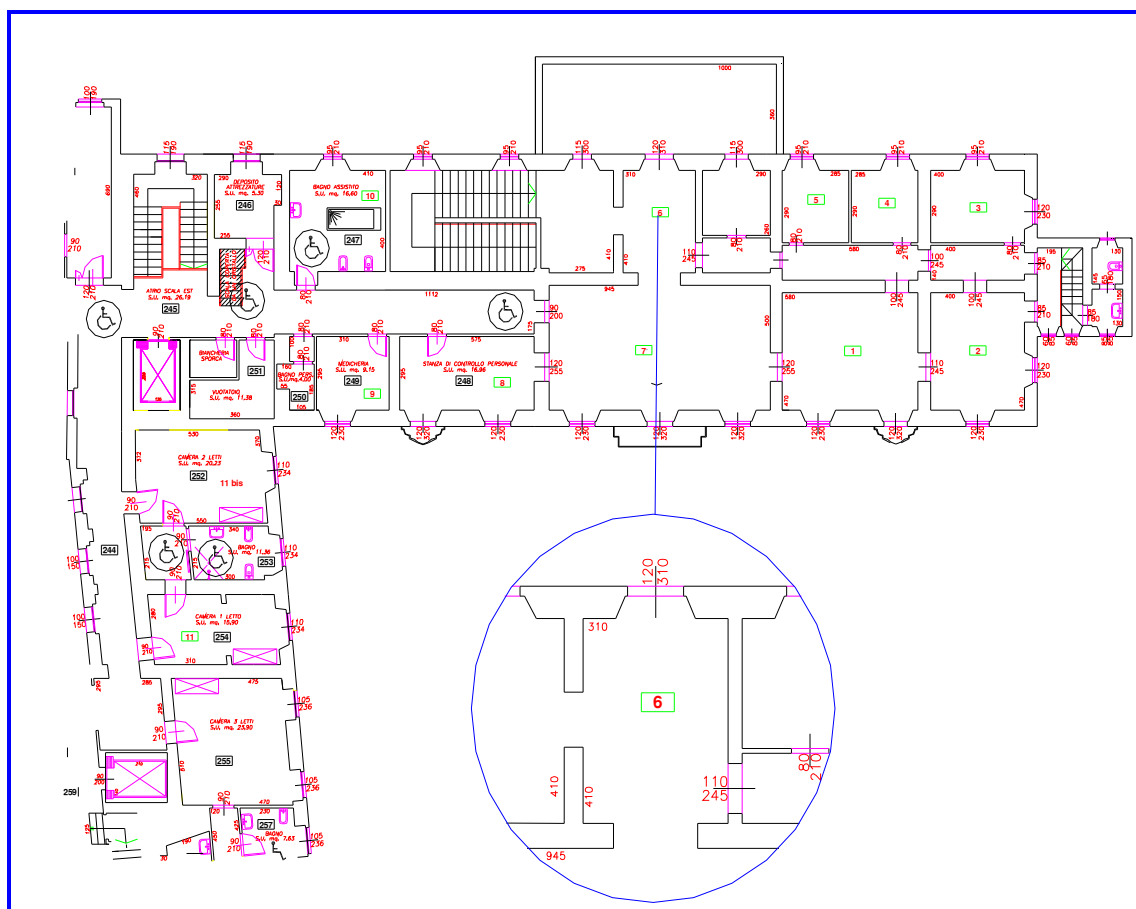


*Pianta del piano superiore con l'indicazione della stanza indagata*

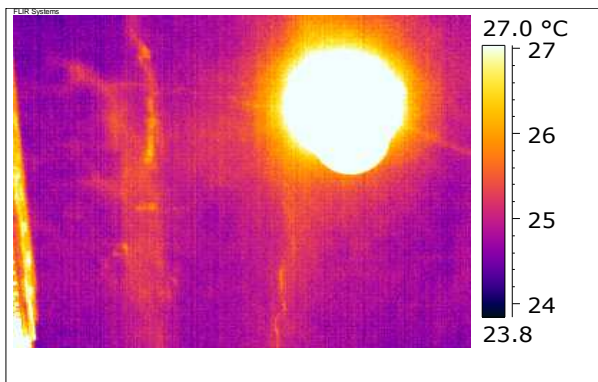


*Solaio stanza n°5*

Sono evidenti le zone di colorazione alternata chiaro scuro corrispondenti all'orditura del solaio. In corrispondenza dei travetti sono presenti delle fessure longitudinali evidenziate da una colorazione più marcata.

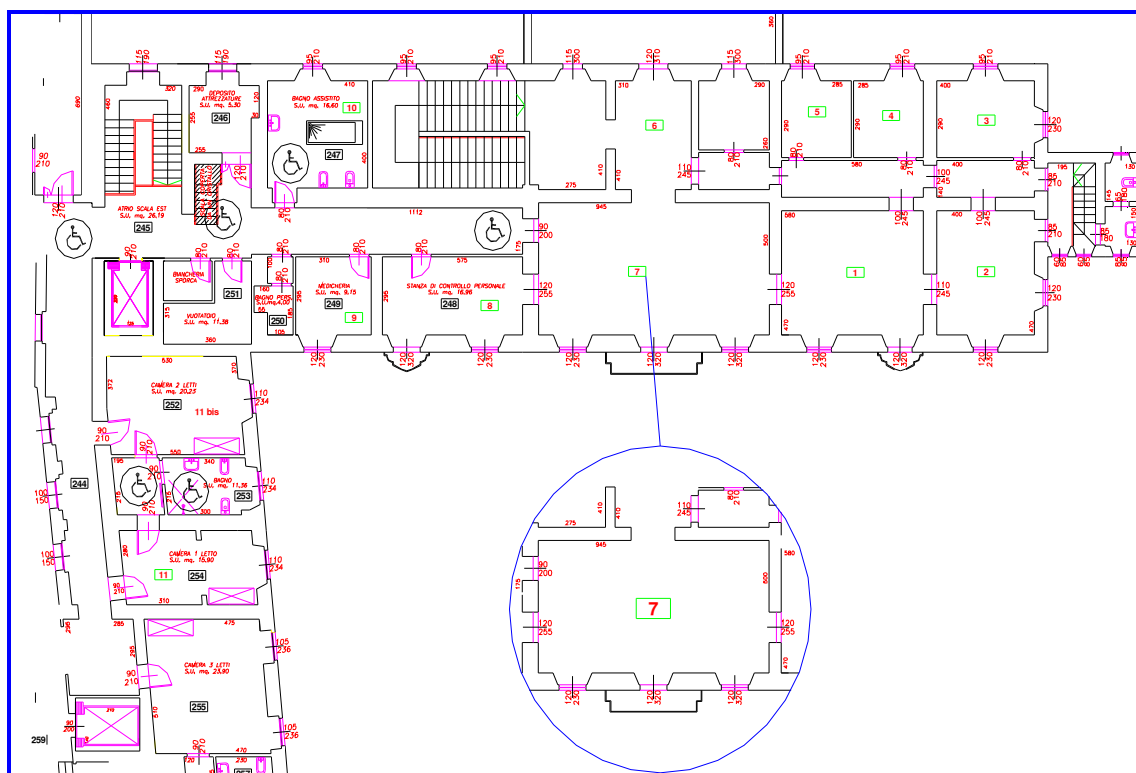


*Pianta del piano superiore con l'indicazione della stanza indagata*

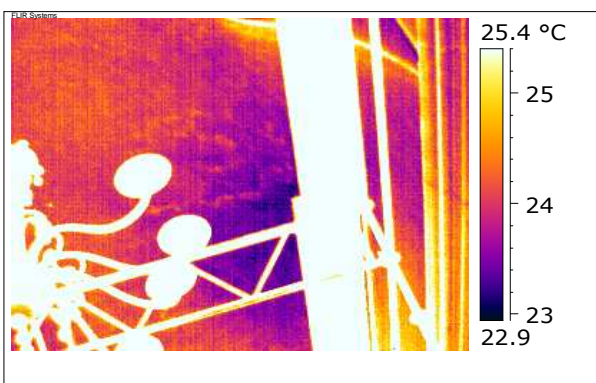
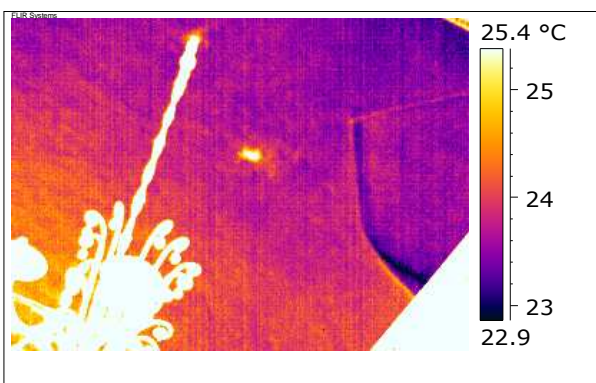


*Solaio stanza n°6*

Sono evidenti le zone di colorazione alternata chiaro scuro corrispondenti all'orditura del solaio. In corrispondenza dei travetti sono presenti delle fessure longitudinali evidenziate da una colorazione più marcata.

