

REV.	DATA	ESEG.	

Committente

Via Delle Industrie 16 - Modica (Rg)

Descrizione del progetto

Perizia tecnica sul crollo di parte del controsoffitto del capannone industriale, sito in via Delle Industrie 16 nel Comune di Modica (RG), di proprietà della società (f.168-part.1024)

Oggetto

PERIZIA TECNICA

Progettista

Ing. A. Moltisanti

Direttore dei Lavori

Scala

Tavolo

Elaborato Unico

Data 29/08/2023

Progetto n.

E2304

Disegnato

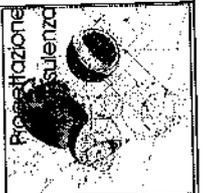
Controllato

Dott. Ing. A. Moltisanti

Via Damone r.co I n.8 96100 - Siracusa

Tel. 0931-411448 - Fax. 0931-442310

email : ing.a.moltisanti@gmail.com



PERIZIA TECNICA

Oggetto: **Perizia tecnica sul crollo di parte del controsoffitto** del capannone industriale, sito in via Delle Industrie 16 nel Comune di Modica (RG), di proprietà della società

Committente:  con sede legale in Modica (Rg) Via delle Industrie 16

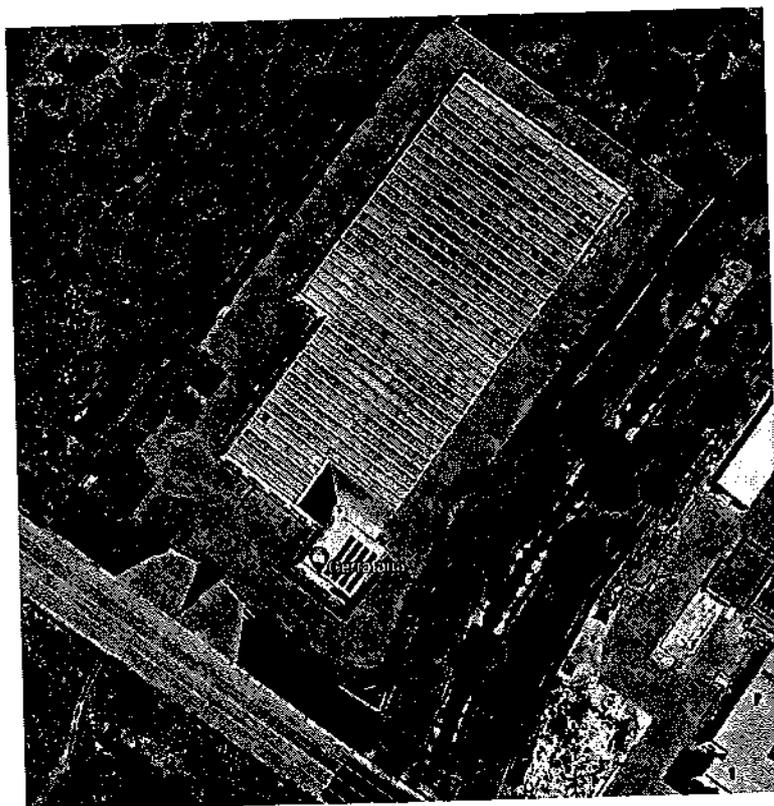
1 – PREMESSA

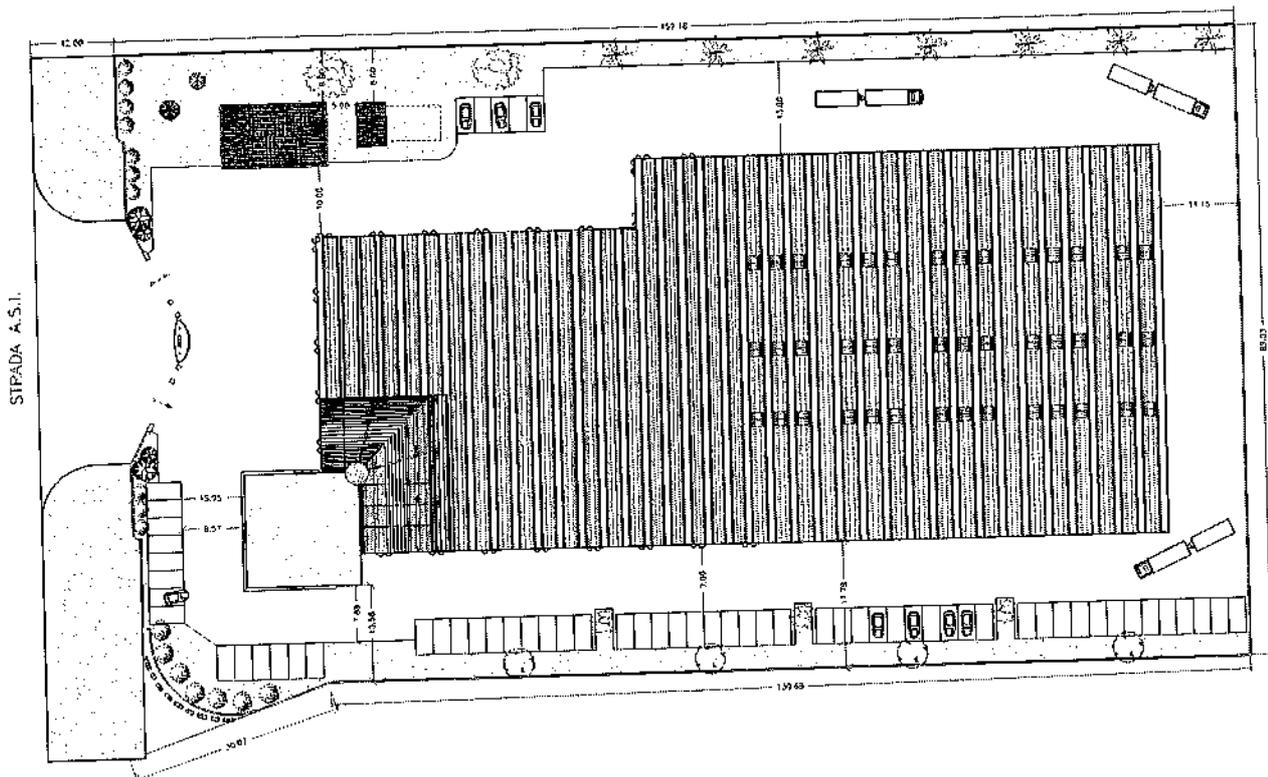
Il sottoscritto ing. Antonino Moltisanti, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Siracusa al n.1312, con studio in Siracusa in via Damone Ronco A n.8, è stato incaricato ditta [REDACTED] con sede legale in Modica(Rg) via Delle Industrie 16, di valutare lo stato del controsoffitto in cartongesso del proprio capannone industriale ubicato all'interno della zona IRSAP (ex ASI) del Comune di Modica (Rg) in via Delle Industrie 16.

