

COMUNE DI PRATO

PIANO DI RECUPERO DELL'AREA INDUSTRIALE IN.TE.CH. IN VIA DI CASTELNUOVO A PRATO in variante al piano di recupero PdR 207/2008

Proprietà

IN.TE.CH. s.p.a. International Textiles & Chemicals
via di Castelnuovo 4/A, 59100 Prato
Amministratore Unico: Sig. Paolo Castellacci

Progettista

Arch. MARCO MATTEI
via dei Renai 7, 50125 Firenze - info@marcomattei.com

Collaboratori

Arch. MARCO NARDINI, Arch. GAIA SCREPANTI, Arch. COSTANZA ZUFFA

STATO DI PROGETTO

RELAZIONE TECNICA

C

DATA PRESENTAZIONE - LUGLIO 2013

DATA INTEGRAZIONE - FEBBRAIO 2014

RELAZIONE TECNICA INTEGRATIVA

1. PREMESSA

Nel maggio del 2008 la società INTECH spa ha presentato al Comune di Prato un Piano di riconversione residenziale dell'area della vecchia fabbrica finalizzato alla realizzazione, in altra area del comprensorio pratese, di un nuovo stabilimento industriale di circa 3.000 mq di superficie. Dalla riconversione dell'area industriale si sarebbero dovute ricavare le risorse finanziarie necessarie alla costruzione del nuovo stabilimento industriale.

Da allora la realtà economica del paese – e della nostra città - è radicalmente mutata: l'aggravarsi della crisi del settore tessile, così come il crollo dell'edilizia e del mercato della casa, hanno letteralmente vanificato la fattibilità del piano di recupero approvato e le stesse previsioni in esso contenute.

A ciò si aggiungano gli ulteriori elementi di criticità che sono emersi nella fase in cui la società proponente l'intervento ha cercato di dare concreta attuazione alle previsioni del piano. La destinazione residenziale ipotizzata dal piano non ha trovato riscontro nella realtà del mercato pratese, poiché nessuno dei promotori immobiliari interpellati si è dimostrato interessato ad investire in un luogo marcatamente caratterizzato dalla presenza di fabbriche e capannoni industriali e, in particolare, in adiacenza all'imponente complesso industriale della Fedora Filati (proprietà Nardi).

L'attuale configurazione dell'area, a prevalente se non esclusiva destinazione dell'area e del contesto circostante, che è facilmente riscontrabile dalla documentazione fotografica allegata, rende impraticabile qualunque tipo di riconversione a destinazione residenziale.

Fatta questa debita premessa di carattere introduttivo, occorre mettere subito nella dovuta evidenza che le precarie condizioni in cui sin dal 2008 si svolgevano le lavorazioni all'interno dell'azienda (e che sono state alla base della precedente richiesta di riconversione dell'area industriale) si sono in questo periodo di tempo ulteriormente aggravate, fino a rendere del tutto impossibile, oggi, la regolare prosecuzione dell'attività produttiva dell'azienda.

A questo punto si rivela opportuno procedere a una puntuale ricostruzione dei fatti e delle circostanze che hanno portato all'attuale grave difficoltà di svolgimento dell'attività produttiva dell'azienda, in massima parte causata dall'inidoneità strutturale del fabbricato industriale e dalla conseguente ordinanza d'inagibilità dei locali emessa dal Comune di Prato in data 14 marzo 2012, con Ordinanza n° 750/2012.

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il Piano ha per oggetto il recupero dell'area industriale IN.TE.CH. posta nel Comune di Prato, in via di Castelnuovo al n° civico 4/A, che risulta così caratterizzata nel Regolamento Urbanistico Comunale:

USI DEL SUOLO E MODALITA' D'INTERVENTO

Particelle 239 e 485

- *Tipo di intervento*: ri (ristrutturazione);
- *Sub sistema*: V7 (*"I capisaldi della pianura coltivata"*);
- *Piano Attuativo*: PdR 207;
- *Zona omogenea*: E;
- *Unità Minima d'Intervento*: V4.

Particelle 40, 246 e 247

- *Sub sistema*: V7.2 (*"Il capisaldo agricolo di San Giorgio a Colonica/Tavola"*);
- *Piano Attuativo*: PdR 207;
- *Zona omogenea*: E;
- *Unità Minima d'Intervento*: V4.

VINCOLI E SALVAGUARDIE

Particelle 40, 239, 246, 247 e 485

Il terreno preso in esame è soggetto ai seguenti vincoli:

- Beni paesaggistici soggetti a tutela ai sensi dell'art. 142 - Aree tutelate per legge D.Lgs. 22/01/2004 n. 42 Parte terza - Titolo I - Capo II (ex L. 1497/39, DPR 805/75, DPR 616/77, L. 431/85).

3. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

LE CARATTERISTICHE DELLA FABBRICA ALLO STATO ATTUALE E LE CONDIZIONI DELL'ATTIVITA' PRODUTTIVA

Il presente Piano di Recupero riguarda un complesso edilizio e relative aree di pertinenza ubicato fra Via di Castelnuovo e Via Marino in Località Castelnuovo nel Comune di Prato, di proprietà della IN.TE.CH. S.P.A. Tale area confina a Nord con l'area industriale della Società Nardi Filati, a Sud ed ad Est con Via di Castelnuovo, mentre ad Ovest con un tratto di gora (Gora del Palasaccio), in parte intubato sul confine di proprietà.

Il fabbricato oggetto d'intervento, edificato negli anni 60 del secolo scorso, in assenza di titoli abilitativi e legittimato a seguito del condono edilizio con istanza n° 71795 del 25/09/1986 è costituito principalmente da due edifici (destinati rispettivamente a produttivo ed uffici) collegati da un piazzale interno (ampiamente documentati negli elaborati grafici di rilievo dello stato attuale e nella documentazione fotografica).

Al N.C.E.U. il fabbricato e il relativo piazzale adiacente è individuato nel Foglio di Mappa 98 Particelle 239 e 485; il restante lotto di proprietà al N.C.T. nel Foglio di Mappa 98 Particelle 40, 246 e 247.

Nel Piano Regolatore Generale ("Usi del suolo e modalità d'intervento") l'area occupata dall'industria è classificata nel sistema V7 (I capisaldi della pianura coltivata) con tipo d'intervento ri (ristrutturazione), mentre la rimanente area nel sistema V7.2 ("Il caposaldo di San Giorgio a Colonica/Tavola")

La tipologia dell'edificio principale, allo stato attuale a destinazione produttiva, è quella del fabbricato in linea con copertura a volta, ad un piano fuori terra, con pianta rettangolare; questo dista dal retro marciapiede stradale (su via di Castelnuovo) circa 19 m. L'edificio adiacente a destinazione uffici sempre a forma rettangolare e con un piano fuori terra e copertura piana, dista dal precedente 8,70 m e dal retro marciapiede stradale 3,00 m circa. Completano il complesso edilizio due depositi, contigui all'edificio produttivo, con copertura a falda inclinata.

Tutti i fabbricati, allo stato attuale, così come il piazzale adiacente e un terreno contiguo ricadono (come documentato nella tavola n° 1 degli elaborati grafici e nello stralcio "Usi del suolo e modalità d'intervento" del Regolamento Urbanistico Comunale) nel lotto di proprietà, per una superficie totale di 8.313 mq.

Come illustrato negli elaborati grafici allegati (Tavola 2) il fabbricato industriale, compreso uffici e depositi annessi, impegna allo stato attuale una volumetria complessiva di 6.114,86 mc. All'interno di questi volumi si svolge essenzialmente un'attività che consiste nella produzione di ausiliari chimici per l'industria tessile e la trasformazione di fibre idonee al ciclo del T.N.T. (Tessuto Non Tessuto). Tale azienda, in costante e continua espansione, ha la necessità di ampliare la propria attività produttiva, con il necessario reperimento di nuovi spazi lavorativi a carattere produttivo e un più ampio magazzino per lo stoccaggio del materiale lavorato.

CALCOLO DELLA SUPERFICIE COPERTA, SLP E VOLUME DELLO STATO ATTUALE

Come si può notare nelle Tavole n° 1 e 2 degli elaborati grafici e nei calcoli successivi, il rilievo dell'edificio allo stato attuale ha considerato la totalità dei vani.

Sono state rilevate tutte le misure necessarie per il calcolo della Superficie Coperta (S_c) (*“si intende la proiezione ortogonale del fabbricato fuori terra...”*), la SLP ovvero la Superficie Lorda di Pavimento (*“misura in mq la somma delle superfici coperta di ogni piano dell'edificio moltiplicata per 0,9...”*) e il volume, (attenendosi all'Allegato A del Regolamento Edilizio Comunale è stato calcolato: $V = S_c \times H$, in questo caso, avendo un edificio con locali di altezze variabili, il volume sarà calcolato come sommatoria del prodotto delle superfici (dei vari locali) per le rispettive altezze).

Nei locali 1 e 2 (Tavola n° 2) avendo una copertura a volta ed essendo una tipologia produttiva, l'altezza è stata calcolata come distanza tra la base dell'edificio e il riferimento alla sommità, con quest'ultimo posizionato tra l'intersezione del muro esterno con la tangente alla copertura a volta (Allegato A Fig. 8 del Regolamento Edilizio). Per il Deposito Materie Prime, il Locale dei Denaturanti e il Ripostiglio degli Uffici, avendo un tetto a falda inclinata, l'altezza media del locale sarà data dalla media dell'altezza massima e minima misurata sull'intradosso della gronda (Allegato A Fig. 5 del Regolamento Edilizio). Infine, per gli Uffici con copertura piana, l'altezza è stata calcolata come distanza tra la base dell'edificio e riferimento alla sommità (Allegato A Fig. 2 del Regolamento Edilizio).

Ottenuto le Superfici dei vari vani e le rispettive altezze, e sommando tutti i valori parziali dei vani abbiamo:

Superficie Coperta Totale (stato attuale): 1389,65 mq

SLP Totale (stato attuale): 1250,69 mq

Volume Totale (stato attuale): 6114,86 mc.

4. CRONISTORIA DEL DEGRADO E DEL DISSESTO STRUTTURALE DELL'EDIFICIO

Come già introdotto nel paragrafo precedente:

- la Società IN.TE.CH. S.p.a. International Textiles & Chemicals ha la proprietà del fabbricato industriale e dei terreni posti in Prato, Via di Castelnuovo, 4/A, distinti in parte al Catasto Fabbricati del Comune di Prato, al foglio di mappa n. 98 particelle n. 239 sub. 500, 247 e 485 sub. 500 ed in parte al Catasto Terreni del Comune di Prato al foglio di mappa n. 98 particelle 40 e 246;
- il suddetto fabbricato industriale risulta confinante, sul lato ovest, con la Gora del Palasaccio che è stata oggetto dei lavori di copertura eseguiti a seguito di concessione edilizia (P.E. 396/2001) rilasciata dal Sindaco di Prato a Publiacqua spa in data 16/1/2003;
- che, a seguito dei suddetti lavori di “riadeguamento sezione idraulica e copertura dell'emissario proveniente da Baciacavallo” eseguiti da Publiacqua spa, nel fabbricato industriale di cui in oggetto si sono manifestate *“notevoli lesioni di carattere strutturale che vanno di giorno in giorno aggravandosi con pregiudizio per le persone che ivi lavorano e per le cose”*, come evidenziato dalla Relazione Tecnica del geom. Domenico Bignami del 1 febbraio 2005 che si allega alla presente (**Allegato A**);
- che negli anni successivi (2006-2009), le suddette lesioni sembravano essersi stabilizzate; a scopo precauzionale vennero predisposte delle apposite spie di segnalazione di una eventuale ripresa del dissesto;
- che, nel periodo successivo a questa momentanea stabilizzazione del dissesto (2009-2010), sono ripresi i segni di cedimento strutturale, evidenziati dalla rottura dei vetri e dal manifestarsi di più profonde ed estese lesioni delle murature e delle volte di copertura;
- che tali segni di cedimento e dissesto strutturale sono progressivamente aumentati negli anni 2010 e 2011, fino a destare una forte preoccupazione e richiedere una

attenta indagine di carattere tecnico e strutturale, al fine di valutare i possibili rischi per le persone e per le cose e di prevenire un possibile crollo della struttura;

- che in data 02/12/2011 l'ing. Alberto Magistrali, appositamente incaricato per una valutazione tecnica del caso, restituiva apposita Relazione di Valutazione Statica. La suddetta Relazione documenta esaurientemente che il fabbricato industriale risulta interessato da un importante dissesto strutturale, *“le cui cause devono essere ricercate nella variazione della situazione idrogeologica del terreno di fondazione”*. La Relazione dell'ing. Magistrali evidenzia inoltre il marcato quadro fessurativo che interessa le strutture portanti dell'edificio, le murature di tamponamento e - aspetto più preoccupante - le due volte di copertura, interessate da estese lesioni per tutta la lunghezza del colmo. In conclusione di questa prima indagine l'ing. Magistrali consigliava di procedere ad un approfondimento d'indagine da effettuarsi mediante “controllo dei tiranti” e “monitoraggio delle lesioni”, al fine di verificare in modo inoppugnabile la condizione di idoneità statica della struttura e la consistenza delle lesioni **(Allegato B)**;
- che in data 25/01/2012 il “Laboratorio Sigma” di Firenze, su incarico della Società INTECH e secondo le disposizioni impartite dall'ing. Magistrali, ha effettuato le prove di carico richieste sulle catene in acciaio, al fine di determinare la tensione di trazione esistente, e restituiva con apposita relazione i risultati delle suddette prove, a firma dell'ing. Marco Pompucci **(Allegato C)**;
- che in data 17/02/2012 l'Ing. Alberto Magistrali, riscontrando i risultati delle prove statiche effettuate dal Laboratorio Sigma, informava la proprietà INTECH che *“la situazione è MOLTO SERIA E PERICOLOSA: la volta del Capannone “A” è in precario equilibrio e qualsiasi variazione delle condizioni attuali (neve, sole, pioggia, cedimenti dei pilastri.....) potrebbe portare al repentino crollo della stessa senza dare ulteriori segnali”* **(Allegato D)**;
più in particolare l'ing. Magistrali, con Relazione Tecnica del 17/02/2012, nel segnalare le condizioni di *“ESTREMO PERICOLO”* e dopo aver attentamente valutato le condizioni di criticità dei tiranti d'acciaio e di precarietà, più in generale, delle strutture portanti, perveniva alle seguenti conclusioni:

