

COMUNE DI VILAFRANCA PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

INTERVENTI NON STRUTTURALI AI SOLAI (ANTISFONDELLAMENTO) DELLA SCUOLA PRIMARIA "GUGLIELMO MARCONI" DI STRADA CAVOUR N°1

| | | | | | | | |
|-----------------|--------------------|-------|--------------------------|-----------------------|------------------|----------------|----------|
| Codice generale | Codice dell' opera | Lotto | Livello di progettazione | Area di progettazione | Numero elaborato | Tipo documento | Versione |
| Avfr | 008 | 0 | DE | G | 001 | rel tec ill | 0-19 |

IL RESPONSABILE DELL' AREA TECNICA :

Geom. Mauro Borello

=====

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Valter Ripamonti



=====

Studio Tecnico Dott. Ing. Valter Ripamonti - Via Tessore n° 25 - 10064 Pinerolo - (TO)

Tel 0121/77445 - Fax 0121/375733 - E-Mail:segreteria@ripamontistudio.com - tecnico@ripamontistudio.com

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

OGGETTO

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

| VERS. | MODIFICHE | DATA | REDATTORE | SCALA |
|-------|----------------|---------------|-----------|-------|
| 0 | Prima consegna | 12 Marzo 2019 | VR | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |

COMUNE DI VILAFRANCA PIEMONTE

(Città Metropolitana di Torino)

INTERVENTI NON STRUTTURALI AI SOLAI (ANTISFONDELLAMENTO)

DELLA SCUOLA PRIMARIA "GUGLIELMO MARCONI" DI STRADA

CAVOUR N. 1

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Premessa

Le opere in progetto prevedono la realizzazione di interventi per la messa in sicurezza dei solai del piano rialzato e primo dell'edificio adibito a scuola primaria "Guglielmo Marconi", nei confronti del rischio di sfondamento dei blocchi in laterizio costituenti la struttura in laterocemento dei solai stessi.

La problematica era stata evidenziata a seguito di specifiche indagini conoscitive effettuate nell'anno 2016, e descritta nel rapporto di prova n RP076/16 del 11.05.2016 rilasciato dal laboratorio Engineering Controls di Cuneo allegato alla presente relazione.

Vista l'attuale disponibilità economica del finanziamento, con l'impossibilità di effettuare la posa di dispositivi antisfondamento sull'intera superficie dei solai interni dell'edificio, in questa fase si è valutato di dare la precedenza ai locali dove è maggiore la presenza degli alunni e del personale didattico, in particolare le aule e l'atrio di ingresso che presenta una notevole altezza interna, per una superficie complessiva pari a circa 1100 mq di solaio.

Opere in progetto

Al fine di salvaguardare anche l'aspetto estetico dell'edificio, per la scelta tipologica dell'intervento si è optato per la posa di una controsoffittatura certificata antisfondamento posta in aderenza al solaio, costituita da una struttura di sostegno in acciaio, fissata ai travetti del solaio mediante tasselli antisfilamento, a cui verrà fissata la sottostante lastra in cartongesso idonea a sopportare l'eventuale distacco di intonaco o fondelli di laterizio.

Per posizionare tale struttura, sarà necessario rimuovere e riposizionare le lampade di illuminazione dei locali, e i pannelli fonoassorbenti presenti nel locale mensa, che dovranno essere riposizionati a seguito dell'intervento nella medesima configurazione.

Si prevede inoltre la tinteggiatura dei soffitti oggetto di intervento.

Sulla base delle indagini effettuate, i solai interni dell'edificio presentano uno spessore complessivo pari a circa 33 cm, di cui 24 cm costituiti dal solaio strutturale.

La struttura è costituita da nervature in c.a. poste ad interasse di 50 cm, generalmente armati con doppia armatura inferiore in campata costituita da 2 ferri diametro 14 mm, il tutto come evidenziato nella seguente figura 1:

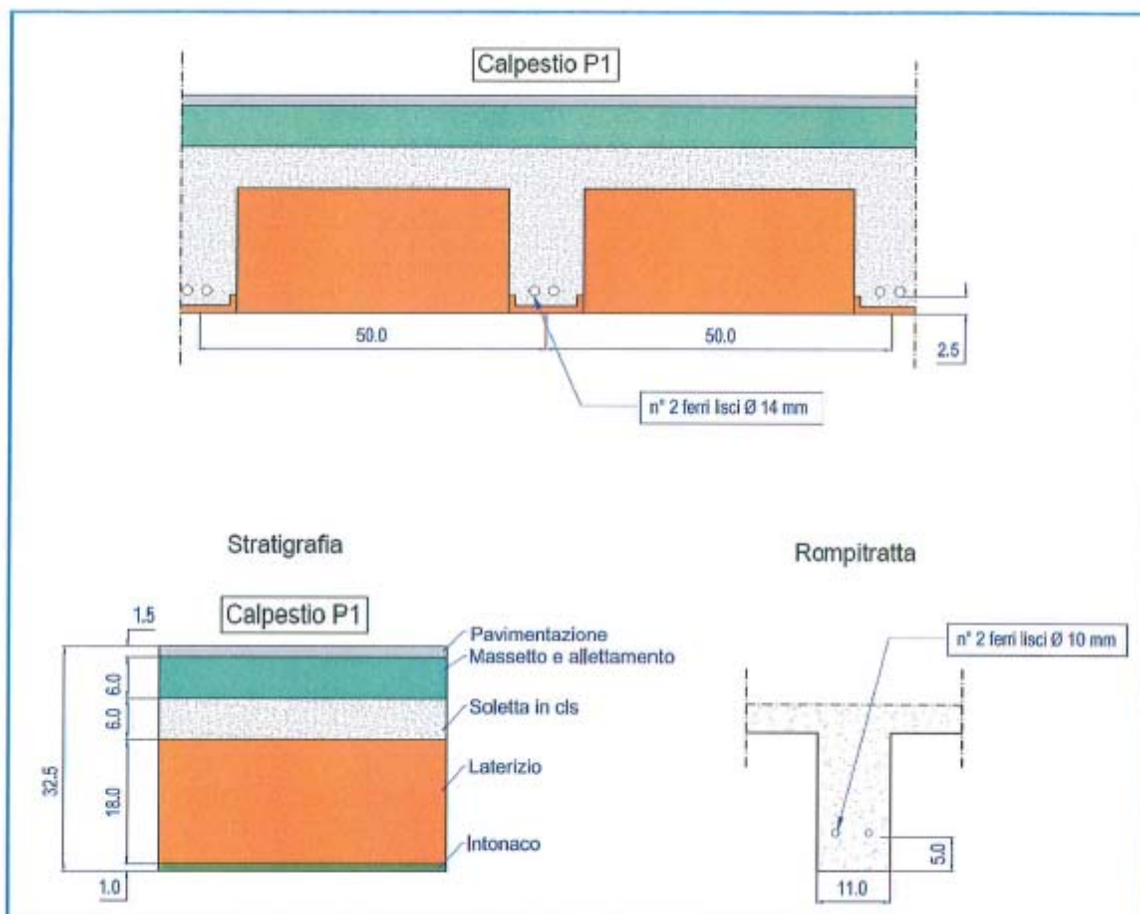


Figura 1 - stratigrafia solai esistenti

La tipologia di intervento con posa di controsoffitto in aderenza al solaio esistente è invece descritta in dettaglio nelle tavole grafiche allegate, e viene illustrata nella Figura 2 riportata qui a fianco:

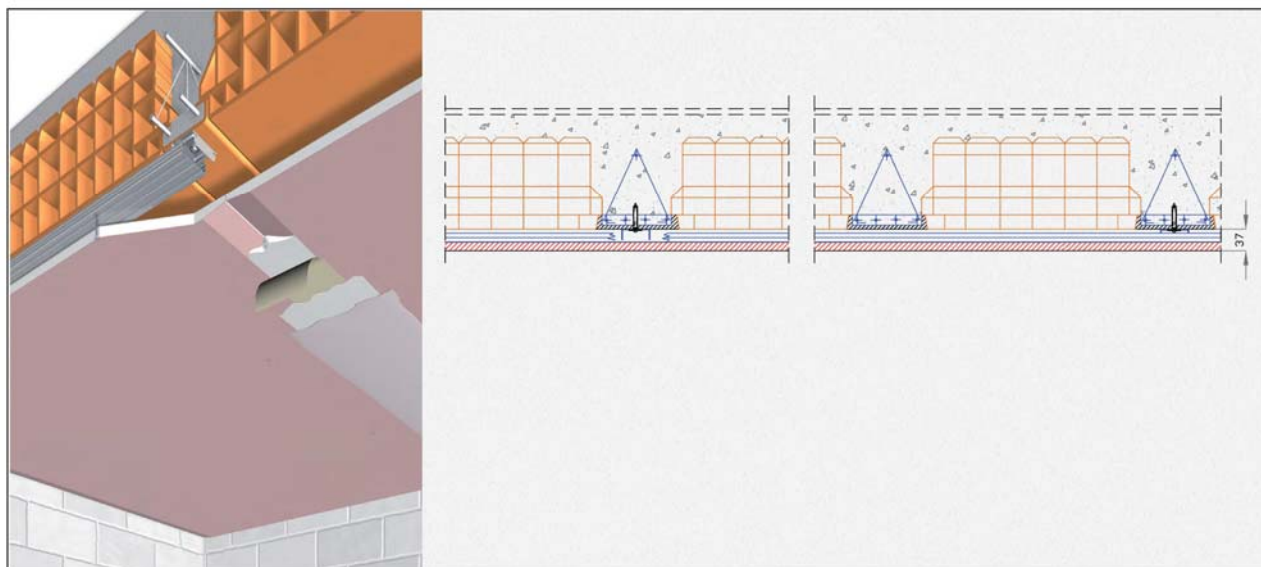


Figura 2 - schema tipologico del sistema di intervento in progetto

Proposte per eventuali migliorie in sede di gara

Miglioramento prestazionale delle controsoffittature in lastre di cartongesso certificate antisfondellamento con eventuale aumento della superficie di posa.

Inquadramento urbanistico

Dal punto di vista urbanistico non sussistono problematiche rispetto all'edificio attualmente in essere non essendoci incrementi di volume né di superficie utile.

Aspetti ambientali

Dal punto di vista ambientale l'intervento, prevede unicamente modifiche interne con la realizzazione di nuove controsoffittature in aderenza tipo antisfondellamento.

Stima dei costi

La stima dei costi è stata effettuata in via preliminare adottando il Prezziario della Regione Piemonte anno 2018.

Cantierizzazione

Dal punto di vista cantieristico l'intervento comporta l'inagibilità dei locali per un periodo che sarà concentrato durante il periodo estivo di chiusura scuole giugno – settembre avendo cura di predisporre tutti gli atti di inizio cantiere in modo da ottimizzare i tempi realizzativi.

ALLEGATI

REPORT DI INDAGINE PROVE DI VERIFICA

SFONDELLAMENTO SU SOLAI

Lab. Engineering Controls srl di Cuneo

Prove di verifica sfondellamento su solai

Cantiere: Scuola Elementare "G. Marconi" - Strada Cavour, 1 - 10068
Villafranca Piemonte (TO).

Committente: Comune di Villafranca Piemonte - Piazza Cavour, 1 - 10068
Villafranca Piemonte (TO).

Cuneo il 11/05/2016



Prova e relazione
Ing. Fabio Mattiauda



Il Direttore del Laboratorio
Ing. Giovanni Gaiotti



INDICE

| | | |
|---------|--|----|
| 1 | PREMESSA | 3 |
| 2 | DESCRIZIONE DEL FENOMENO DI SFONDELLAMENTO | 4 |
| 3 | METODOLOGIA DI INDAGINE | 4 |
| 3.1 | Indagine con endoscopio | 5 |
| 3.1.1 | Strumentazione utilizzata..... | 5 |
| 3.2 | Indagine visiva | 7 |
| 3.3 | Indagine termografica | 7 |
| 3.3.1 | Strumentazione utilizzata..... | 8 |
| 3.4 | Diagnosi con battitura manuale | 8 |
| 3.5 | Diagnosi mediante sistema MAST-Test “Mechanical Acoustic Tester” | 9 |
| 3.5.1 | Descrizione del metodo | 9 |
| 3.5.2 | Principio di funzionamento..... | 9 |
| 3.5.3 | Strumentazione utilizzata..... | 10 |
| 4 | RISULTATI DELLE INDAGINI | 11 |
| 4.1 | Indagine con endoscopio - stratigrafie | 11 |
| 4.2 | Indagine visiva e termografica | 13 |
| 4.2.1 | Piano rialzato | 14 |
| 4.2.1.1 | Aula 1..... | 14 |
| 4.2.1.2 | Aula 2..... | 15 |
| 4.2.1.3 | Aula 3..... | 16 |
| 4.2.1.4 | Locale di distribuzione e consumo dei pasti | 17 |
| 4.2.1.5 | Aula Psicomotricità 4..... | 18 |
| 4.2.2 | Piano primo | 19 |
| 4.2.2.1 | Aula 5..... | 19 |
| 4.2.2.2 | Aula 6..... | 20 |
| 4.2.2.3 | Aula 7..... | 21 |
| 4.2.2.4 | Aula 8..... | 22 |
| 4.2.2.5 | Aula 9..... | 23 |
| 4.2.2.6 | Aula 10 | 24 |
| 4.2.2.7 | Aula 11 | 25 |
| 4.2.2.8 | Aula 12 | 26 |
| 4.3 | Diagnosi con battitura manuale e sistema MAST Test..... | 31 |
| 5 | CONCLUSIONI | 36 |

1 PREMESSA

Nella presente relazione si riportano i risultati delle indagini eseguite sui solai dell'edificio ospitante la Scuola Elementare "G. Marconi" sito in Strada Cavour, 1 a Villafranca Piemonte (TO).