2 – STATO DEI LUOGHI

Il sottoscritto si è recato sui luoghi in data 03.08.2023 e successivamente in data 28.08.2023 per visionare l'edificio.

L'immobile in oggetto è un complesso industriale realizzato su un lotto di mq 14400 all'interno dell'agglomerato industriale IRSAP di Modica-Pozzallo, riportato al catasto terreni del Comune di Modica al foglio 168 particella 1024.

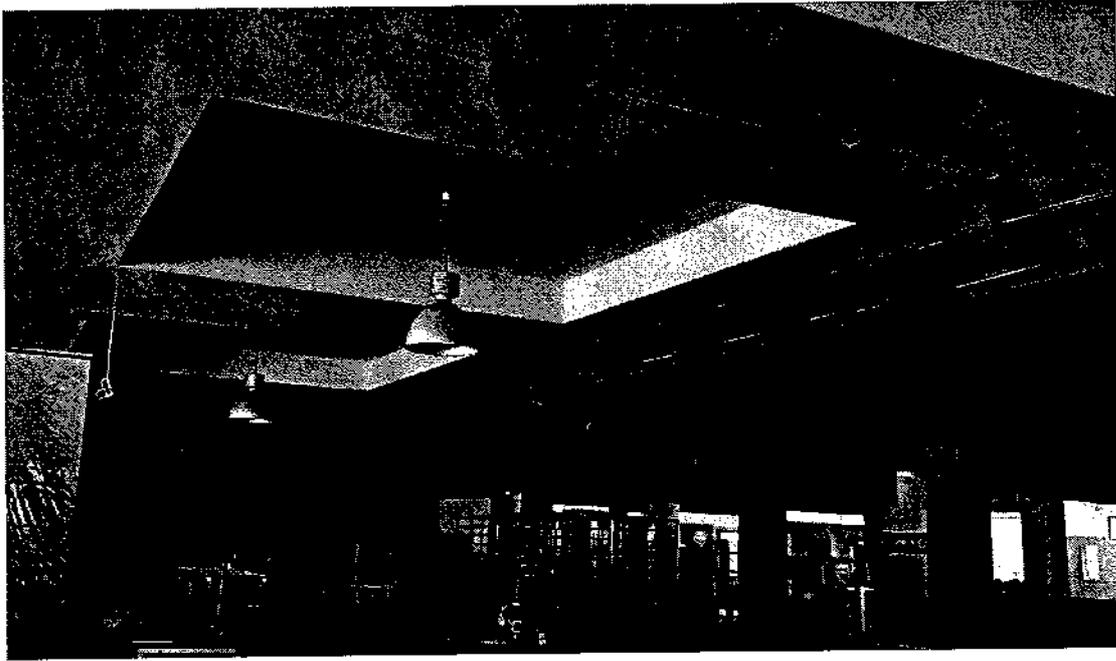




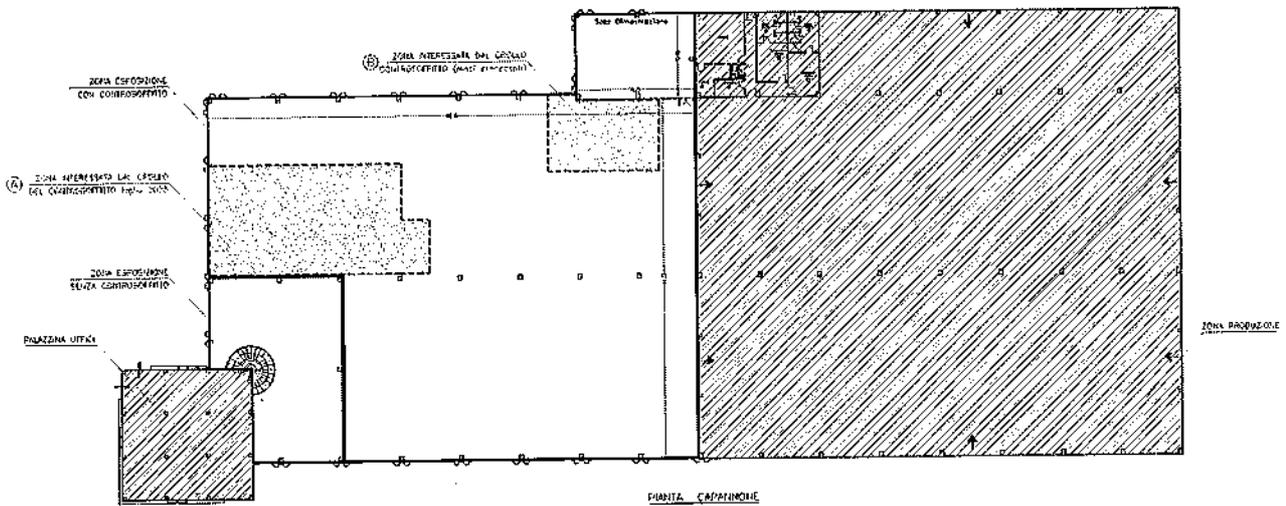
