



INDAGINI SOLAI PLESSO SCOLASTICO VIA VENINI 78/80 MILANO

Prove in sito
Relazione Tecnica

Rif. 18CO12347

CIG 72965485E3

COMMITTENTE

Comune di Milano

Via Bernina, 12
21058 Milano

DATA

Vicenza, 6 novembre 2018

RESPONSABILE LABORATORIO

Dott. Paolo Cornale

Documento firmato digitalmente ex D.Lgs 82/2005



INDAGINI SOLAI PLESSO SCOLASTICO VIA VENINI 78/80 -
MILANO

Rif. 18CO12347 pag. 2 di 26

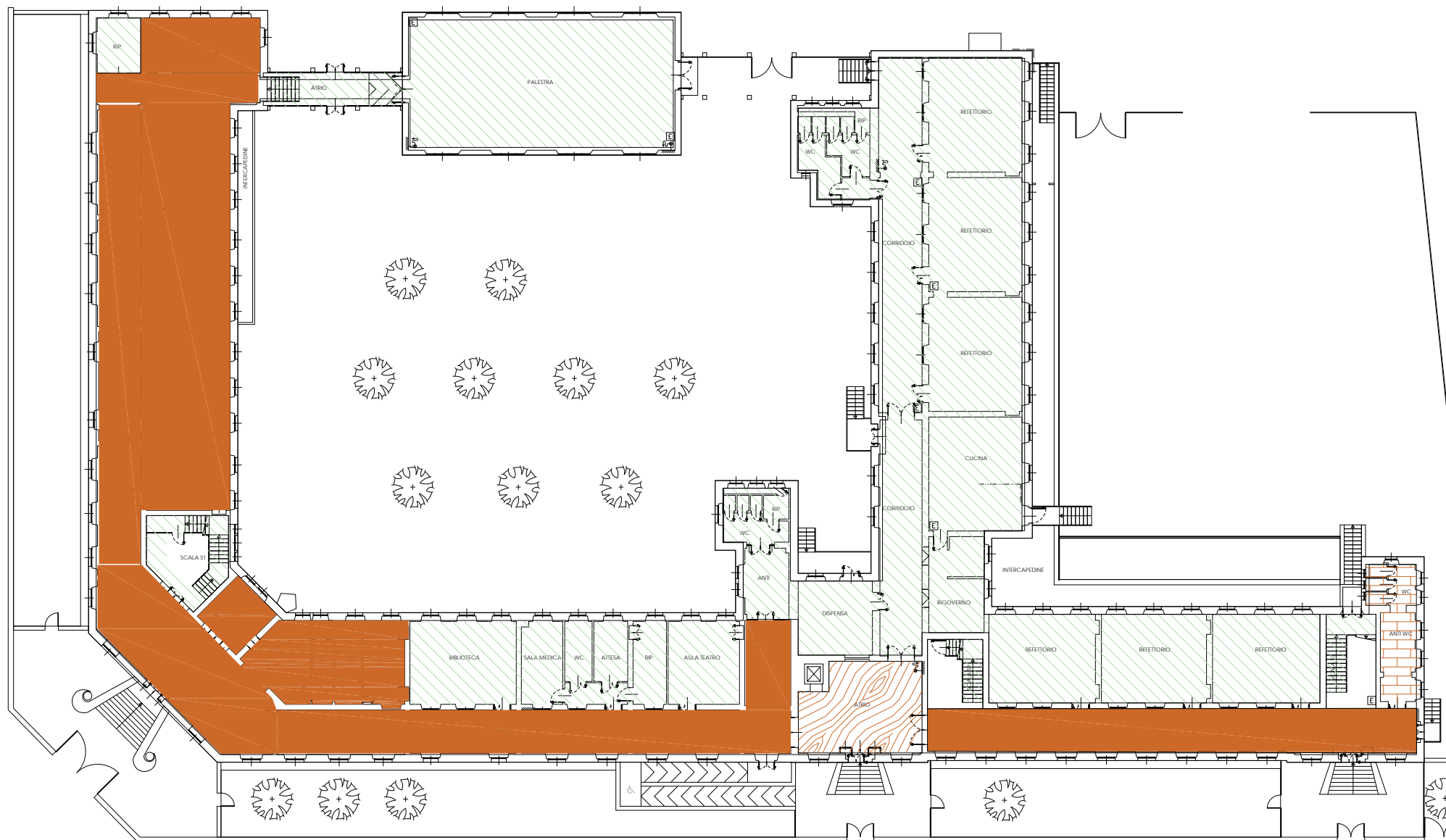
PREMESSA

Su incarico del Comune di Milano è stata eseguita un'indagine dei soffitti del Plesso Scolastico di Via Venini 78/80 a Milano, al fine di determinare il rischio e mappare le aree di distacco dei controsoffitti e dell'intradosso dei solai.

Si fa presente che l'indagine di auscultazione sonora è stata eseguita esclusivamente nelle aree indicate dal Committente; tali operazioni sono state condotte in seguito alla presa visione del "Libretto sanitario sullo sfondellamento dei solai" eseguita da Tecnoindagini in data 14/03/2016 fornita dal Committente.

L'ubicazione delle aree oggetto di indagine con indicazione della tipologia di solaio è riportata nelle planimetrie alle pagine seguenti.