In particolare è stata eseguita un'analisi diagnostica finalizzata all'individuazione delle condizioni all'intradosso dei solai rispetto al rischio di sfondellamento.

Nei paragrafi seguenti viene descritta la metodologia di prova, vengono indicate le apparecchiature utilizzate e si riportano i risultati ottenuti in forma grafica.

Le prove sono state condotte nei giorni 30, 31 Marzo 2016 e 1 Aprile 2016 .

Le aree interessate dai controlli sono state individuate dall'Ing. Chiola sulle planimetrie di cantiere riportate nei paragrafi successivi.

Hanno presenziato alle prove:

Ing. Pier Giacomo Chiola Progettista;

Hanno eseguito le prove:

Ing. Fabio Mattiauda Laboratorio Prove Engineering Controls S.r.l.;

Geom. Davide Gondolo Laboratorio Prove Engineering Controls S.r.l.

2 DESCRIZIONE DEL FENOMENO DI SFONDELLAMENTO

Lo sfondellamento (o scartellamento) è il termine con il quale si indica il distacco delle cartelle di intradosso (fondelli) dei laterizi utilizzati nei solai in laterocemento. Con la stessa terminologia si indica inoltre, anche se impropriamente, il distacco della sola parte inferiore dell'intonaco.

In entrambi i casi si tratta di un fenomeno legato a più fattori spesso legati fra loro. Tra i più ricorrenti si possono citare:

- utilizzo di materiali scadenti;
- errata posa in opera;
- errori progettuali dei solai e dei singoli elementi costituenti;
- carichi superiori a quelli di progetto (sia statici che dinamici);
- condizioni al contorno "usuranti" per il solaio (infiltrazioni, terremoti, esplosioni, urti, errata o inadeguata manutenzione).

Lo sfondellamento non costituisce di per sé un problema dal punto di vista strutturale tuttavia può essere causa di gravi danni verso le cose e le persone occupanti gli ambienti interessati dal fenomeno.

E' inoltre importante sottolineare che il fenomeno dello sfondellamento si evolve peggiorando nel tempo in funzione dei fattori sopra citati e non può essere considerato come una condizione stabile immutabile dal momento delle indagini.

3 METODOLOGIA DI INDAGINE

Le aree oggetto di indagini sono state sottoposte alle tecniche diagnostiche riportate di seguito.

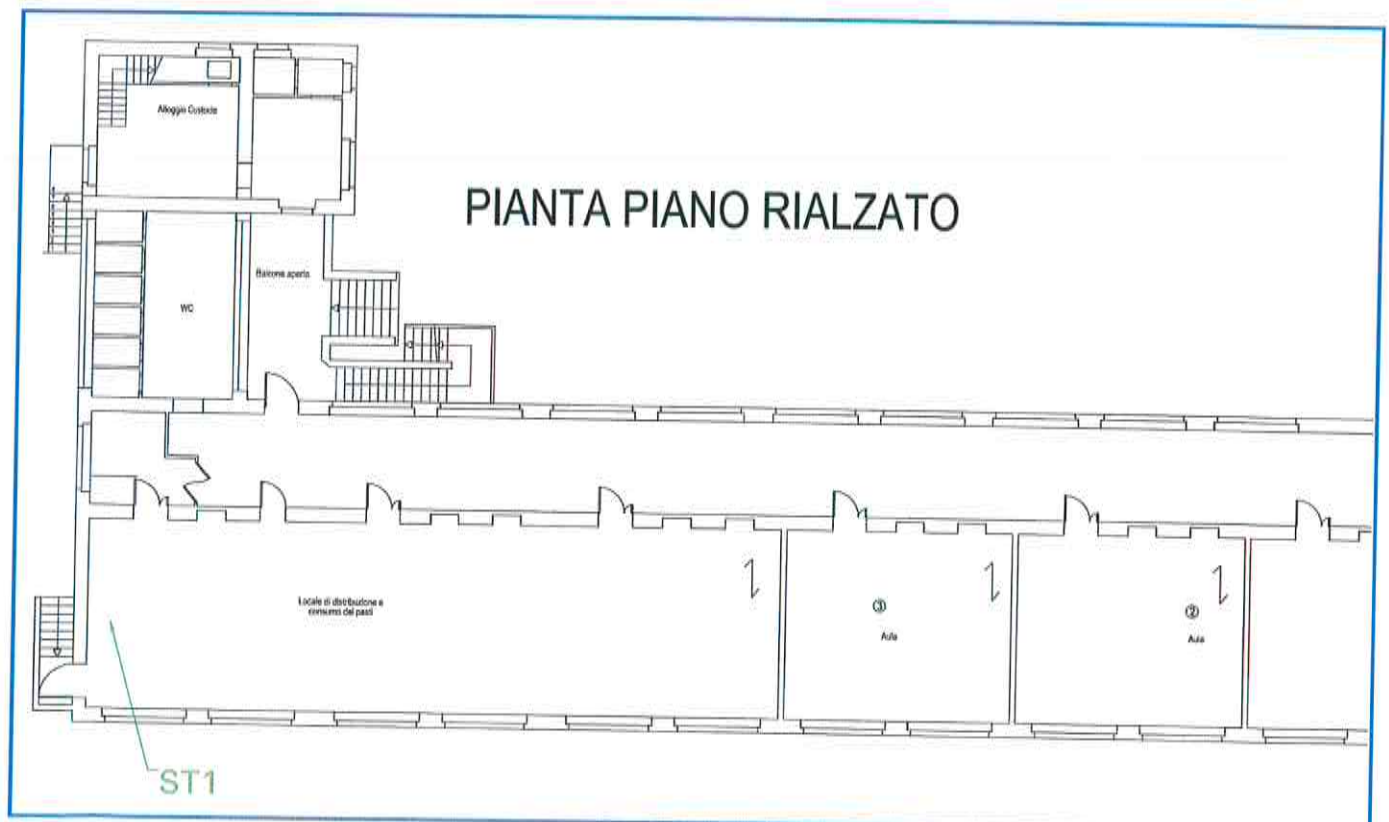
3.1 Indagine con endoscopio

Le tipologie costruttive dei solai costituenti la struttura dell'edificio indagato sono state desunte mediante indagini con endoscopio eseguite in fori passanti praticati nei punti di ispezione riportati negli schemi seguenti con le sigle ST1, ST2 e ST3.

L'indagine consiste nel praticare un foro passante nel solaio da indagare mediante l'utilizzo di tassellatore. Il foro viene eseguito al centro dell'elemento in laterizio precedentemente individuato con indagine pacometrica (individuazione dei travetti del solaio) abbinata all'indagine termografica descritta di seguito. Attraverso l'inserimento di un endoscopio all'interno del foro praticato si risale alla stratigrafia del solaio in esame.

3.1.1 Strumentazione utilizzata

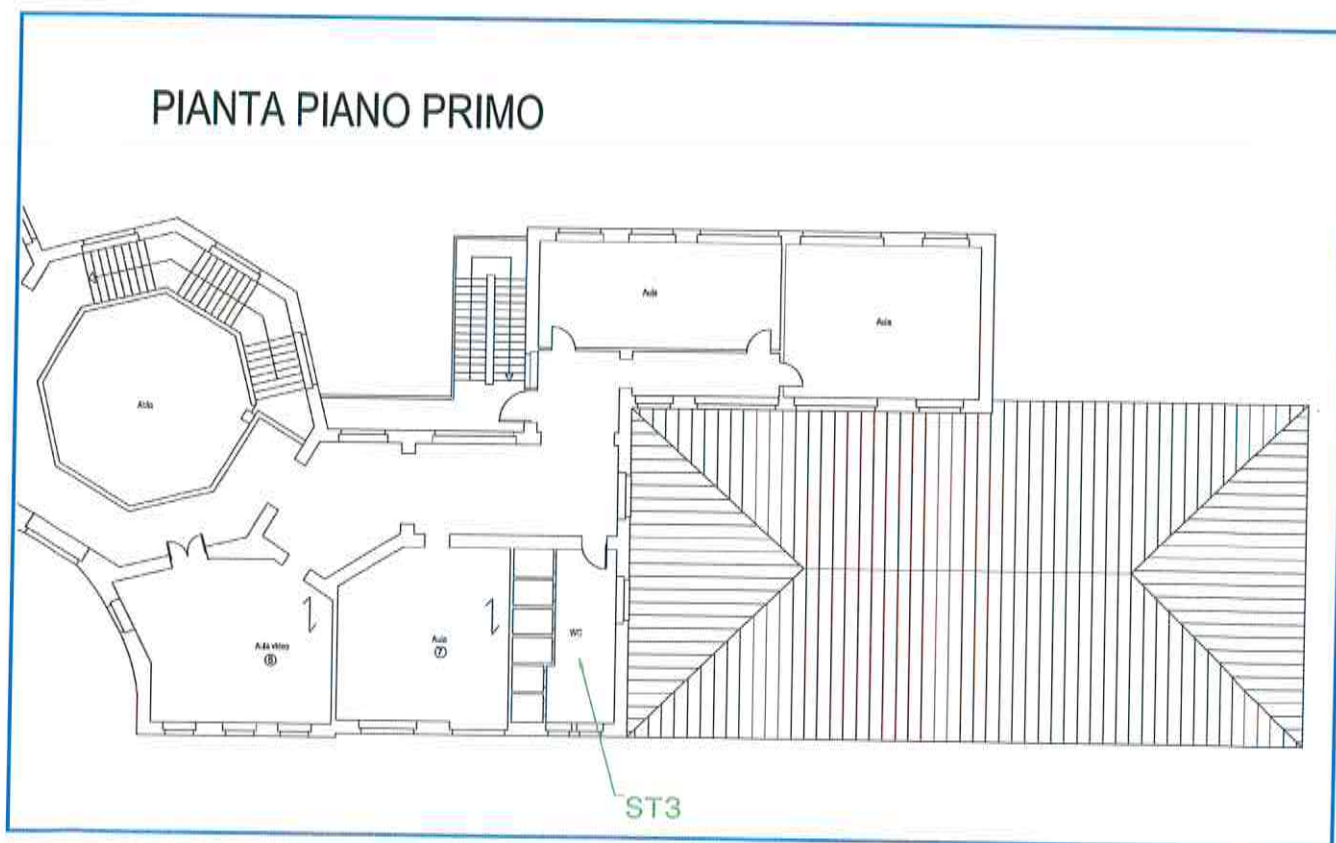
Endoscopio Extech Mod. HDV600 matr. M13110067 con testa camera Ø 6 mm
Mod. HDV-TX2 matr. C13110154;



Schema 1



Schema 2



Schema 3

3.2 Indagine visiva

L'intradosso analizzato viene ispezionato visivamente alla ricerca di eventuali manifestazioni di potenziali zone soggette a sfondellamento.

In particolare si ricercano fessurazioni affioranti sull'intonaco, variazioni di planarità evidenti dell'intradosso, zone soggette a infiltrazioni (in atto o pregresse).

3.3 Indagine termografica

L'analisi mediante termocamera a infrarossi viene eseguita a seguito dell'indagine visiva.

La termografia è una tecnica di analisi non distruttiva che si basa sull'acquisizione di immagini nel campo dell'infrarosso attraverso l'utilizzo di una termocamera. Questo strumento è in grado di rilevare le temperature dei corpi analizzati attraverso la misurazione dell'intensità di radiazione infrarossa emessa dal corpo in esame. Tutti gli oggetti ad una temperatura superiore allo zero assoluto emettono radiazioni nel campo dell'infrarosso, la termografia permette dunque di visualizzare valori assoluti e variazioni di temperatura degli oggetti, indipendentemente dalla loro illuminazione nel campo del visibile.

L'utilizzo della termografia permette la lettura delle radiazioni emesse nella banda dell'infrarosso da corpi sottoposti a sollecitazione termica. L'energia radiante è funzione della temperatura superficiale dei materiali, a sua volta condizionata dalla conducibilità termica e dal calore specifico, che esprimono in termini quantitativi l'attitudine del materiale stesso a trasmettere il calore o a trattenerlo: un materiale con valori alti di conducibilità si riscaldierà velocemente ed altrettanto velocemente si raffredderà.

Per effetto dei differenti valori di questi parametri, specifici per ciascun materiale, i diversi componenti di un manufatto, quale un solaio in latero-cemento, assumeranno differenti temperature sotto l'azione di sollecitazioni termiche e saranno perciò visibili nel campo dell'infrarosso. L'individuazione dell'orditura dei solai con la relativa presenza di travetti, rompitratta e travi in spessore, risulta

solitamente agevole utilizzando una termocamera con la risoluzione termica appropriata. Allo stesso modo possono risultare visibili le zone interessate da infiltrazioni siano esse in atto o pregresse.