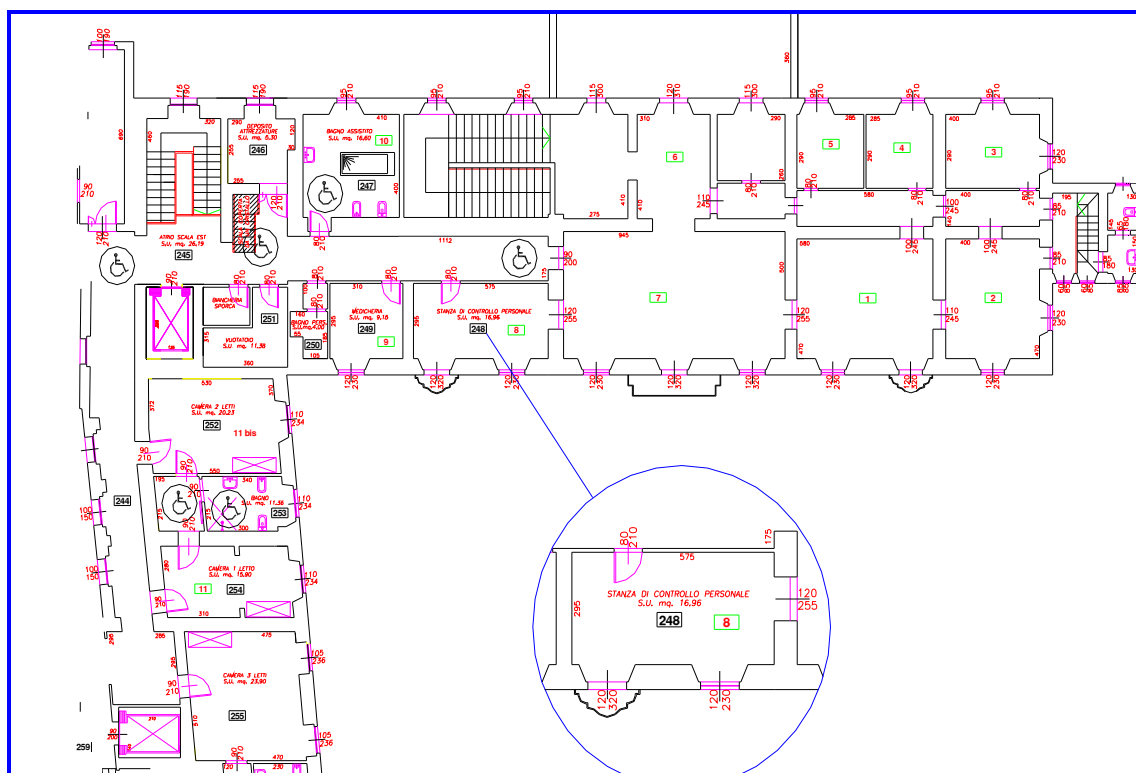


*Pianta del piano superiore con l'indicazione della stanza indagata*

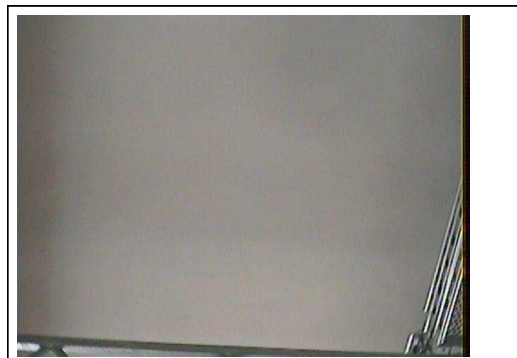
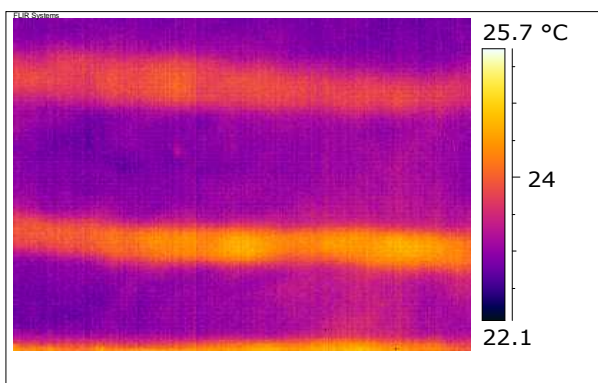
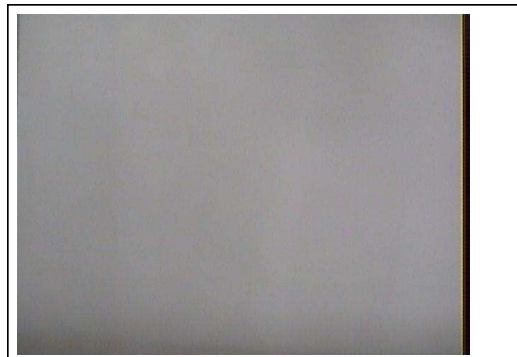
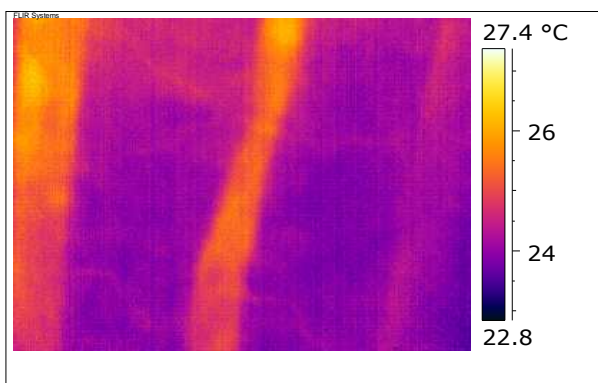


*Solaio stanza n°7*

I solai di questo locale sono a volta e non è distinguibile una configurazione particolare: si è evidenziato un solo punto anomalo in corrispondenza del lampadario ed una macchia di umidità passiva che ha lievemente ammalorato la pittura.



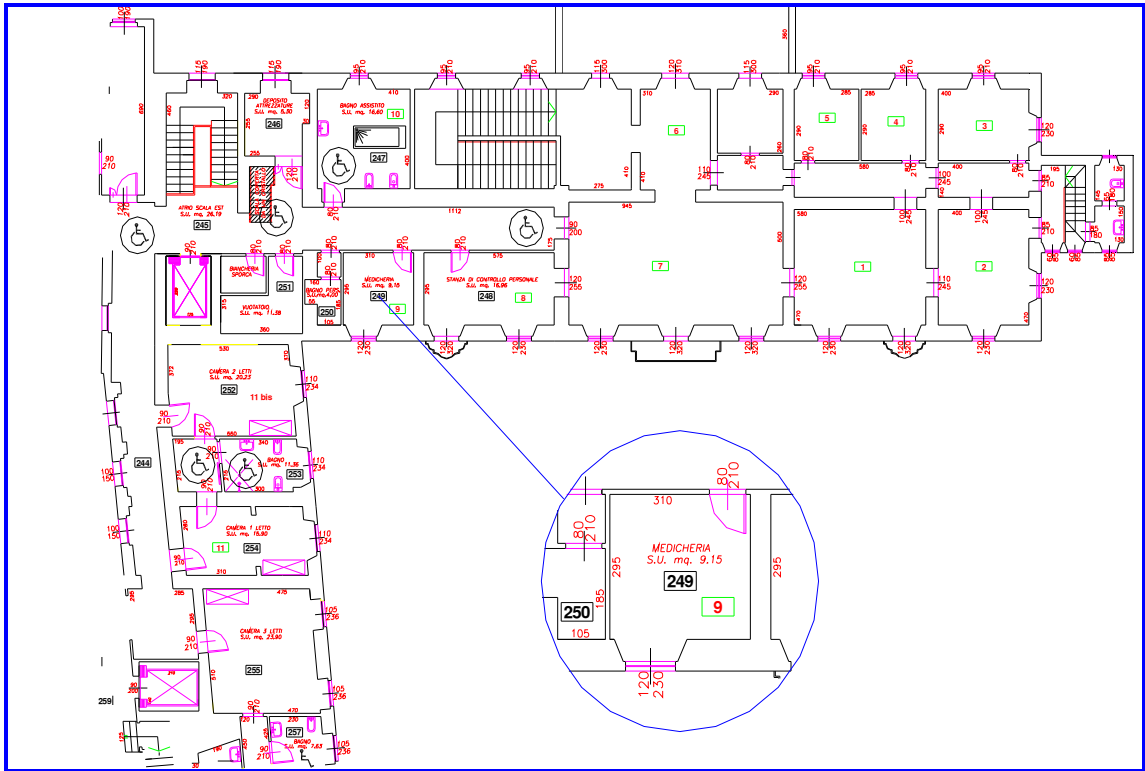
*Pianta del piano superiore con l'indicazione della stanza indagata*



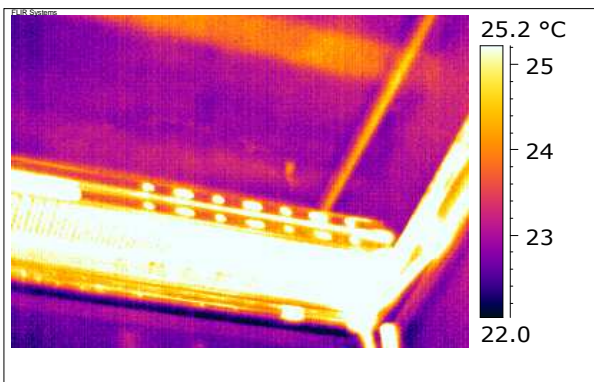
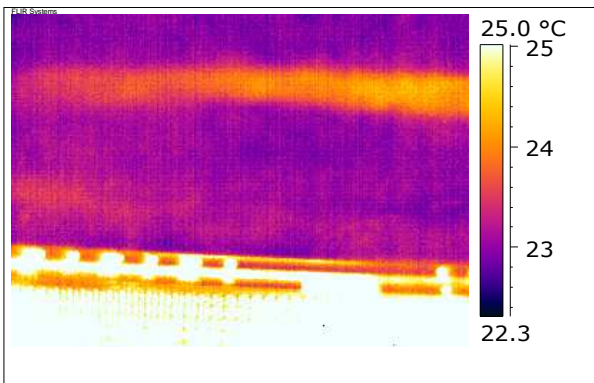
*Solaio stanza n°8*

Sono evidenti le zone di colorazione alternata chiaro scuro corrispondenti all'orditura del solaio. Un travetto risulta deformato.

