

Committente: **FS Trasporti su Gomma S.r.l** - Viale dei Cadorna n° 105 - 50129 Firenze

Oggetto dell'intervento: **SEDE OPERATIVA DELLA VALTIBERANA - UFFICI - OFFICINE E MAGAZZINI**

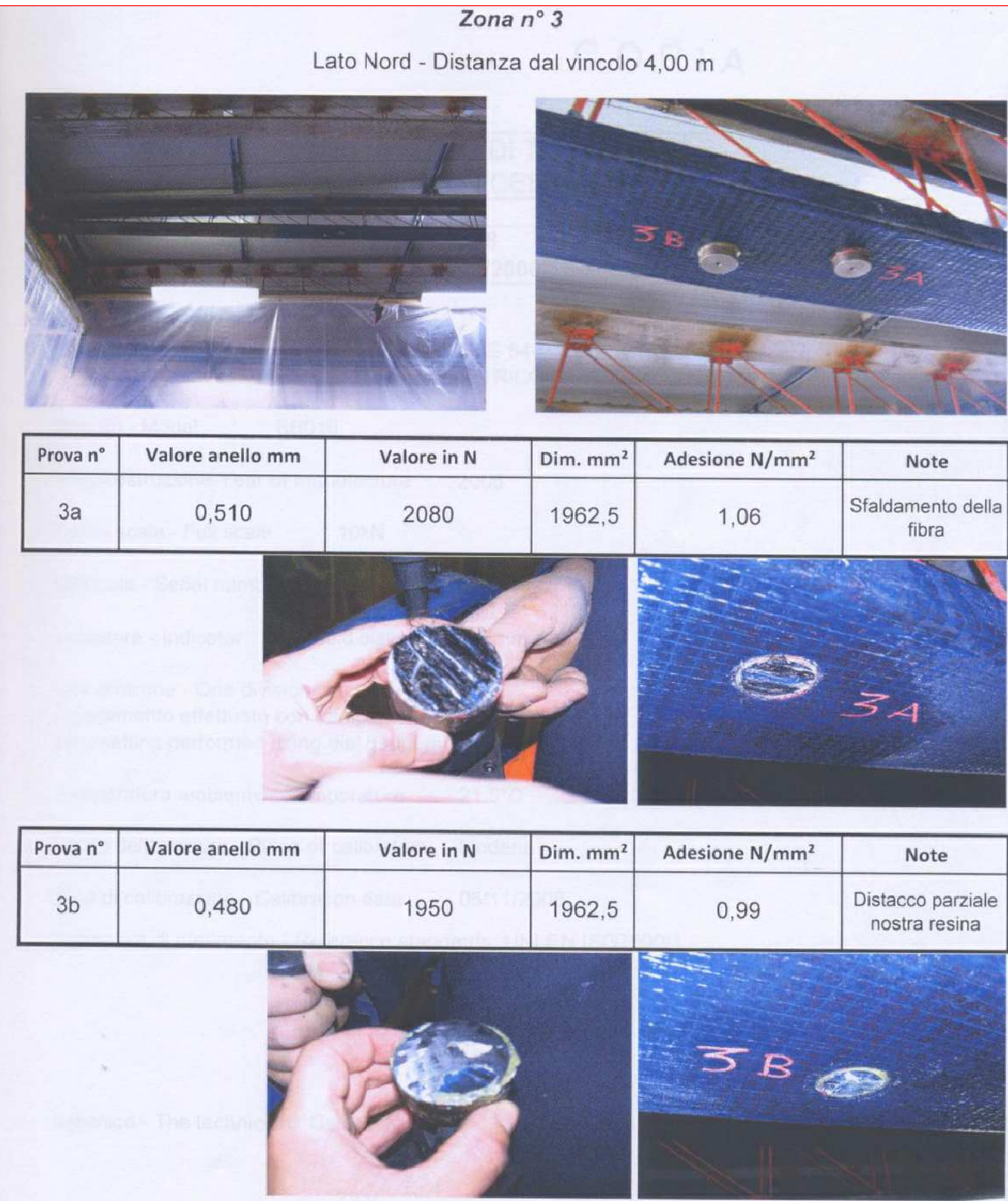
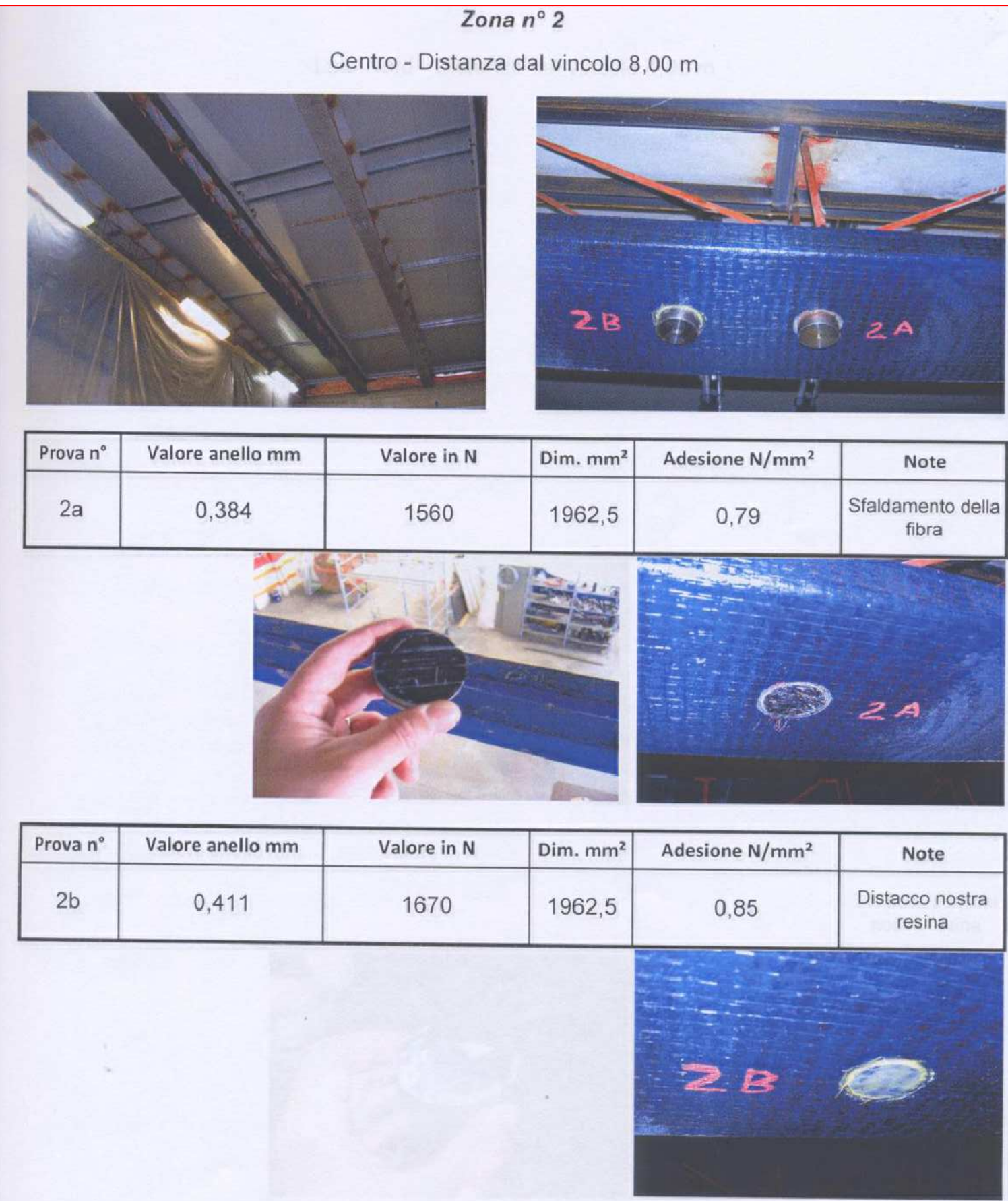
Ubicazione: Via Ginna Marcelli n° 12 - Sansepolcro (AR)

**INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO E ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE
DI COPERTURA CON SMALTIMENTO DI COPERTURA IN AMIANTO**

PROGETTAZIONE E DIREZIONE DEI LAVORI: Arch. Giuliano Del Teglia
Importo lavori: € 526.983,00 Inizio lavori: Settembre 2008 Fine lavori: Marzo 2010



**TAVOLA
05**



CARATTERISTICHE DELLA TIPOLOGIA DI NASTRO APPLICATO

Caratteristiche	Valore tipico
Peso totale del nastro	320 g/m²
Densità	1,8 g/cm³
Orientamento fibre	Ordito (carbonio) 92% Trama 8%
Spessore nastro (solo carbonio)	0,164 mm
Larghezza nastro	200-500 mm
Colore	Nero
Tensione di rottura a trazione del filato	4800 MPa
Resistenza unitaria	787 N/mm
Modulo elastico a trazione	230 GPa
Allungamento a trazione	1,9%

VERIFICA DELLA QUALITÀ E DELL'EFFICACIA DELL'INTERVENTO REALIZZATO

La qualità dell'intervento e la sua efficacia è stata verificata con prove obbligatorie di CARATTERIZZAZIONE DELL'INTERVENTO costituite da prove di pull-off, indagini ultrasoniche, indagini termografiche. Nella trave campione, scelta in base alle maggiori condizioni di degrado sono state eseguite prove di carico prima e dopo l'intervento per valutare l'efficacia dell'intervento, rilevando le deformazioni e lo stato tensionale del rinforzo sotto carico. **L'ESECUZIONE DI INDAGINI TERMOGRAFICHE** è stata effettuata utilizzando una telecamera sensibile all'infrarosso che riprenda la superficie da esaminare, sollecitata termicamente tramite insolazione naturale o dispositivi artificiali, con restituzione di immagine ripresa fotograficamente procedendo poi alla realizzazione di una mappa termografica finalizzata alla individuazione delle caratteristiche dell'applicazione del rinforzo eseguito con i nastri di fibre di carbonio. IMMAGINI 0.40X0.50 ML. **(vedi documentazione allegata relativa ai risultati ottenuti)**

L'ESECUZIONE DI INDAGINI ULTRASONICHE è stata effettuata tramite misurazione della velocità di propagazione delle onde ultrasoniche attraverso il materiale costituente la struttura, al fine di determinare: presenza di difetti (microfessure, bolle d'aria, discontinuità, ec..), danni provocati da agenti esterni, inclusione di corpi estranei, resistenza a compressione del cls, modulo elastico statico e dinamico, omogeneità del materiale. **(vedi documentazione allegata relativa ai risultati ottenuti)**

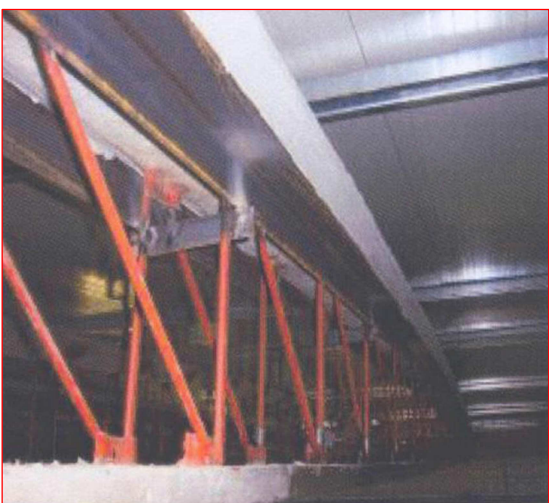
L'ESECUZIONE DI PROVA DI PULL-OFF ha consistito in una estrazione semidistruttiva, atta a stimare la resistenza a trazione del materiale di ripristino collegati al sottofondo. La prova è stata preparata incollando direttamente sulla fibra di carbonio, in una zona appositamente predisposta, con opportune resine, un apposito elemento metallico di dimensioni di cm. 4 x 4 dotato di una apposita asta. Prima della prova viene eseguito un taglio lungo il bordo del piastrino metallico in modo da svincolare la zona in prova da quelle circostanti. Il taglio deve avere una profondità almeno pari allo spessore della fibra. Ad avvenuta maturazione della resina si procede applicando al disco una pressione di distacco in direzione normale alla parete con opportuno martinetto dotato di manometro tarato, il quale esercita la forza contrastando su una struttura di sostegno. **(vedi documentazione allegata relativa ai risultati ottenuti)**

PROVE DI CARICO POST CONSOLIDAMENTO, eseguite sulla stessa trave campione, dopo l'intervento di consolidamento, applicando una serie di cicli di carico con la stessa metodologia delle prove effettuate prima del consolidamento.

Nella prova fatta prima dell'intervento ci siamo dovuti fermare all'ottavo ciclo di carico (512 Kg di forza applicata per ogni martinetto, pari a 56 Kg/mq.) vista la deformazione raggiunta dalla trave. Nella prova fatta dopo l'intervento di consolidamento siamo arrivati ad effettuare N° 10 cicli di carico (720 Kg di forza applicata per ogni martinetto, pari a 78 Kg/mq.) con un'ottima reazione della trave sollecitata. Si allegano quindi i risultati delle due prove all'ottavo ciclo di carico per un adeguato confronto dei risultati raggiunti.