L'edificio è costituito da una palazzina uffici a 2 livelli fuori terra ed uno interrato e da un capannone prefabbricato di circa 6100 mq di superficie coperta.

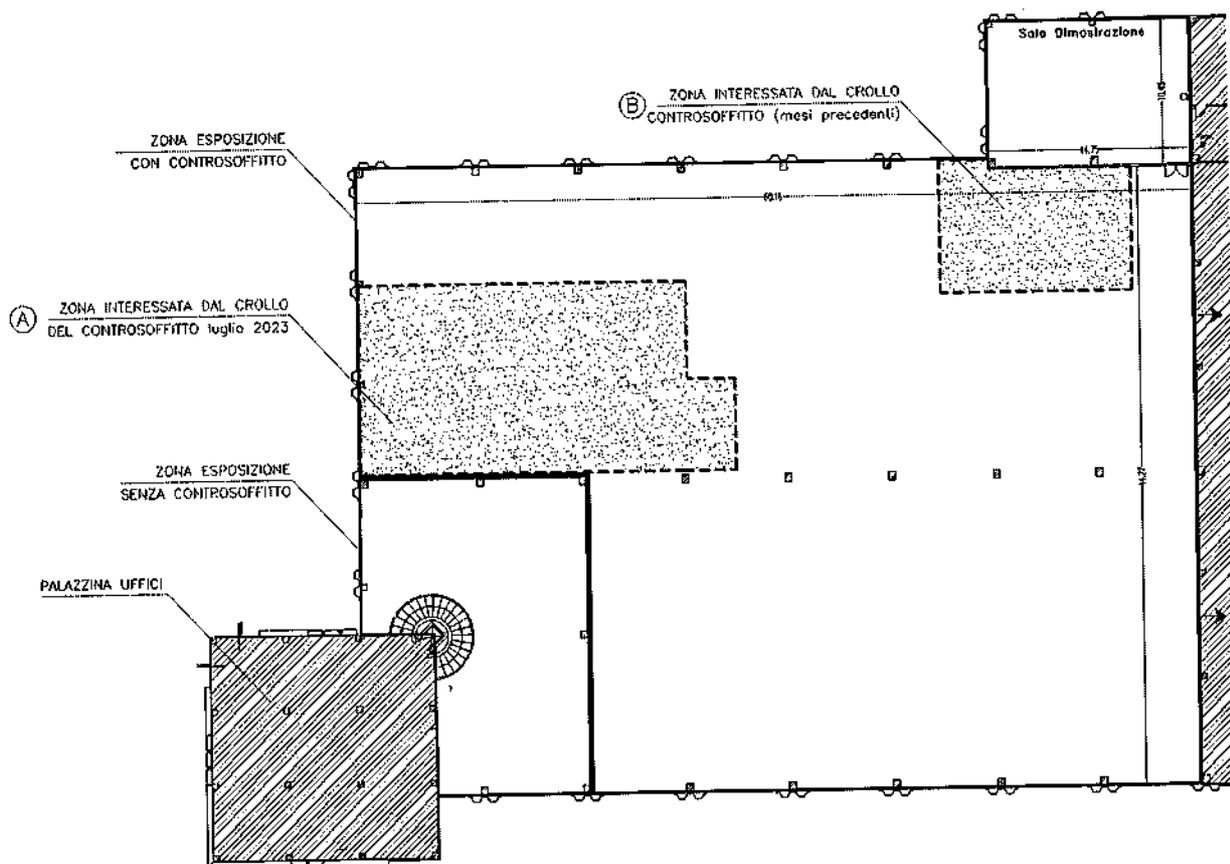
Quest'ultimo è costituito da una zona anteriore (di circa mq 2800) destinata a esposizione di arredamenti ed attrezzature per locali commerciali ed una zona posteriore (di circa mq 3300) destinata alla produzione degli arredi ed ai servizi per il personale.