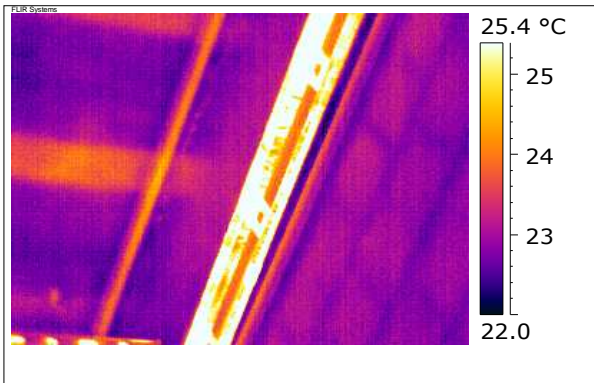




*Pianta del piano superiore con l'indicazione della stanza indagata*

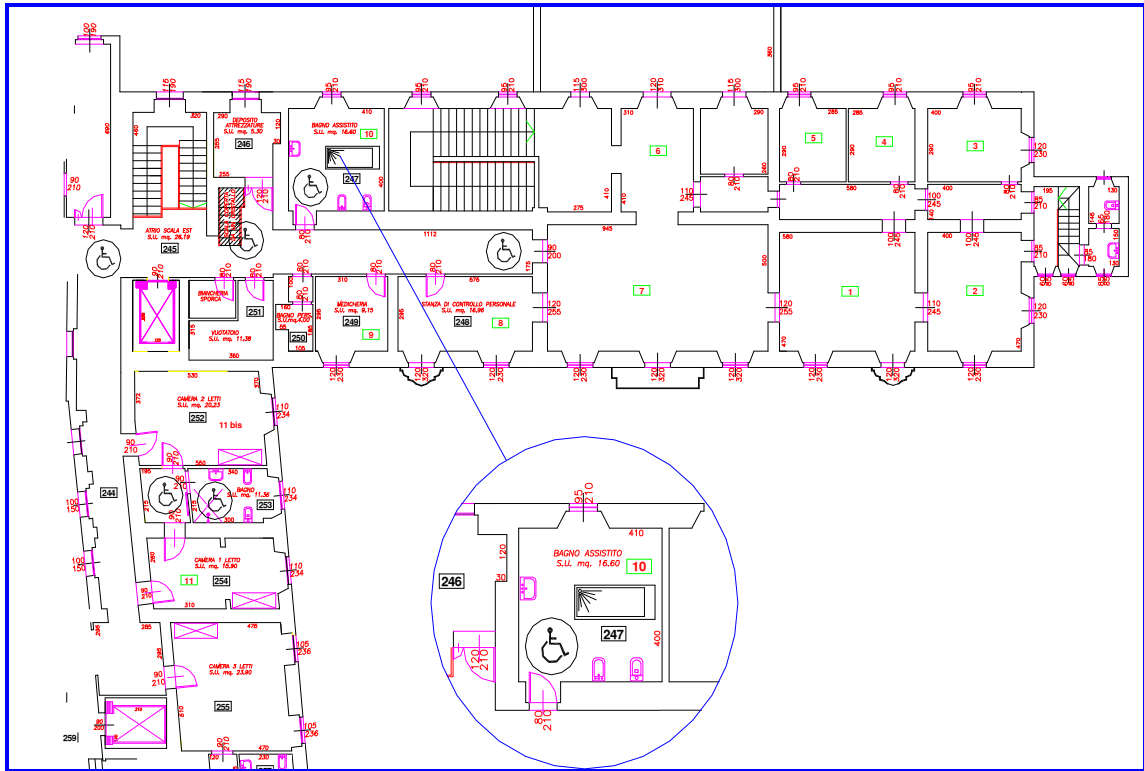


*Solaio stanza n°9*

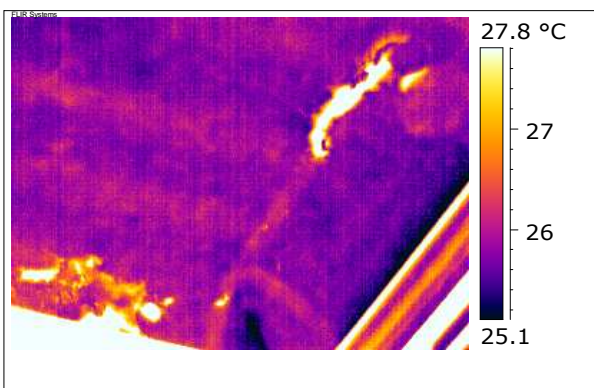
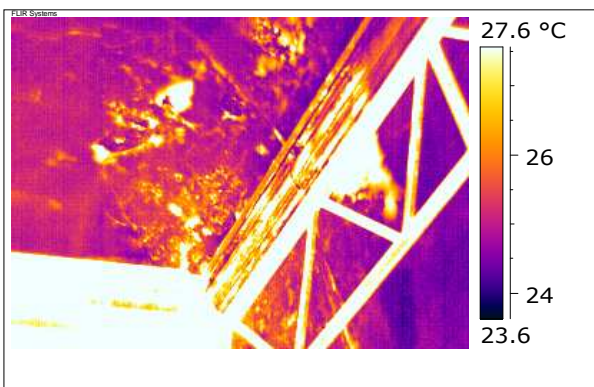
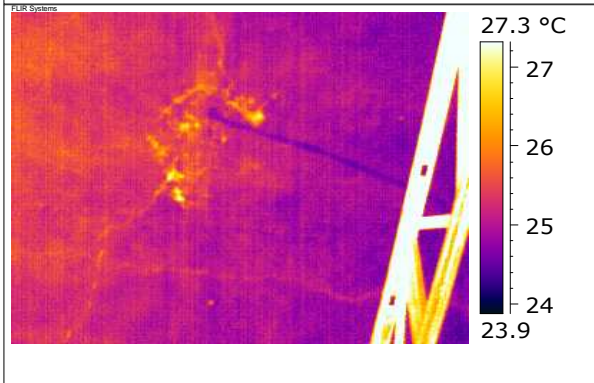
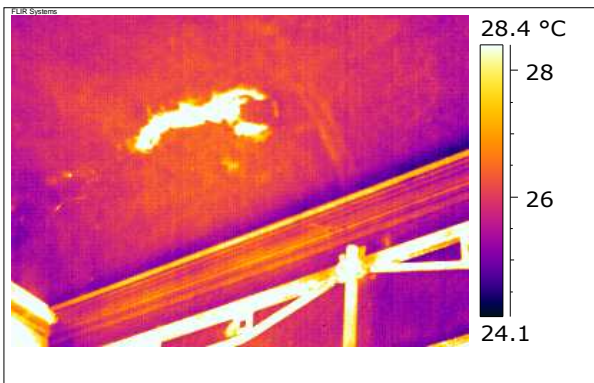


*Solaio stanza n°9*

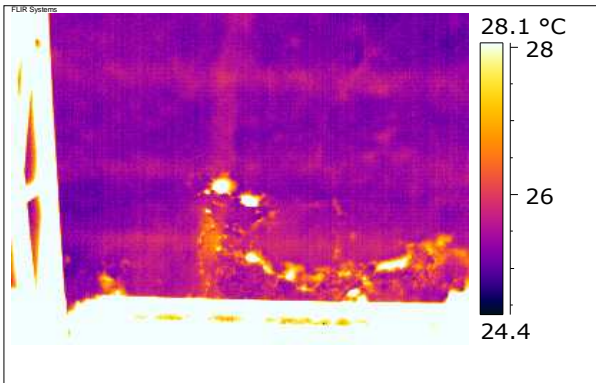
Sono evidenti le zone di colorazione alternata chiaro scuro corrispondenti all'orditura del solaio. Nell'ultima immagine si riconosce la tessitura muraria della tramezza che separa il locale da quello adiacente.



*Pianta del piano superiore con l'indicazione della stanza indagata*

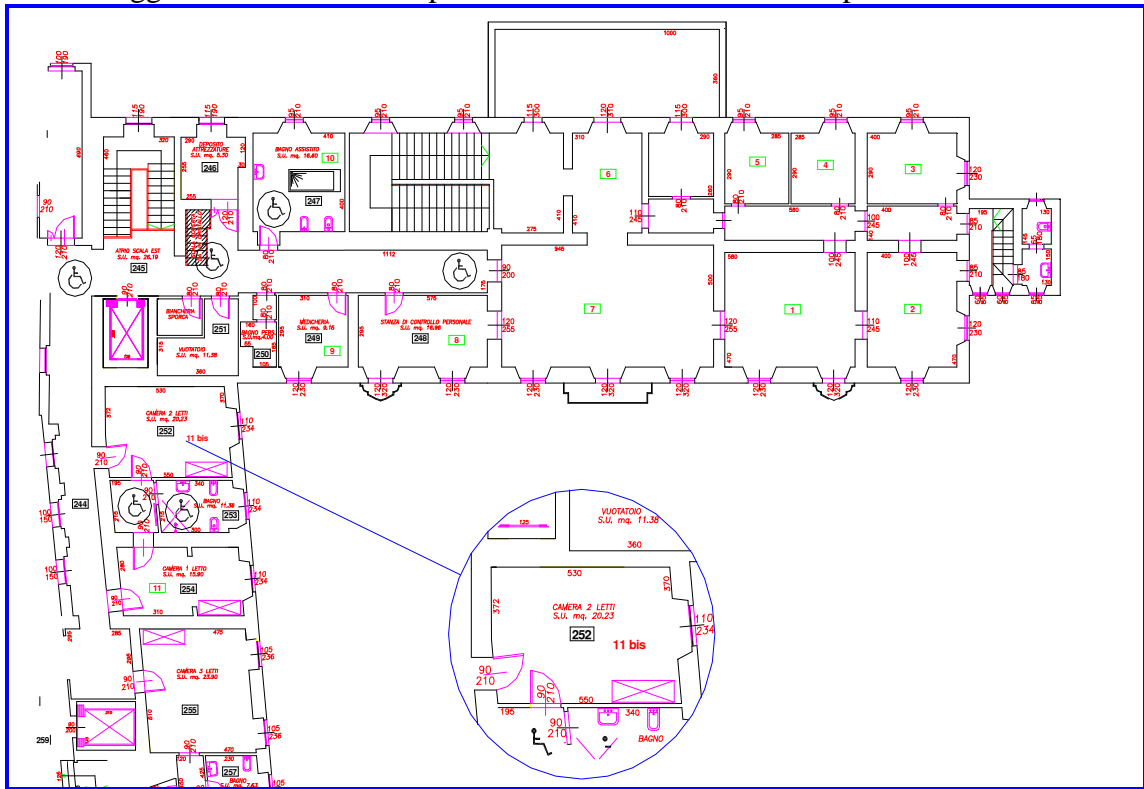


*Solaio stanza n°10*

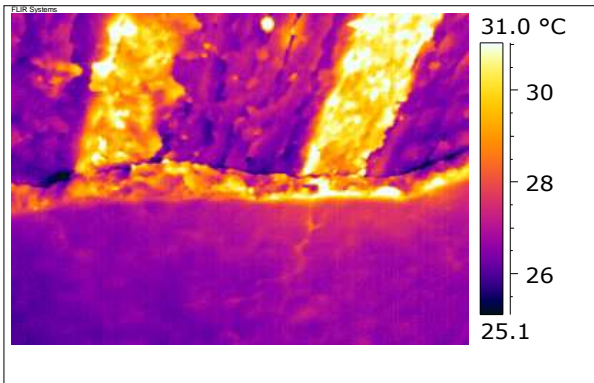


*Solaio stanza n°10*

Sono evidenti le zone di colorazione alternata chiaro scuro corrispondenti all'orditura del solaio. Nelle immagini si rilevano delle fessurazioni dello strato di finitura e localizzate zone di maggiore emissione corrispondenti a deterioramento della pittura.