Sfruttando lo stesso principio è ipotizzabile di poter visualizzare zone caratterizzate da un potenziale distacco di intonaco o sfondellamento, giocando sulle differenze di capacità termiche generate dalla probabile aria "intrappolata" nelle zone distaccate. Questo tipo di termogrammi è tuttavia rilevabile solo in particolari condizioni ambientali a causa delle piccole variazioni di temperatura che entrano in gioco. Tali condizioni difficilmente si ottengono all'interno di edifici come le scuole; spesso caratterizzate da alte e uniformi temperature degli ambienti interni.

L'indagine termografica utilizzata in questi contesti è da considerarsi di tipo qualitativo e non quantitativo.

3.3.1 Strumentazione utilizzata

Termocamera FLIR mod. T420bx, matr. 62114619

3.4 Diagnosi con battitura manuale

La battitura manuale del campo di solaio in prova viene eseguita dopo aver determinato l'orditura e il passo dei travetti mediante indagine termografica descritta nel paragrafo precedente.

La battitura avviene per mezzo di un'asta telescopica ed è condotta in maniera estesa a tutto il solaio in corrispondenza delle pignatte o più genericamente in corrispondenza dell'elemento di alleggerimento compreso tra i travetti. Il manifestarsi di un suono "vuoto" (suono grave) viene interpretato come una zona potenzialmente affetta dal fenomeno dello sfondellamento mentre un suono "pieno" (suono acuto) viene catalogato come una zona non coinvolta dal fenomeno.

I colpi di battitura manuale sono regolari e diffusi su tutta la zona indagata.

3.5 Diagnosi mediante sistema MAST-Test "Mechanical Acoustic Tester"

L'indagine delle zone potenzialmente ammalorate (individuate grazie alla battitura manuale) viene approfondita e catalogata in maniera definitiva utilizzando la diagnosi approfondita mediante sistema MAST-Test.

3.5.1 Descrizione del metodo

La strumentazione MAST - Test "Mechanical Acoustic Tester" è composta da un attuatore elettromeccanico posizionato su un'asta telescopica che viene posta a contrasto con l'area da indagare attraverso una molla di compressione. L'attuatore viene azionato con un comando a distanza che genera un impatto sulla superficie oggetto di indagine. Un microfono piezoelettrico collegato alla centralina multifunzione DaTa 500 C acquisisce ed elabora il segnale sonoro che viene visualizzato in tempo reale come risposta in frequenza con analisi FFT e/o in banda di ottave o banda di terzi di ottava. Analogamente alla battitura manuale, le zone soggette a sfondellamento presenteranno picchi di frequenza a valori più bassi rispetto alle zone non soggette al fenomeno.

3.5.2 Principio di funzionamento

L'attuatore colpisce l'area da indagare generando una vibrazione a cui sarà associato un suono che viene acquisito dal microfono posto in prossimità dell'attuatore stesso. La risposta sonora acquisita dal microfono è funzione di molteplici parametri, tipici della trasmissione del suono e soprattutto delle caratteristiche fisiche e meccaniche del corpo sollecitato. Ripetendo la prova su differenti punti della superficie, mantenendo costanti tutte le variabili, differenti risposte sonore indicheranno differenti caratteristiche del corpo. Un valore di riferimento per l'area di prova indagata viene acquisito in fase iniziale (postazione di taratura). Le successive misure saranno comparative rispetto al valore di riferimento analizzato in frequenza con metodo FFT. La comparazione è resa possibile dalla ripetibilità delle misure dovuta a sua volta alla costanza della forzante applicata al solaio in prova (costanza del "colpo" generato dall'attuatore

elettromeccanico). Nella fig. 1 seguente è riportato un esempio di segnale analizzato in frequenza FFT di una postazione di taratura (picco di frequenza alto) e di una postazione con probabile fenomeno di sfondellamento in atto (picco di frequenza basso).

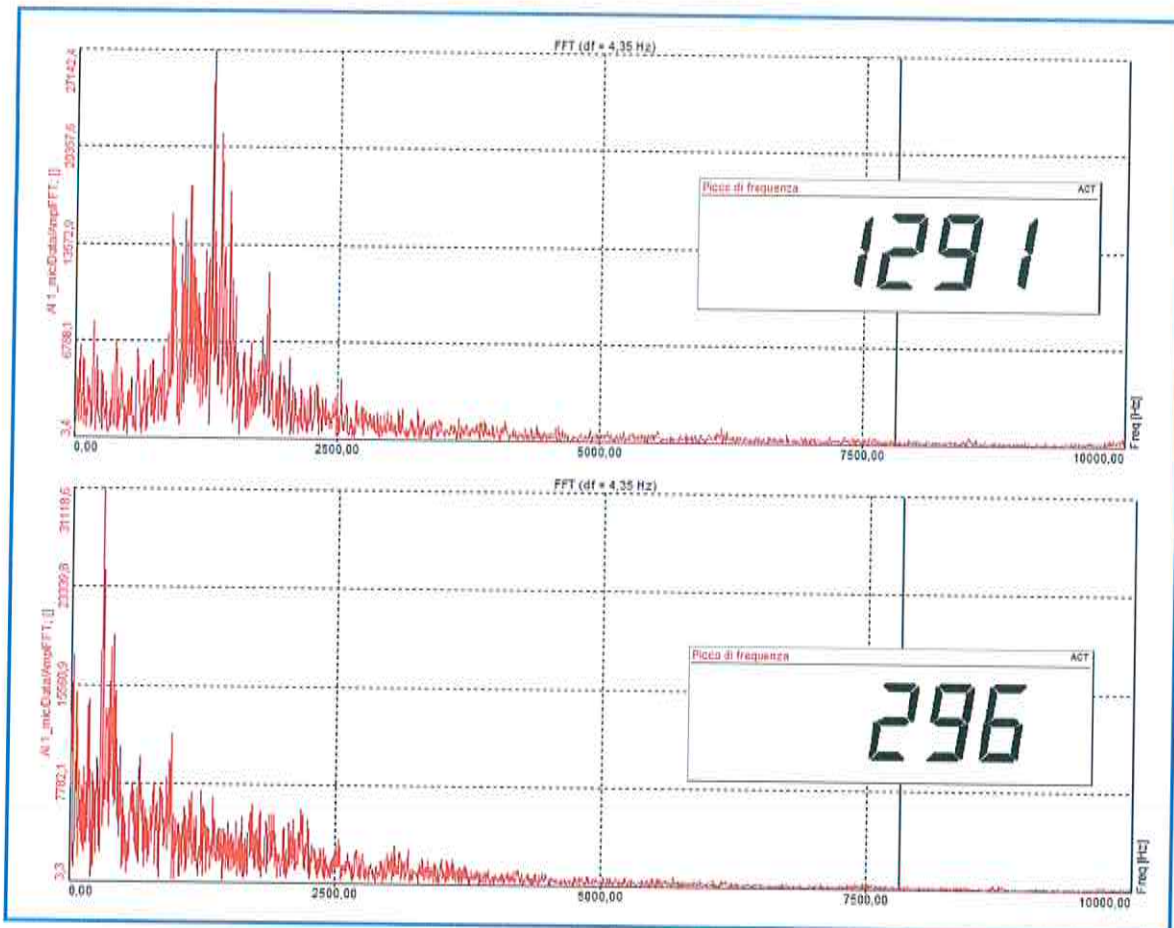


Figura 1 Esempio di segnali FFT: Postazione di taratura e Postazione con probabile sfondellamento in atto.

3.5.3 Strumentazione utilizzata

- Strumento DRC Italia S.r.l. MAST-Test "Mechanical Acoustic Tester" Mod. MT_122015, Matr. MT-12-003;
- Microfono PCB Piezotronics Mod. 130E20, Matr. 43215;
- Centralina di acquisizione DEWESoft Mod. Dewe 43, Matr. D07BF8C0;
- Software di acquisizione DEWESoftX2® (con frequenza di campionamento 20 kHz).

LABORATORIO PROVE MATERIALI autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/01 e art. 20 legge 1086/71 (n° 37877 del 17/12/1993 e successivi rinnovi) Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 - UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - TÜV n° 50 100 4162

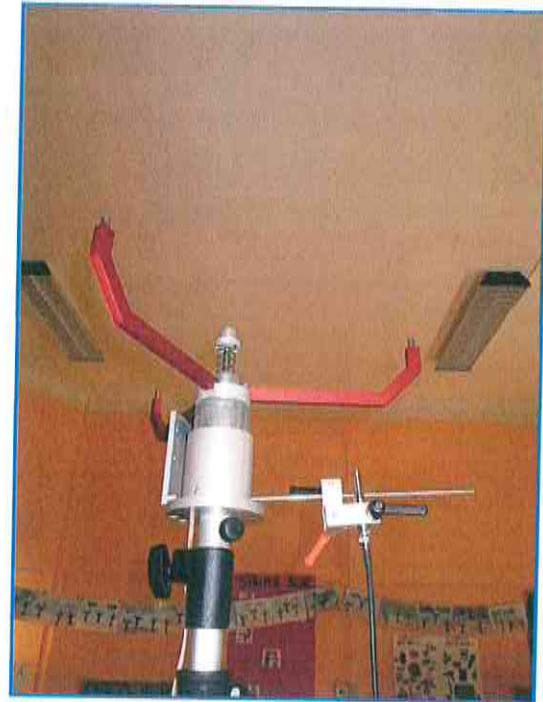


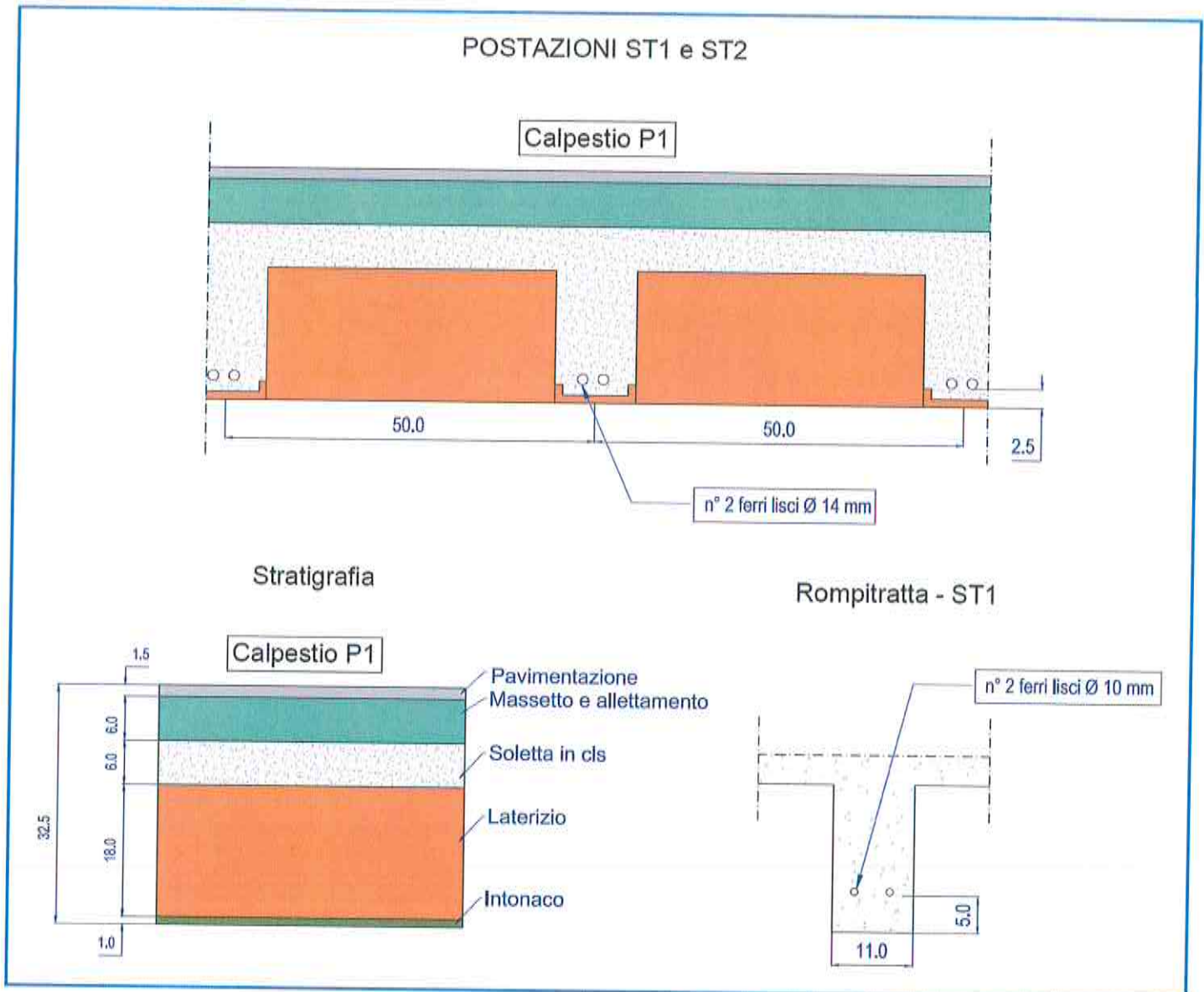
Figura 2 Attrezzatura MAST Test

4 RISULTATI DELLE INDAGINI

4.1 Indagine con endoscopio - stratigrafie

Le stratigrafie ottenute dall'indagine con endoscopio sono riportate negli schemi seguenti. Dalle analisi eseguite sembrerebbe presente una sola tipologia di solaio costituita da travetti ed elemento in laterizio di alleggerimento.