L'intero edificio è stato realizzato in conformità all' autorizzazione dello Sportello Unico per le Attività Produttive del Comune di Modica SUAP 68/2003 ed alle successive varianti SUAP 24/2004 e SUAP 42/2005 e completato nel 2009. Nella suindicata zona anteriore del capannone (e solo in essa) è stato installato un controsoffitto in cartongesso appeso alle travi di copertura in cemento armato precompresso. Tale controsoffitto è per la quasi totalità costituito da elementi orizzontali e verticali in modo da realizzare un effetto "cassettonato" e , limitatamente alla zona di raccordo con la trave emergente centrale del capannone, è costituito da un telo curvo.



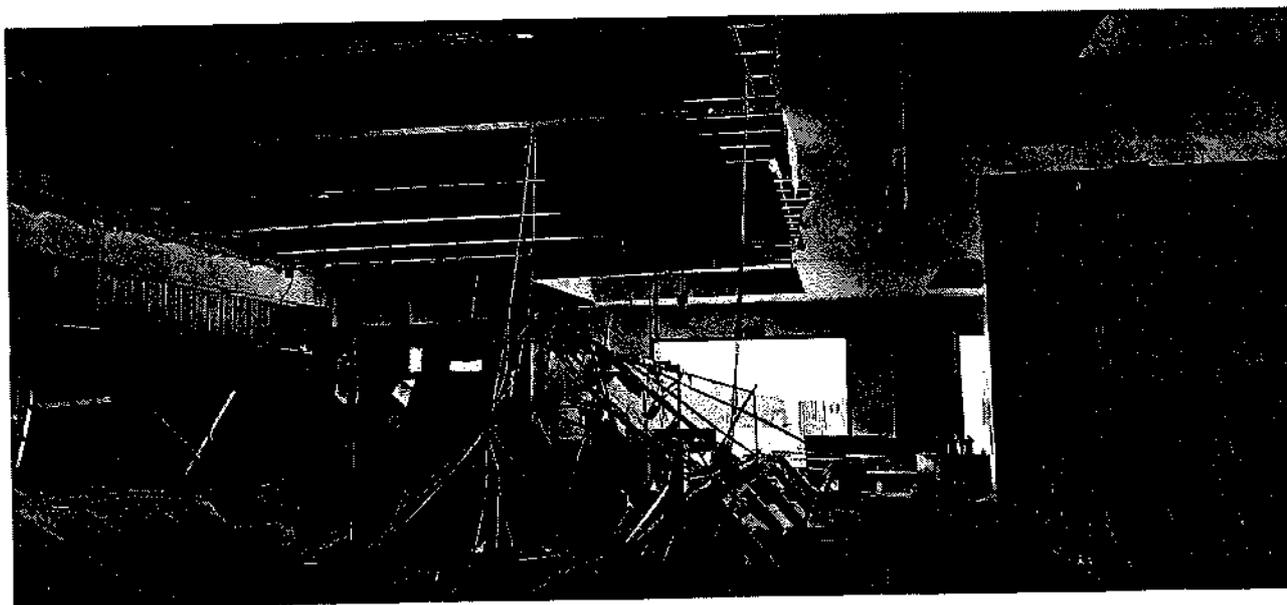
Durante i sopralluoghi sono state riscontrate due aree piuttosto estese interessate dal crollo del controsoffitto in cartongesso, aree riportate in rosso nelle sotto riportate planimetrie :