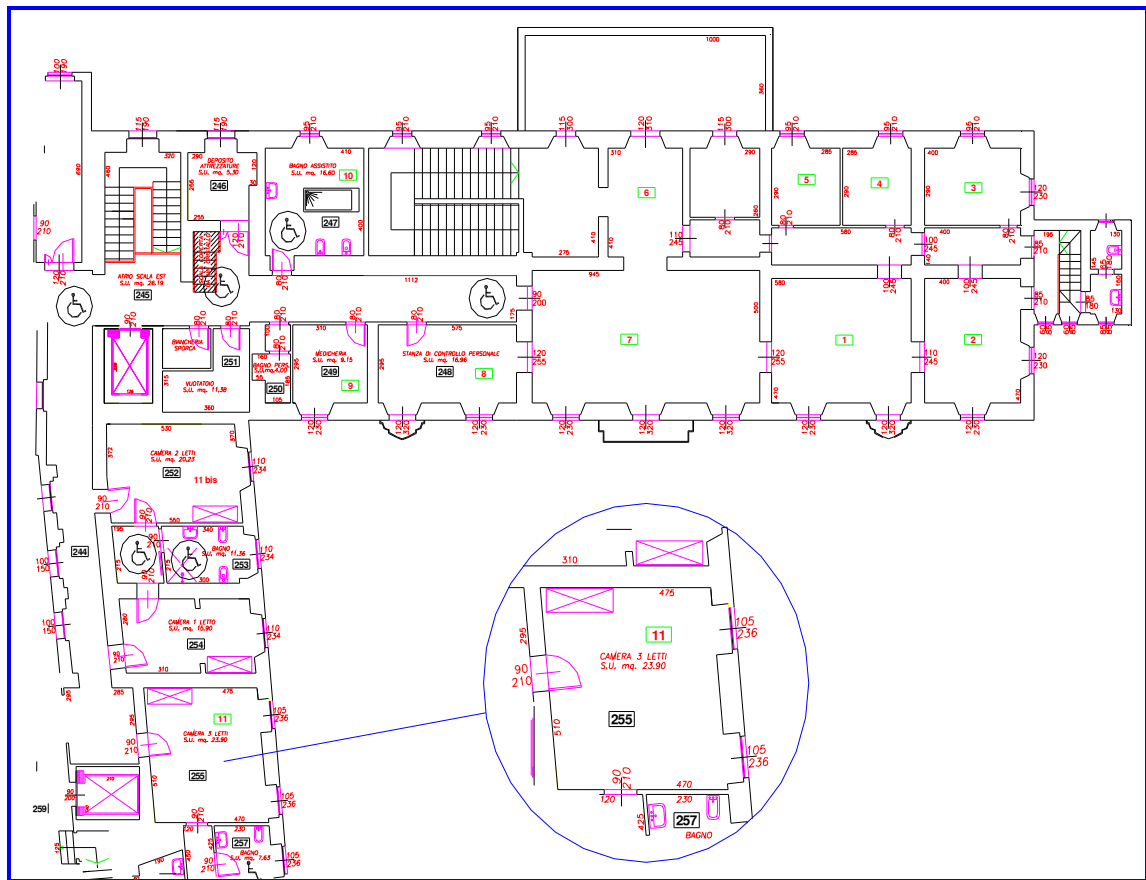


*Pianta del piano superiore con l'indicazione della stanza indagata*

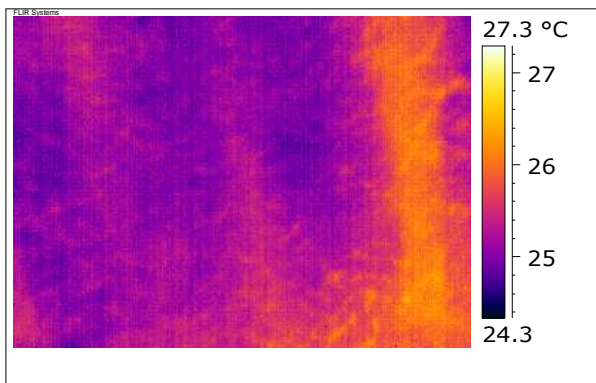
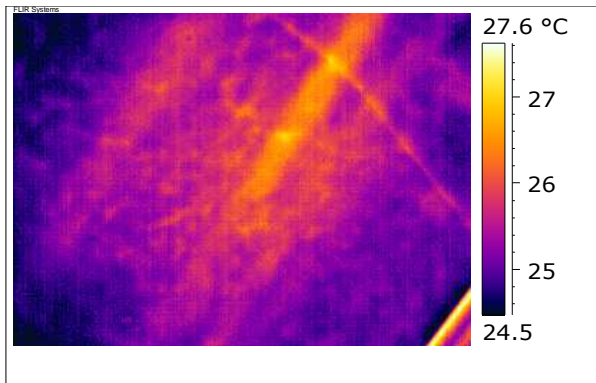


*Solaio stanza n°11 bis*

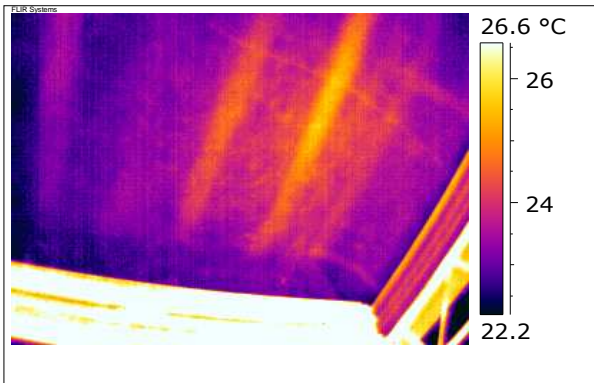
L'immagine evidenzia la superficie interessata dal distacco: l'intonaco rimasto, non perfettamente a contatto con il sottostrato non presenta l'alternanza di colorazione chiaro scuro indicatrice dell'orditura del solaio come chiaramente visibile nella zona esposta.



*Pianta del piano superiore con l'indicazione della stanza indagata*

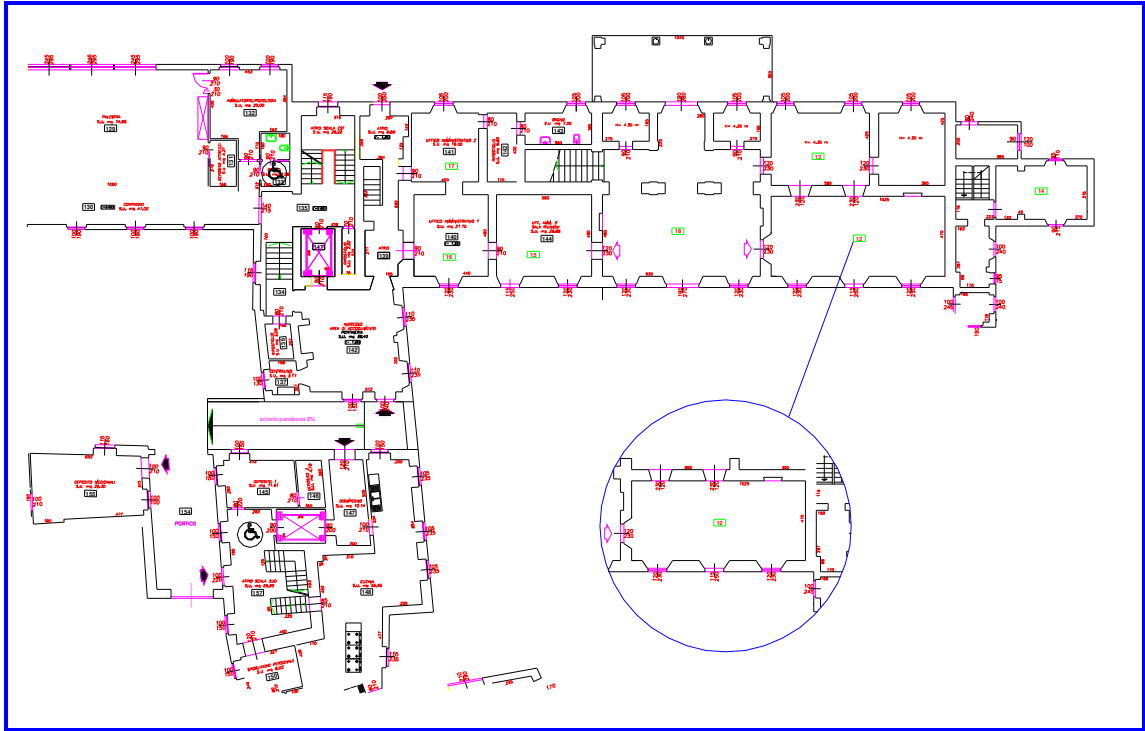


*Solaio stanza n°11*

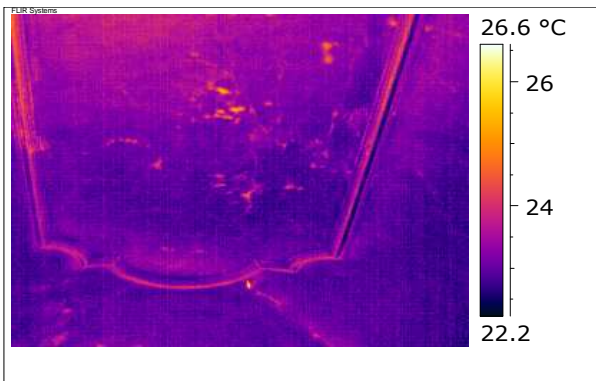
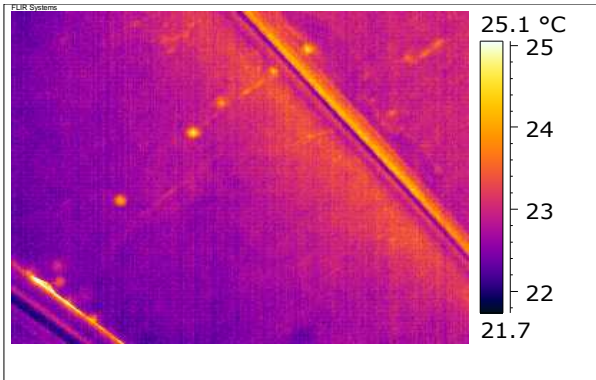