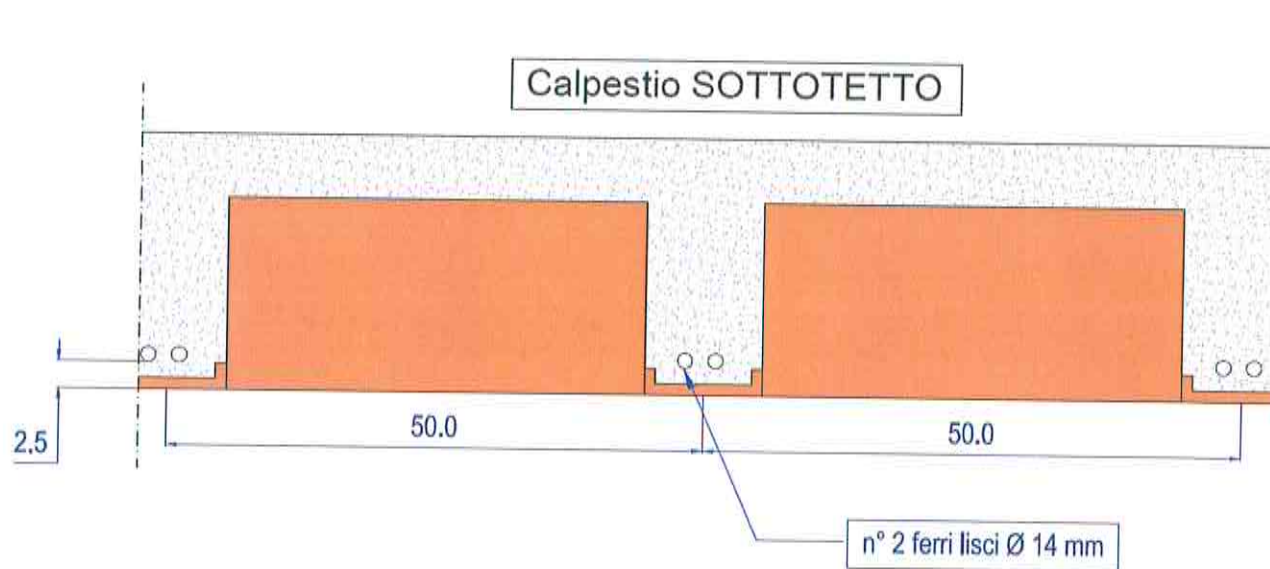
In ogni caso le stratigrafie riportate si riferiscono alle sole postazioni indagate non escludendo la presenza di altre tipologie di solaio in zone non soggette a indagine.



Schema 4

LABORATORIO PROVE MATERIALI autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/01 e art. 20 legge 1086/71 (n° 37877 del 17/12/1993 e successivi rinnovi) Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 - UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - TÜV n° 50 100 4162

POSTAZIONE ST3



Stratigrafia



Schema 5

4.2 Indagine visiva e termografica

Di seguito vengono riportate le principali immagini relative all'indagine visiva e le principali immagini relative all'indagine con termocamera (denominate "Foto T"). Per quanto riguarda l'indagine termografica si riportano sia le immagini termiche che quelle nel campo del visibile. L'ubicazione degli scatti è riportata negli schemi successivi.

LABORATORIO PROVE MATERIALI autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/01 e art. 20 legge 1086/71 (n° 37877 del 17/12/1993 e successivi rinnovi) Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 - UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - TÜV n° 50 100 4162

4.2.1 Piano rialzato

4.2.1.1 Aula 1



LABORATORIO PROVE MATERIALI autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/01 e art. 20 legge 1086/71 (n° 37877 del 17/12/1993 e successivi rinnovi) Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 - UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - TÜV n° 50 100 4162

4.2.1.2 Aula 2



Foto 3



Foto T 2

LABORATORIO PROVE MATERIALI autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/01 e art. 20 legge 1086/71 (n° 37877 del 17/12/1993 e successivi rinnovi)
Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 - UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - TÜV n° 50 100 4162

4.2.1.3 Aula 3



Foto 4



Foto 5



Foto T 3



LABORATORIO PROVE MATERIALI autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/01 e art. 20 legge 1086/71 (n° 37877 del 17/12/1993 e successivi rinnovi) Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 - UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - TÜV n° 50 100 4162

4.2.1.4 Locale di distribuzione e consumo dei pasti



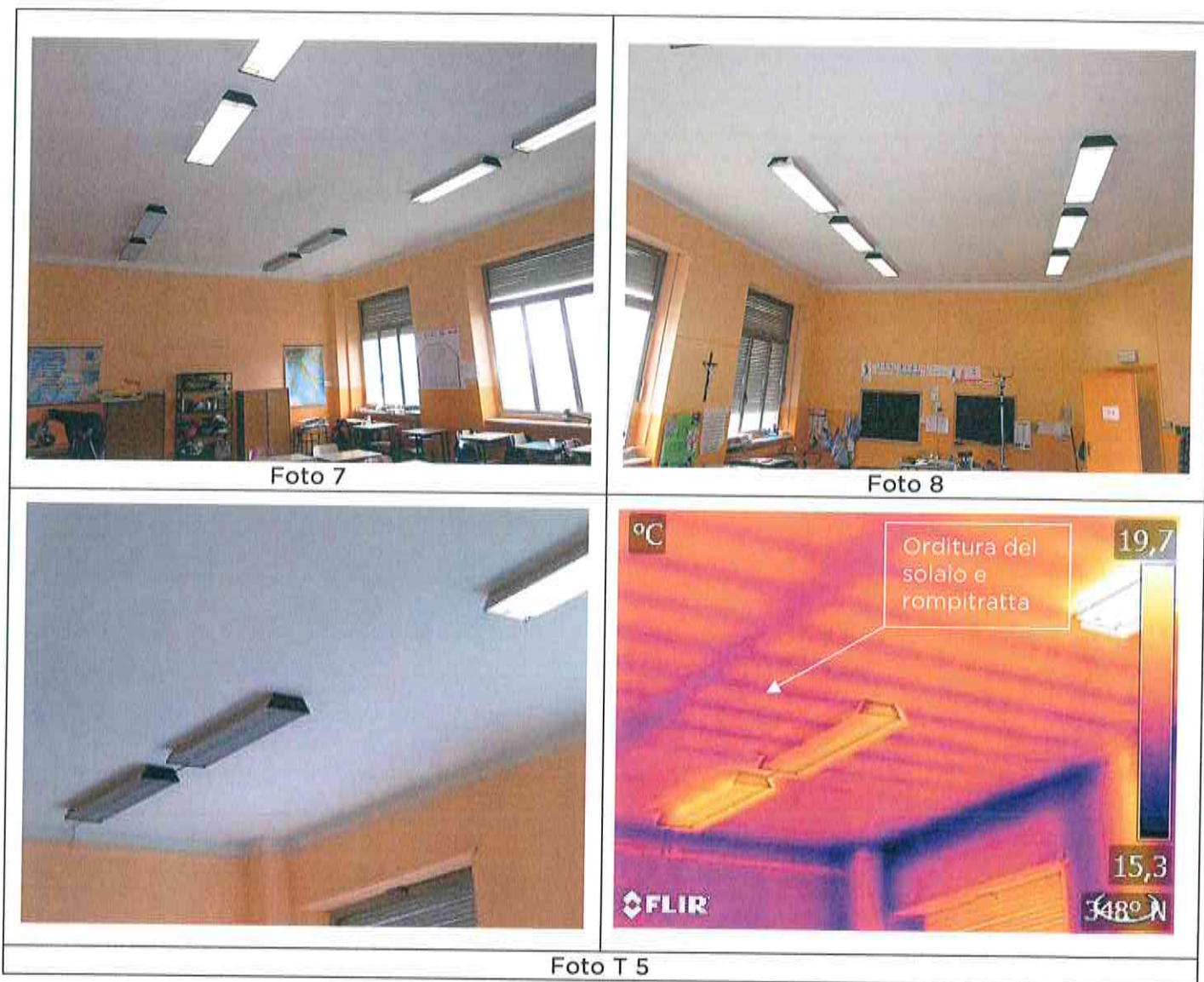
Foto 6



Foto T 4

LABORATORIO PROVE MATERIALI autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/01 e art. 20 legge 1086/71 (n° 37877 del 17/12/1993 e successivi rinnovi)
Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 - UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - TÜV n° 50 100 4162

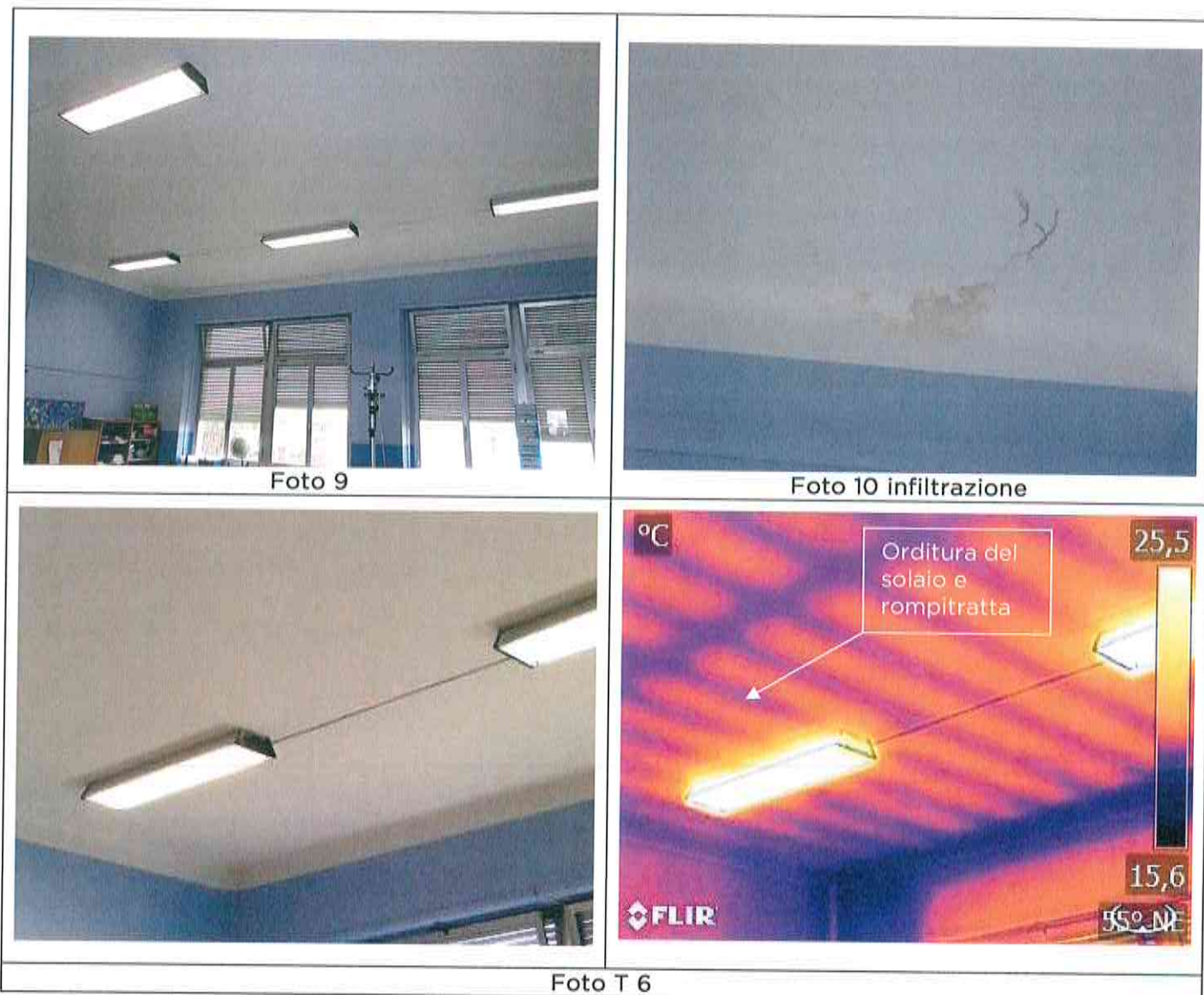
4.2.1.5 Aula Psicomotricità 4



LABORATORIO PROVE MATERIALI autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/01 e art. 20 legge 1086/71 (n° 37877 del 17/12/1993 e successivi rinnovi) Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 - UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - TÜV n° 50 100 4162

4.2.2 Piano primo

4.2.2.1 Aula 5



LABORATORIO PROVE MATERIALI autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/01 e art. 20 legge 1086/71 (n° 37877 del 17/12/1993 e successivi rinnovi) Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 - UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - TÜV n° 50 100 4162