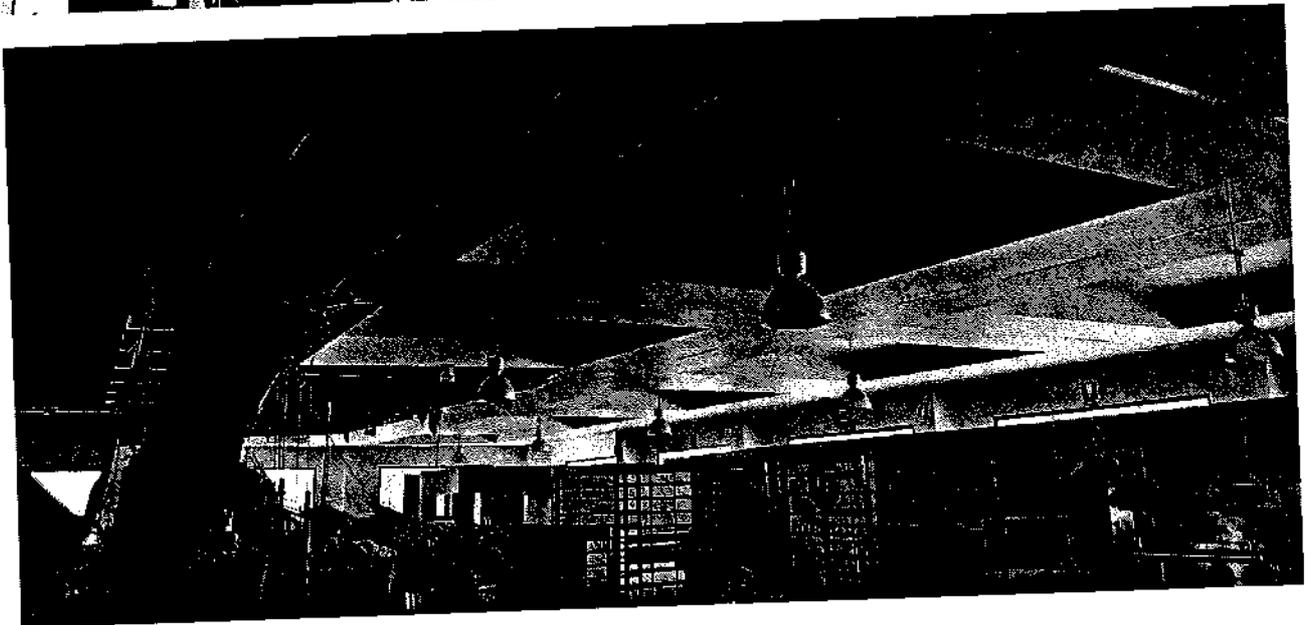
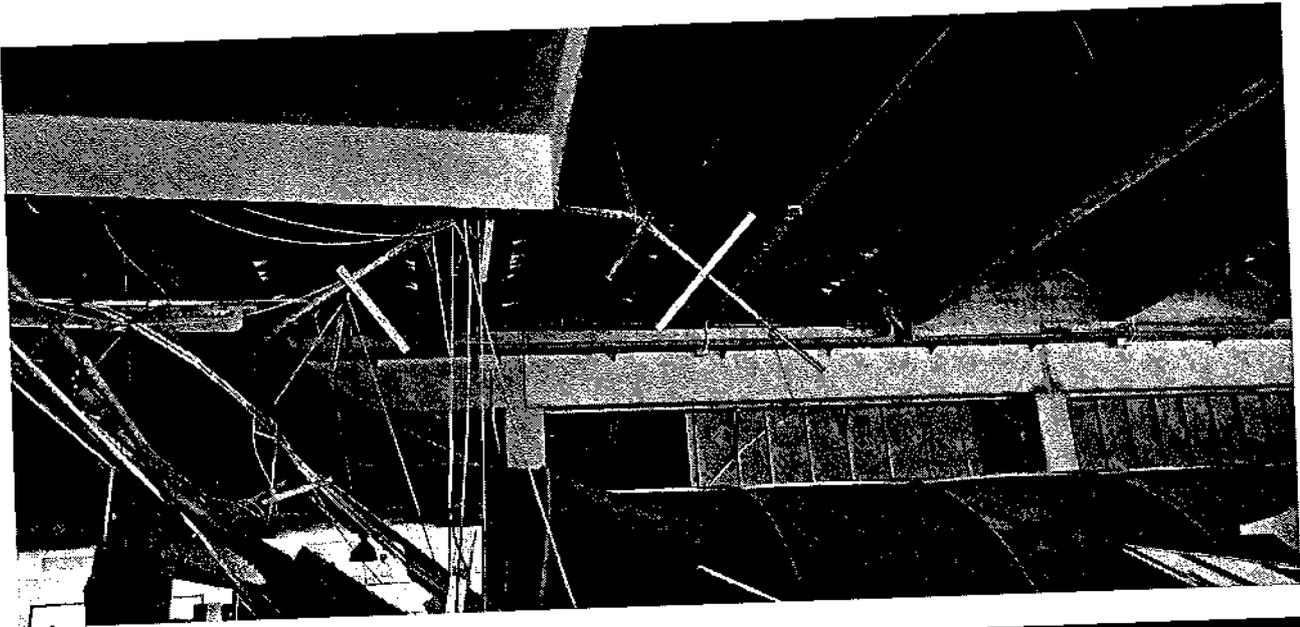




Il crollo più recente ed esteso si è registrato pochi giorni prima del sopralluogo nella zona antistante il prospetto principale dell'edificio (fronte strada), ma in precedenza (nel 2021) ne era avvenuto un altro nella area posteriore della zona espositiva ,vicino la sala dimostrazione.

Il crollo più recente (ZONA A) ha interessato un'area di circa 350 mq :





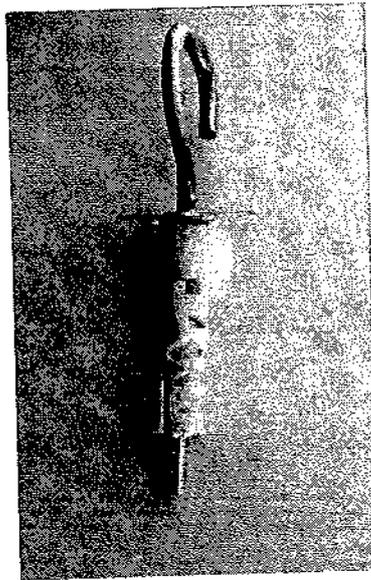
Il crollo meno recente (ZONA B)ha invece interessato un'area di 120 mq :



3 – CAUSE DEI CROLLI

I crolli del controsoffitto in entrambe le zone (A e B) hanno avuto la stessa dinamica e questo sia perché il sistema costruttivo è identico per le due aree e sia perché in entrambi i casi si registra il palese cedimento (sfilamento) dei tasselli di fissaggio alle travi portanti in cemento armato precompresso del capannone prefabbricato, dei profili di lamiera zincata di sostegno delle lastre di cartongesso.