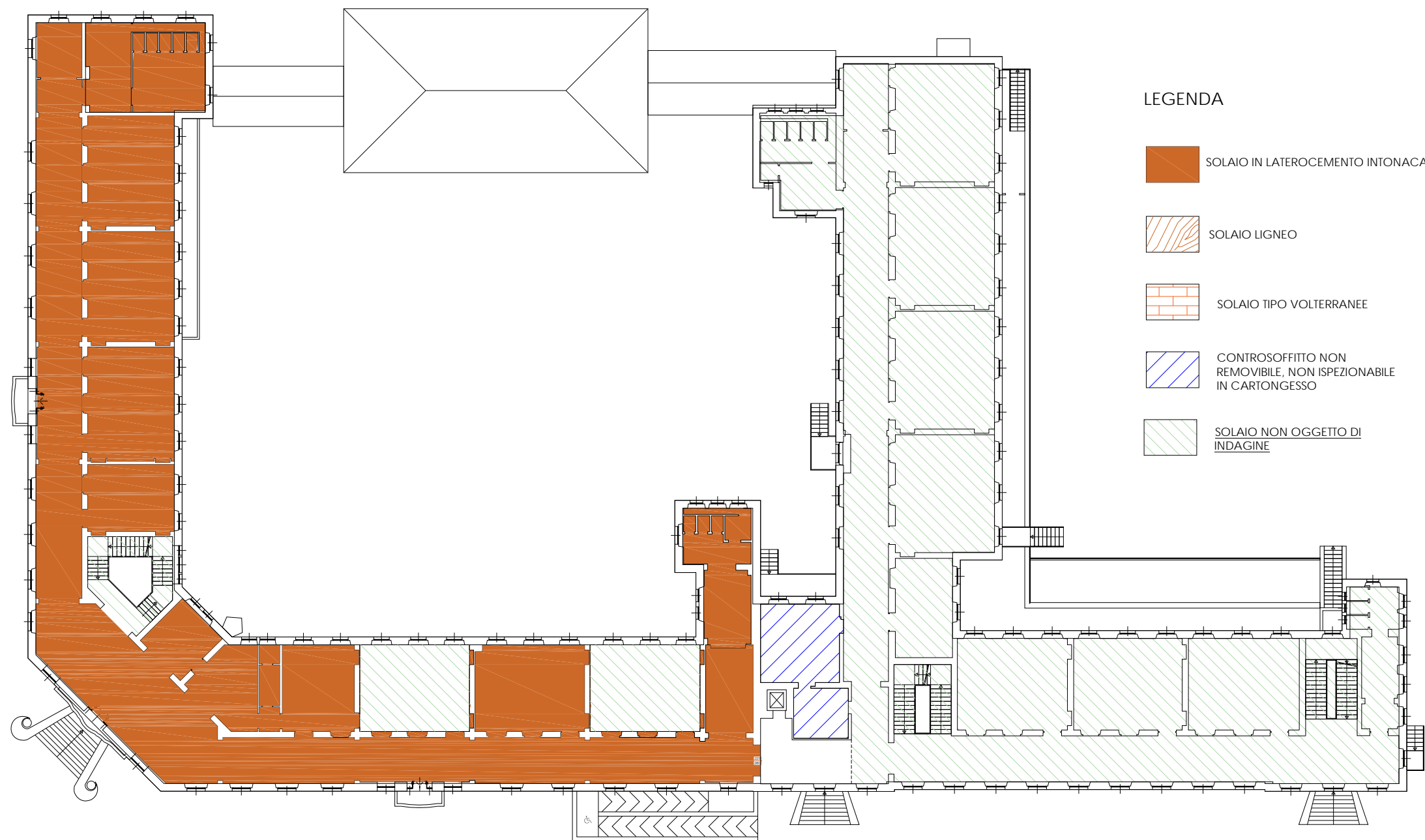
PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI E TIPOLOGIE SOLAIO – PIANTA PIANO TERRA