4.2.2.2 Aula 6



Foto 11

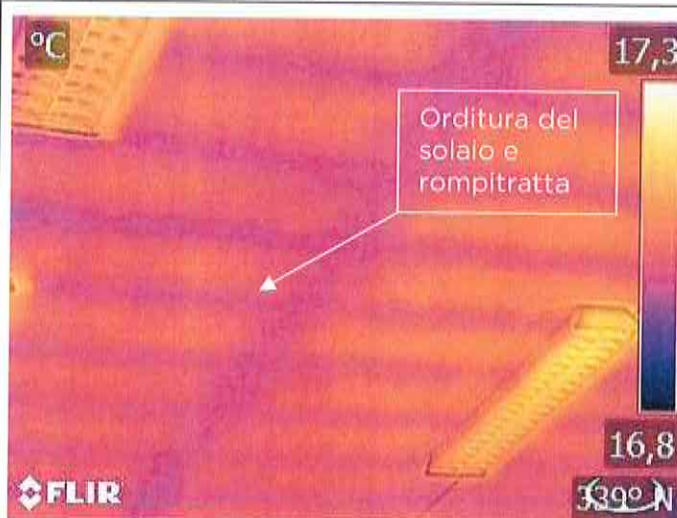


Foto T 7

LABORATORIO PROVE MATERIALI autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/01 e art. 20 legge 1086/71 (n° 37877 del 17/12/1993 e successivi rinnovi) Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 - UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - TÜV n° 50 100 4162

4.2.2.3 Aula 7



Foto 12

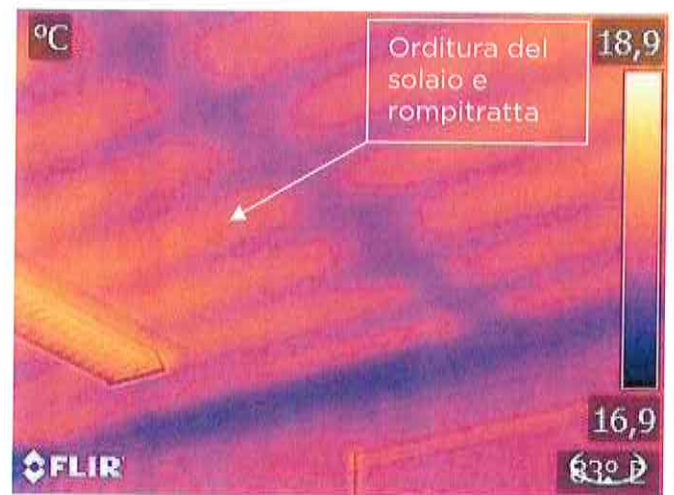
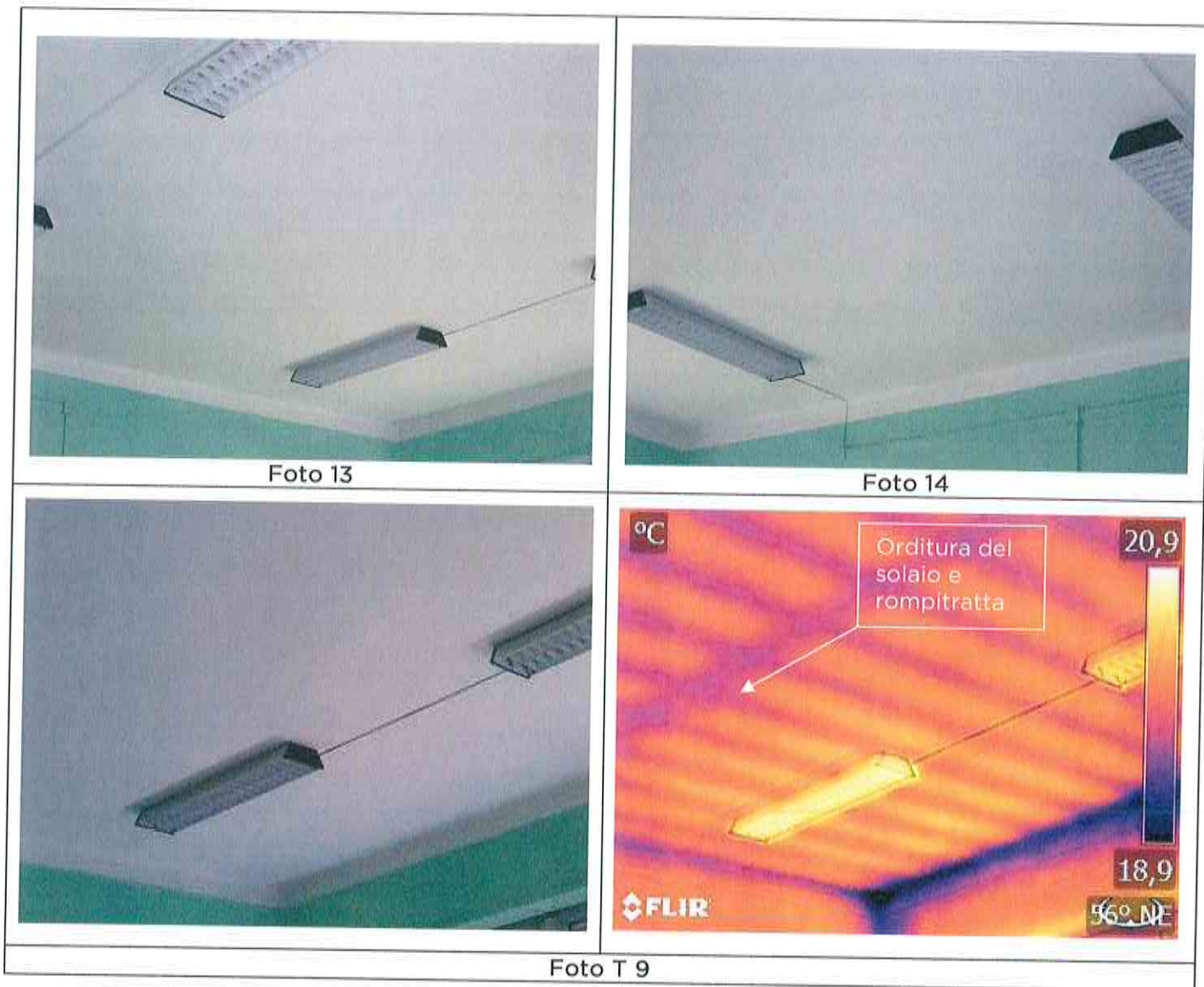


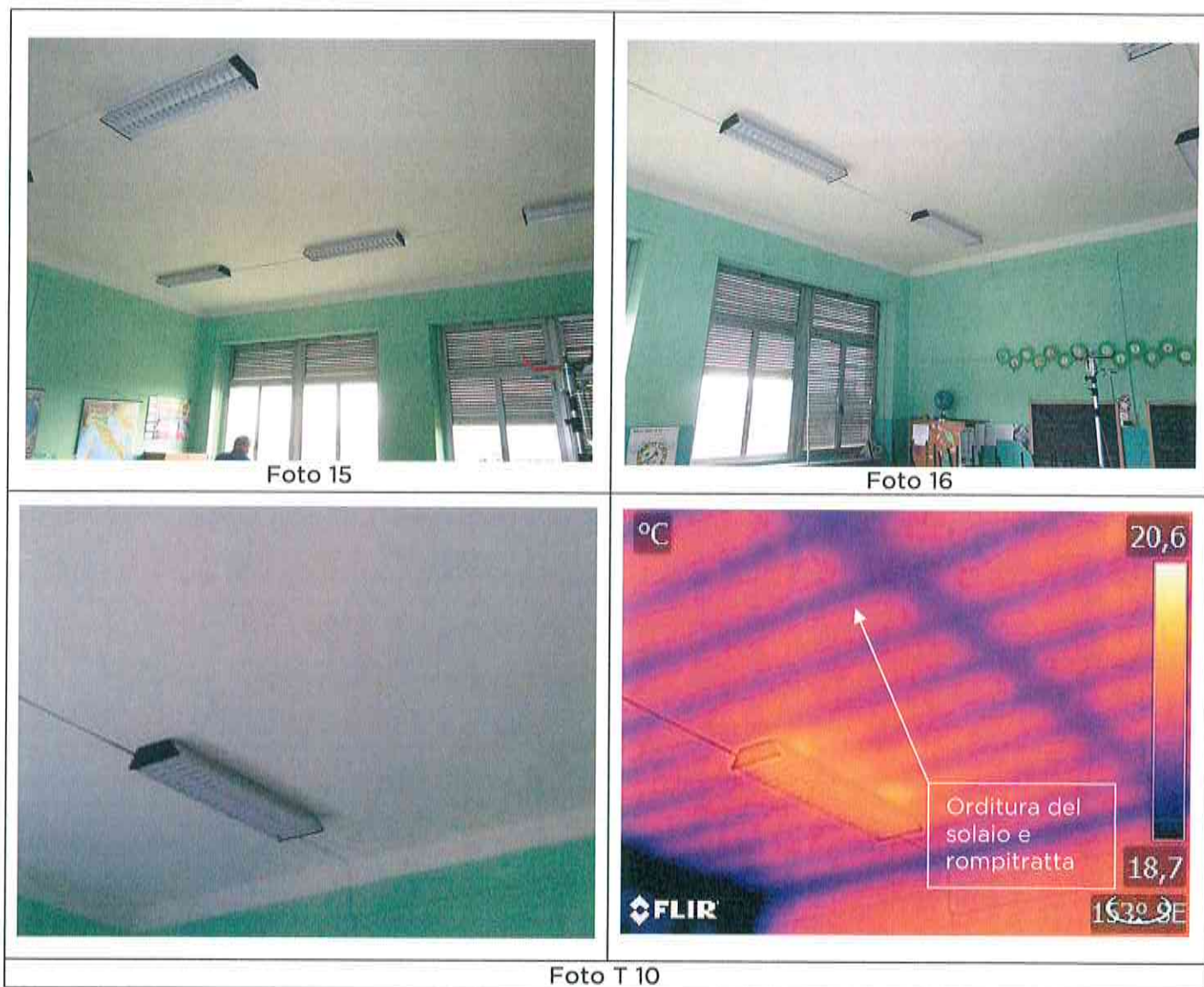
Foto T 8

4.2.2.4 Aula 8



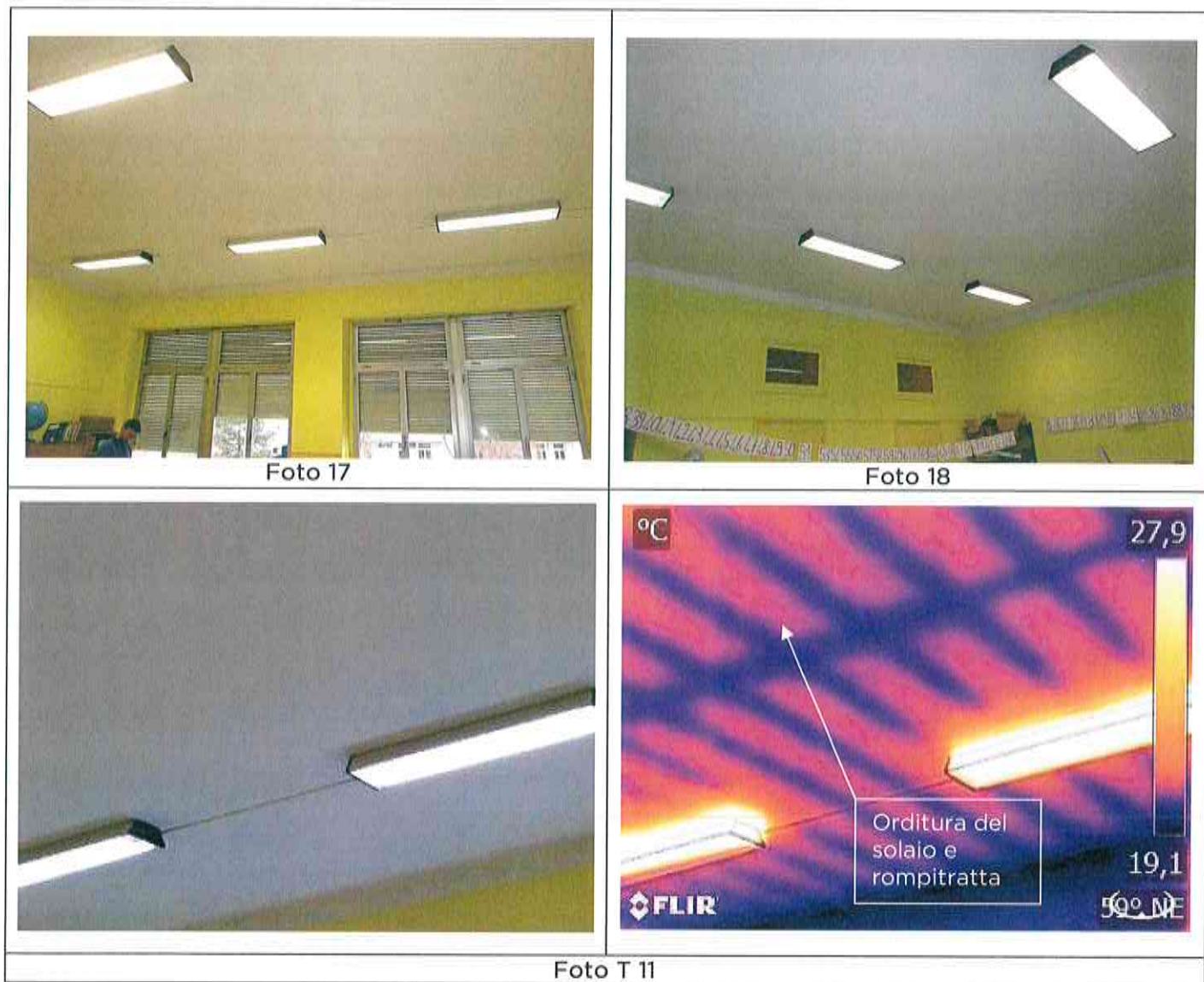
LABORATORIO PROVE MATERIALI autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti al sensi dell'art. 59 del DPR 380/01 e art. 20 legge 1086/71 (n° 37877 del 17/12/1993 e successivi rinnovi) Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 - UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - TÜV n° 50 100 4162