Più dettagliatamente il controsoffitto è costituito da lastre di cartongesso sp 10 mm collegate tramite viti $\phi 4$ a binari a C in acciaio zincato disposti parallelamente alle travi di copertura in c.a.p. con un passo tra di loro di circa 50 cm. Tali binari sono poi collegati superiormente (sempre tramite viti) ad una seconda orditura di profili in acciaio zincato, profili a loro volta collegati tramite tirantini in acciaio a tasselli in nylon $\phi 9$ (vite $\phi 4$) inseriti nella travi prefabbricate a Y in c.a.p.



In definitiva l'intero sistema del controsoffitto è vincolato alla struttura prefabbricata di copertura del capannone tramite un certo numero di tasselli inseriti nell'intradosso del piede delle travi a Y e nelle ali superiori delle stesse travi.

Nelle zone dei crolli la gran parte dei tasselli (come mostrano le foto di seguito riportate) hanno subito lo sfilamento dalla trave in calcestruzzo ed alcuni, sovraccaricati durante nella dinamica dei cedimenti, hanno subito lo sfilamento del tirante in acciaio ad essi vincolato.

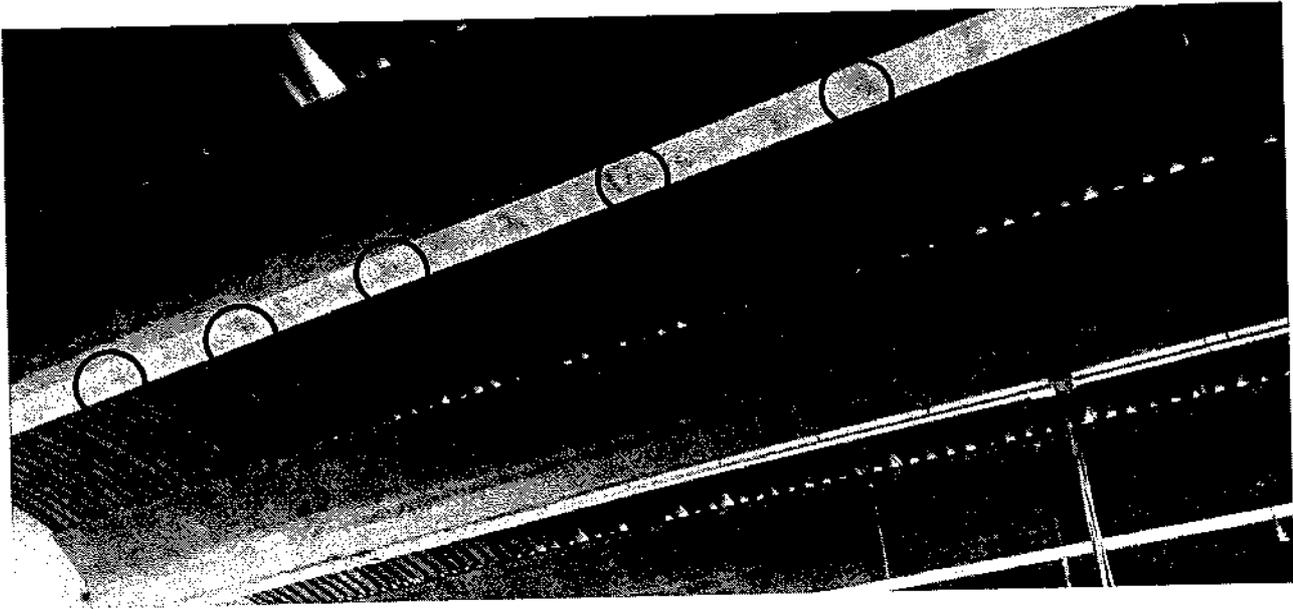


Figure 1 – In rosso sfilamento tasselli al piede della trave a Y in cap, in blu sganciamento tirante dalla vite del tassello