*Solaio stanza n°11*

L'immagini evidenziano l'alternanza di colorazione chiaro scuro relativa all'orditura del solaio: una zona corrispondente all'angolo opposto all'ingresso, sul lato destro, presenta contorni non ben definiti ed una maggiore intensità di radiazione emessa, possibile indicazione di scollamento tra lo strato di finitura ed il sottostrato.

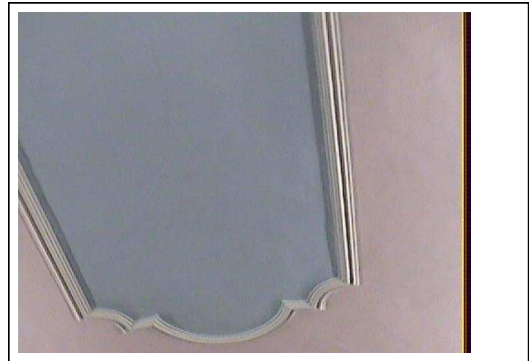
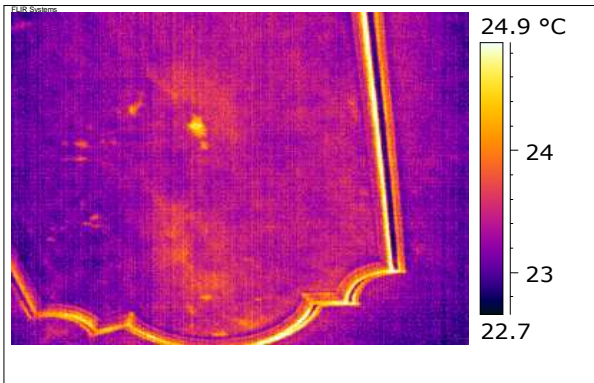
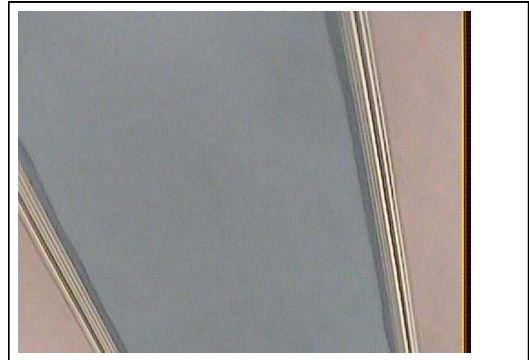
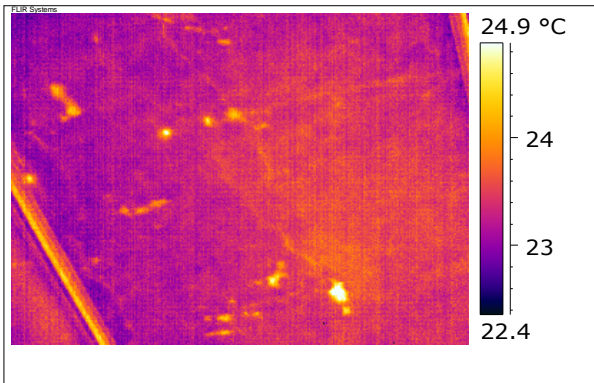


*Pianta del piano terra con l'indicazione della stanza indagata*



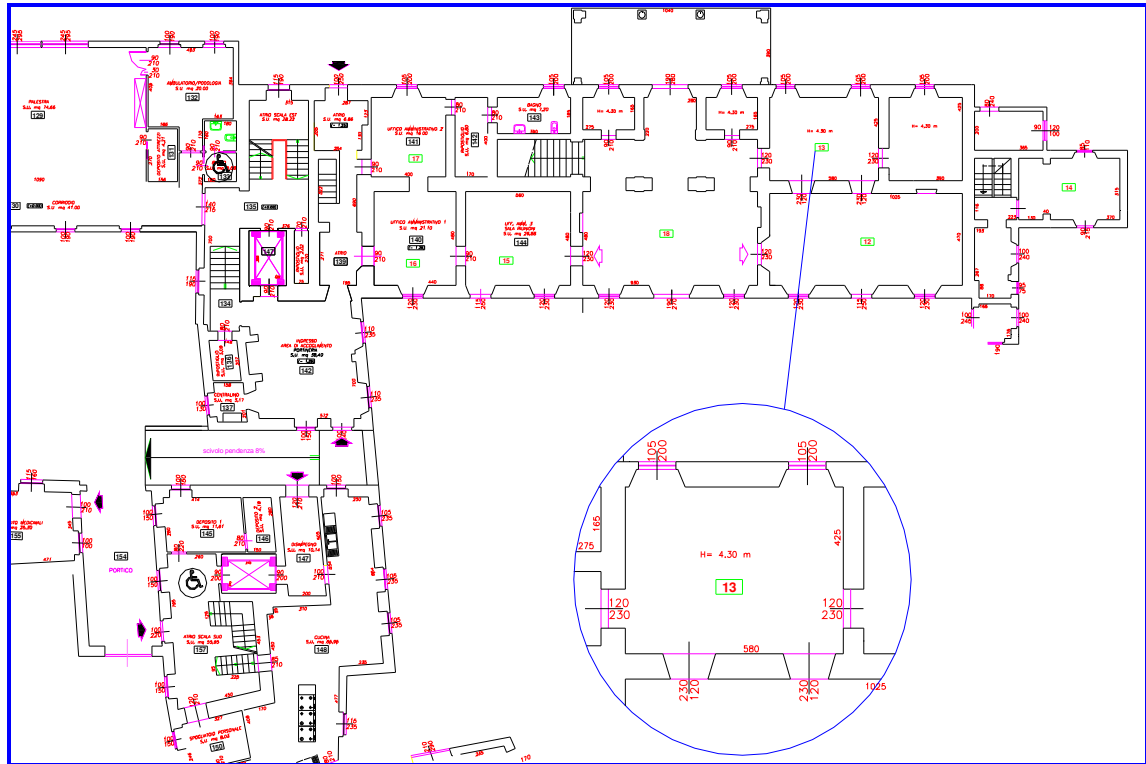
*Solaio stanza n°12*



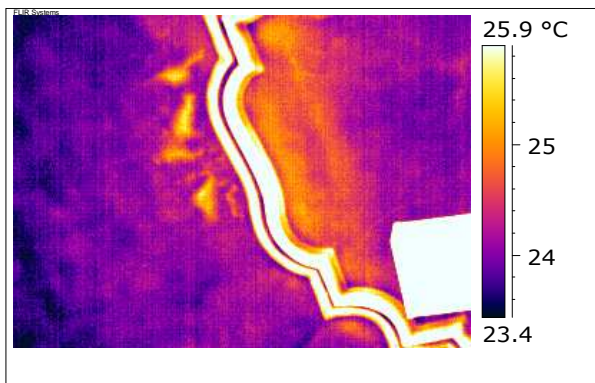
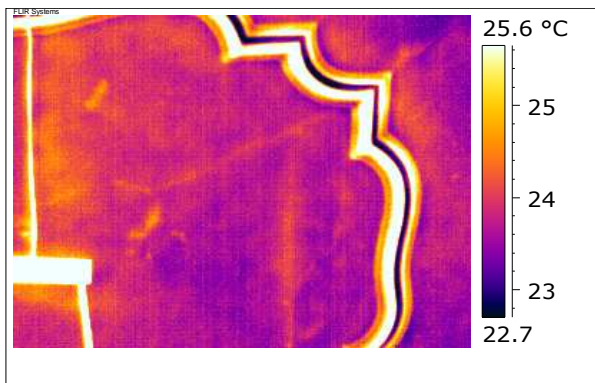


*Solaio stanza n°12*

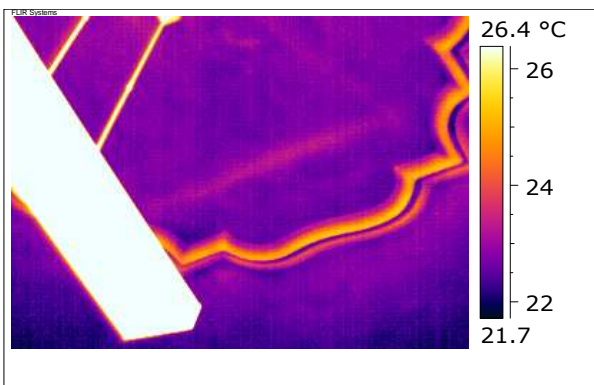
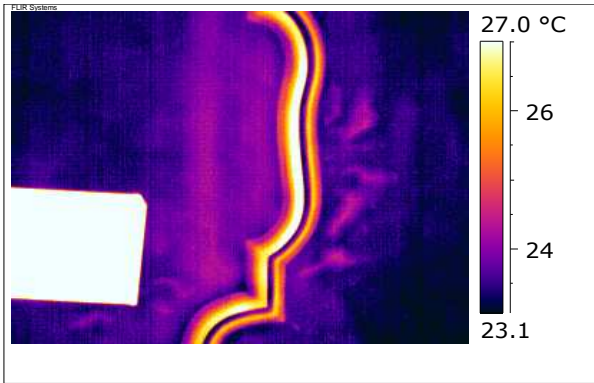
Il solaio ha la volta a botte e non evidenzia l'orditura. Sono altresì visibili delle zone di ridotta superficie che presentano maggiore radiazione emessa probabili interventi localizzati di recupero. In alcuni punti si rilevano delle fessurazioni dello strato di finitura.