“ - qualsiasi ipotesi di “ritirare” i tiranti è da escludere a priori;

- qualsiasi intervento di puntellatura o sbadacchiatura non riporterebbe i tiranti nella loro condizione iniziale poiché ormai sono entrati nella fase di deformazione plastica;

- sia sconsigliabile ogni ipotesi di sostituire i tiranti poiché le lavorazioni stesse potrebbero innescare il crollo;

- **l'ipotesi più percorribile, sia da un punto di vista economico che di sicurezza, sia la demolizione dei capannoni".**

Ciò considerato, così concludeva la sua relazione l'Ing. Magistrali,

"LA VOLTA DEL CAPANNONE "A," E DI CONSEGUENZA DEL CAPANNONE "B", E' IN PRECARIO EQUILIBRIO E OGNI POSSIBILE VARIAZIONE DELLO STATO ATTUALE POTREBBE CONDURRE AD UN CROLLO IMMEDIATO ED Istantaneo" (Allegato D);

- che in data 28/02/2012 l'Ing. Carlo Pesci restituiva la "Relazione Tecnica" di analisi dei risultati delle indagini eseguite dal Laboratorio Sigma. Da tale Relazione si evince che, alla luce delle indagini effettuate e dei risultati acquisiti, *"il livello tensionale rilevato nel sistema catenario è quindi assolutamente inaccettabile per la struttura. Si ritiene che incrementi anche modesti dello stato tensionale rilevato possono **portare al crollo dell'edificio** stesso" [...]*

*"Dal punto di vista di eventuali interventi di ripristino e consolidamento si ritiene che, vista la tipologia strutturale esistente, gli elevatissimi valori tensionali presenti che comportano altrettanto elevati rischi di crollo, **l'intervento più opportuno da eseguire sia la demolizione della struttura stessa. Nel breve periodo si può anche pensare al puntellamento dei pilastri lato fosso, ma solo per permettere lo sgombero dei locali, in quanto i puntellamenti stessi ricadrebbero in una zona interessata da cedimenti fondali e quindi diventerebbero in breve tempo inutili. Visto quanto sopra esposto ed analizzato a parere dello scrivente il capannone è da ritenersi **inagibile**". (Allegato E);***

- che in data 5 marzo 2012 la Società INTECH Spa, valutate le suddette condizioni di rischio e di pericolo, comunicava al Dirigente del Servizio Protezione Civile del Comune di Prato di aver dato incarico alla Impresa Edile Brunetti e Antonelli, con sede a Prato in via Firenze 38/d, di effettuare i lavori di puntellamento e di messa in sicurezza del fabbricato industriale, al fine di prevenire possibili danni alle persone.

- che in data 14 marzo 2012 il Servizio Mobilità, Politiche Energetiche e Grandi Opere del Comune di Prato ha emesso l'ordinanza n° 750 con oggetto “Dichiarazione di inagibilità di fabbricato industriale in Via di Castelnuovo 4/A” a seguito della stessa comunicazione della Società INTECH Spa ed al sopralluogo degli stessi tecnici dell'Amministrazione, in cui si dichiarano inagibili i due capannoni industriali e si ordina di:
 - rendere i due edifici liberi da persone e cose, in quanto sussiste una condizione di oggettivo pericolo;
 - far sì che venga inibito il passaggio e la sosta di persone e cose nelle aree circostanti gli edifici secondo le indicazioni impartite dal tecnico di cui appresso;
 - comunicare immediatamente il nominativo di un tecnico di fiducia che, entro 15 giorni dovrà far pervenire una relazione tecnica, contenente la descrizione dei provvedimenti e interventi da adottare per il ripristino delle condizioni di sicurezza;
 - rimettere, dopo l'esecuzione degli interventi, relazione tecnica, redatta dal tecnico incaricato contenente la descrizione di quanto effettuato per l'eliminazione del pericolo e la dichiarazione che, dopo tali interventi, lo stesso è stato eliminato (**Allegato F**);
- che in data 10 maggio 2012, in ottemperanza delle disposizioni impartite dal Comune di Prato con l'ordinanza n° 750 del 14 marzo 2012, l'Arch. Marco Mattei, tecnico incaricato dalla Società INTECH Spa, ha presentato una relazione tecnica (P.G. 2012/0060471 del 10/05/2012) in cui si informa:
 - che la Ditta Brunetti e Antonelli ha provveduto alla esecuzione dei lavori di puntellamento della parete ovest del fabbricato che insiste sulla gora del Palasaccio, limitatamente ad una porzione del muro perimetrale dell'edificio, nel punto in cui si è verificato il dissesto strutturale più importante;
 - che la stessa Ditta Brunetti e Antonelli ha provveduto alla interdizione dell'area in cui si verifica il pubblico passaggio, con apposita rete di recinzione, limitatamente alla fascia di terreno adiacente alla fabbrica, ed alla segnalazione con apposita cartellonistica del “PERICOLO DI CROLLO”, al fine di prevenire un possibile pericolo per la incolumità delle persone.Si ritiene inoltre che il provvedimento da adottare per la definitiva eliminazione del pericolo e per il ripristino delle condizioni di sicurezza sia

l'intervento di demolizione dei due capannoni industriali dichiarati inagibili
(Allegato G);

- Infine, in data 28 giugno 2012, sempre in ottemperanza all'ordinanza n° 750 del 14 marzo 2012, il tecnico appositamente incaricato dalla Società INTECH Spa della messa in sicurezza dell'edificio, Ing. Stefano Ciuoffo, certifica che è stato eseguito il puntellamento del capannone sul lato ovest del fabbricato, al fine di assicurare l'incolumità delle persone all'esterno dei fabbricati, e dopo aver constatato la loro efficacia nell'eliminazione del pericolo lo stesso ingegnere dichiara "che allo stato attuale è stata eseguita la messa in sicurezza del fabbricato con l'eliminazione del pericolo di crollo, ritenendo possibile esclusivamente la movimentazione e trasferimento dei macchinari e materiali presenti all'interno del capannone....fermo restando la necessità di un attento e continuo monitoraggio del quadro fessurativo in atto" (P.G. 83285 del 28/06/2012) **(Allegato H).**

5. LE CARATTERISTICHE DEL PIANO DI RECUPERO APPROVATO (PdR 207/2008)

Tenendo in debita considerazione lo stato generalizzato di inadeguatezza architettonica e funzionale del fabbricato industriale (struttura obsoleta e priva dei necessari requisiti di sostenibilità ambientale e del tutto insufficiente a supportare l'attività che vi si svolge), il Piano di Recupero ha previsto la riconversione dell'area produttiva a destinazione residenziale con conseguente realizzazione di due edifici residenziali. Quest'ultimi sviluppano una volumetria totale di 6.084 mc e risultano costituiti da 3 piani fuori terra più un sottotetto non abitale, per un numero di appartamenti complessivo di 24 (12 per edificio). Ad ogni blocco era prevista un'area verde di pertinenza (suddivisa per i 4 appartamenti del piano terra) e posti auto privati disposti a pettine lungo la Via di Castelnuovo, prospicienti le due palazzine. Dell'area di proprietà complessiva, 8.313 mq soltanto 4.520 mq erano previsti occupati dai suddetti edifici, verde e posti auto privati; i restanti 3.793 mq sarebbero stati ceduti alla Pubblica Amministrazione, così come sarebbe stato ceduto all'Amministrazione Comunale il tratto di strada (di proprietà) di Via di Castelnuovo. Un marciapiede limitrofo ai posti auto (privati e pubblici) avrebbe collegato longitudinalmente l'intero lotto, creando un percorso pedonale che avrebbe messo in comunicazione, oltrepassata la Gora del Palasaccio, l'area oggetto d'intervento nonché il parco agricolo ed il giardino pubblico che sarebbe stato ceduto al Comune, con il tessuto urbano di Via Marino.

CALCOLO DELLA SUPERFICIE COPERTA, SLP E VOLUME

(PdR 207/2008 APPROVATO)

I parametri urbanistici di riferimento sono stati Sc, SLP e Volume, con delle sostanziali precisazioni:

- Nel calcolo della Sc, SLP nonché del Volume non sono state computate le logge, lo spessore delle murature e dei solai eccedenti i 30 cm (come specificato nel Regolamento Edilizio Comunale);
- il volume del sottotetto con copertura inclinata (in cui nessun punto supera l'altezza di 2,70 m) è stato calcolato come prodotto della superficie lorda del piano sottotetto per l'altezza compresa tra l'intradosso del solaio di calpestio e la quota in gronda della copertura;
- come specificato nel Regolamento Edilizio Comunale, per il calcolo del Volume, l'altezza varia al variare del prospetto sui due fronti principali, ovvero, avendo arretramenti sulle due facciate superiore al 20% dello sviluppo complessivo, l'altezza è stata quindi calcolata:
 - a) nel caso di assenza di logge o altri arretramenti, tra la distanza alla sommità (ovvero intradosso della copertura inclinata) e quello alla base dell'edificio;
 - b) nel caso di presenza di logge o altri arretramenti, tra la distanza alla sommità (ovvero intradosso della copertura inclinata) e quello alla base dell'edificio nel punto di maggior arretramento (estradosso della muratura confinante con la loggia).

Tenendo nel debito conto questi criteri di calcolo, abbiamo ottenuto le superfici e le rispettive altezze delle porzioni di edificio con le stesse caratteristiche geometriche; sommandole e moltiplicando il tutto per il numero di edifici (due edifici con le stesse caratteristiche geometriche) abbiamo ottenuto:

Superficie Coperta Totale (PdR 207/2008 approvato): 640,30 mq

SLP Totale (PdR 207/2008 approvato): 1.720,38 mq

Volume Totale (PdR 207/2008 approvato): 6.086,46 mc

6. LE CARATTERISTICHE DEL NUOVO PIANO DI RECUPERO

L'edificio industriale progettato, di dimensioni 63,20 m per 38,10 m, copre una superficie di 2.407,92 mq e sviluppa una volumetria totale di 16.885,44 mc.

Dell'area di proprietà complessiva, la superficie fondiaria occupa 8.197 mq nella quale, oltre all'edificio, saranno inseriti il piazzale di manovra, il verde privato ed i parcheggi privati; in prossimità di via di Castelnuovo, 265 mq saranno ceduti alla Pubblica Amministrazione per l'ampliamento della sede stradale e la realizzazione di una banchina sterrata. Inoltre, come richiesto, visto l'incremento del carico urbanistico derivante dalla trasformazione dei fabbricati industriali esistenti e visto che le caratteristiche di via di Castelnuovo non risultano compatibili con la destinazione produttiva, è stata prevista la realizzazione di un collegamento carrabile diretto con via Marino che superi il tratto intubato della Gora del Palasaccio; l'accesso da via di Castelnuovo rimane come accesso secondario.

L'edificio sarà realizzato in elementi prefabbricati, con struttura portante in C.A. intelaita, con un'altezza sotto trave di 7 m e presenta al suo interno una grande area centrale, ad unico volume, di 2.123 mq destinata a magazzino e deposito e, sul lato prospiciente la viabilità, gli uffici dislocati su due piani per una superficie complessiva di 569,84 mq. Quest'ultimi, con accesso indipendente dal piazzale esterno, presentano al piano terra i locali per gli operai (spogliatoio, bagno e ufficio con accesso diretto dal magazzino) e una grande hall d'ingresso che, attraverso un corridoio di distribuzione collega il laboratorio chimico, la sala riunioni, sala campioni e archivio all'ingresso. Un ampio vano scala conduce al piano primo dove saranno collocati i rimanenti uffici.

La copertura sarà realizzata con il sistema a shed con il quale si riesce ad ottenere una luce diurna molto uniforme ed ottemperare ai requisiti di aero-illuminazione.

Le tamponature esterne, come precedentemente accennato saranno costituite da elementi prefabbricati coibentati, impermeabilizzati e verniciati direttamente nello stabilimento di produzione. La modularità della soluzione scelta permette, oltre ad un forte abbattimento dei costi di costruzione, la possibilità di inserire un numero molto elevato di aperture esterne, in modo da poter illuminare in modo uniforme il lato degli uffici e poter creare dei grandi portali d'ingresso sui lati laterali per il passaggio dei camion per il carico/scarico dei prodotti di lavorazione.

L'edificio progettato sarà collocato ad una distanza di oltre 11 metri dalla Gora del Palasaccio sul lato nord-ovest, a 6,5 metri dal confine sul lato nord-est (e oltre 17 metri dalla parete finestrata dello stabilimento industriale Fedora Filati), ad una distanza media superiore a 5 metri dalla viabilità esistente privata sul lato sud-ovest, mentre sul lato sud-est l'edificio sarà collegato al piazzale di manovra e da questo ai parcheggi privati di progetto.

CALCOLO DELLA SUPERFICIE COPERTA, SLP E VOLUME DELLO STATO DI PROGETTO

I parametri urbanistici di riferimento sono stati Sc, SLP e Volume, con delle sostanziali precisazioni (vedi Tavola 5):

Superficie coperta (Sc) - Art. 10 del Regolamento Urbanistico

La superficie coperta è la proiezione orizzontale di tutti gli edifici, principali ed accessori presenti sul lotto fondiario, compresi i porticati, le tettoie, le verande.

Sono escluse dal computo della Sc le terrazze, i balconi, le logge a sbalzo e le scale aperte. Le pensiline a sbalzo e gli aggetti ornamentali, non rientrano nel computo della Sc del fabbricato di progetto o di quello da ampliare, fino ad aggetti di ml 4,50 per gli edifici produttivi e di ml 3 per le altre destinazioni.

Superficie lorda di pavimento (Slp) - Art. 12 del Regolamento Urbanistico

Slp misura in mq la somma delle superfici coperta di ogni piano dell'edificio moltiplicata per 0,9, nel calcolo sono compresi anche i piani seminterrati, gli interrati ed i sottotetti abitabili.