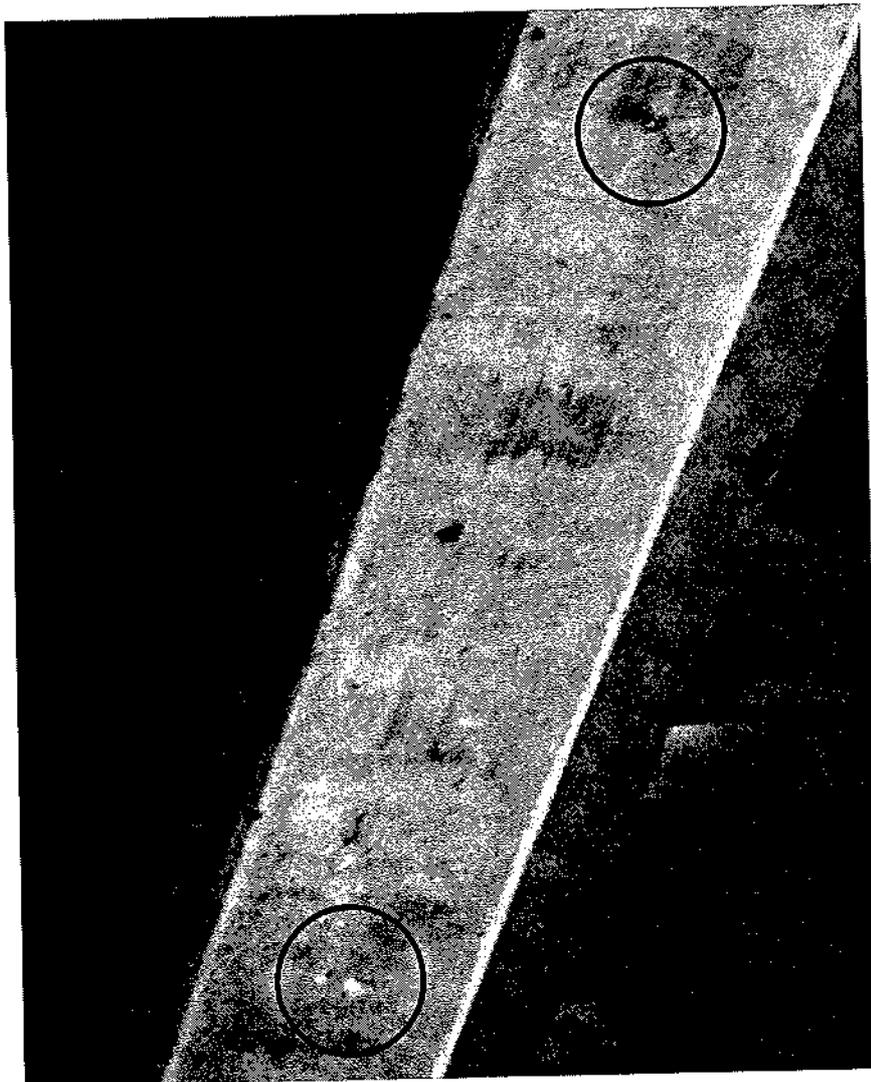


Figure 2 – In rosso sfilamento tasselli al piede della trave a Y in cap, in blu sganciamento tirante dalla vite del tassello

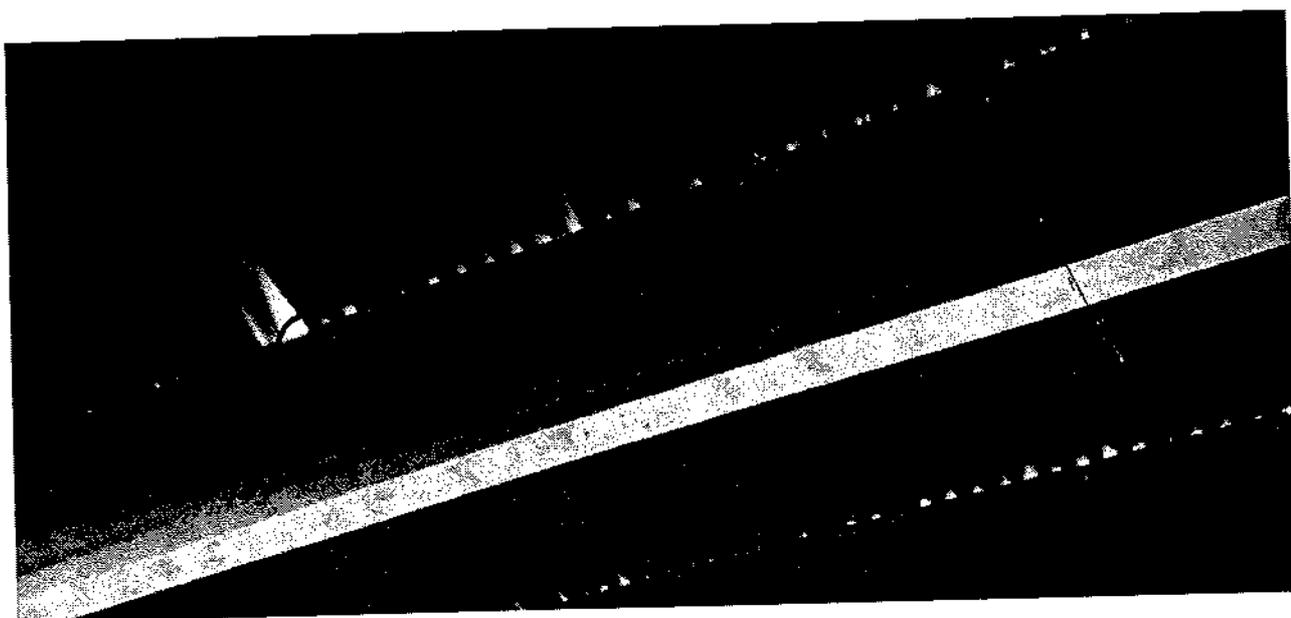


Figure 3 – In rosso sfilamento tasselli sull'ala della trave a Y

I tasselli in nylon sono costituiti da una boccola con sezioni espandenti, accoppiata a una vite in acciaio. Nei supporti pieni (calcestruzzo) la trasmissione del carico avviene per attrito tra la boccola di espansione e le pareti del materiale base, per effetto dell'avvitamento della vite all'interno della boccola.