*Pianta del piano terra con l'indicazione della stanza indagata*

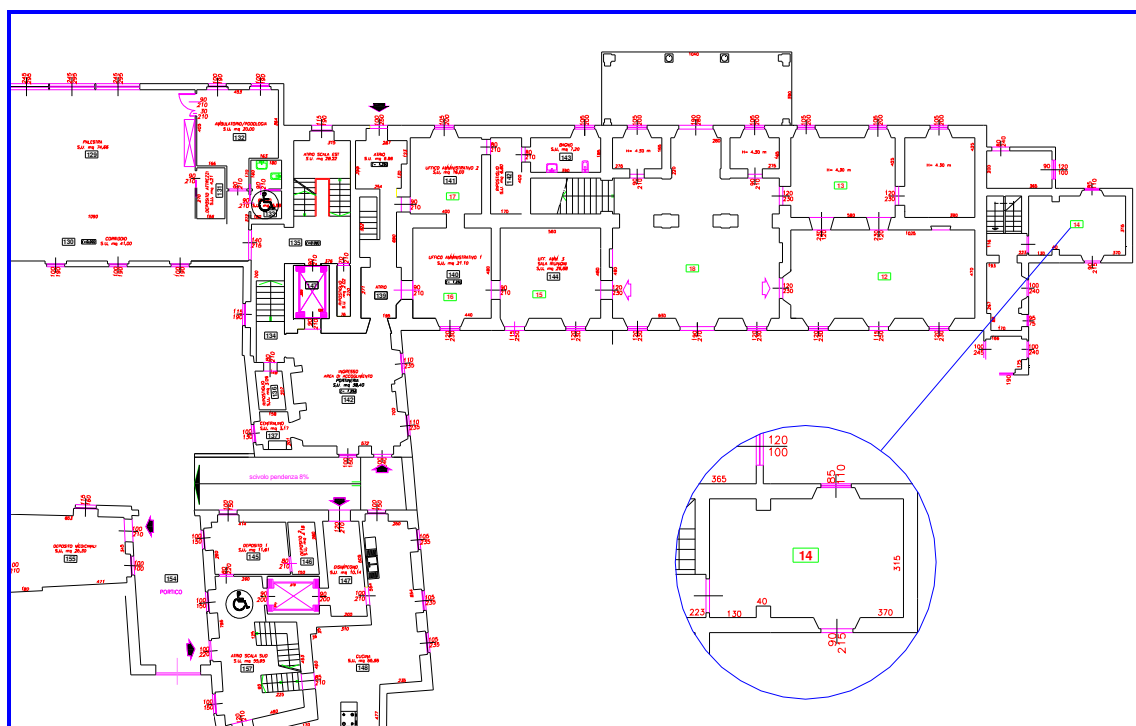


*Solaio stanza n°13*

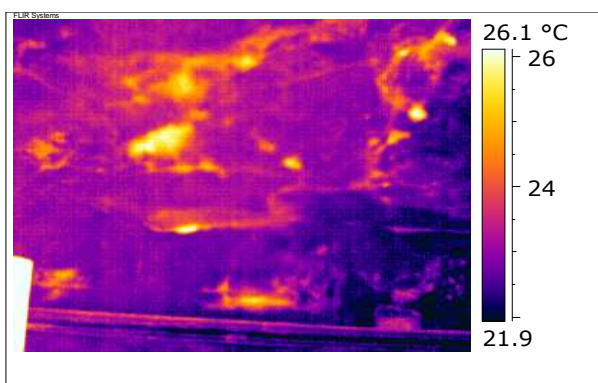
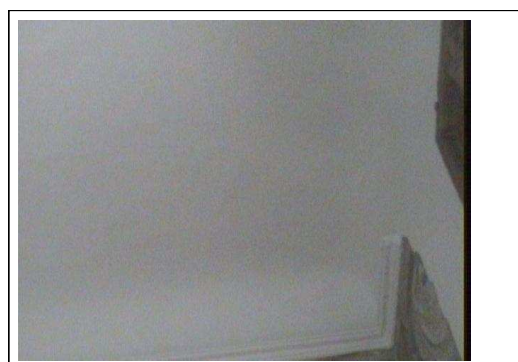
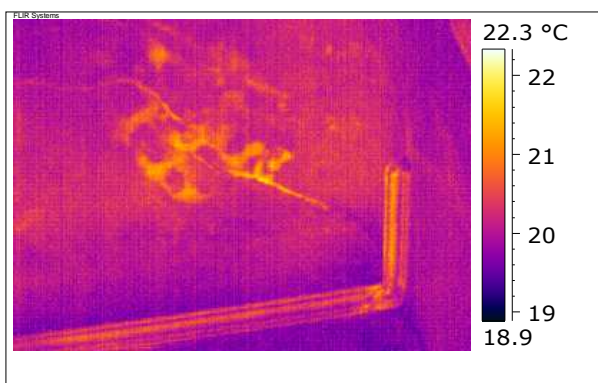


*Solaio stanza n°13*

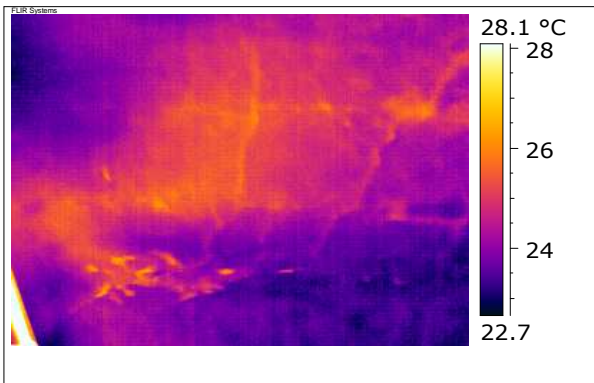
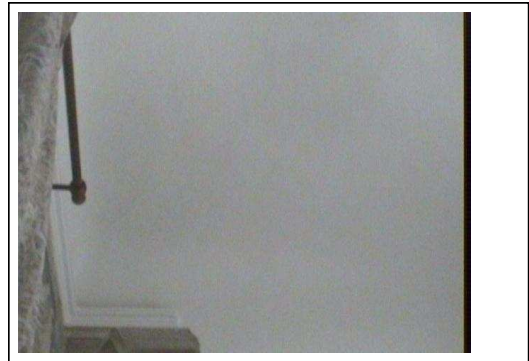
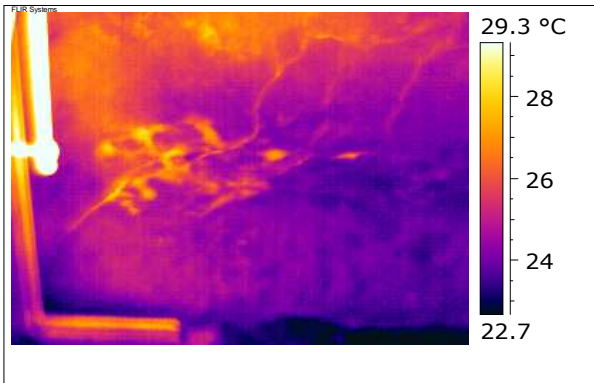
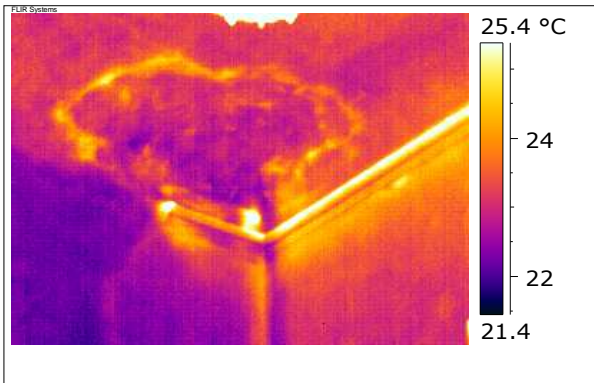
Il solaio è a volta. Sono visibili delle linee regolari, foto IR 3 e 4, in prossimità della chiave, all'interno del decoro, probabili elementi di irrobustimento (tipo centine) inglobate nella struttura. Non si rilevano scollamenti tra gli strati.