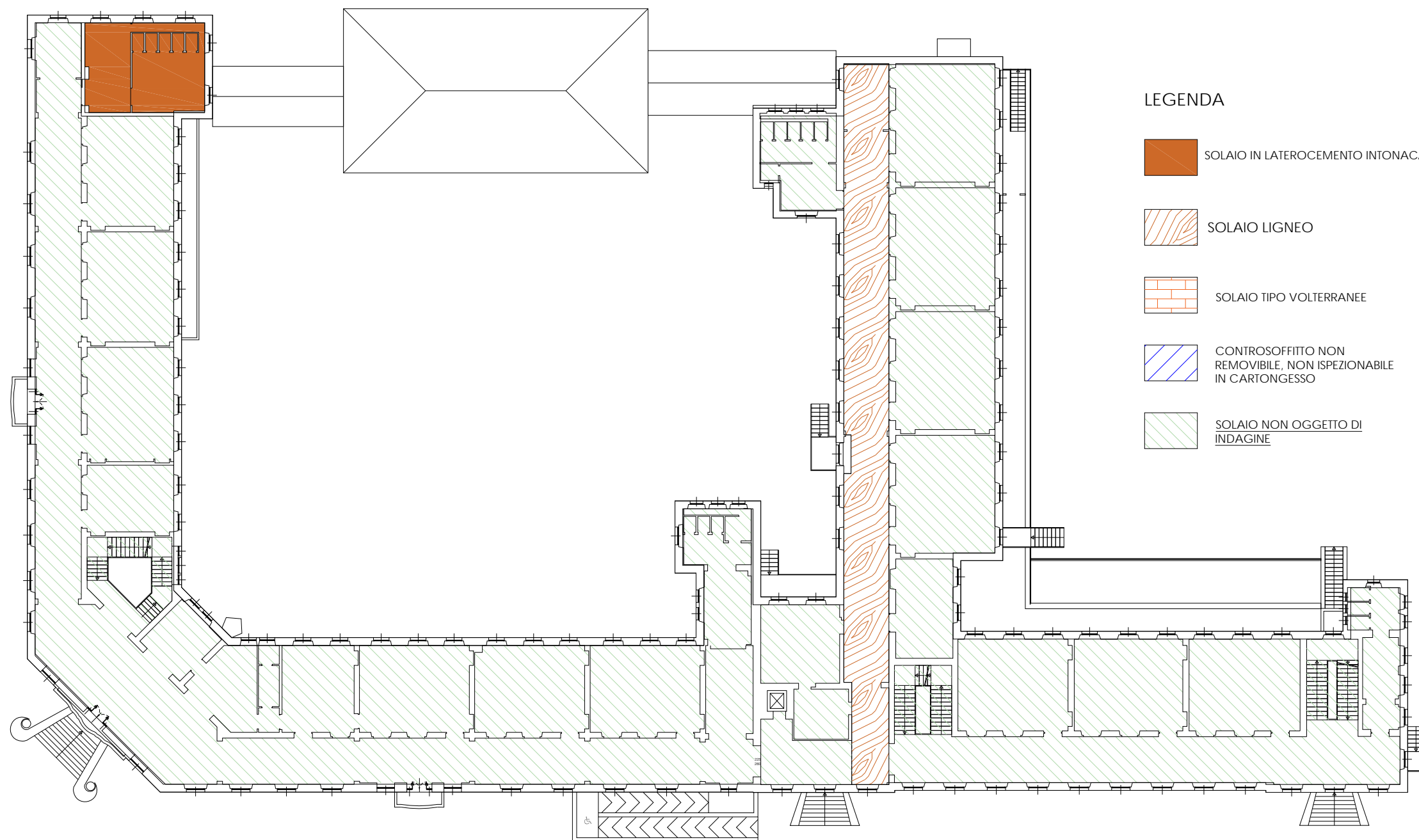
LEGENDA

-  SOLAIO IN LATEROCEMENTO INTONACATO
-  SOLAIO LIGNEO
-  SOLAIO TIPO VOLTERRANE
-  CONTROSOFFITTO NON REMOVIBILE, NON ISPEZIONABILE IN CARTONGESSO
-  SOLAIO NON OGGETTO DI INDAGINE

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI E TIPOLOGIE SOLAIO – PIANTA PIANO PRIMO



PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI E TIPOLOGIE SOLAIO – PIANTA PRIMO SECONDO



VERIFICA DELLO SFONDELLAMENTO DEI SOLAI

Finalità e Metodologia di Prova

L'indagine è stata eseguita per tutti gli ambienti seguendo i seguenti step operativi:

- Presa visione del "Libretto sanitario sullo sfondellamento dei solai" eseguita da Tecnoindagini in data 14/03/2016;
- Indagine visiva preliminare;
- Taratura dello strumento acustico (eseguita per ogni stanza)
- Battitura con lo strumento di acquisizione acustico delle stazioni già predisposte sulla griglia preparata sulla planimetria.
- Registrazione del risultato
- Battitura manuale per il controllo delle zone indagate; i risultati ottenuti sono poi confrontati ed integrati con i risultati acquisiti con lo strumento

Strumentazione utilizzata

Per l'esecuzione dell'indagine è stata utilizzata la seguente strumentazione:

ACQUISITORE ACUSTICO

- Marca MAE
- Modello TSS1
- Matricola 130321320
- Canali di acquisizione: 1
- Risoluzione interna di misura: 24 bit, tecnologia delta-sigma.

Restituzione dei Dati di Prova

L'indagine acustica è stata eseguita con l'ausilio di un energizzatore che genera un impulso con forza di impatto costante sul solaio di 25 N, e invia al microfono il segnale acustico generato. Tale segnale viene poi trasformato in uno spettro utilizzando la trasformata di Fourier che rende possibile analizzare lo spettro in frequenza di ogni singola battitura.

A seconda delle frequenze riscontrate, è possibile eseguire una valutazione qualitativa, con l'individuazione delle zone che hanno le frequenze di picco simili.

I valori delle frequenze di picco registrate vengono poi elaborate e mappate con differenti colori, in maniera tale da far risaltare le zone che presentano eventuali problematiche.

L'intonaco e le pignatte dovrebbero essere un corpo unico con il solaio, un sistema monolitico.

Pertanto sollecitando l'intradosso del solaio su una maglia di punti prestabilita è possibile rilevare eventuali zone del solaio che presentano una locale instabilità.

Una zona staccata d'intonaco, o una zona con distacco di fondello, o zone con presenti entrambi i fenomeni, sollecitati, emettono frequenze sonore a frequenze nettamente inferiori da una zona di intonaco solidale alla struttura del solaio (infatti una struttura rigida, "ben salda", ha una frequenza di vibrazione nettamente superiore ad una struttura rilassata, fratturata).

Nel caso specifico, è stata riscontrata una sorta di "intonaco armato" al di sotto delle pignatte, non agganciato alle stesse, che sembrerebbe essere stato gettato in opera direttamente con i travetti; questi, poi, sono stati connessi tra loro soltanto da una retina metallica molto sottile, che funziona da legante.