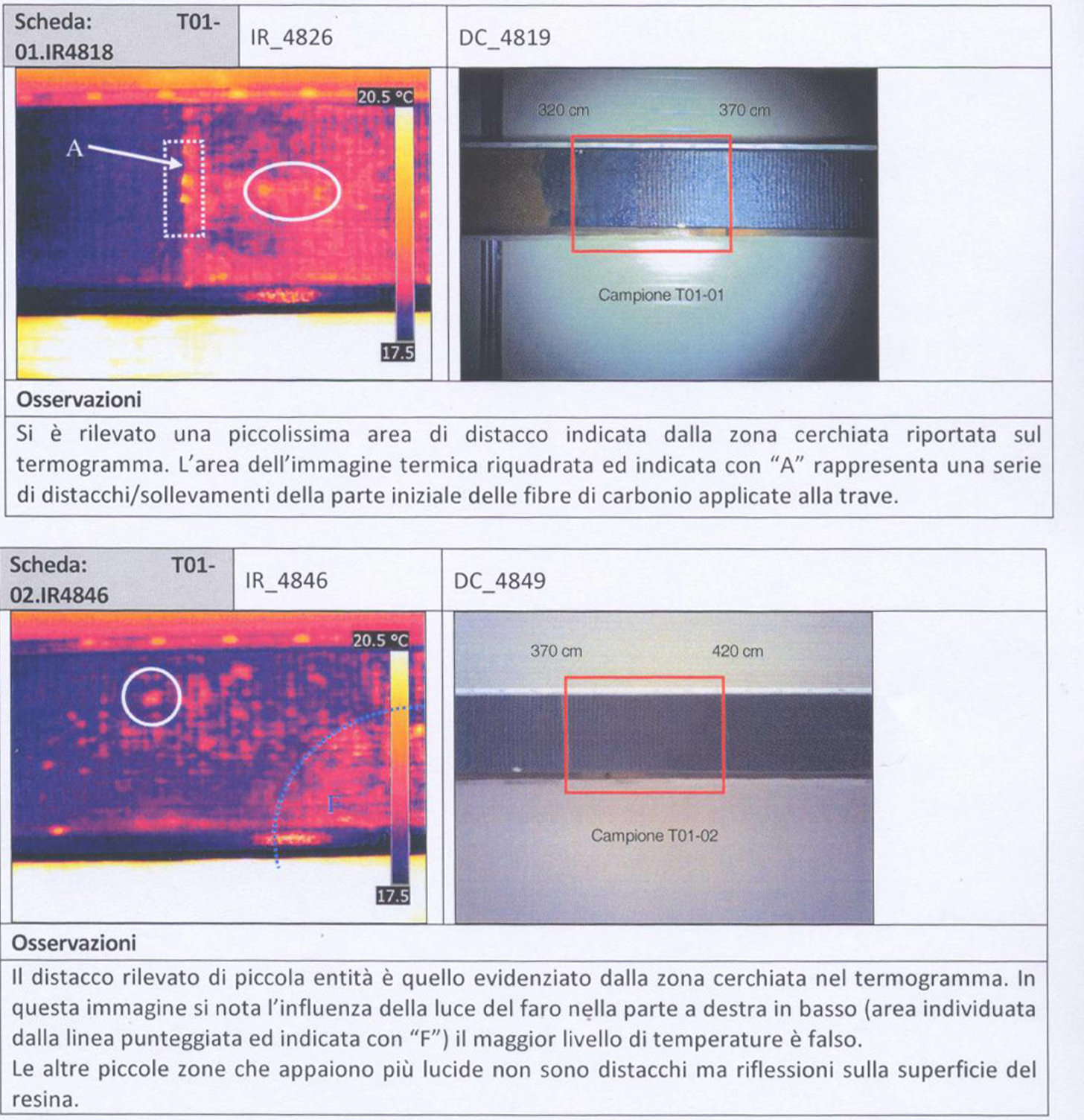
Di seguito allego i risultati delle prove di carico effettuate sulla stessa trave campione prima e dopo l'intervento di consolidamento.

Le prove di caratterizzazione dell'intervento sono state realizzate da UNI.LAB (Laboratorio di analisi e ricerca sui materiali della Facoltà di Ingegneria di Perugia con il contributo scientifico del Prof. Ing. Antonio Borri).



4.2 TRAVE N° 11

Sulla trave n° 11 sono stati eseguiti 19 campioni di lunghezza 50 cm per ricoprire l'intera fascia della trave su cui è stata applicata la fibra di carbonio. Di seguito si riportano i termogrammi acquisiti più significativi relativi alla ripresa termica effettuata subito dopo lo spegnimento del faro.



UNI•LAB

Rapporto di Prova n° 21 / 09

Perugia, 27/04/2009