4.2.2.5 Aula 9



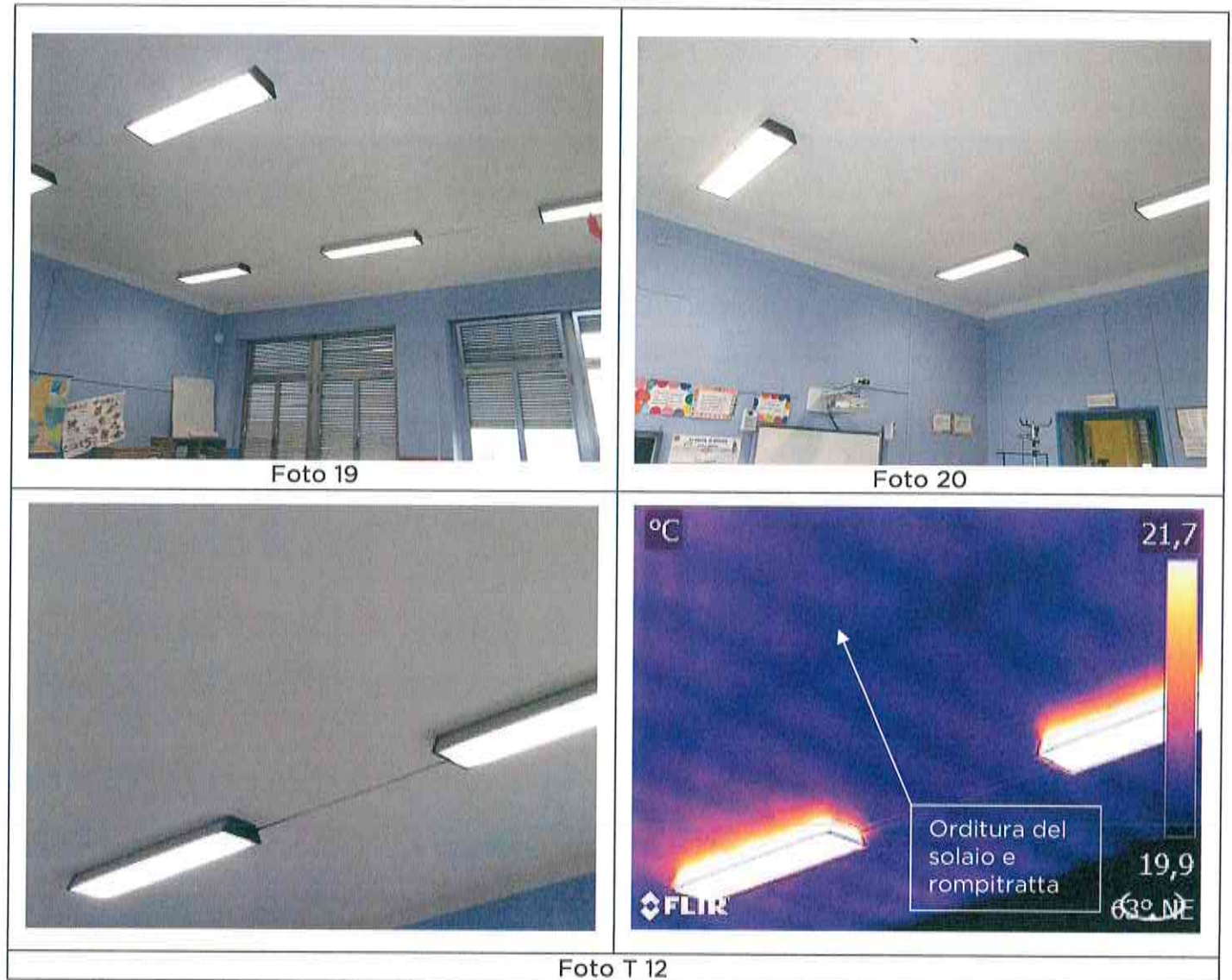
LABORATORIO PROVE MATERIALI autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
al sensi dell'art. 59 del DPR 380/01 e art. 20 legge 1086/71 (n° 37877 del 17/12/1993 e successivi rinnovi)
Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 - UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - TÜV n° 50 100 4162

4.2.2.6 Aula 10



LABORATORIO PROVE MATERIALI autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/01 e art. 20 legge 1086/71 (n° 37877 del 17/12/1993 e successivi rinnovi)
Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 - UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - TÜV n° 50 100 4162

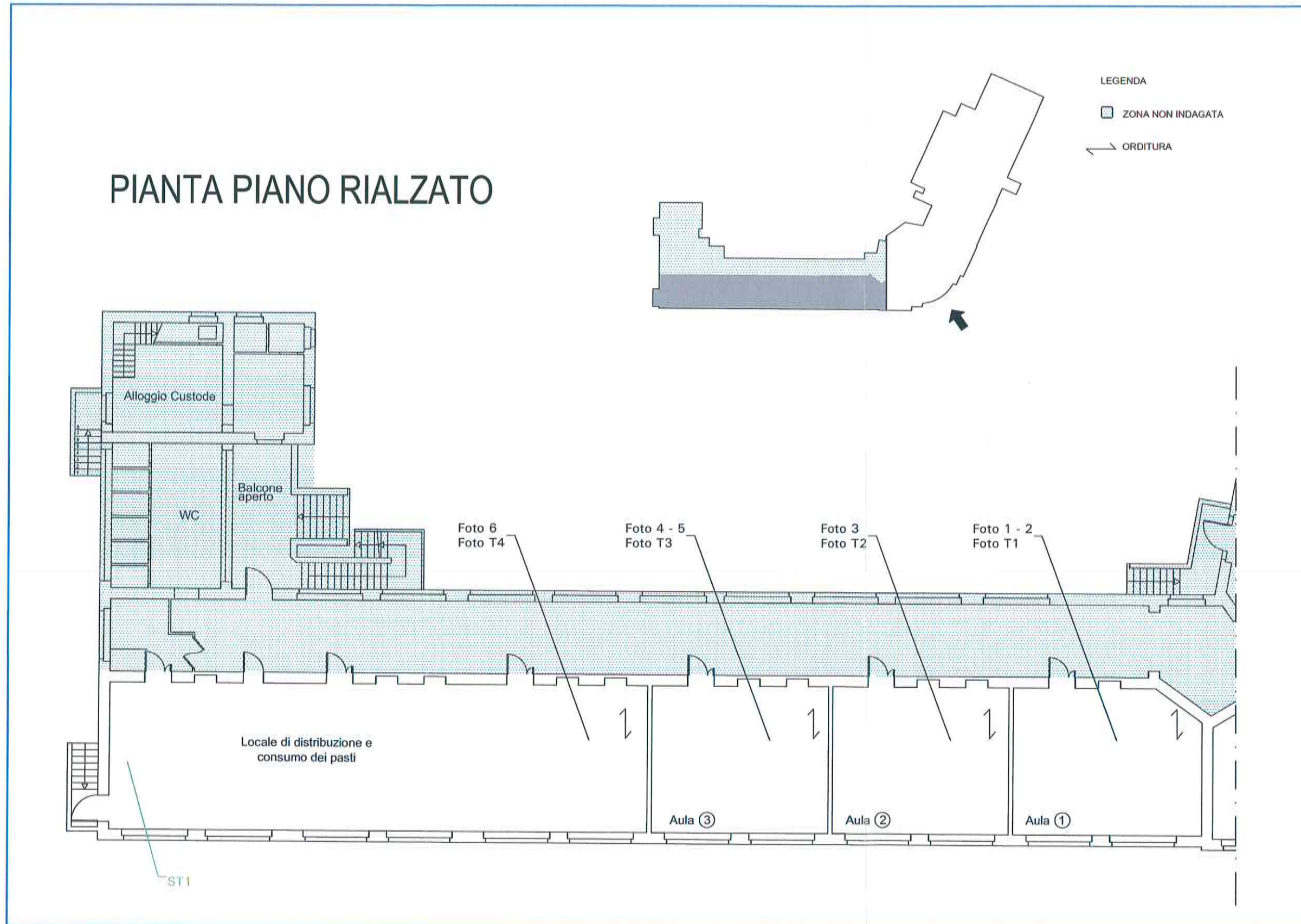
4.2.2.7 Aula 11



LABORATORIO PROVE MATERIALI autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/01 e art. 20 legge 1086/71 (n° 37877 del 17/12/1993 e successivi rinnovi)
Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 - UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - TÜV n° 50 100 4162