L'indagine eseguita, quindi, fanno riferimento solo all'intonaco armato presente, e pertanto i livelli di rischio sono da riferirsi al tipo di superficie indagata.

La mappatura riportata e i dati forniti, quindi, saranno solo qualitativi, e saranno usati per la definizione del livello di rischio relativo ai fenomeni sopra specificati.

Di seguito si riportano alcune considerazioni riassuntive dell'indagine eseguita sui solai indagati in ogni piano dell'edificio corredate da documentazione fotografica.

PIANO TERRA

In questo piano l'unica criticità è stata riscontrata nel solaio dell'atrio di fronte all'ascensore. La messa in opera della pendinatura del controsoffitto e di putrelle ha rovinato in maniera abbastanza importante tutta la struttura di intonaco armato presente, molto simile a quella riscontrata nel piano secondo. Per il resto i pendini dei controsoffitti sono del tipo sganciabile, sempre attaccati alle pignatte.

Le zone ammalorate state riportate nelle planimetrie allegate.



Piano terra – solaio ammalorato ingresso



Piano terra – solaio ammalorato ingresso



Piano terra – solaio ammalorato ingresso



Piano terra – solaio ammalorato ingresso



Piano terra



Piano terra



Piano terra



Piano terra – zona bagni



Piano terra – zona con schiuma



Piano terra – zona con schiuma



Piano terra



Piano terra – zona bagni con voltine

PIANO PRIMO

In questo piano tutti i controsoffitti sono stati agganciati sulle pignatte con tasselli e filo di ferro e risultano diversi fori e rotture presenti sul soffitto, dovuti a lavori precedenti.

Le zone ammalorate state riportate nelle planimetrie.

*Piano Primo**Piano Primo**Piano Primo**Piano Primo*



Piano Primo



Piano Primo



Piano Primo



Piano Primo



Piano Primo



Piano Primo



Piano Primo



Piano Primo

PIANO SECONDO

Nel piano secondo sono state indagate solamente due zone, una relativa ai bagni ed un corridoio con copertura lignea.

Per quanto riguarda il bagno, sono state riscontrate alcune zone ammalorate, riportate in planimetria.

Per quanto riguarda invece il corridoio, bisogna considerare che il solaio è in legno; il controsoffitto è stato attaccato direttamente sulle travi, aprendo dei buchi sull'intonaco.

L'intonaco è stato "agganciato" ai travi in legno grazie ad una retina metallica, che garantisce la tenuta.

Tranne nella prima parte verso le scale, dove il soffitto è stato interessato da numerose infiltrazioni che ha reso l'intonaco più friabile e di conseguenza ha perso un po' di consistenza, nel resto del corridoio non risultano essere presenti problematiche particolari.

In questa tipologia di solaio non possono svilupparsi dei fenomeni di sfondellamento.

L'unica criticità consiste nei fori che sono stati realizzati per la messa in opera dei pendini e che hanno in qualche modo alterato una struttura che non avrebbe avuto alcun tipo di problema per anni.

Attorno a questi buchi, infatti, è stato riscontrato un distacco dell'intonachino di finitura ed un lieve ammaloramento dell'intonaco.

Il rischio che invece l'intonaco armato possa distaccarsi dalle travi in legno, risulta quindi essere basso, perché resta sicuramente attaccato alla rete.



Bagni piano secondo



Bagni piano secondo



Bagni piano secondo



Bagni piano secondo



Bagni piano secondo



Bagni piano secondo



Bagni piano secondo



Bagni piano secondo



Particolare solaio copertura lignea



Particolare solaio copertura lignea



Particolare solaio copertura lignea



Particolare solaio copertura lignea

Integrazione delle indagini con prove di carico su pendini

Ai fini di una valutazione complessiva dello stato del solaio, sono state eseguite anche delle prove di trazione sui pendini dei controsoffitti, al fine di verificarne la tenuta. La prova è stata eseguita applicando un carico pari a 2,5 volte il peso sostenuto dal pendino.

Tutte le prove eseguite sono risultate verificate.

<p><i>Prove di trazione su pendini</i></p>	<p><i>Prove di trazione su pendini</i></p>
<p><i>Prove di trazione su pendini</i></p>	<p><i>Prove di trazione su pendini</i></p>



Prove di trazione su pendini



Prove di trazione su pendini



Prove di trazione su pendini



Prove di trazione su pendini

CONCLUSIONI FINALI

Dall'insieme delle indagini eseguite si sono potute effettuare le seguenti osservazioni.

Per quanto riguarda le prove di auscultazione sonica, sulla base delle informazioni stratigrafiche ricevute e sulla base delle verifiche allo sfondellamento eseguite nei solai indicati alle pagine precedenti, sono state prodotte tre planimetrie con la definizione del livello di rischio relativo al fenomeno del distacco del rivestimento all'intradosso o del fondello.

Sono segnalati, pertanto, dissesti già in atto sui quali si ritiene opportuno intervenire immediatamente per mettere in sicurezza le aree (zone con retino e dicitura "pericoloso" nelle tavole seguenti).

In merito alle aree in rosso scuro (dicitura "pessimo"), che indicano la presenza di fenomeni con alto rischio di distacco, si suggerisce di intervenire comunque con celerità, poiché il fenomeno, pur non essendo a rischio crollo imminente, è tuttavia già in atto, ma non se ne conosce la velocità di evoluzione.