Per gli edifici produttivi sono escluse dalla Slp le superfici occupate da impianti destinati alla depurazione degli scarichi liquidi e gassosi nonché le pensiline ed i volumi tecnici.

Altezza dell'edificio (H) - Art. 4 del Regolamento Urbanistico

H misura in m. la distanza intercorrente tra il riferimento in sommità e quello alla base dell'edificio.

Si assume come riferimento alla sommità del fabbricato l'incontro dell'intradosso della copertura più alta col piano della facciata, sia nel caso di copertura inclinata che nel caso di copertura piana [...]

Si assume come riferimento alla base del fabbricato:

- la linea d'incontro di ogni facciata della costruzione col marciapiede a protezione del fabbricato, nel caso in cui questo disti più di m. 5 dal retro marciapiede stradale; [...]

Per gli edifici produttivi H misura la distanza intercorrente tra il riferimento alla base dell'edificio, così come definito al precedente comma, e l'intradosso della trave di copertura principale, sia nel caso di struttura intelaiata che tradizionale.

Sono esclusi ai fini della determinazione dell'altezza i volumi contenenti apparecchiature tecnologiche quali: gli apparecchi di abbattimento, depurazione e trattamento degli scarichi gassosi, serbatoi, extracorsa degli ascensori e scale, centrali tecniche, etc.

Volume (V) - Art. 16 del Regolamento Urbanistico

V misura il prodotto $Sc \times H$ dell'edificio, computato vuoto per pieno, con le seguenti specificazioni:

- nel caso che l'edificio abbia superficie diversa ai vari piani o sia costituito da corpi di fabbrica aventi altezze diverse il volume viene computato come sommatoria del prodotto delle superfici per le rispettive altezze;*
- nel caso di edifici produttivi, edifici per impianti sportivi coperti ed edifici con destinazioni d'uso Sd e Sd1 per il culto, si assumerà, per il calcolo del volume ai soli fini della determinazione delle superfici a parcheggio pubblico e privato, un'altezza virtuale pari a 3,50 per ogni piano.*

Tenendo nel debito conto questi criteri di calcolo, abbiamo ottenuto le superfici e le rispettive altezze delle porzioni di edificio con le stesse caratteristiche geometriche; sommandole e moltiplicando il tutto si ottiene:

Superficie Coperta (stato di progetto): 2.407,92 mq

SLP Totale (stato di progetto): 2.423,56 mq

Volume Totale (stato di progetto): 16.855,44 mc

PARAMETRI URBANISTICI

Effettuati queste primi conteggi, l'attenzione si sposta sulla verifica dei parametri urbanistici riconducibili al Regolamento Urbanistico (vedi tavola n° 4 degli elaborati grafici):

VERIFICA SUPERFICIE PERMEABILE (Art. 30, comma 5 del R.U.): *Gli interventi di nuova costruzione, di ricostruzione e di ampliamento devono garantire una superficie permeabile pari ad almeno il 25% della superficie fondiaria*

da cui:

Superficie Permeabile > 25% Superficie Fondiaria

$8.197 \text{ mq} \times 0,25 = 2.050 \text{ mq}$

Massimo 2/5 di tale Superficie può essere Semipermeabile

$2.050 \text{ mq} \times 2/5 = 820 \text{ mq}$

Minimo Superficie completamente Permeabile

$$2.050 - 820 = 1.230 \text{ mq}$$

Superficie Permeabile di progetto: 2.980 mq (2.102 mq completamente permeabile)

Verifica:

2.980 mq > 2.050 mq (minimo da Normativa)

2.102 mq > 1.230 mq (minimo da Normativa)

VERIFICA STANDARD URBANISTICI (Art. 32, comma 2 del R.U.): *Le dotazioni minime di aree per gli standard urbanistici di zona richieste negli interventi di nuova edificazione, sostituzione edilizia, ampliamento e ristrutturazione urbanistica sono così determinati:*

- industriale e artigianale 15 mq / 100 mq Sf

da cui:

Superficie Complessiva a Standard

15 mq/100 mq di superficie fondiaria

$$> 8.197 \text{ mq}/100 \times 15 = 1.230 \text{ mq}$$

Ai sensi Art. 32, comma 4 del R.U. (U.M.I. V4), le dotazioni di standard richieste dalla Normativa (1.230 mq) saranno completamente monetizzate, versando al Comune il corrispettivo del costo di acquisizione dell'area, per essere destinati all'acquisizione di aree a standard.

7. DATI TECNICI

ALLEGATO G DEL REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE

- Verifica Rapporti Aero–illuminanti

Nella Tavola 11 troviamo la verifica dei rapporti aero–illuminanti di tutti i vani (uffici, servizi e magazzino); tutti i rapporti sono ampiamente verificati (considerando i rapporti imposti dal Regolamento Edilizio Comunale – Allegato G)

- Smaltimento Acque Reflue

Per quanto concerne lo smaltimento dei liquami si prevede di porre in opera fosse biologiche tricamerale, opportunamente dimensionate, ciascuna suddivise in tre camere per la chiarificazione delle sole acque nere provenienti dai vasi. Le acque saponose, provenienti dai servizi saranno sgrassate mediante pozzetti sifonati.

Le acque chiarificate, raccordate attraverso pozzetti di ispezione adeguatamente dimensionati, saranno trattate attraverso un sistema di subirrigazione protetta, composto da una tubazione interrata, opportunamente impermeabilizzata e distante dalla falda almeno 1 m e da una serie di strati di materiale di riporto (vedi particolare nella Tavola n° 12) capaci di drenare i reflui domestici degli appartamenti; il processo si conclude con l'inserimento di un doppio filare di siepe che, con le radici attiva il processo depurativo che si conclude all'esterno con l'evapotraspirazione. Tale sistema, sarà posizionato all'interno del perimetro dell'area di proprietà, in prossimità all'area a verde privato.

Le acque meteoriche provenienti dalla copertura, saranno raccolte in pozzetti posti ai piedi dei pluviali e da questi, attraverso pozzetti di ispezione, saranno convogliate nella gora intubata (Gora del Palasaccio) che si trova nei pressi dell'area d'intervento.

DIMENSIONAMENTO DEI POZZETTI SGRASSATORI (Allegato G, capitolo 5.15 del Regolamento Edilizio Comunale):

Le acque saponose provenienti dai servizi igienici, dalle cucine e dai lavatoi devono essere sgrassate e decantate a mezzo di pozzetto sifonato.

Tale pozzetto dovrà presentare una capacità utile complessiva pari a 0,05 mc per ogni abitante equivalente con un minimo assoluto di 1,00 mc (corrisponde ad un abitante equivalente 5 dipendenti in edifici destinati ad uffici, esercizi commerciali, industrie o laboratori che non producano acque reflue di lavorazione).

Dati di Progetto:

Dipendenti = n° 8

N° abitanti equivalenti = 8 dipendenti / 5 dipendenti = 1,6 => 2 abitanti equivalenti

Capacità complessiva Pozzetto Sgrassatore = 2 x 0,05 mc = 0,10 mc

Pozzetti Sgrassatori di progetto:

n° 1 Pozzetto, dimensioni (1 x 1 x 1) m

Capacità complessiva del Pozzetto progettato = 1 mc

Verifica di Progetto:

1,00 mc = 1,00 mc (minimo da Normativa)

DIMENSIONAMENTO DELLE FOSSE BIOLOGICHE

(Allegato G, capitolo 5.16 del Regolamento Edilizio Comunale):

Le fosse biologiche e gli impianti di depurazione devono essere dimensionati in proporzione al numero degli abitanti equivalenti serviti (corrisponde ad un abitante equivalente 35 mq di superficie utile o frazione, in edifici di civile abitazione).

Le fosse biologiche devono possedere i seguenti requisiti:

- avere una capacità di raccolta del liquido minima di 200 litri per abitante equivalente e comunque la capacità minima sarà di 1,80 mc;*
- essere suddivise in tre camere; la capacità complessiva deve essere ripartita seguendo il criterio di assegnazione alla prima camera, destinata prevalentemente alla decantazione ed alla digestione fanghi, un volume doppio di quello di ciascuna camera successiva [...].*

Dati di Progetto:

Dipendenti = n° 8

N° abitanti equivalenti = 8 dipendenti / 5 dipendenti = 1,6 = > 2 abitanti equivalenti

Capacità complessiva Fosse Biologiche = 2 x 200 litri = 400 litri = 0,40 mc

Fossa Biologica di progetto:

n° 1 Fossa Tricamerale, dimensioni (3,00 x 1,00 x 1,00) m

Capacità complessiva della Fossa progettata = 3000 litri = 3,00 mc

Verifica di Progetto:

3,00 mc > 1,80 mc (minimo da Normativa)

PARCHEGGI PRIVATI (Legge Tognoli e Allegato D del R.E.):

I parcheggi privati, come accennato nei paragrafi precedenti, saranno realizzati in prossimità del piazzale di manovra, con accesso diretto dalla viabilità privata su via di Castelnuovo. Il dimensionamento e gli spazi di manovra rispecchiano la normativa nazionale e l'allegato D1 del Regolamento Edilizio.

Saranno posizionati alla stessa quota stradale e (per ottemperare ai requisiti minimi di superficie permeabile) realizzati con autobloccanti.

Da Normativa:

- a) 1 mq ogni 10 mc di volume industriale (spazi sosta + spazi manovra + spazi d'accesso)
- b) 1 posto auto ogni 25 mq di superficie a parcheggi

Ai sensi dell'Art. 16, comma 1 del R.U. [...] nel caso di edifici produttivi, si assumerà, per il calcolo del volume ai soli fini della determinazione delle superfici a parcheggio pubblico e privato, un'altezza virtuale pari a ml. 3,50 per ogni piano.

Quindi:

- a) $\text{Volume} = \text{Superficie coperta} \times 3,50 \text{ m} = 63,20 \text{ m} \times 38,10 \text{ m} \times 3,50 \text{ m} = 8.428 \text{ mc}$
 $8.428/10 = 843 \text{ mq}$
- b) $843 \text{ mq} / 25 = 34 \text{ posti auto}$

Superficie dei parcheggi privati di progetto: 878 mq corrispondenti a n. 36 posti auto (34 + 2 posti auto per portatori di handicap)

Verifica:

- a) 878 mq > 843 mq**
- b) 36 posti auto > 34 posti auto**

Firenze, 28 febbraio 2014

Il progettista
Arch. Marco Mattei

ALLEGATO "A"

NOTA TECNICA relativa ai danni causati al fabbricato industriale di proprietà della Società **ETRURIA LEASING** posto in Prato, Via Di Castelnuovo n. 4/a

A seguito dei lavori di “riadeguamento sezione idraulica e contemporanea copertura dell’emissario dell’I.D.L. (impianto depurazione liquami) di Baciacavallo in corrispondenza di Via Marino nel Comune di Prato “eseguiti dal CONSIAG a seguito di concessione edilizia (P.E. 396/2001) rilasciata dal Sindaco di Prato a PUBLIACQUA S.P.A. in data 16/1/2003 (vedi allegato “A”), si sono manifestati nell’edificio industriale di proprietà **ETRURIA LEASING** posto in Via Castelnuovo n. 4/a notevoli lesioni di carattere strutturale che vanno di giorno in giorno aggravandosi con pregiudizio per le persone che ivi lavorano e per le cose.

Gli accertamenti condotti hanno consentito di rilevare le seguenti manifestazioni fessurative in atto:

- fessurazione longitudinale al cervello della volta in latero cemento (vedi foto nn. 1-2-3);
- lesioni passanti nel locale servizi-w.c., con distacco delle pareti dal corpo principale, distacco degli intonaci e distacco delle piastrelle del rivestimento (vedi foto nn. 4-5-6-7-8-9-10-11-12);
- lesioni nella parete tergale del capannone e fessurazioni con simultaneo sfalzamento dei componenti la tamponatura e cedimento della stessa (vedi foto n. 13);
- grossa lesione sull’asfalto nel piazzale sul fronte con cedimento dello stesso (vedi foto nn. 14-15).

Le cause di tali lesioni sono state provocate dai lavori eseguiti da PUBLIACQUA che nell’allargamento e approfondimento della sezione dell’ex Gora di Palasaccio ha scavato lungo il muro perimetrale del fabbricato industriale senza posa in opera di adeguate opere di sostegno e/o sottofondazioni e non rispettando la distanza prevista



dall'Art. 891 Cod. Civ. determinata dalla maggiore profondità dello scavo eseguito per il canale (vedi foto nn. 16-17).

Deve tenersi presente che nel 1989 a seguito della sanatoria edilizia ex Legge 47/85 di cui alla concessione rilasciata in data 1/9/1997 (vedi allegato "B") fu redatta dall'Ing. Taiti una certificazione statica dell'immobile che è risultato alieno da qualsiasi lesione (vedi allegato "C").

Si da infine atto che l'immobile è rappresentato al Catasto del Comune di Prato nel foglio di mappa 98 dalla particella 239 sub. 500 e 485 sub. 500 in categoria D/7 e rendita catastale di € 10.659,87 (vedi allegato "D").

Nella planimetria IRTEF in scala 1:2000 (vedi allegato "E") è individuato il fabbricato in oggetto in colorazione rossa e la Gora del Palasaccio, che non era a ridosso del fabbricato, ma scorreva a cielo aperto distaccata e presentava scarpate di protezione..



Prato, 1° Febbraio 2005

Allegati:

- "A" - concessione edilizia (P.E. 396/2001);
- "B" - condono edilizio Legge 47/85;
- "C" - certificato statico dell'immobile;
- "D" - visura catastale;
- "E" - planimetria IRTEF;
- N. 17 fotografie.