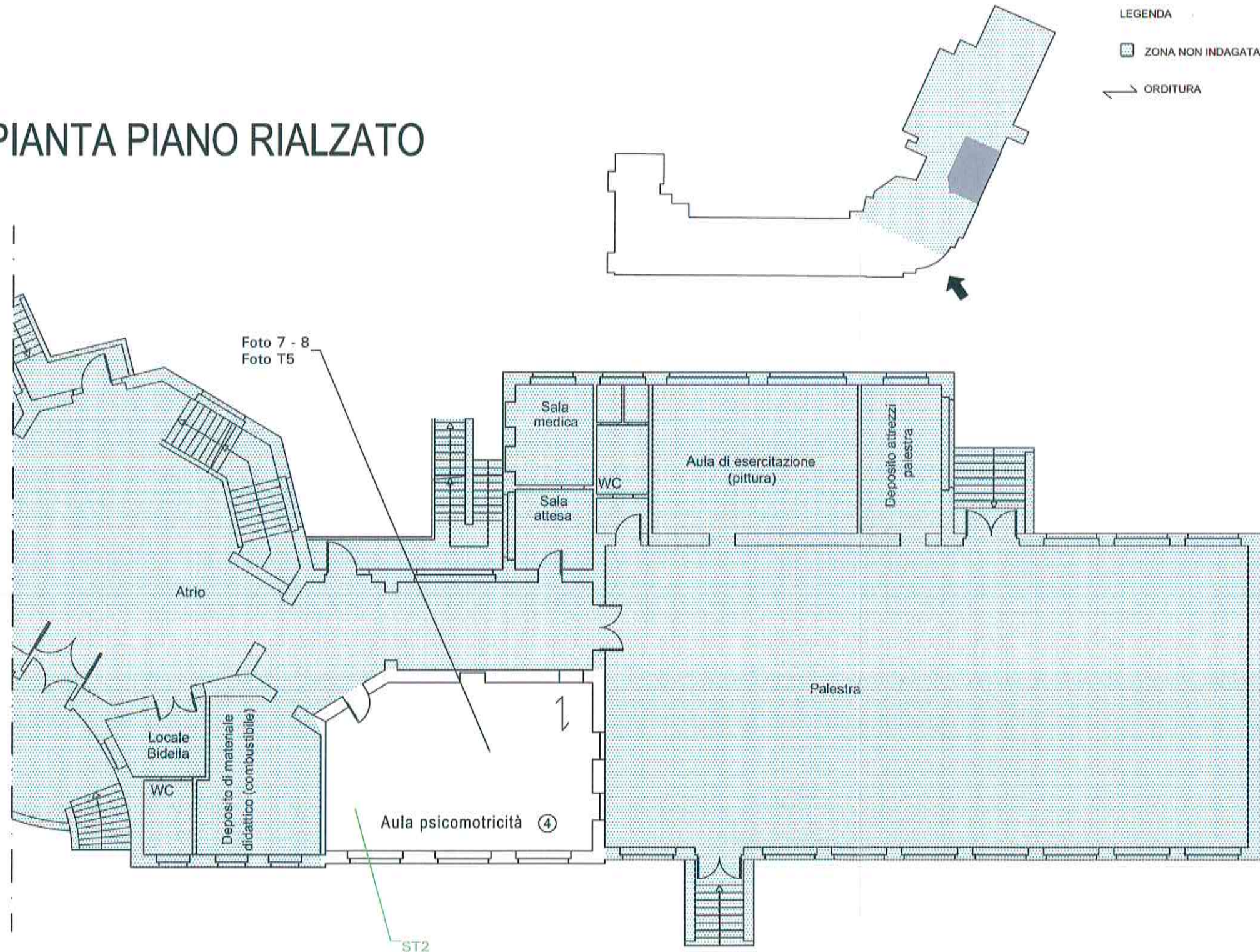
4.2.2.8 Aula 12





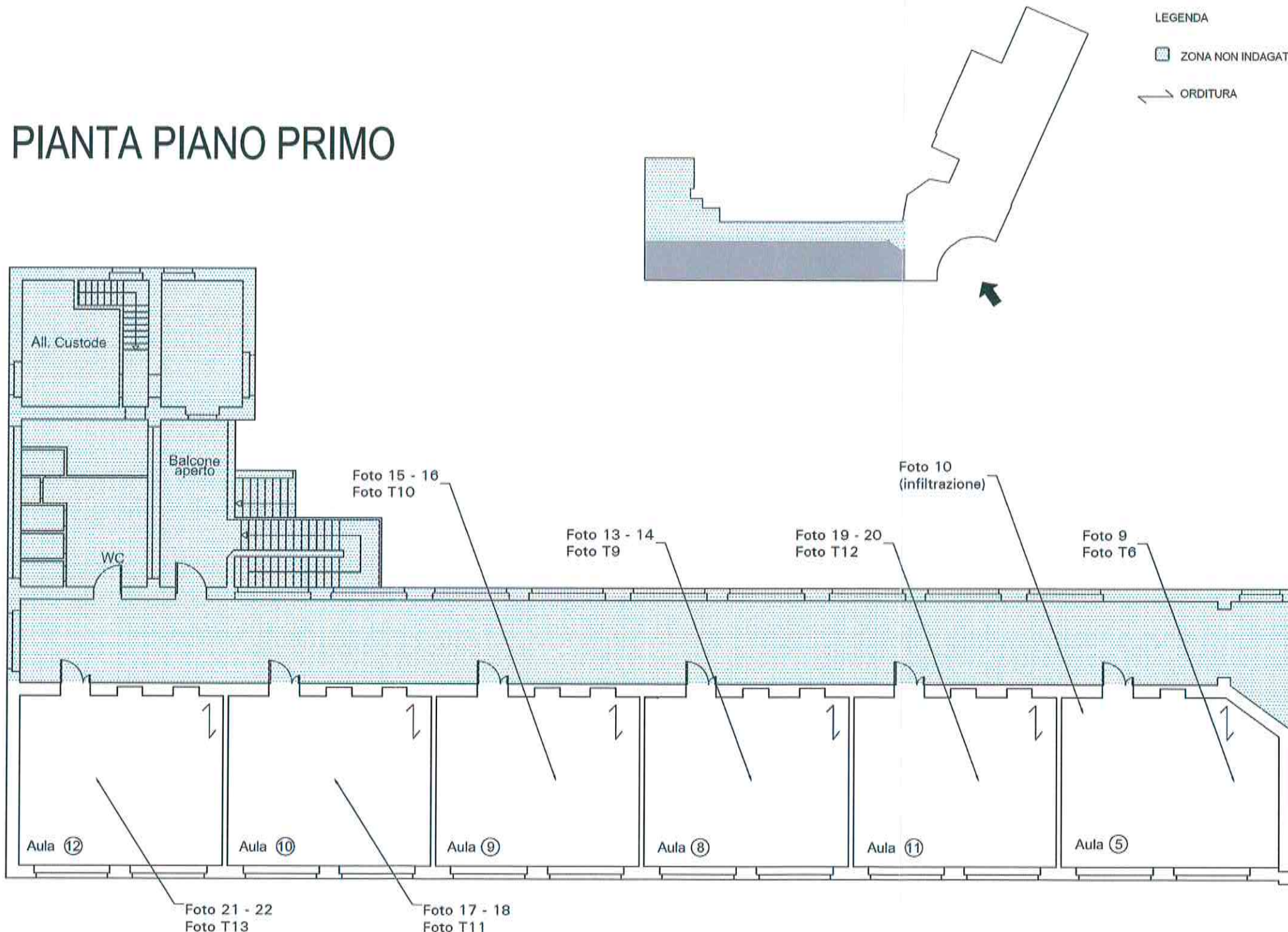
Schema 6

PIANTA PIANO RIALZATO



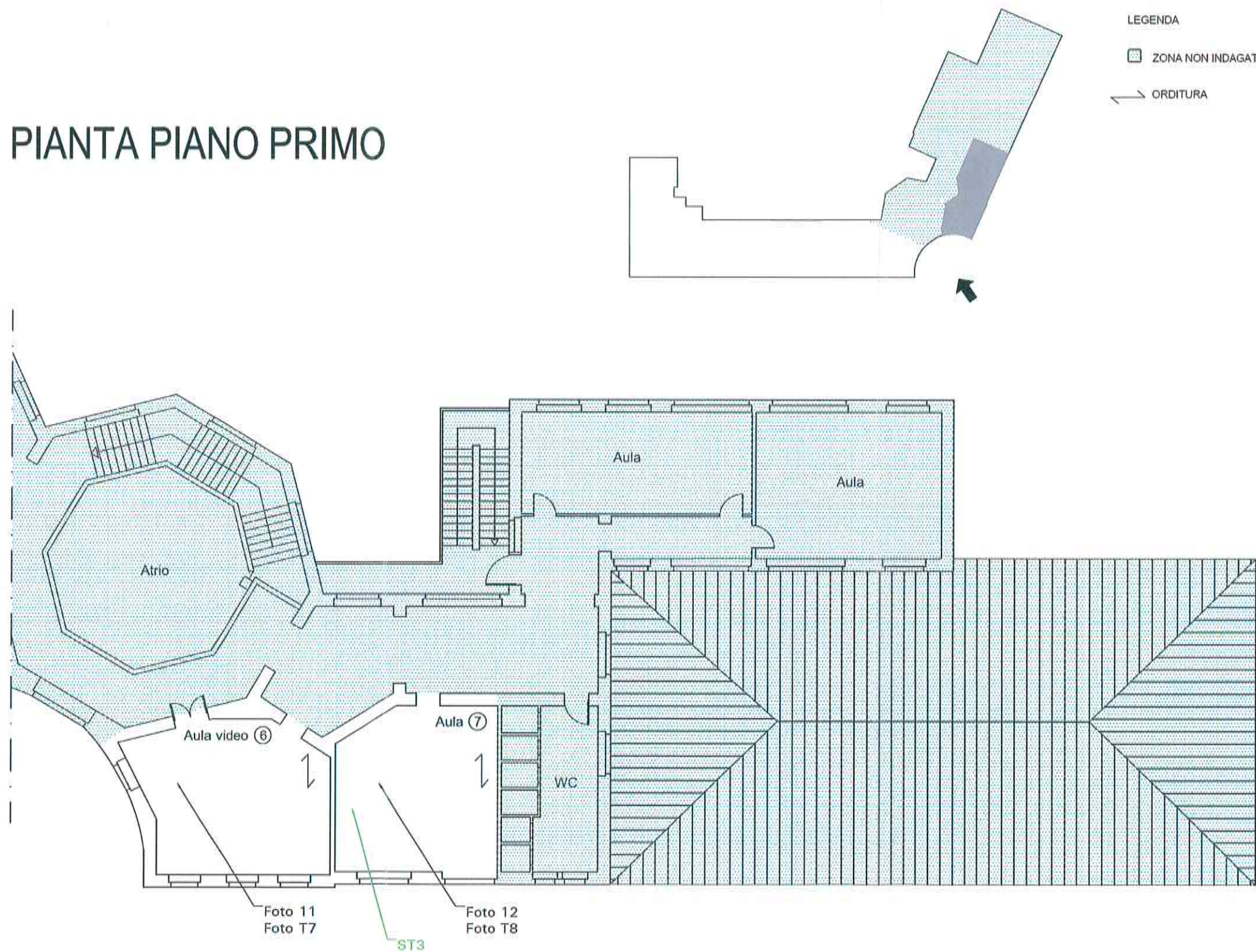
Schema 7

PIANTA PIANO PRIMO



Schema 8

PIANTA PIANO PRIMO



Schema 9

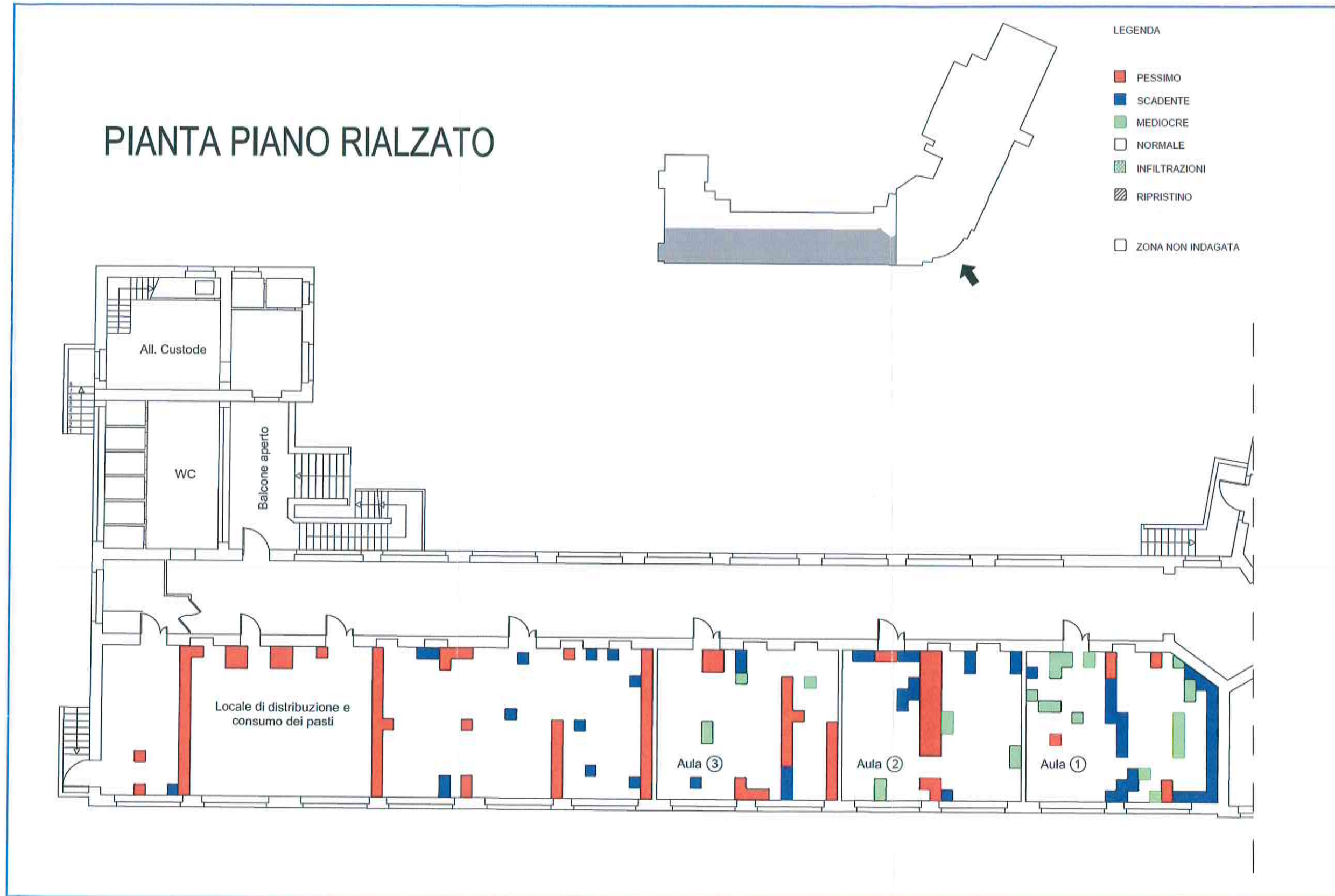
4.3 Diagnosi con battitura manuale e sistema MAST Test

Di seguito vengono riportate le planimetrie delle zone indagate con l'indicazione dello stato evolutivo del fenomeno di sfondellamento.

I risultati sono rilasciati in forma grafica grazie ad apposite retinature. Mediante le analisi approfondite eseguite con il sistema MAST Test è stato possibile ottenere i segnali "di taratura" relativi a zone non ammalorate e riferirli ai segnali derivanti dalle altre zone. Confrontando i segnali è stato possibile restituire lo stato in cui si sono presentati i vari orizzontamenti suddividendolo in quattro categorie. In ordine di "stato di degrado" decrescente sono state perciò individuate le seguenti casistiche: "pessimo", "scadente", "mediocre", "normale". I colori abbinati in legenda sono rispettivamente rosso, blu, verde e bianco (campitura piena).