Riguardo il le aree identificate con rischio medio-alto o medio-basso (dicitura "scadente" e "mediocre") si segnala, comunque, che il fenomeno dello sfondellamento non è innescato. Tuttavia si ritiene opportuno tenere monitorata la superficie del rivestimento a soffitto al fine di rilevare qualsiasi segnale di attivazione del fenomeno (es. comparsa di fessurazioni nella finitura pittorica) ed eventualmente eseguire un'indagine endoscopica o di un saggio esplorativo al fine di verificare in maniera precisa la gravità di un eventuale distacco del rivestimento stesso o del fondello.

In allegato alla presente relazione si riportano le tre planimetrie del Plesso Scolastico con l'ubicazione delle aree con anomalie rilevate dall'indagine di verifica allo sfondellamento dei solai e le tre planimetrie con l'esito delle prove eseguite sui pendini dei controsoffitti.

Vicenza, 6 novembre 2018

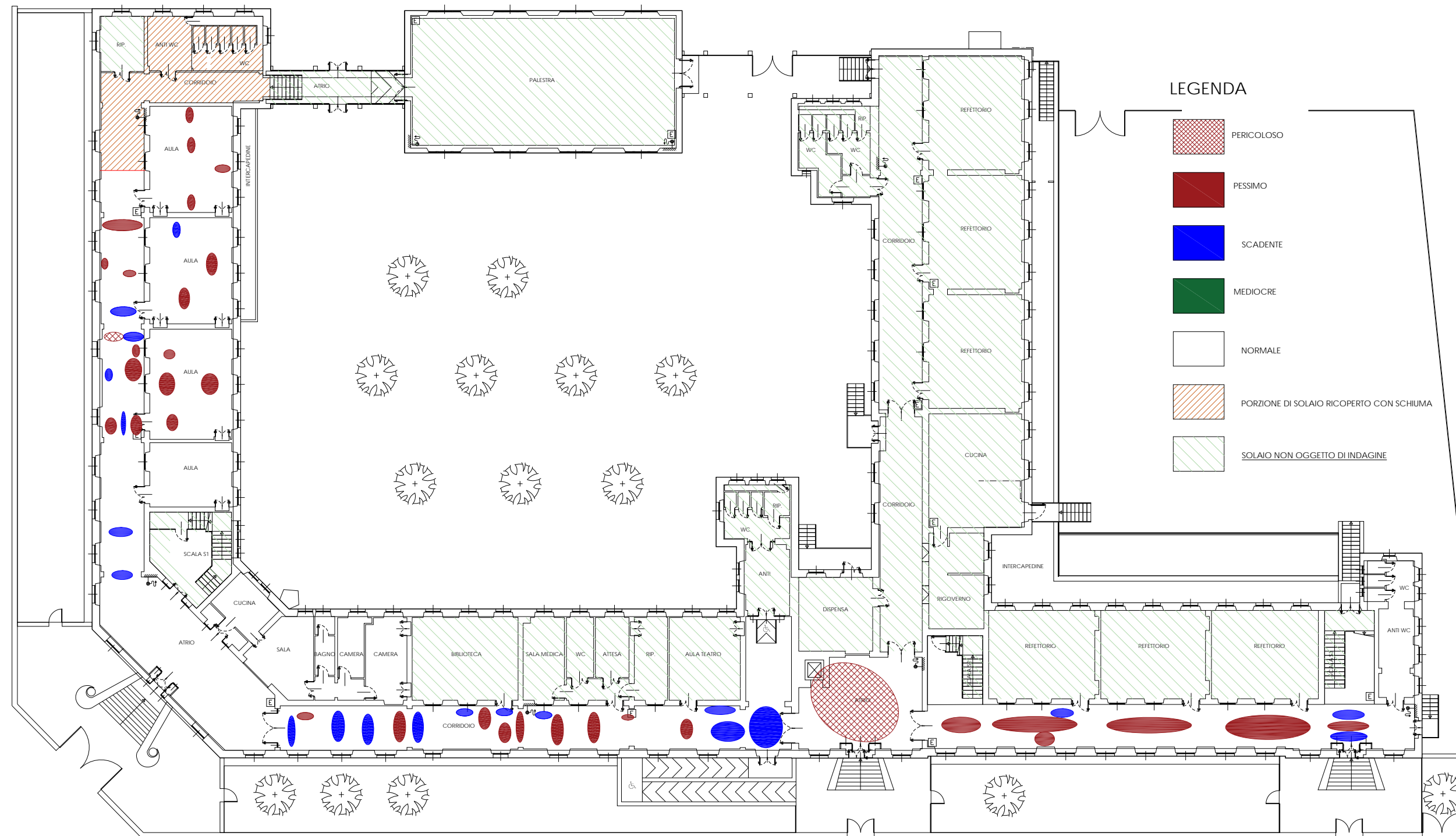
Collaboratori:
Dott. Nicola Montagnini
Ing. Carlo Benedetti

Il Responsabile del Laboratorio
(Dott. Paolo Cornale)
Documento firmato digitalmente ex D.Lgs 82/2005

ALLEGATI:

- N. 3 tavole con risultati delle indagini della verifica allo sfondellamento dei solai;
- N. 3 tavole con risultati delle verifiche sui pendini.