ALLEGATO "B"

RELAZIONE TECNICA

VALUTAZIONE STATICA

IN.TE.CH. srl Via Castelnuovo 4/a Prato

premessa

Il sottoscritto, Dott.ing. Alberto Magistrali, iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Prato al n. 131 con studio in Viale Montegrappa 220/G è stato incaricato dal Sig. Castellacci, titolare della ditta IN.TE.CH. srl di Prato di :

1. descrivere lo stato fessurativo e deformativo dell'immobile industriale/artigianale posto in Via Castelnuovo 4/a a Prato
2. determinare le cause dei dissesti rilevati
3. descrivere gli interventi per eliminare i pericoli e garantire la sicurezza statica dell'immobile
4. determinare i costi dell'intervento previsto

stato dei luoghi

L'immobile in questione è un edificio industriale/artigianale posto a Prato in Via Castelnuovo 4/a a Prato. In pianta l'insediamento ha forma rettangolare di lati 30,00 ml. per 36,00. All'interno l'edificio è diviso in due capannoni a volta accostati lunghi ciascuno 30,00 ml. e larghi 17,70 ml.. I due capannoni sono collegati lungo il lato di ml. 30,00. La volta è impostata a circa 4,60 dal pavimento industriale. La struttura verticale è costituita da tre pilastrate in cls armato di cm. 30,00x30,00 posti ad un interasse di circa 4,60 ml. Due pilastrate sono esterne mentre la terza è interna e sorregge le due volte. In testa a ciascuna pilastrata è presente una trave in cls armato larga 30,00 cm. e alta circa 50,00 cm. Sulla trave descritta poggiano le due volte. Le volte sono in travetti e pignatte con un cordolo in cls alla chiave. Lo spessore complessiva della volta è di circa 20,00 cm. La freccia della volta è di 2,75 m. La spinta della volta è eliminata da una serie di catene poste ad un interasse di 1,85 ml.. La fondazione delle pilastrate è costituita da una trave rovescia. Esternamente l'edificio prospetta su due lati (30,00 ml. e 35,00 ml.) su piazzali di proprietà, mentre sugli altri due si trova sul confine. Lungo il lato di 30,00 ml. l'edificio è prospiciente alla gora del Palasaccio, mentre sul lato di 35,00 è sul confine con un'altra proprietà.



fotografia 1 vista aerea del edificio

La gora del Palasaccio nel tratto a confine con la proprietà INTECH è stata intubata e torna a cielo aperto un centinaio di metri più a valle. La situazione descritta è evidente nella fotografia 1 che riprende l'immobile dall'alto : a sinistra la Gora è coperta mentre nell'angolo in basso a sinistra (la striscia scura) esce di nuovo a cielo aperto.

quadro fessurativo e deformativo

Sia l'immobile sia i piazzali antistanti presentano un quadro fessurativo lungo la fascia a ridosso della Gora del Palasaccio e lungo la parete Nord a confine con l'altra proprietà (lato nord nella fotografia 1). Un'altra fessura interessante interessa per tutta la lunghezza delle volte il cordolo di chiave della volta.

fascia a ridosso della Gora del Palasaccio

La base della parete lungo la Gora del Palasaccio risulta essere staccata dal pavimento industriale avendo la base della stessa traslato verso l'esterno. Le pareti dei bagni, trasversali alla parete esterna precedentemente, descritte sono lesionate con crepe a 45° e sono staccate dalla parete esterna. Il distacco è maggiore in basso e si riduce in alto. Le crepe a 45° indicano un cedimento della base della parete verticale esterna. Dall'analisi interna la base della parete quindi risulta abbassata e traslata verso l'esterno. All'esterno la parete confina con un fossetto di raccolta delle acque in terra. Ho misurato la verticalità dei pilastri con una livella riscontrando un evidente fuori piombo degli stessi. L'inclinazione dei pilastri è verso l'interno confermando quanto riscontrato dall'interno del capannone.

crepe sulle facciate tergalì

Sulle facciate tergalì dell'immobile ci sono lesioni a 45° che indicano un cedimento globale dell'immobile verso la gora del Palasaccio.

crepe sulla volta

Lungo tutta la chiave di volta di entrambe le volte è presente un'evidentissima lesione. Nella volta di sinistra (lato gora del Palasaccio) la lesione è molto più marcata. Le lesioni tendono a chiudersi in prossimità delle facciate esterne dell'edificio. Dall'esterno non appaiono lesioni di alcun tipo.

Cause del dissesto

Le cause del dissesto devono essere ricercate nella variazione della situazione idrogeologica del terreno di fondazione.

Il suolo dove si trova il capannone è al centro dell'antico lago che occupava la piana Firenze-Prato-Pistoia. Essendo la parte centrale era anche la più profonda del lago e quella più lontana dagli appennini da cui scendevano i fiumi che lo alimentavano. Le colline che delimitavano a sud il lago, oggi occupate da Comeana, Carmignano, San Baronto, non avevano, e non hanno tuttora, fiumi di interesse rilevante. Data quindi la distanza dagli Appennini nell'area in questione veniva trasportata la parte più leggera e fine dei detriti che si andava a depositare sul fondo ghiaioso, mentre le parti più pesanti sabbia e ghiaia si depositava sulla fascia a ridosso della collina. Il terreno quindi sul quale è fondato l'edificio è costituito da uno spesso strato di argille e limi intervallato da lenti di sabbia, depositi alluvionali successivi all'interramento del lago. Lo spessore è di circa 12,00 ml.. Come detto le argille e i limi sono le rocce con granulometria più piccola seguite poi dalle sabbie, ghiaie, ciottoli etc. di dimensione sempre più grandi. Essendo le più piccole anche gli spazi tra granulo e granulo sono infinitesimali tanto da risultare quasi impermeabili all'acqua. Al contrario le sabbie filtrano le acque. Una costante presenza d'acqua però imbeve il terreno argilloso legando le molecole d'acqua ai granuli argillosi o limosi. Così un terreno argilloso imbevuto di acqua si asciuga molto più lentamente di un terreno sabbioso che viceversa rilascia quasi immediatamente l'acqua di cui è imbevuto. Il tempo di rilascio delle acque in una argilla può durare anni, decenni o anche secoli. Come abbiamo descritto la pilastrata di sinistra

dell'immobile è a confine con la Gora del Palasaccio. Sebbene di carattere artificiale, vista la sua antichissima realizzazione, la Gora presenta le caratteristiche classiche del corso di un fiume o torrente. In sezione un fiume o torrente presenta un alveo superficiale nel quale scorre il fiume e un subalveo. Il subalveo è un vero e proprio acquifero legato al sovrastante alveo. Il sub alveo è alimentato dall'acqua dell'alveo e dalle acque drenate dai terreni laterali al fiume. Di fatto è corso d'acqua che scorre al di sotto del fiume superficiale. La gora è presente da alcuni secoli prima della realizzazione del capannone e quindi le fondazioni sono state realizzate in un terreno argilloso fortemente imbevuto d'acqua per uno strato di circa 12,00 ml. La gora del Palasaccio tra l'altro è costantemente alimentata, anche nei periodi di secca, e di conseguenza i terreni che la circondano (al di sotto, subalveo, e laterali) sono sempre stati ricaricati d'acqua anche nei periodi secchi. Essendo tra l'altro in pianura le acque meteoriche non scivolano via come in collina ma vengono assorbite dal terreno, in parte queste acque sono trattenute dal terreno, altre scorrono in cataletti per entrare nella Gora altre sono drenate dal subalveo. In conclusione fino a pochi anni fa il capannone era fondato su un terreno argilloso fortemente imbevuto d'acqua. Il piano delle fondazioni si trova ad un livello più alto del letto della gora ed era separato da questo da circa 1,00/2,00 metri di scarpata. Come abbiamo osservato nella gora è sempre presente un interessante livello d'acqua. Questo spessore d'acqua ha esercitato da sempre una spinta idrostatica sulle scarpate e in particolare su quella in cui si trovano le fondazioni del capannone contrastando quindi le eventuali spinte orizzontali del terreno causate dai carichi trasmessi dalle fondazioni.

Alcuni anni fa la Gora del Palasaccio è stata intubata per alcuni tratti come si vede bene nella fotografia n. 1. Per intubare la Gora probabilmente si è proceduto nel seguente modo :

- la gora è stata chiusa;
- sono state scavate le scarpate della Gora (Il Sig. Casellacci ricorda che erano state messe a nudo le fondazioni dell'immobile e realizzato, per un tratto, un barbacane);
- è stata gettata una platea di fondazione;
- sono stati posizionati dei muri a retta in cls armato prefabbricato;
- è stata gettata la soletta in cls armato di chiusura;
- è stato riempito di terreno lo spazio laterale esterno tra la parete e il fronte dello scavo;
- è stata ricoperta di terreno la soletta superiore;

Da questo momento è cominciato il lento cambiamento idrogeologico del terreno che ha innescato due fenomeni :

1. compattazione del terreno di fondazione;
2. assestamento del terreno di riempimento;

1) compattazione del terreno di fondazione

Come abbiamo detto in premessa il terreno su cui si trova l'immobile è da secoli imbevuto d'acqua, "ricaricato" costantemente dalla gora del Palasaccio. L'intubamento della gora ha interrotto questo fenomeno di ricarica: non più ricaricato d'acqua dalla gora il terreno ha cominciato ad asciugarsi in due modi :

1. per evaporazione
2. per drenaggio

1) per evaporazione

tutta la superficie del terreno ha cominciato ad asciugarsi

2) per drenaggio

il subalveo, oggi non alimentato dalla sovrastante gora, ha ridotto la sua quantità d'acqua richiamando quindi ancora di più per drenaggio le acque laterali presenti nel terreno. E' chiaro che per prima cosa ha richiamato l'acqua dei terreni a lui più prossimi asciugandoli. Tale fenomeno però non si arresta e con il tempo una fascia sempre larga di terreno cede la propria acqua al subalveo asciugandosi.

Il terreno che cede acqua riduce il suo volume compattandosi.
La fondazione che poggia sul terreno "segue" il terreno che si compatta abbassandosi.

2) assestamento del terreno di riempimento

Come abbiamo detto lo spazio tra la parete dello scatolare in c.a. con il quale è stata intubata la gora e il fronte di scavo della scarpata è stato riempito di terreno sciolto. Questo terreno con il tempo si è consolidato riducendo anch'esso il suo valore. Il fianco della scarpata non più contrastato né dalla spinta dell'acqua né tanto meno dal terreno di riempimento che si è compattato non è stato in grado di contrastare le spinte orizzontali trasmesse dalla fondazione e si è spostato verso l'asse della gora e con esso il piede della fondazione.

Il fenomeno che abbiamo quindi rilevato di abbassamento e traslazione verso l'esterno dei pilastri della fiancata sinistra è così spiegato :

abbassamento del piano di posa delle fondazioni per costipamento a seguito di drenaggio delle acque e mancata ricarica delle stesse;

assestamento e costipamento del terreno laterale di riempimento tra la fondazione e la parete dello scatolare;

conseguenze del cedimento

Come descritto il cedimento ha abbassato e spostato verso l'esterno la base del pilastro. Il movimento avrebbe spostato anche la testa dei pilastri verso l'esterno se questi non fossero trattenuti dalle catene della volta. Il movimento impedito quindi ha inclinato i pilastri verso l'interno. Nello stesso momento però la testa del pilastro si è abbassata portando con se anche la volta. A sua volta la catena, progettata solo per l'eliminazione delle spinte orizzontali della volta, si è vista caricata anche dello sforzo necessario per impedire la traslazione verso l'esterno della testa del pilastro. Essendo il tirante d'acciaio questa ulteriore sforzo lo ha sicuramente allungato permettendo quindi, in modo minore della base, alla testa del pilastro di traslare orizzontalmente verso l'esterno. L'appoggio della volta quindi, lungo la pilastrata esterna di sinistra, si è abbassato e spostato verso l'esterno. Questo movimento è pericolosissimo per le strutture a volta sia perché le catene risultano sollecitate di uno sforzo maggiore di quello previsto sia perché con la traslazione dell'appoggio la volta in chiave si è parzializzata aprendosi in basso. Per spiegare meglio, la volta è una struttura sempre compressa, come una colonna. Quando la sezione della volta si parzializza una parte passa dalla compressione alla trazione (quella inferiore) e l'altra (quella superiore) aumenta lo sforzo di compressione. Il calcestruzzo di cui è formato il travetto della volta non resiste a trazione per cui si rompe formando la crepa visibile nel capannone. Lo sforzo di compressione nella parte superiore aumenta considerevolmente. Lo sforzo di trazione sul lembo inferiore della volta viene assorbito dalle barre d'acciaio presenti nella parte inferiore del travetto di cls che forma la volta. La volta quindi si pone in una nuova posizione di equilibrio passando da una sezione totalmente compressa ad una parzializzata nella quale lo sforzo di trazione è assorbito dall'armatura d'acciaio presente nella parte inferiore del travetto e l'aumento di sforzo di compressione dalla parte superiore del cls della volta. L'equilibrio permane fino a quando l'acciaio riesce a resistere all'aumento di sforzo di trazione non previsto e/o il calcestruzzo della parte superiore del travetto riesce a sopportare l'incremento di pressione, anch'esso non previsto. Qualora i detti limiti, o anche uno solo dei due, fosse raggiunto la sezione collaserebbe con il conseguente crollo della volta. Questa eventualità può essere raggiunta o per un aumento di carico sulla volta (una nevicata eccezionale) o se la base della volta (testa del piastro) continua a traslare.

Messa in sicurezza

La messa in sicurezza del magazzino necessita di due tipi di interventi : da una parte dobbiamo impedire ulteriori traslazioni dei pilastri di sinistra, dall'altra dobbiamo incrementare la resistenza sia delle volte che dei tiranti.

Blocco dei cedimenti e rotazioni

Per impedire che le fondazioni della pilastrata di sinistra continui a risentire del costipamento del terreno di fondazione e laterale è necessario fissare le stesse ad un suolo indeformabile.

Sarà quindi necessario realizzare una pilastrata con micropali che colleghino la fondazione della pilastrata di sinistra con il substarto ghiaioso che si trova mediamente a 12,00 ml. di profondità : le teste dei piastri saranno collegate tra di loro con un cordolo in cls armato a sua volta ancorato alla fondazione esistente. In questo modo si realizzerà una specie di "palafitta" che scaricherà gli sforzi trasmessi dalla fondazione, non al terreno deformabile argilloso attuale, ma al livello rigido e indeformabile delle ghiaie 12,00 ml. più sotto. I micropali avranno un diametro di 13,00 cm. con un tubo in acciaio di 8,89 cm, e di spessore 8,00 mm.. L'interasse sarà di 50,00 cm.