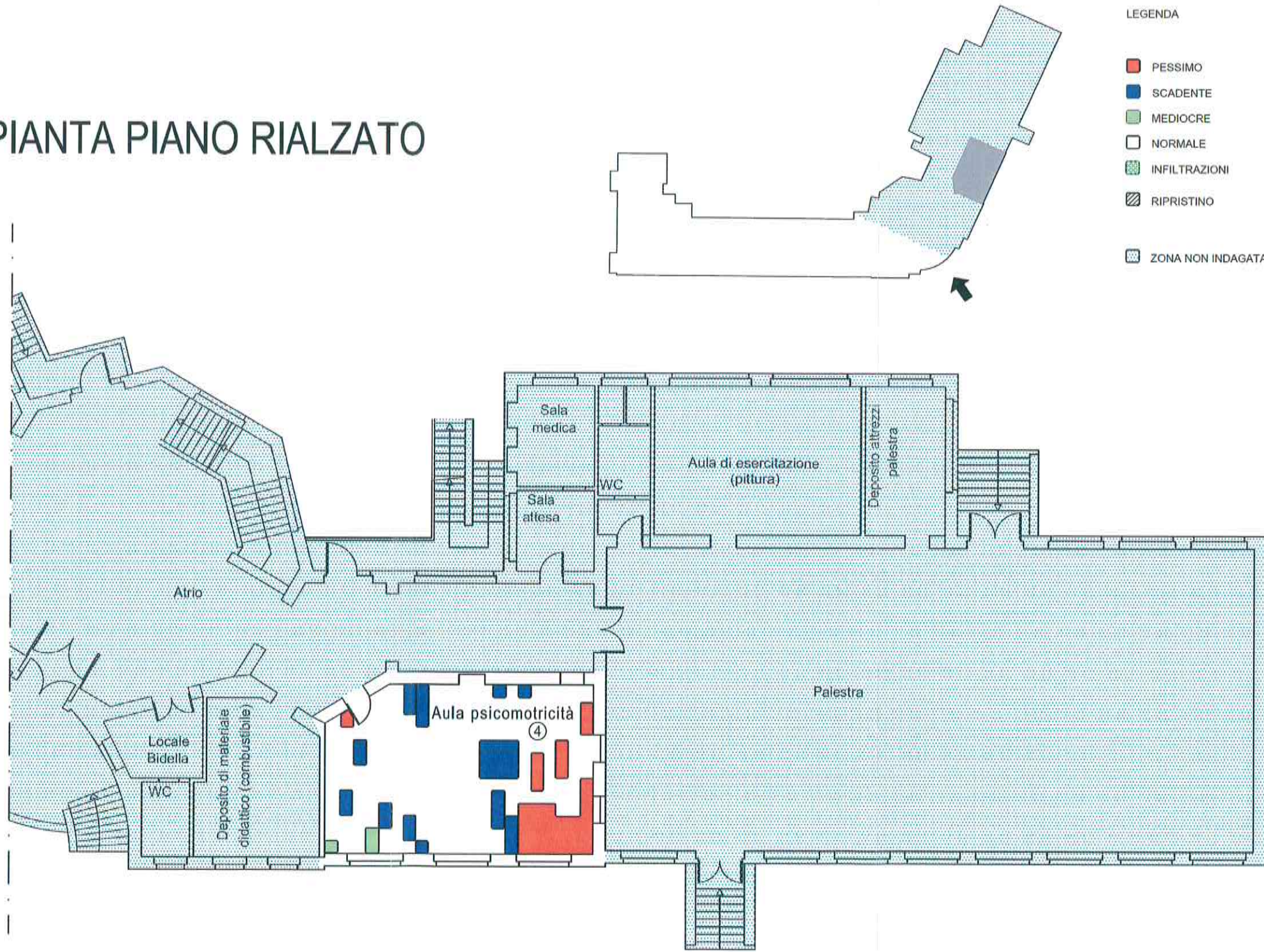
Per le zone soggette ad infiltrazioni è stata utilizzata una campitura verde incrociata.

Con la campitura azzurra sono state evidenziate le zone non soggette a controllo.

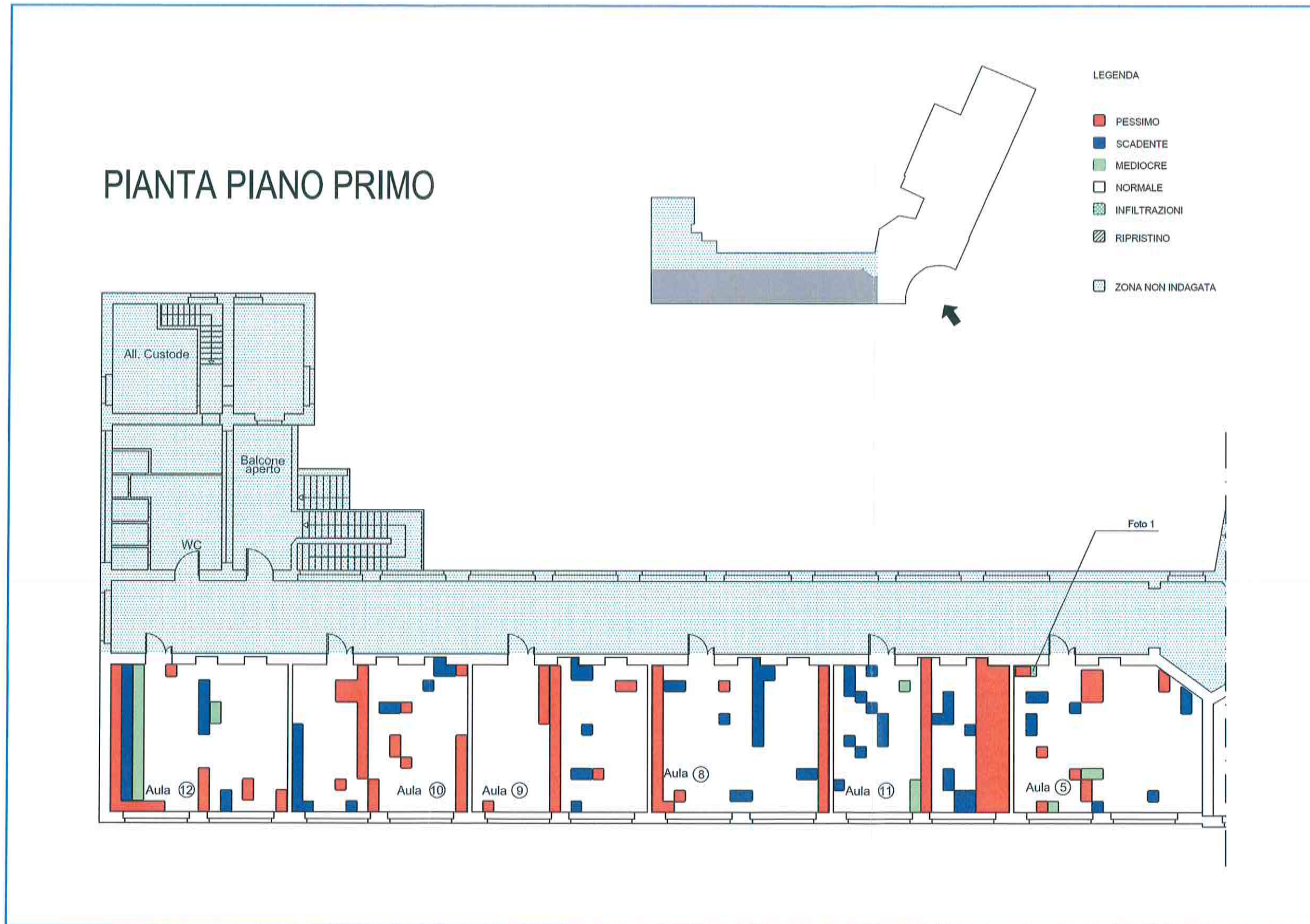


Schema 10

PIANTA PIANO RIALZATO

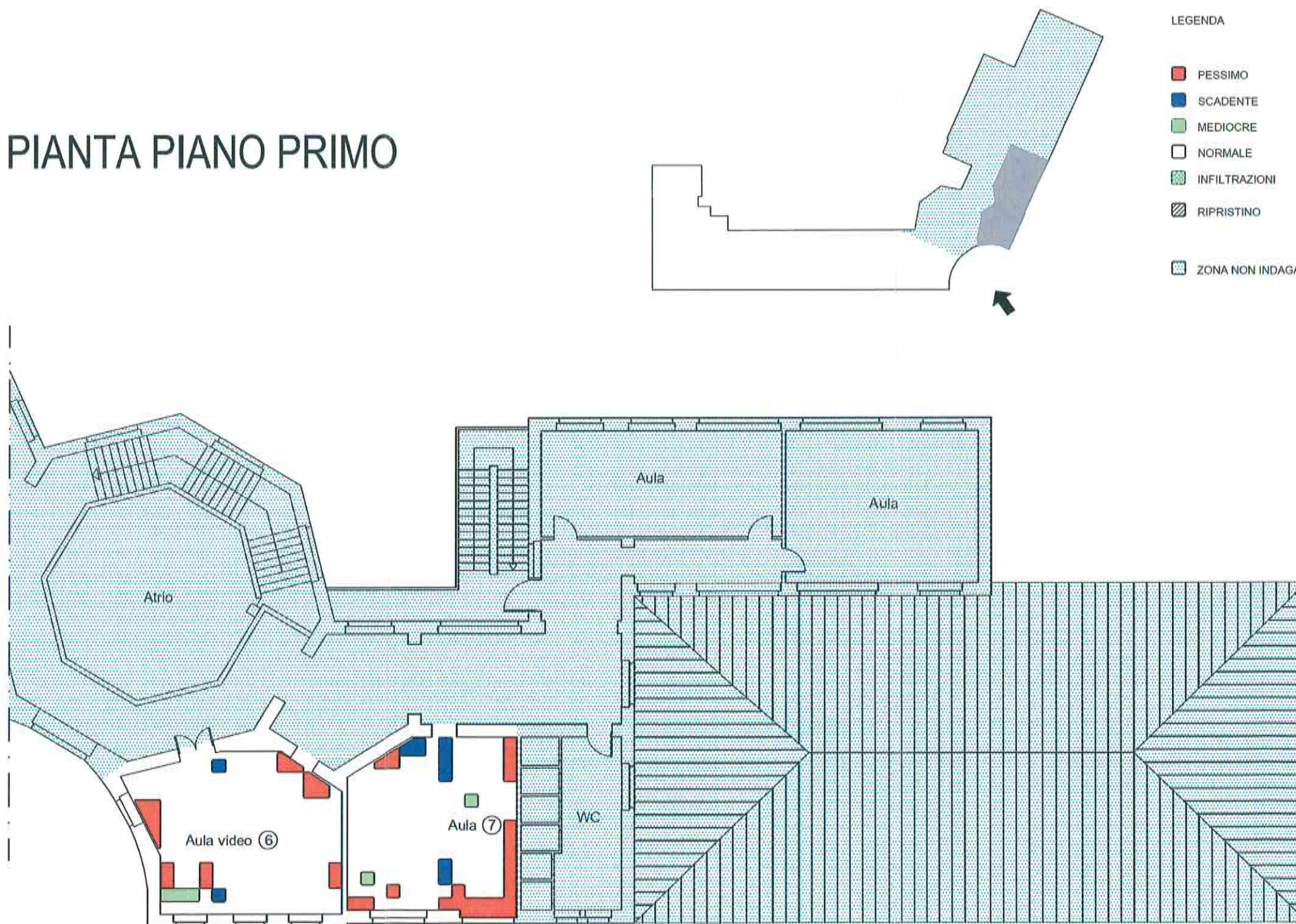


Schema 11



Schema 12

PIANTA PIANO PRIMO



Schema 13

5 CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono stati descritti i metodi utilizzati per le indagini diagnostiche relative alla valutazione del fenomeno dello sfondellamento. Sono state riportate le attrezzature utilizzate e i relativi risultati in forma descrittiva e grafica.

Negli schemi 6 - 9 precedenti sono state restituite le ubicazioni di massima delle osservazioni visive e mediante termocamera. Negli schemi 10 - 13 sono state restituite le indicazioni ottenute dalla battitura manuale e dai successivi approfondimenti mediante metodo MAST Test.

Le varie zone sono state catalogate in base ai segnali ottenuti riferiti alle postazioni di taratura utilizzando quattro intervalli di "stato di degrado" della condizione di sfondellamento: "pessimo", "scadente", "mediocre" e "normale".

Sono state individuate inoltre le zone soggette a infiltrazioni al momento dell'indagine.

Lo sfondellamento è un fenomeno di per sé evolutivo. A causa dei molteplici fattori che, da soli o in maniera sinergica, possono scatenare o accelerare tale processo, non è possibile fare una previsione temporale dell'evoluzione del fenomeno. Risulta chiaro che, allo stato attuale delle indagini, le zone più rischiose dal punto di vista del fenomeno sono quelle classificate come "pessime". Tuttavia ciò non permette di escludere l'innescarsi del fenomeno anche e/o primariamente in altre zone risultate migliori al momento delle indagini. Lo stato degli orizzontamenti nei confronti dello sfondellamento riportato nella presente relazione non può perciò essere considerato come una fotografia stabilmente valida nel tempo. Si consiglia quindi un monitoraggio periodico e costante al fine di valutare l'evoluzione del fenomeno nonché la pianificazione degli interventi di messa in sicurezza sulle parti giudicate necessarie sulla scorta dei risultati ottenuti durante questa campagna di indagine.

Per quanto riguarda le zone soggette a infiltrazioni si consiglia a prescindere un intervento localizzato di rimozione e ripristino poiché l'umidità può diminuire la resistenza dei materiali ed accelerarne il deperimento inficiando l'aderenza dell'intonaco al plafone.