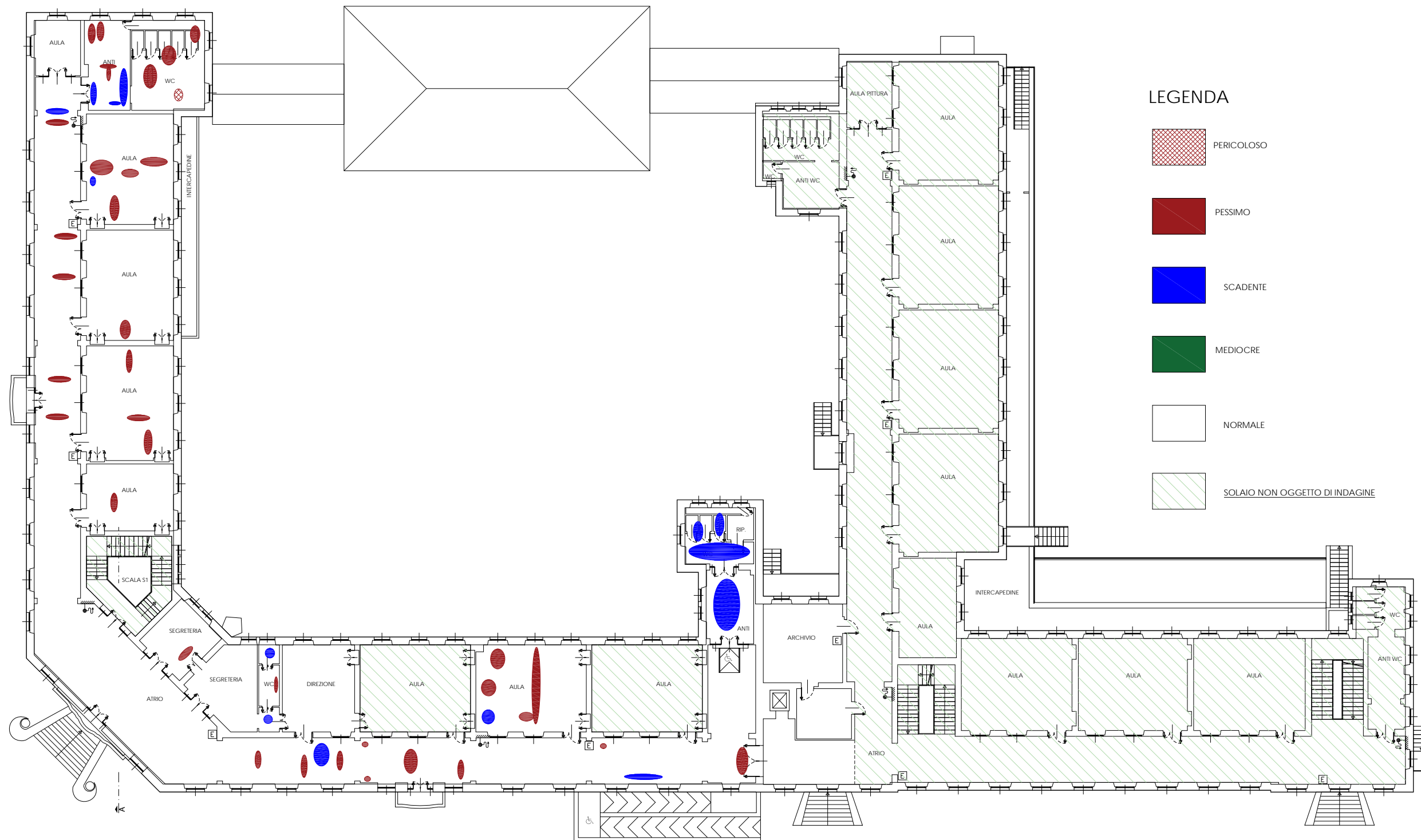
PLANIMETRIA CON RISULTATI DELLE INDAGINI DELLA VERIFICA ALLO SFONDELLAMENTO DEI SOLAI – PIANTO PIANO TERRA