Il cordolo di fondazione avrà sezione di 50x60 sarà armato con 3+3 Ø 16 e 1 staffe Ø 8/25 e sarà ancorato alle fondazioni tramite brecce.

La pilastrata non potrà essere realizzata sul lato esterno dell'edificio per questi motivi :

- l'intervento sarebbe realizzato su proprietà demaniale;
- come detto le fondazioni tendono a slittare verso l'esterno. Scoprire le fondazioni dal lato verso il quale è in atto il dissesto potrebbe innescare uno slittamento repentino e non controllabile;

Per quanto detto la pilastrata dovrà essere realizzata sul lato interno del capannone.

Le operazioni sono così sintetizzate :

- demolizione di parte dei bagni e dei locali laboratori;
- rottura del pavimento esistente per una larghezza di circa 1,00 ml.;
- scavo di una trincea a lato delle fondazioni per scoprirne il fianco;
- realizzazione della palificata;
- realizzazione di brecce passanti nella fondazione;
- posizionamento dell'armatura della trave e all'interno delle brecce;
- getto della trave di collegamento fondazione/pali;
- massiciata e rifacimento del pavimento
- ricostruzione dei locali bagni e laboratori;

Precedentemente all'intervento ora descritto sarà opportuno realizzare un ponteggio di servizio e di puntellatura della chiave di volta di entrambe le volte. Quest'ultimo accorgimento ha un duplice scopo :

- realizzare una puntellatura di sicurezza per evitare che eventuali vibrazioni possano causare il crollo della volta;
- realizzare il ponteggio che successivamente sarà utilizzato per il rinforzo della volta;

consolidamento della volta

Per il consolidamento della volta si procede in due direzioni :

- aumento della capacità portante dei tiranti
- aumento della capacità della volta

aumento della capacità portante dei tiranti

Come abbiamo visto i tiranti sono stati soggetti oltre le azioni orizzontali della volta anche agli sforzi orizzontali dovuti allo sbandamento laterale della pilastrata di sinistra. Questi sforzi

non possono essere riassorbiti per cui per aumentare la capacità portanti dei tiranti l'unico modo è aumentarne il numero. La procedura è la seguente :

- realizzazione di ponteggio di lavoro a fianco della pilastrata esterna e a fianco della pilastrata interna centrale;
- posizionamento di due profilati a "C" preventivamente forate sulla trave di testa dei pilastri su cui poggia la volta e nella quale sono attualmente incastrate le attuali catene;
- foratura delle travi in cls;
- inserimento dei nuovi tiranti;
- fissazione dei tiranti e loro messa in tiro;

I nuovi tiranti saranno posizionati ad un interasse di 2,50 ml..

aumento della capacità della volta

Dopo aver fissato la base della volta per aumentarne la capacità portante è importante la sezione parzializzata della chiave aumenti la sua resistenza. Come abbiamo visto la volta nasce per essere tutta compressa per cui il calcestruzzo che la compone lavora secondo lo scopo per il quale è stato messo in opera. Questo vuol dire che se anche è aumentato il carico su di una parte di esso il punto critico di collasso è ancora molto lontano. Viceversa l'acciaio che è posizionato nei travetti non è dimensionato per sopportare carichi, la sua presenza era necessaria nelle fasi di montaggio o in altre parti della volta (reni), per questo motivo non possiamo affidarci ad un elemento che in teoria poteva anche non esserci. Per aumentare quindi le volte è necessario aumentare la capacità di trazione della parte inferiore della sezione della volta.

Non potendo aumentare la quantità di ferro nei travetti l'unico modo è applicare sul bordo inferiore della volta, a cavallo delle fessure, alcuni "cerotti" di CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer). Il CFRP è un materiale fibrorinforzato in cui le fibre di rinforzo sono in carbonio. Il CFRP ha un elevato modulo elastico (240 - 280 GPa) e un'elevata resistenza a trazione 4100 - 5100 MPa. Il CFRP è in rotoli di spessore di alcuni mm. e viene direttamente incollato con resine alla struttura in c.a.. Il CFRP ha una resistenza e un modulo elastico molto maggiore dell'acciaio per cui un ulteriore aumento di carico non sarebbe assorbito dall'acciaio ma dal CFRP. Le resine sono talmente forti che la rottura non si ha tra il CFRP e il cls ma sul cls o sul CFRP. La procedura è la seguente :

- spicconatura di una fascia di 1,50 ml. a cavallo della chiave
- pulitura delle superfici in cls
- forzatura della volta per cercare di richiudere le lesioni o comunque di scaricare le tensioni sull'acciaio il più possibile;
- applicazione dei polimeri con fibre rinforzate al carbonio;
- spuntellatura lenta della volta;

conseguenze dell'intervento

Di seguito riporto quelle che possono essere alcune conseguenze dell'intervento di consolidamento generale della struttura.

Come abbiamo detto in apertura l'edificio è stato realizzato su un terreno argilloso di spessore circa 12,00 ml.. In base al suo contenuto d'acqua l'argilla tende ad espandersi e a contrarsi. Nel caso in esame le argille dovrebbero essere sempre state bagnate dalla gora per cui non dovrebbe essere cambiato molto nell'arco dell'anno il contenuto d'acqua. Ma se viceversa il terreno risentisse dei cambiamenti climatici esso rigonfierebbe e contrarrebbe durante l'arco dell'anno. Questo vuol dire che l'immobile da quando è nato durante l'anno si è sempre sollevato e abbassato. Questo movimento non si è mai manifestato con crepe e lesioni importanti perchè è tutto l'immobile che si è mosso senza cedimenti differenziati. Ma dopo

avere realizzato la palificata avremo una pilastrata fissa e le altre due (centrale e laterale lato piazzale) libere di muoversi. Avremmo quindi dei cedimenti differenziati che non possono essere assorbiti dalla rigidità della struttura che potrebbe quindi nuovamente lesionarsi. Se le lesioni diventassero importanti sarebbe necessario palificare anche sotto le due residue pilastrate.

evoluzione del fenomeno

Un altro aspetto che sarà bene considerare è il progredire dell'asciugatura delle argille. Come abbiamo descritto sotto la Gora è presente un subalveo che drena le acque dei terreni circostanti. Prima asciuga i terreni a lui più prossimi e poi, con il tempo, quelli via via sempre più lontani. E' impossibile dire a che distanza si risentirà questo fenomeno, ma è certo che se la compattazione dell'argilla per cessione d'acqua raggiungesse la pilastrata centrale e in seguito anche quella esterna sul lato opposto sarebbe necessario procedere a realizzare la pilastrata anche sotto quest'ultime.

situazione attuale

Attualmente la volta risulta fortemente deformata ma non appaiono segnali di un improvviso crollo. Tuttavia, poichè la volta è una struttura rigida, prima di crollare non manifesta deformazioni rilevanti tali da "avvertire" dell'imminente collasso. Per questi motivi è consigliabile monitorare le deformazioni in atto.

controlli e monitoraggi

I controlli che possono essere fatti sulla struttura sono due :

- controllo dei tiranti
- monitoraggio delle lesioni

controllo dei tiranti

E' possibile misurare lo stato tensionale dei tiranti e valutare di conseguenza la loro capacità residua di resistenza. E' possibile anche che alcuni tiranti si siano già plasticizzati : in tal caso non avremmo rotture ma l'acciaio avrebbe perso completamente la capacità di resistenza.

monitoraggio delle lesioni

E' possibile montare degli strumenti che possono misurare al millesimo di millimetro le deformazioni delle strutture. Potremmo quindi posizionare alcuni di questi strumenti a cavallo delle lesioni in chiave, tra le basi delle volte etc. e ogni 15 giorni circa procedere alla misurazione per verificare il progredire delle lesioni e prendere i necessari provvedimenti.



Alberto Magistrali

Prato, 02 dicembre 2011 100

ALLEGATO "C"



PROVE STATICHE

RAPPORTO DI PROVA N. 00056 DEL 25/01/2012

RIF .V.A. N. A30 DEL 25/01/2012

Dati dichiarati dal Committente	Richiedente	IN.TE.CH. S.P.A. VIA DI CASTELNUOVO 4/A – PRATO (PO)
	Cantiere	VIA DI CASTELNUOVO 4/A – PRATO (PO)
	Esperienze effettuate	DETERMINAZIONE DEL TIRO ESISTENTE IN CATENE METALLICHE MEDIANTE PROVE STATICHE

RELAZIONE

Il giorno 25 Gennaio 2012 tecnici del Laboratorio si sono recati nel cantiere in intestazione per eseguire prove di carico sulle catene in acciaio per determinarne la tensione di trazione esistente.

Sono state sottoposte a prova 36 catene.

Le prove sono state eseguite applicando carichi verticali alla mezzeria delle catene dei capannoni a volta e misurando sempre il relativo abbassamento mediante l'uso di un flessimetro centesimale a filo marca Mitutoyo 0-50mm Matricola FCP90.

Per la realizzazione del carico sono stati utilizzati pesi di massa nota.

Le catene risultano nelle condizioni di estremità incastrate e tutte si presentano con sezioni di tipo circolare, il diametro è stato assunto pari al valore medio di 6 diametri misurati in 6 punti distinti della catena con calibro a corsoio digitale Matricola 131201089.

Alle prove era presente:

- Dott. P.Castellucci, per IN.TE.CH. S.P.A.



Lo scopo delle misurazioni statiche era di determinare il tiro nella catena, dal quale ricavare lo sforzo di trazione nella catena attraverso la formula (*Ved. P. Pozzati, volume 2*, pag.170*), con la condizione di estremità incastrate:

$$F_{tr} = 2 \times Q \times L^3 / (384 \times E \times J) \text{ (freccia teorica in centimetri)}$$

$$P_{cr} = 4 \times \pi^2 \times E \times J / L^2 \text{ (carico critico in kg)}$$

$$P = ((F_{tr}/F) - 1) \times P_{cr} \text{ (sforzo assiale esistente)}$$

$$\sigma_{cat} = P / A \text{ (tensione assiale di trazione sulla catena)}$$

essendo:

Q carico applicato alla catena, in kg

L la lunghezza della catena, in cm

F freccia reale misurata in mezzeria, in cm

E modulo elastico dell'acciaio, assunto pari a 2.100.000 kg/cm²

J momento d'inerzia medio della catena, in cm⁴

A area media della catena, in cm²



RISULTATI PROVA

Capannone "A"

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
1	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.087	51.91	7396	1507	Interasse parete/catena1 80 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
2	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.157	51.91	6946	1415	Interasse catena1/catena2 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
3	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	0.941	51.91	8552	1742	Interasse catena2/catena3 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
4	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	0.871	51.91	9243	1883	Interasse catena3/catena4 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
5	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.463	51.91	5482	1117	Interasse catena4/catena5 185 cm



Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
6	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.173	51.91	6850	1396	Interasse catena5/catena6 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
7	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.502	51.91	5338	1088	Interasse catena6/catena7 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
8	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.605	51.91	4992	1017	Interasse catena7/catena8 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
9	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.342	51.91	5981	1218	Interasse catena8/catena9 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
10	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.890	51.91	4232	862	Interasse catena9/catena10 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
11	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.326	51.91	6054	1233	Interasse catena10/catena11 185 cm



Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
12	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	0.860	51.91	9362	1907	Interasse catenale11/catenale12 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
13	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	0.993	51.91	8101	1650	Interasse catenale12/catenale13 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
14	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	0.708	51.91	11383	2319	Interasse catenale13/catenale14 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
15	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	0.684	51.91	11785	2401	Interasse catenale14/catenale15 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
16	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	0.496	51.91	16271	3315	*

Note: * Interasse tra catenale15/catenale16 185cm – interasse tra catenale16/parete 95cm



RISULTATI PROVA

Capannone "B"

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
1	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	0.904	51.91	8904	1814	Interasse parete/catena1 80 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
2	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.222	51.91	6573	1339	Interasse catena1/catena2 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
3	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	0.988	51.91	8143	1659	Interasse catena2/catena3 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
4	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.097	51.91	7328	1493	Interasse catena3/catena4 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
5	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.372	51.91	5849	1192	Interasse catena4/catena5 185 cm



Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
6	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	2.583	51.91	3082	628	Interasse catena5/catena6 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
7	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.518	51.91	5282	1076	Interasse catena6/catena7 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
8	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.823	51.91	4389	894	Interasse catena7/catena8 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
9	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.272	51.91	6313	1286	Interasse catena8/catena9 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
10	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.280	51.91	6273	1278	Interasse catena9/catena10 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
11	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.352	51.91	5936	1209	Interasse catena10/catena11 185 cm



Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
12	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.070	51.91	7515	1531	Interasse catena11/catena12 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
13	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	2.128	51.91	3753	764	Interasse catena12/catena13 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
14	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.260	51.91	6374	1298	Interasse catena13/catena14 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
15	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	1.027	51.91	7831	1595	Interasse catena14/catena15 185 cm

Catena n.	Ø cm	Luce cm	J cm ⁴	Q kg	F _{tr} cm	F cm	P _{cr} kg	P kg	σ _{cat} kg/cm ²	Note
16	2.50	1750	1.92	22.50	155.97	0.713	51.91	11303	2303	*

Note: * Interasse tra catena15/catena16 185cm – interasse tra catena16/parete 95cm