Il cedimento tipico in supporti pieni per questo tipo di tasselli è a sfilamento senza alcun danno sul supporto.

L'umidità e la temperatura influenzano la capacità portante.

Essendo la portata dei tasselli in nylon determinata dall'attrito tra boccola espandente e pareti del materiale, essa è legata alle caratteristiche costruttive del tassello e per questo motivo ogni prodotto presenta resistenze differenti.

Le figure successive mostrano l'andamento della resistenza alla trazione di tasselli in nylon prodotti dalla WURTH in materiale B3S e B3L in funzione della temperatura ed in funzione dell'umidità.

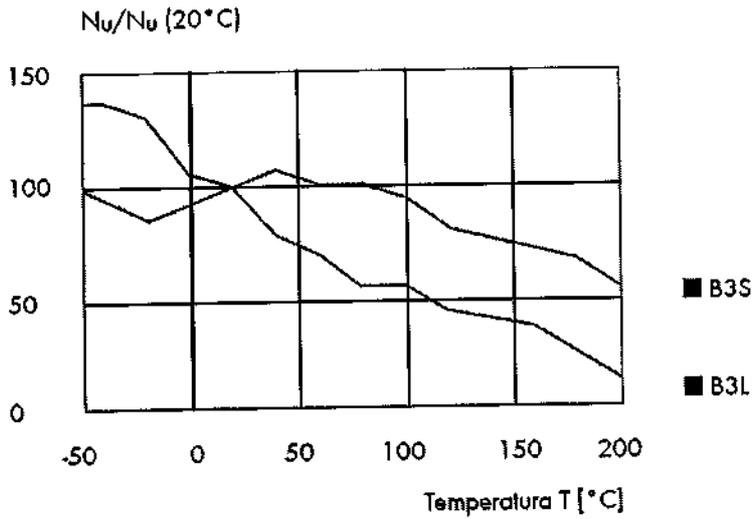


fig. 2.5 Andamento della resistenza di tasselli in nylon sollecitati a trazione in funzione della temperatura (7)

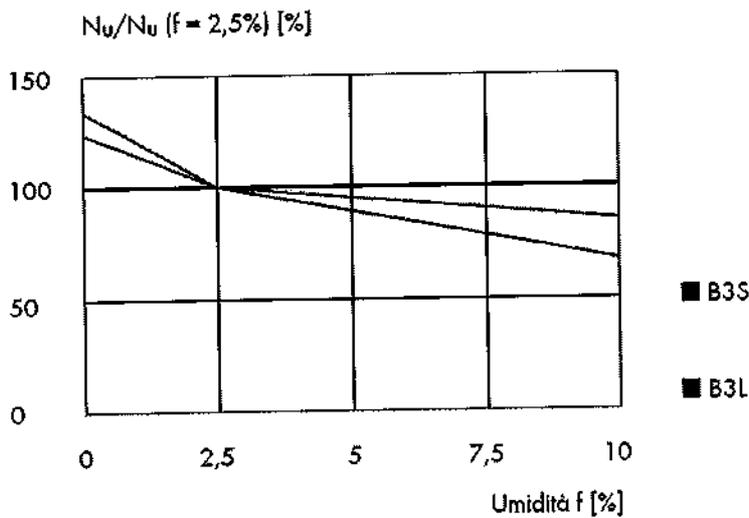


fig. 2.6 Andamento della resistenza alla trazione di tasselli in nylon in funzione dell'umidità (7), (8)

L'umidità causa un aumento di volume nel materiale che perde rigidità e durezza.
 Il tempo provoca processi viscoelastici con scorrimento e rilassamento nel materiale plastico.
 Ciò comporta che gli spostamenti possano aumentare nel tempo.

4 – CONCLUSIONI

I crolli sono stati causati da una perdita nel tempo della capacità portante del sistema di ancoraggio dei tasselli alle travi in cemento armato. Tale processo si è innescato molto lentamente in un arco temporale superiore ai 10 anni (questo è il periodo che interporre tra l'installazione del controsoffitto e il primo crollo) fino a comportare lo sfilamento dei primi tasselli con conseguente sovraccarico di quelli limitrofi e quindi successivo sfilamento di questi ultimi. Si è creato pertanto lo sfilamento a catena di un grande numero di tasselli con conseguente crollo di una grande porzione di controsoffitto.

Risulta del tutto evidente che il sistema di installazione del controsoffitto, utilizzato a suo tempo dalla ditta installatrice, è affetto da errori tecnici e concettuali riassumibili così :

- non bisognava affidare tutta la capacità portante di sostegno del sistema a tasselli soggetti a una costante e perenne azione di trazione
- non si dovevano utilizzare tasselli in nylon installati su travi di copertura in c.a.p. esposte alle variazioni climatiche ed in particolare alle variazioni di temperatura

Per quanto sopra riportato risulta evidente che le cause dei crolli sono da addebitare ad errori di progettazione del sistema di controsoffitto, ancorché il fenomeno si è manifestato ad una distanza temporale così ampia dalla data di installazione . Conseguentemente non si possono escludere nel futuro fenomeni simili anche in altra parte del capannone in cui è stato installato il controsoffitto con la stessa tecnica .

Siracusa 29.08.2023

IL TECNICO