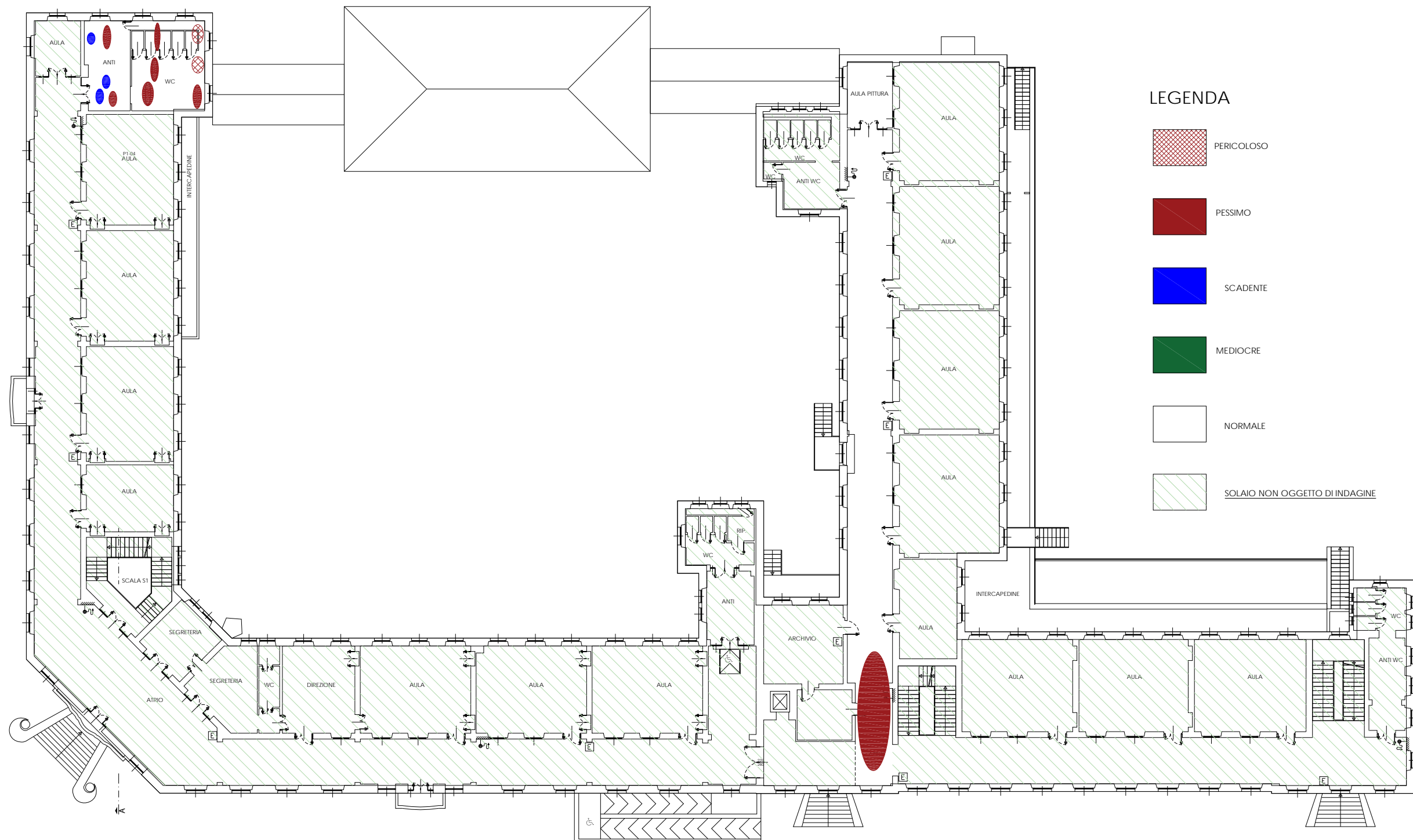
LEGENDA

-  PERICOLOSO
-  PESSIMO
-  SCADENTE
-  MEDIocre
-  NORMALE
-  PORZIONE DI SOLAIO RICOPERTO CON SCHIUMA
-  SOLAIO NON OGGETTO DI INDAGINE

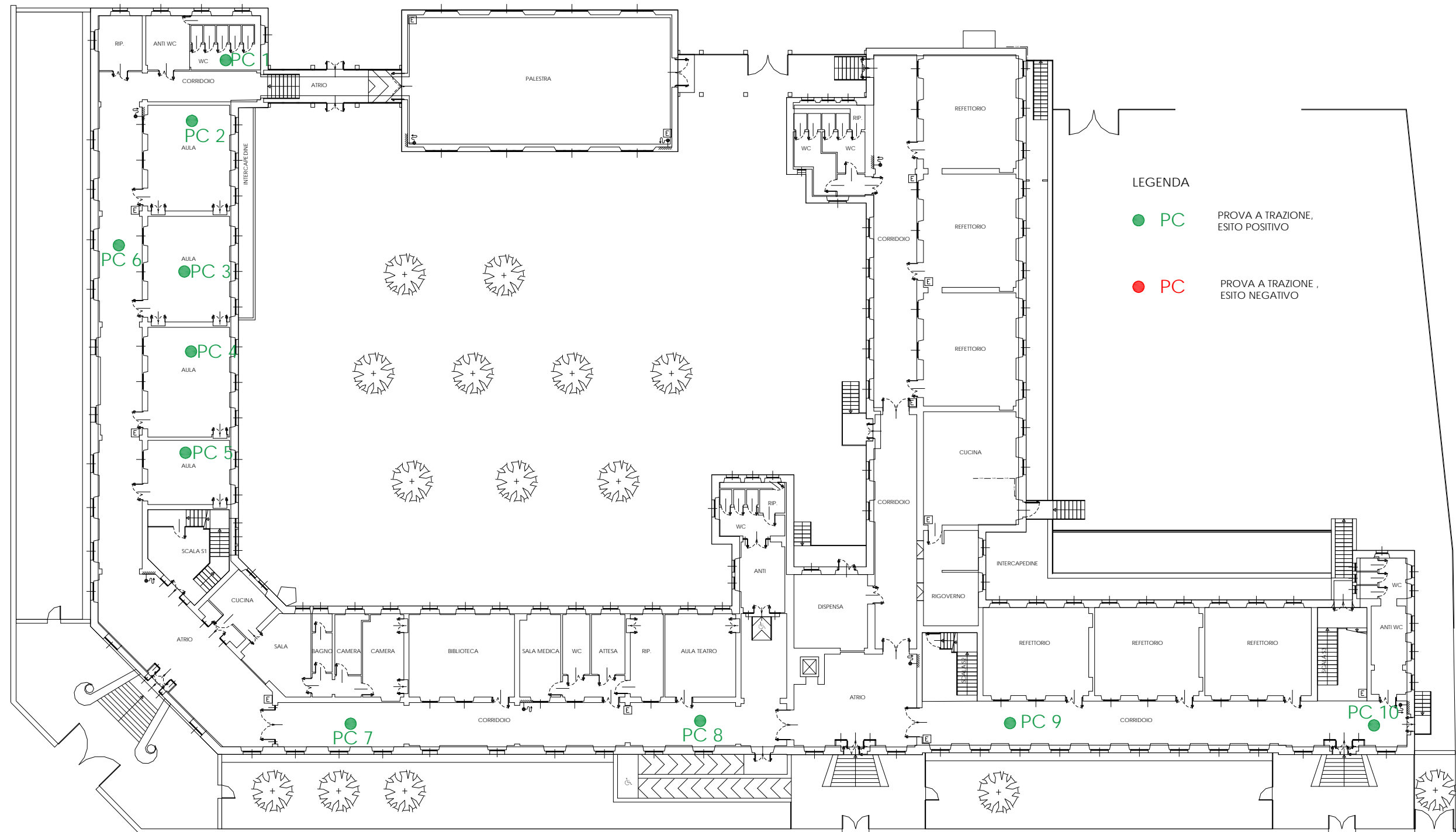
PLANIMETRIA CON RISULTATI DELLE INDAGINI DELLA VERIFICA ALLO SFONDELLAMENTO DEI SOLAI – PIANTO PIANO PRIMO