Lo Sperimentatore

Geom. Alessandro Ortisi

Il Direttore Responsabile
del Laboratorio

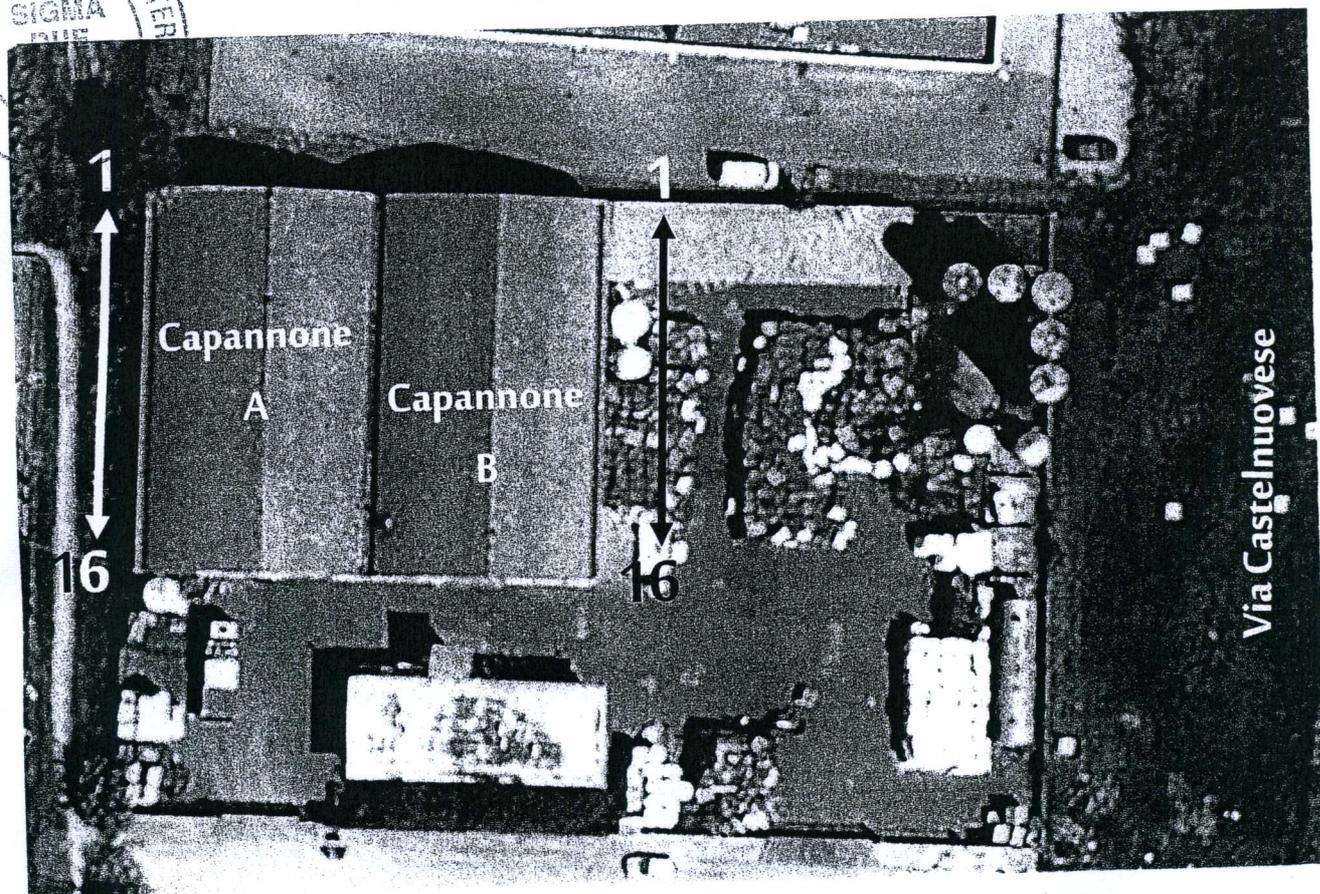
Dott. Ing. Marco Pompucci



ALLEGATO AL RAPPORTO DI PROVA N. 00056 DEL 25/01/2012

Inserto Grafico

Schema semplificato numerazione catene





Laboratorio SIGMA DUE s.r.l.

Prove ed indagini su materiali da costruzione

Sistema Gestione Qualità
Certificato RINA
ISO 9001:2008

Geo. Gasini / *Prof. Mancini*
Ortisi / *Settiniani* / *Prasini*

Spett.le
IN.TE.CH s.p.a.

alla c.a. dott. Paolo Castellacci

Preventivo 176/11A

Oggetto: Preventivo per esecuzione controllo stato tensionale sistema catenario volte di copertura ed eventuale monitoraggio di un edificio posto in Via di Castelnuovo n. 4 - Prato.

A seguito del sopralluogo effettuato Vi rimettiamo la ns. migliore offerta per l'esecuzione delle prove e del monitoraggio di cui all'oggetto.

FASE A

Si prevede l'esecuzione di una campagna di controllo sulle 32 catene del sistema catenario delle volte per determinare lo stato tensionale presente.

L'importo complessivo per l'esecuzione dell'indagine è di € 1900,00 (millenovecento/00) IVA esclusa compreso rapporto di prova.

Rimane a carico del Committente la fornitura di un ponteggio mobile per raggiungere in sicurezza le catene stesse e n. 1 operaio di aiuto ai ns. tecnici per tutta la durata delle prove.

FASE B

Se i risultati della fase A fossero positivi si prevede l'esecuzione di un monitoraggio strutturale con l'installazione di circa 7 mire ottiche per livellazione di alta precisione sui pilastri della facciata lato gora, di circa 10 basi per deformometro meccanico millesimale sulle lesioni più significative presenti, di n. 2 basi per inclinometro a servoaccelerometro di cui n. 1 sulla facciata lato gora e n. 1 sul muro interno con esecuzione di n. 8 letture in un anno (0, 1, 2, 4, 6, 10, 12 mesi).

L'importo complessivo per l'esecuzione del monitoraggio è di € 3000,00 (tremila/00) IVA esclusa compreso rapporto di prova con emissione di n. 1 fattura pari al 40% dell'importo a seguito dell'installazione e di n. 1 fattura pari al 60% dell'importo a seguito del rapporto di prova annuale.

Rimane a carico del Committente la pulizia della facciata lato gora e la fornitura di un mezzo di sollevamento per raggiungere l'intradosso della volta sia per l'installazione che per le letture successive delle basi deformometriche.

La fase A potrà essere eseguita entro 10 giorni dalla conferma d'ordine.

A Vs. completa disposizione per ogni eventuale chiarimento porgiamo distinti saluti.

Laboratorio SIGMA DUE SRL

Campi Bisenzio, 22 dicembre 2011

ALLEGATO "D"

Alla Cortese Attenzione del Sig. Paolo Castellacci
c/o IN.TE.CH. srl
Via Castelnuovo 4/a
Prato

oggetto : risultati indagini Laboratorio SIGMA
CONDIZIONI DI ESTREMO PERICOLO

premessa

Il sottoscritto, Dott.ing. Alberto Magistrali, iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Prato al n. 131 con studio in Viale Montegrappa 220/G è stato incaricato dal Sig. Castellacci, titolare della ditta IN.TE.CH. srl di Prato di :

1. descrivere lo stato fessurativo e deformativo dell'immobile industriale/artigianale posto in Via Castelnuovo 4/a a Prato
2. determinare le cause dei dissesti rilevati
3. descrivere gli interventi per eliminare i pericoli e garantire la sicurezza statica dell'immobile
4. determinare i costi dell'intervento previsto

ha rimesso relazione tecnica il 02 dicembre 2011.

Nella relazione veniva suggerito di valutare lo stato tensionale dei tiranti per verificarne la capacità residua di carico.

Alla fine del mese di dicembre è stato dato incarico al Laboratorio Sigma di Campi Bisenzio di testare i tiranti dei due capannoni in esame al fine di ricavare le tensioni d'esercizio degli stessi.

Il 25 gennaio 2012 i tecnici del Laboratorio Sigma hanno testato le catene delle volte dei due capannoni che costituiscono l'immobile industriale/artigianale in questione.

Oggi, 17 febbraio 2012, ho ricevuto dal Sig. Castellacci il resoconto delle prove.

analisi dei risultati

Nella figura 1 ho riportato, tirante per tirante, la tensione in essi riscontrata. Il capannone "A" è quello vicino alla gora intubata. Nella figura 2 ho riportato un grafico con l'andamento delle tensioni nei due capannoni.

Tenendo presente che la tensione massima ammissibile è di 1600 kg/cmq. si può rilevare che :

- la prova è stata effettuata a volta scarica soggetta ai soli pericoli propri e permanenti;
- nel capannone "A" sette (7) tiranti su sedici hanno superato la massima tensione ammissibile (3-4-12-13-14-15-16);
- nel capannone "B" tre (3) tiranti su sedici hanno superato la massima tensione ammissibile (1-3-16);
- nel capannone "A" tre tiranti (14-15-16) hanno superato il limite elastico due del 45% (14-15) e uno del 100% (16);
- nel capannone "B" un tirante (16) ha superato il limite elastico del 45% ;
- la distribuzione delle massime tensioni sia nel capannone "A" che in "B" è concentrata alle estremità dei capannoni;
- la tensione di picco nel capannone "A", tirante 16 $\sigma = 3.315$ kg/cmq. corrisponde alla massima tensione rilevata nei tiranti del capannone "B", tirante 16 $\sigma = 2.303$ kg/cmq.;

considerazioni e sviluppi

E' evidente che le estremità del capannone "A" sono le più sollecitate dalla deformazione dei pilastri lungo la gora. E' interessante rilevare che le massime tensioni nei tiranti del capannone "B" sono in corrispondenza dei tiranti maggiormente sollecitati nel capannone "A". Ciò significa che i pilastri lungo la gora stanno "tirando" verso l'esterno la volta del capannone "A" e di conseguenza anche la volta del capannone "B".

L'acciaio con cui sono stati realizzati i tiranti ha un limite elastico lineare a 1.600 kg/cmq. e un limite di snervamento a 3.600 kg/cmq.. Ciò vuol dire che per tensioni sotto i 1.600 kg/cmq. l'allungamento del tirante sotto carico sparisce quando viene tolto la sollecitazione e che l'allungamento è direttamente proporzionale al carico applicato. Per sollecitazioni tra 1.600 e 3.600 kg/cmq. si hanno deformazioni plastiche non lineari. Cioè avremo deformazioni che non vengono riassorbite dal tirante una volta che il carico è stato eliminato e che la deformazione non è più direttamente proporzionale al carico sollecitato.

Oltre il limite di snervamento si hanno incrementi di deformazione anche senza incrementi di carico. Se non viene eliminato il carico il tirante si allunga fino alla deformazione limite di rottura quando si spezza, ma non per aver avuto incrementi di carico ma per aver avuto incrementi di deformazione.

Considerando che il tirante 1 lavora già ad un carico prossimo a quello di snervamento, 3.315 contro 3.600, abbiamo una riserva minima su cui fare affidamento. Sarà sufficiente un incremento di carico o un'ulteriore deformazione della pilastrata lungo la gora che il tirante 1 supererà la tensione di snervamento. Poichè, sia l'incremento di carico e ancor più il cedimento dei pilastri, ha una lunga durata, il tirante si deformerà fino a raggiungere il limite deformazione a rottura e si romperà. A questo punto il carico da lui sopportato sarà scaricato una parte sul cordolo di parete e una parte sul tirante vicino, il n. 15. Questo tirante è già sollecitato attualmente a 2.401 kg/cmq. L'incremento di carico o il cedimento dei pilastri che hanno portato il tirante 16 al limite di snervamento avrà sicuramente incrementato la tensione nel tirante. L'improvviso aumento di sollecitazione dovuto al trasferimento del carico dal tirante 16 che si è spezzato porterà il n. 15 a superare il limite di snervamento e quindi alla rottura. Da questo punto in poi si innescherà una reazione a catena. Non avendo più tiranti che lo precedono il tirante n. 15 quando si romperà trasferirà l'intero carico da lui sopportato, il suo e la quota parte del tirante 16, al tirante 14 che si snerverà e si romperà trasferendo a sua volta un carico maggiore al tirante 13 (parte del carico n. 16, e tutto il 15 e 14) che si romperà. Il processo proseguirà sempre più velocemente perchè ad ogni rottura il trasferimento di carico al tirante successivo sarà sempre maggiore. Nel frattempo la volta, non più tirantata, scaricherà la spinta sulla pilastrata che sarà spinta verso l'esterno facendo crollare la volta.

Per incremento di carico non deve essere considerata esclusivamente una nevicata ma anche un riscaldamento della copertura. Quando la volta viene investita dai raggi solari, specie nei periodi estivi quando la temperatura è elevata, la superficie si riscalda. Riscaldandosi la volta si espande alzandosi, forzando sugli appoggi e di conseguenza aumentando lo sforzo nei tiranti.

conclusioni

In base ai risultati delle prove e alle indagini sul posto ritengo che :

- qualsiasi ipotesi di "ritirare" i tiranti è da escludere a priori;
- qualsiasi interventi di puntellatura o sbadacchiatura non riporterebbe i tiranti nella loro condizione iniziale poichè ormai sono entrati nella fase di deformazione plastica;

ALBERTO MAGISTRALI
INGEGNERE

- sia sconsigliabile ogni ipotesi di sostituire i tiranti poichè le lavorazioni stesse potrebbero innescare il crollo;
- l'ipotesi più percorribile sia da un punto di vista economico che di sicurezza sia la demolizione dei capannoni;

in conclusione :

**LA VOLTA DEL CAPANNONE "A", E DI CONSEGUENZA DEL
CAPANNONE "B", È IN PRECARIO EQUILIBRIO E OGNI POSSIBILE
VARIAZIONE DELLO STATO ATTUALE POTREBBE CONDURRE AD UN
CROLLO IMMEDIATO E Istantaneo**



Alberto Magistrali
Dott. Ing. Alberto Magistrali

Prato, 17 febbraio 2012

Allegati :

- figura 1 distribuzione delle tensioni nei tiranti
- figura 2 grafico delle tensioni nei tiranti dei capannoni "A" e "B"