*Pianta del piano terra con l'indicazione della stanza indagata*

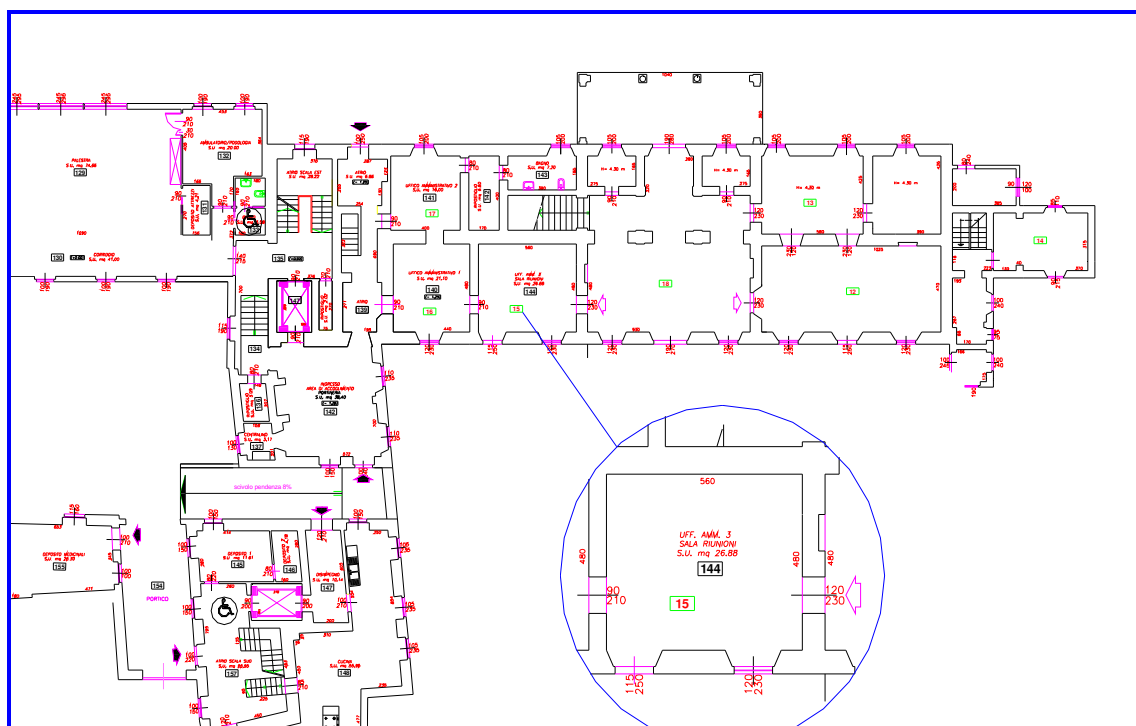


*Solaio stanza n°14*

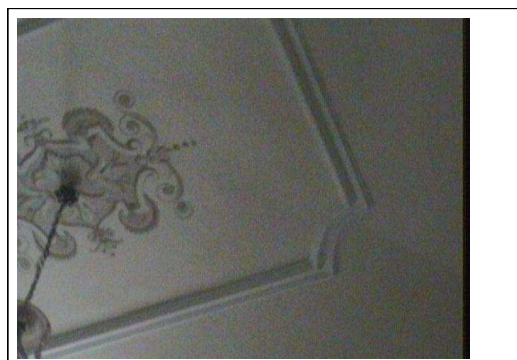
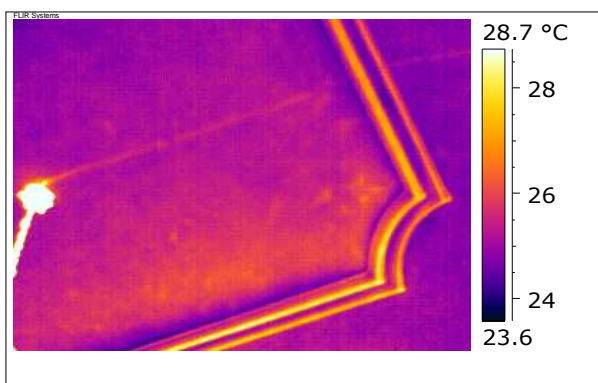


*Solaio stanza n°14*

Non è rilevabile l'orditura del solaio per la presenza di diffuse zone di ammaloramento sub-superficiali.

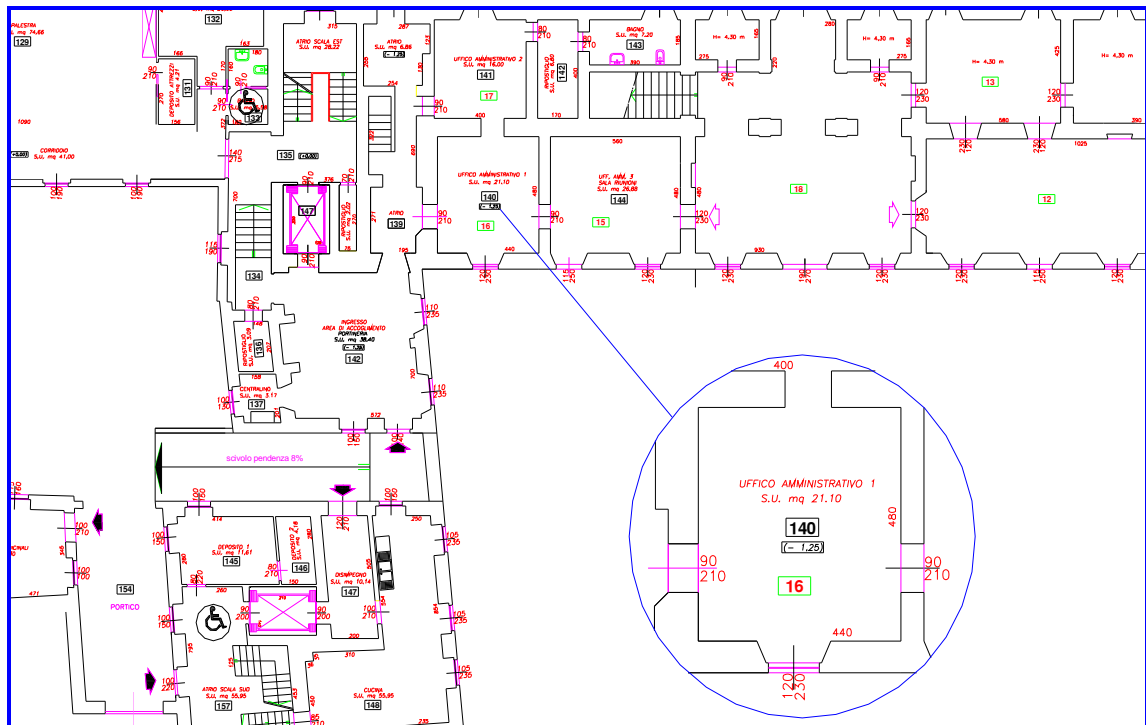


*Pianta del piano terra con l'indicazione della stanza indagata*



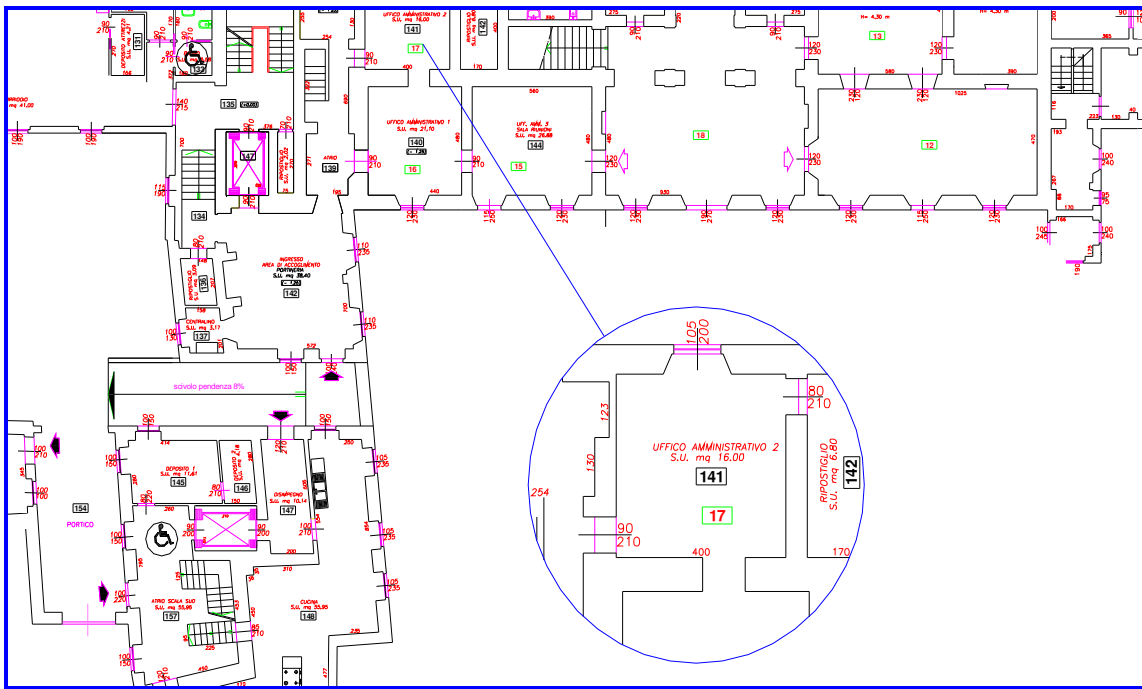
*Solaio stanza n°15*

Il solaio è a volta e non si rilevano anomalie. Si riporta a titolo di curiosità l'evidenza della traccia dell'impianto elettrico.

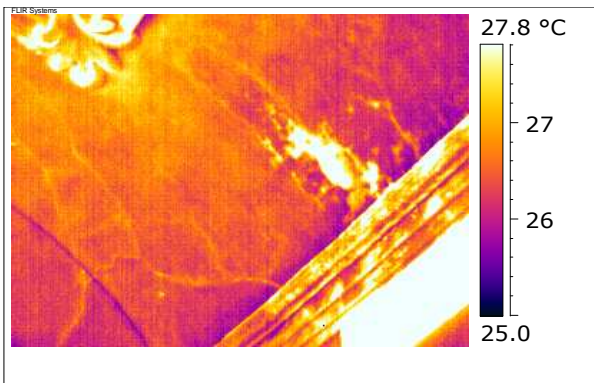
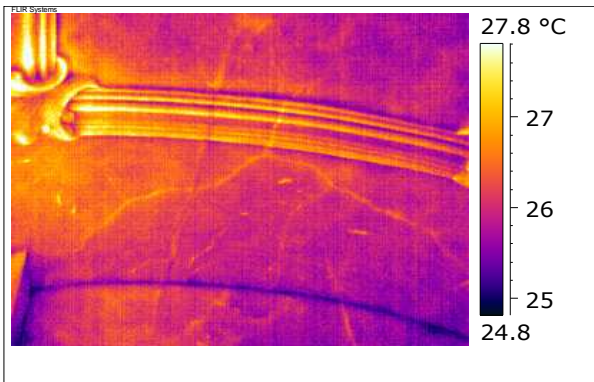


*Pianta del piano terra con l'indicazione della stanza indagata*

Il solaio è a volta e non si rilevano anomalie.