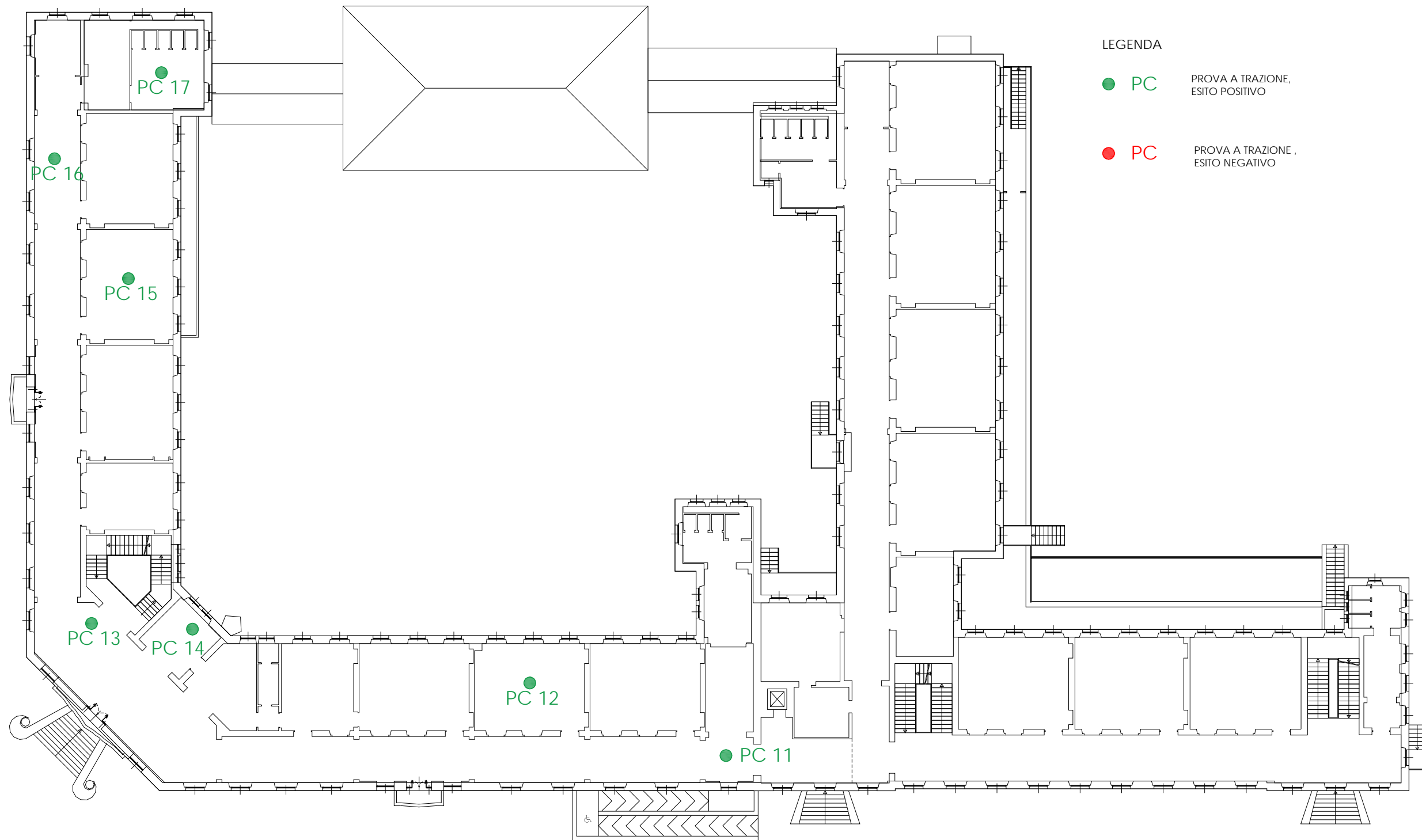
PLANIMETRIA CON RISULTATI DELLE INDAGINI DELLA VERIFICA ALLO SFONDELLAMENTO DEI SOLAI – PIANO PIANO SECONDO



PLANIMETRIA CON RISULTATI DELLE INDAGINI DELLE PROVE SUI PENDINI – PIANTO PIANO TERRA



PLANIMETRIA CON RISULTATI DELLE INDAGINI DELLE PROVE SUI PENDINI – PIANTO PIANO PRIMO



PLANIMETRIA CON RISULTATI DELLE INDAGINI DELLE PROVE SUI PENDINI – PIANTO PIANO SECONDO