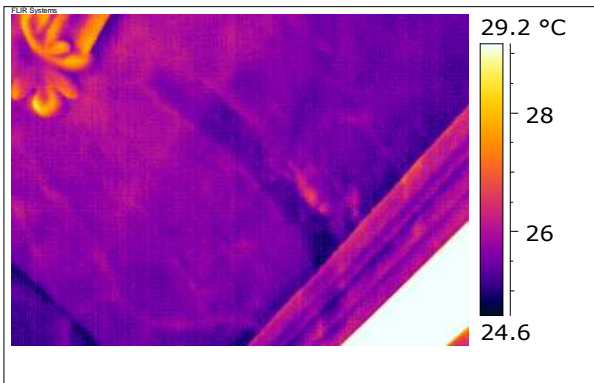
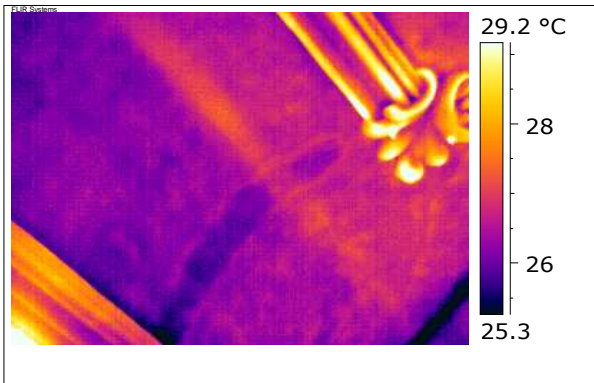
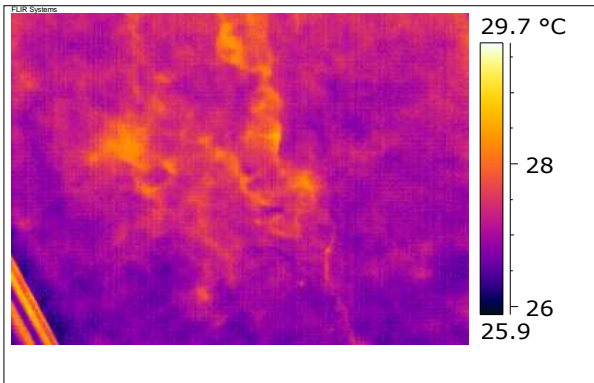


*Pianta del piano terra con l'indicazione della stanza indagata*



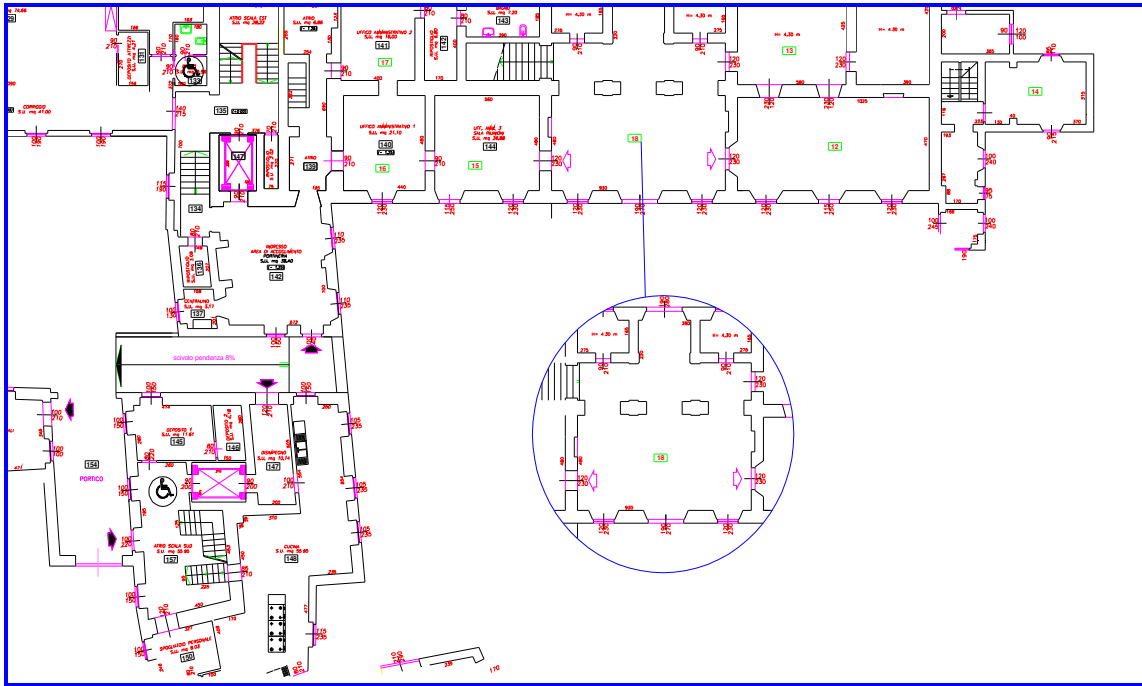
*Solaio stanza n°17*



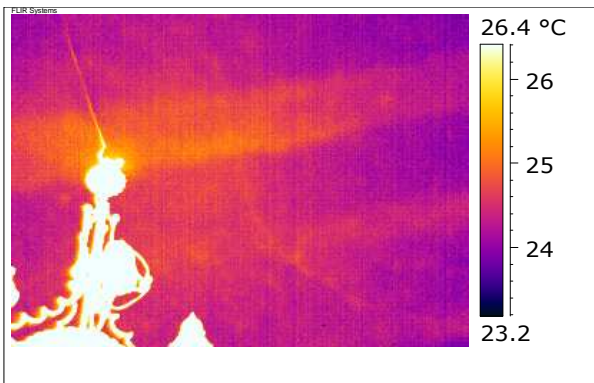
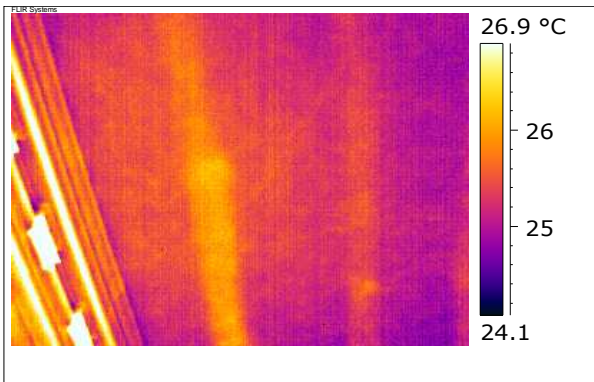


*Solaio stanza n°17*

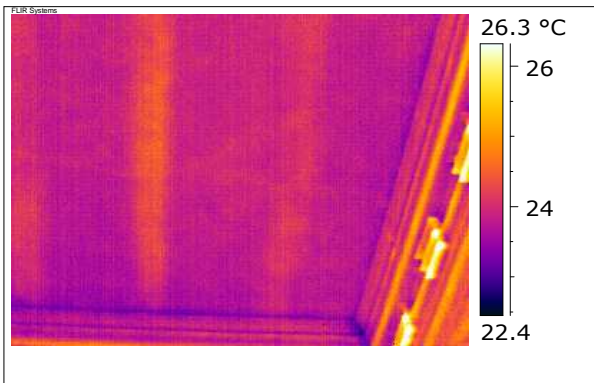
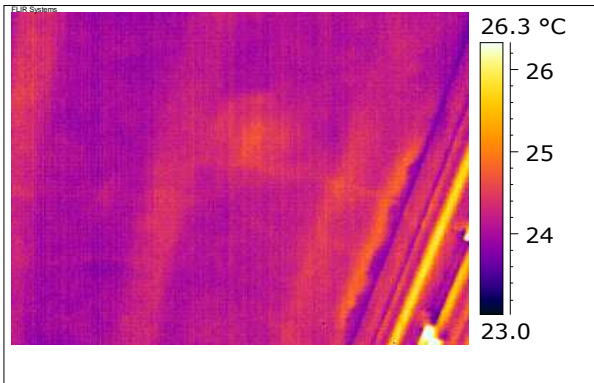
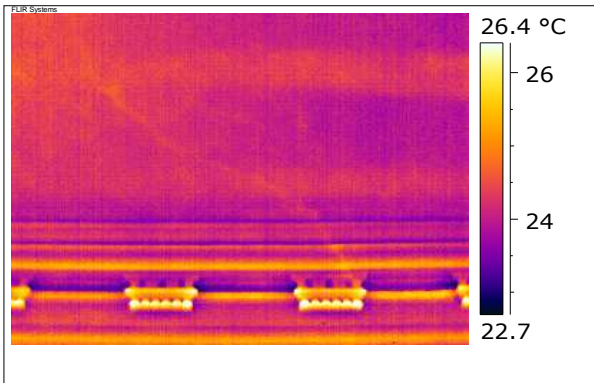
Il solaio è a volta e non si rilevano anomalie riconducibili a scollamenti. Si rilevano lievi lesioni a ragnatela e zone localizzate di ammaloramento superficiale. A circa un quarto della lunghezza (foto IR 3 e 4) si rilevano delle fasce di colorazione più scura assimilabili a centine metalliche sotto intonaco.



*Pianta del piano terra con l'indicazione della stanza indagata*



*Solaio stanza n°18*



*Solaio stanza n°18*

Si evidenziano le zone di colorazione alternata chiaro scuro riferibili ad una orditura del solaio a travetti in legno intervallati da elementi in laterizio. Non si rilevano scollamenti tra gli strati.

### 3. CONCLUSIONI

L'indagine è stata condotta in due distinte situazioni di transitorio termico rispettivamente con flusso di calore entrante e flusso uscente. In entrambi i casi si è evidenziata l'orditura dei solai, indicativa di una buona continuità tra gli strati di conduzione, con l'eccezione delle volte e del locale destinato a camera mortuaria.

Alla data dell'indagine non sono emerse situazioni di particolare rilievo, lo stato generale dei locali del piano superiore, ove presenti i solai a travetti in legno, rilevava situazioni di lieve ammaloramento generalizzato con diffuse fessurazioni di andamento reticolare e degradi, apparentemente superficiali, legati ed infiltrazioni di acqua risolte.

Bolzano, 12 ottobre 2006

Il relatore  
*Dott. ing. Marco Stabile*  