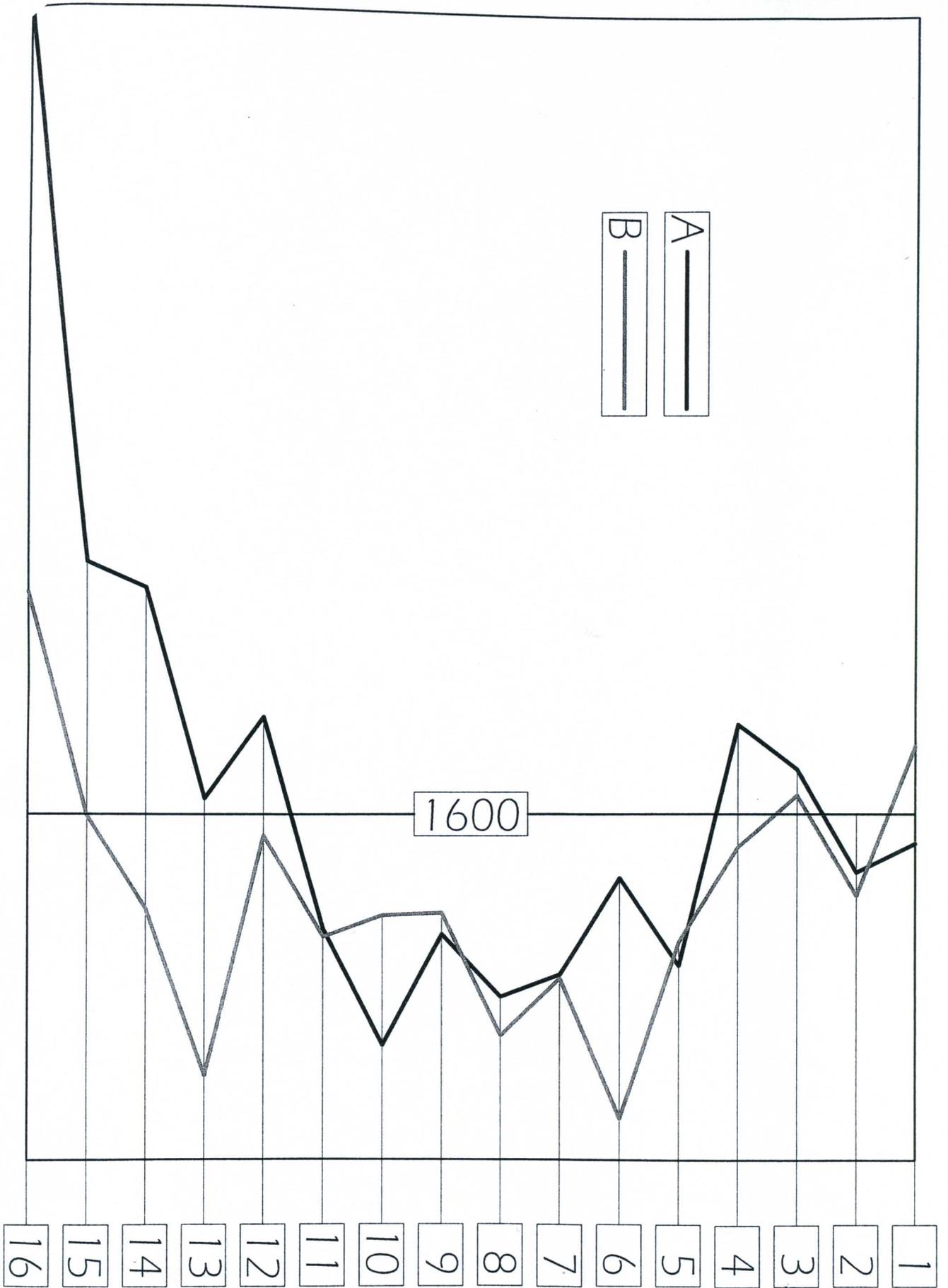


figura 2

A

B

1507	1814	1
1415	1339	2
1742	1659	3
1883	1493	4
1117	1192	5
1396	628	6
1088	1076	7
1017	894	8
1218	1286	9
862	1278	10
1233	1209	11
1907	1531	12
1650	764	13
2319	1298	14
2401	1595	15
3315	2303	16

figura 1

ALLEGATO "E"

ING. CARLO PESCI
Via Benedetto Varchi n. 60 - 50132 - Firenze
Tel. 055-2469102 Fax 055-2269262
Cell. 348-3410242
E-mail : pesci.c@mclink.it

RELAZIONE TECNICA

Oggetto: analisi dei risultati delle indagini eseguite sul sistema catenario, di un capannone industriale a due campate in Via di Castelnuovo n. 4/a – Prato con indicazione delle problematiche emerse.

Il giorno 25 gennaio 2012 tecnici del Laboratorio Sigma Due s.r.l. di Campi Bisenzio ha provveduto ad eseguire una campagna di indagini sulle catene di cui all'oggetto, in particolare è stata determinata la tensione presente in tutte e 32 le catene presenti della copertura voltata in laterizio e calcestruzzo i risultati di tale campagna di indagini sono riportati nel rapporto di prova n. 00056 del 25/01/2012 e si riferiscono al V.A. n. A30 del 25/01/2012.

Le indagini sul sistema catenario si sono rese necessarie in quanto il capannone presenta un importante quadro fessurativo esteso sia alle volte di copertura in c.a e laterizio con spinta eliminata mediante le catene oggetto di prova sia sulle murature di perimetro esterno del capannone sia su quelle dei locali interni.

Il capannone mostra chiari segni di cedimento fondale verso il fosso presente lateralmente ed in prossimità del capannone stesso, tale cedimento fondale ha comportato da una parte la nascita del quadro fessurativo esistente e dall'altra modificato lo stato tensionale sul sistema catenario di cui all'oggetto che tende ad opporsi a tali cedimenti.

ING. CARLO PESCI

Via Benedetto Varchi n. 60 - 50132 - Firenze

Tel. 055-2469102 Fax 055-2269262

Cell. 348-3410242

E-mail : pesci.c@mclink.it

La campagna di indagini sul sistema catenario è stata eseguita per verificare il livello tensionale raggiunto dalle singole catene.

Considerando la tipologia costruttiva della copertura del capannone con volta in c.a. e laterizio a spinta eliminata con il sistema catenario, tipica costruzione industriale degli anni 60' si deve assumere una tensione massima ammissibile sulle catene non superiore a 1200 kg/cm² in assenza del sovraccarico accidentale dovuto alla neve, che all'epoca della realizzazione del capannone era pari a 60 kg/mq mentre attualmente la normativa lo prevede pari a 80 kg/mq, in maniera tale che in presenza di neve non superi i 1600 kg/cm².

I risultati dell'indagine del Laboratorio Sigma Due evidenziano invece:

- a - le catene presenti sul lato A del capannone, quello in prossimità del fosso, evidenziano per le catene 1, 2, 3, 4, 6, 12 e 13 tensioni comprese tra 1415 kg/cm² e 1917 kg/cm², quindi oltre la tensione ammissibile accettabile;
- b - le catene presenti sul lato A del capannone, quello in prossimità del fosso, evidenziano per le catene 9 e 11 tensioni leggermente superiori a 1200 kg/cm², quindi un pò superiori alla tensione ammissibile accettabile;
- c - le catene presenti sul lato A del capannone, quello in prossimità del fosso, evidenziano per le catene 14 e 15 tensioni superiori a 2300

ING. CARLO PESCI

Via Benedetto Varchi n. 60 - 50132 - Firenze

Tel. 055-2469102 Fax 055-2269262

Cell. 348-3410242

E-mail: pesci.c@mclink.it

kg/cm² e per la catena 16 tensioni addirittura superiori a 3300 kg/cm², quindi valori assolutamente non accettabili ben oltre la tensione ammissibile accettabile per le catene e prossime allo snervamento delle stesse;

- d - le catene presenti sul lato B del capannone, quello opposto al fosso, evidenziano per le catene 1, 2, 3, 4, 12 e 15 tensioni comprese tra 1339 kg/cm² e 1815 kg/cm², quindi oltre la tensione ammissibile accettabile;
- e - le catene presenti sul lato B del capannone, quello opposto al fosso, evidenziano per le catene 9, 10, 11 e 14 tensioni leggermente superiori a 1200 kg/cm², quindi un pò superiori alla tensione ammissibile accettabile;
- f - le catene presenti sul lato B del capannone, quello opposto al fosso, evidenzia per la catena 16 tensioni superiori a 2300 kg/cm², quindi valori assolutamente non accettabili ben oltre la tensione ammissibile accettabile per le catene e prossima allo snervamento della stessa.

Il livello tensionale rilevato nel sistema catenario è quindi assolutamente inaccettabile per la struttura.

Si ritiene che incrementi anche modesti dello stato tensionale rilevato possono portare al crollo dell'edificio stesso; elementi esterni che possono causare tali incrementi sono: terremoto di media intensità con valori di risentimento uguali o superiori al 5° grado della scala Mercalli, nevicata di

poche decine di centimetri, vento superiore a 100 km/h e soprattutto ulteriori cedimenti fondali anche di modesta entità sull'argine del fosso, urto della struttura con muletti e/o mezzi d'opera.

Il meccanismo di crollo più probabile è quello connesso con un aumento anche molto modesto della tensione sulla catena 16 del lato A del capannone, tale aumento comporterebbe il collasso della catena stessa con una duplice conseguenza, il carico statico della catena (circa 18000 kg) si riverserebbe sulle catene successive che presentano già una tensione di lavoro estremamente elevate e che quindi collasserebbero a loro volta innescando un processo a catena che investirebbe quantomeno l'intero lato A del capannone, ma oltre al carico statico della catena, in caso di rottura dobbiamo considerare l'effetto dinamico di tale collasso che si ripercuoterebbe sulle parti in laterizio della copertura con il distacco di gran parte delle stesse e inoltre comporterebbe una repentina variazione di tensione sulle catene del lato B del capannone che con grande probabilità collasserebbe anche lui.

Dal punto di vista di eventuali interventi di ripristino e consolidamento si ritiene che vista la tipologia strutturale esistente, gli elevatissimi valori tensionali presenti che comportano altrettanto elevati rischi di crollo, l'intervento più opportuno da eseguire sia la demolizione della struttura stessa.

ING. CARLO PESCI
Via Benedetto Varchi n. 60 - 50132 - Firenze
Tel. 055-2469102 Fax 055-2269262
Cell. 348-3410242
E-mail : pesci.c@mclink.it

Nel breve periodo si può anche pensare al puntellamento dei pilastri lato fosso, ma solo per permettere lo sgombero dei locali, in quanto i puntellamenti stessi ricadrebbero in una zona interessata da cedimenti fondali e quindi diventerebbero in breve tempo inutili.

Visto quanto sopra esposto ed analizzato a parere dello scrivente il capannone è da ritenersi **inagibile**.

Firenze, 28/02/2012

Il Tecnico Incaricato
Ing. Carlo Pesci



ALLEGATO "F"



comune di PRATO

Proponente: 4U Servizio Mobilità, Politiche Energetiche e Grandi Opere

U.O. proponente: 4U1 U.O.C. Protezione Civile

Ordinanza N. 750

DEL 14/03/2012

OGGETTO: Dichiarazione di inagibilità di fabbricato industriale in Via di Castelnuovo 4/a

Il Dirigente

- Vista la segnalazione via fax del 05/03/2012 inviata dalla IN.TE.CH. s.p.a. con la quale la stessa società ci riferiva del dissesto strutturale del proprio fabbricato industriale composto da due capannoni contigui con copertura a volta a spinta eliminata ubicati in Prato Via di Castelnuovo 4/A;
- Visto l'esito del sopralluogo effettuato in data 13/03/2012 da personale di questa Amministrazione con il quale si sono verificati gli esiti dell'evento suddetto;
- Visto che le condizioni generali dei due edifici contigui non consentono la permanenza di persone e cose senza che sia messa a rischio la sicurezza delle stesse;
- Visto che le pareti perimetrali dei due edifici in argomento si affacciano direttamente su aree scoperte di proprietà della stessa IN.TE.CH. s.p.a. e di proprietà altrui accessibili alle persone;
- Vista la necessità e l'urgenza di provvedere al ripristino delle condizioni di sicurezza, per l'eliminazione dello stato di potenziale pericolo;
- Visto il D.Lgs 18.08.2000 n° 267 art. 54 comma 2;

dichiara inagibile

i due edifici suddetti ubicati in Via di Castelnuovo 4/A;

ordina

Al Sig **Castellacci Paolo** nata a Prato il 05/08/1939 e residente a Prato in Via Convenevole da Prato 4, nella sua qualità di amministratore unico della dalla IN.TE.CH. s.p.a. con sede in Prato Via di Castelnuovo 4/A ed ivi domiciliato per la carica:

- di rendere i suddetti edifici liberi da persone e cose, in quanto sussiste una condizione di oggettivo pericolo;
- di far sì che venga inibito il passaggio e la sosta di persone e cose nelle aree circostanti gli edifici secondo le indicazioni impartite dal tecnico di cui appresso;
- di comunicare immediatamente al Servizio Mobilità Politiche Energetiche e Grandi Opere, Piazza Mercatale 31, anche a mezzo fax al n° 0574-1837383, il nominativo di un tecnico di fiducia, abilitato all'esercizio della professione, e la sua accettazione



dell'incarico. Il tecnico dovrà far pervenire a questa Amministrazione entro 15 giorni dal ricevimento della presente una relazione tecnica, contenente la descrizione dei provvedimenti e interventi da adottare per il ripristino delle condizioni di sicurezza;

- di rimettere immediatamente dopo l'esecuzione degli interventi, relazione tecnica redatta dal tecnico incaricato contenente la descrizione di quanto effettuato per l'eliminazione del pericolo suddetto e la dichiarazione che, dopo tali interventi, lo stesso pericolo è stato eliminato;

dispone

che l'inadempienza alle prescrizioni di cui sopra comporterà la denuncia all'Autorità Giudiziaria;

avverte

che, ove si rendessero necessarie opere edilizie soggette ad atto abilitante, dovrà essere inoltrata, da parte della proprietà, regolare istanza ai sensi delle leggi vigenti in materia di edilizia e urbanistica ed ai sensi del vigente Regolamento Edilizio del Comune di Prato che disciplina, tra l'altro, gli interventi ammissibili con procedura d'urgenza;

che ai sensi dell'ultimo comma dell'art. 3 della L. 241/90 è ammesso il ricorso al competente Tribunale Amministrativo Regionale contro il presente provvedimento, entro sessanta giorni dalla data di notifica dello stesso.

Ai sensi della Legge 241/90 artt. 4, 5 e 6 il Responsabile del Procedimento Amministrativo è il Geom. Fernando Fabbri.

IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO
Ing. Lorenzo Frasconi

Comune di Prato Cronologico n° 2963
Io sottoscritto Messo Comunale del Comune di Prato
Prato, li 26 MAR. 2012 ho consegnato copia del presente atto al
Sig. CASSELLACCI PAOLO
Nel luogo di cui all'art. 140 c.p.c. consegnandolo
- a persona di cui all'art. 140 c.p.c.
- in busta chiusa e sigillata a usani di
In qualità di
Prato, li 26 MAR. 2012
Firma leggibile
del ricevente



Il presente atto viene notificato ai sensi dell'art. 140 c.p.c. per irreperibilità incapacità rifiuto del destinatario e delle persone idonee a riceverlo depositandone copia in busta chiusa e sigillata nella Casa Comunale previa affissione di avviso di deposito alla porta del destinatario dal giorno 26 MAR. 2012 e dandone notizia per raccomandata a/r 26 MAR. 2012 Il Messo Comunale

ALLEGATO "G"

- Al Dirigente del Servizio Protezione Civile
del Comune di Prato
Ing. Lorenzo Frasconi
- Al Responsabile del Procedimento
Geom. Fernando Fabbri



RELAZIONE TECNICA

Oggetto: **Fabbricato industriale IN.TE.CH. Spa posto in via di Castelnuovo 4/a, Prato.**
Relazione tecnica a seguito Ordinanza del Comune di Prato n. 750 del 14/03/2011.

Il sottoscritto Arch. Marco Mattei, nato a Firenze il 19/10/1950, con studio a Firenze in via del Campuccio 96, iscritto all'Ordine degli Architetti di Firenze al n. 1552, a seguito di apposito incarico ricevuto dalla Società INTECH Spa in data 17 aprile 2012, in ottemperanza delle disposizioni impartite dal Comune di Prato con Ordinanza n. 750 del 14/03/2011, inoltra la presente Relazione Tecnica.

PREMESSO

- che la Società IN.TE.CH. S.p.a. ha la proprietà del fabbricato industriale e dei terreni posti in Prato, Via di Castelnuovo, 4a, distinti in parte al Catasto Fabbricati del Comune di Prato, al foglio di mappa n. 98 particelle n. 239 sub. 500, 247 e 485 sub. 500 ed in parte al Catasto Terreni del Comune di Prato al foglio di mappa n. 98 particelle 40 e 246;
- che il suddetto fabbricato industriale risulta confinante, sul lato ovest, con la Gora del Palasaccio che è stata oggetto dei lavori di copertura eseguiti a seguito di concessione edilizia (P.E. 396/2001) rilasciata dal Sindaco di Prato a Publiacqua spa in data 16/1/2003;
- che, a seguito dei suddetti lavori di riadeguamento sezione idraulica e copertura dell'emissario proveniente da Baciacavallo eseguiti da Publiacqua spa, nel fabbricato industriale di cui in oggetto si sono manifestate *"notevoli lesioni di carattere strutturale che vanno di giorno in giorno aggravandosi con pregiudizio per le persone che ivi lavorano e per le cose"*, come evidenziato dalla Relazione Tecnica del geom. Domenico Bignami del 1 febbraio 2005 che si allega alla presente (All. A);
- che negli anni successivi (2006-2009), le suddette lesioni sembravano essersi stabilizzate; a scopo precauzionale vennero predisposte delle apposite spie di segnalazione di una eventuale ripresa del dissesto;
- che, nel periodo successivo a questa momentanea stabilizzazione del dissesto (2009-2010), sono ripresi i segni di cedimento strutturale, evidenziati dalla rottura dei vetri e dal manifestarsi di più profonde ed estese lesioni delle murature e delle volte di copertura;
- che tali segni di cedimento e dissesto strutturale sono progressivamente aumentati negli anni 2010 e 2011, fino a destare una forte preoccupazione e richiedere una attenta indagine di carattere tecnico e strutturale, al fine di valutare i possibili rischi per le persone e per le cose e di prevenire un possibile crollo della struttura;

PRESO ATTO

- che in data 02/12/2011 l'ing. Alberto Magistrali, appositamente incaricato per una valutazione tecnica del caso, restituiva apposita Relazione di Valutazione Statica.

La suddetta Relazione documenta esaurientemente che il fabbricato industriale risulta interessato da un importante dissesto strutturale, *"le cui cause devono essere ricercate nella variazione della situazione idrogeologica del terreno di fondazione"* dovute dalla esecuzione dei lavori di riadeguamento, consistenti nell'intubamento della gora.

La Relazione dell'ing. Magistrali evidenzia inoltre il marcato quadro fessurativo che interessa le strutture portanti dell'edificio, le murature di tamponamento e – aspetto più preoccupante - le due volte di copertura, interessate da estese lesioni per tutta la lunghezza del colmo.

In conclusione di questa prima indagine l'ing. Magistrali consigliava di procedere ad un approfondimento d'indagine da effettuarsi mediante "controllo dei tiranti" e "monitoraggio delle lesioni", al fine di verificare in maniera inoppugnabile la condizione di idoneità statica della struttura e la consistenza delle lesioni (vedi All. B);

- che in data 25/01/2012 il "Laboratorio Sigma" di Firenze, su incarico della Società INTECH e secondo le disposizioni impartite dall'ing. Magistrali, ha effettuato le prove di carico richieste sulle catene in acciaio, al fine di determinare la tensione di trazione esistente, e restituiva con apposita relazione i risultati delle suddette prove, a firma dell'ing. Marco Pompucci (vedi All. C);

- che in data 17/02/2012 l'ing. Alberto Magistrali, riscontrando i risultati delle prove statiche effettuate dal Laboratorio Sigma, informava la proprietà INTECH che *"la situazione è MOLTO SERIA E PERICOLOSA: la volta del Capannone "A" è in precario equilibrio e qualsiasi variazione delle condizioni attuali (neve, sole, pioggia, cedimenti dei pilastri.....) potrebbe portare al repentino crollo della stessa senza dare ulteriori segnali"* (vedi All. D).

- che l'ing. Magistrali, con Relazione Tecnica del 17/02/2012, nel segnalare più in particolare le condizioni di **"ESTREMO PERICOLO"** e dopo aver attentamente valutato le condizioni di criticità dei tiranti d'acciaio e di precarietà delle strutture portanti, perveniva alle seguenti conclusioni:

- " - qualsiasi ipotesi di "ritirare" i tiranti è da escludere a priori;*
- qualsiasi intervento di puntellatura o sbadacchiatura non riporterebbe i tiranti nella loro condizione iniziale poiché ormai sono entrati nella fase di deformazione plastica;*
- sia sconsigliabile ogni ipotesi di sostituire i tiranti poiché le lavorazioni stesse potrebbero innescare il crollo;*
- l'ipotesi più percorribile, sia da un punto di vista economico che di sicurezza, sia la demolizione dei capannoni"***.

Ciò considerato, l'ing. Magistrali così concludeva la sua relazione del 17/02/2012:

"LA VOLTA DEL CAPANNONE "A," E DI CONSEGUENZA DEL CAPANNONE "B", E' IN PRECARIO EQUILIBRIO E OGNI POSSIBILE VARIAZIONE DELLO STATO ATTUALE POTREBBE CONDURRE AD UN CROLLO IMMEDIATO ED ISTANTANEO" (vedi All. E).

PRESO ATTO

- che in data 28/02/2012 l'Ing. Carlo Pesci restituiva la "Relazione Tecnica" di analisi dei risultati delle indagini eseguite dal Laboratorio Sigma. Da tale Relazione si evince che, alla luce delle indagini effettuate e dei risultati acquisiti, *"il livello tensionale rilevato nel sistema catenario è quindi assolutamente inaccettabile per la struttura. Si ritiene che incrementi anche modesti dello stato tensionale rilevato possono **portare al crollo dell'edificio** stesso"*

*"Dal punto di vista di eventuali interventi di ripristino e consolidamento si ritiene che, vista la tipologia strutturale esistente, gli elevatissimi valori tensionali presenti che comportano altrettanto elevati rischi di crollo, **l'intervento più opportuno da eseguire sia la demolizione della struttura stessa**. Nel breve periodo si può anche pensare al puntellamento dei pilastri lato fosso, ma solo per permettere lo sgombero dei locali, in quanto i puntellamenti stessi ricadrebbero in una zona interessata da cedimenti fondali e quindi diventerebbero in breve tempo inutili. Visto quanto sopra esposto ed analizzato a parere dello scrivente il capannone è da ritenersi **inagibile**" (vedi All. F);*

CONSIDERATO

- che in data 5 marzo 2012 la Società INTECH Spa, valutate le suddette condizioni di rischio e di pericolo, comunicava al Dirigente del Servizio Protezione Civile del Comune di Prato di aver dato incarico alla Impresa Edile Brunetti e Antonelli, con sede a Prato in via Firenze 38/d, di effettuare i lavori di puntellamento e di messa in sicurezza del fabbricato industriale, al fine di prevenire possibili danni alle persone;

- che nei giorni immediatamente successivi la suddetta Ditta Brunetti e Antonelli ha provveduto alla esecuzione dei lavori di puntellamento della parete ovest del fabbricato che insiste sulla gora del Palasaccio, limitatamente ad una porzione del muro perimetrale dell'edificio, nel punto in cui si è verificato il dissesto strutturale più importante;

- che la stessa Ditta Brunetti e Antonelli ha provveduto alla interdizione dell'area esterna alla fabbrica con apposita rete di recinzione, limitatamente alla fascia di terreno adiacente alla gora, ed alla segnalazione con apposita cartellonistica del "PERICOLO DI CROLLO", al fine di prevenire un possibile pericolo per la incolumità delle persone.

Quanto sopra premess e considerato, tenuto conto della gravità del pericolo e della progressione del dissesto strutturale in atto e che il capannone industriale è confinante, sul lato ovest, con il terreno di proprietà pubblica interessato dal passaggio dei cittadini che si recano nella campagna circostante;

IL SOTTOSCRITTO

ritiene che allo stato attuale permangono le condizioni di rischio per l'incolumità delle persone e che il provvedimento da adottare per la definitiva eliminazione del pericolo e per il ripristino delle condizioni di sicurezza sia l'intervento di demolizione dei due capannoni industriali pericolanti. In attesa di ricevere le Vs. disposizioni, Vi invio i miei più distinti saluti.

Il Tecnico Incaricato
Arch. Marco Mattei

Prato 2 maggio 2012

ALLEGATO "H"

Stefano Ciuoffo
Ingegnere



COMUNE DI PRATO

Egr. Ing. **Lorenzo Frasconi**
Dirigente Servizio Mobilità, Politiche
Energetiche e Grandi Opere
4U1 U.O.C. Protezione Civile

Egr. Geom. **Fernando Fabbri**
Responsabile del procedimento
Amministrativo

OGGETTO: **ORDINANZA n. 750 del 14.03.2012**
Sig. Castellacci Paolo per IN.TE.CH. s.p.a.
Via di Castelnuovo 4/a - Prato

In ottemperanza all'ordinanza n. 750 del 14.03.2012 in oggetto, il sig. Castellacci Paolo, in qualità di legale rappresentante della IN.TE.CH. s.p.a. con sede in Prato, Via di Castelnuovo 4/a ha ottemperato alle prescrizioni impartite.

In particolare, e corrispondentemente alle singole prescrizioni indicate, si fa presente quanto segue:

- E' stato inibito il transito di persone in area adiacente l'immobile.
- E' stato nominato un tecnico di riferimento nella persona dell' arch. Marco Mattei, con studio in Firenze – Via del Campaccio, 96 che ha prontamente inviato a codesta spett.le amministrazione, una dettagliata relazione tecnica protocollata in data 10.05.2012 al n. 60471/2012.
- Ha incaricato il sottoscritto Ing. Stefano Ciuoffo con studio in Prato – Via Ferrucci 33, di individuare le opere provvisorie necessarie per consentire, in sicurezza, lo svolgimento delle operazioni di movimentazione dei macchinari e merci presenti, nonché di predisporre tutto il necessario al definitivo trasferimento dell'azienda in nuovi idonei locali.

Sulla scorta di quanto sopra, esaminata la documentazione disponibile ed in particolare la relazione dell'ing. Alberto Magistrali del 02.12.2011 e del 17.02.2012, nonché la relazione dell'ing. Carlo Pesci del 28.02.2012 contenente l'analisi dei risultati sulle prove effettuate in situ dal laboratorio Sigma, ho effettuato ripetuti sopralluoghi all'immobile in oggetto ed individuato i necessari interventi provvisori.

Pertanto al fine di soddisfare le disposizioni di cui al IV° capoverso della parte dispositiva dell'ordinanza si espongono di seguito le operazioni effettuate per l'eliminazione del pericolo:

Via Francesco Ferrucci n° 33, 59100 Prato (PO) • t/f 0574 24650 • t/f 0574 605210

e-mail: ciuoffo@tin.it • C.F. CFF SFN 50R26 E441S • P.I. 00038470977

1. Al fine di assicurare l'incolumità delle persone all'esterno dei fabbricati, la ditta Brunetti e Antonelli ha provveduto all'interdizione dell'area esterna alla fabbrica con idonea rete di recinzione, relativamente alla porzione di terreno adiacente la gora, debitamente segnalata indicando "PERICOLO DI CROLLO". In particolare sul lato ovest del capannone confinante con spazi pubblici (foto n.1).
2. Successivamente la stessa ditta incaricata dal proprietario della IN.TE.CH. s.p.a. ha provveduto lungo la parete suddetta ed in particolare nella porzione centrale ad un puntellamento esterno in corrispondenza della zona maggiormente interessata dal dissesto strutturale.
3. Il puntellamento è costituito da n. 3 profilati metallici tipo HEA 160 verticali in aderenza ai pilastri in c.a. del capannone, n. 3 profili HEA 120 in aderenza alla soletta del gorone e ad essa inghisati. La struttura provvisoria è stata poi completata da n. 6 profili tipo HEA 120 (punti e tiranti) in modo tale da costituire tre cavalletti collegati fra loro da crociere con profili a L (foto n.1).
4. Ritenendo tale intervento necessario nella sua immediatezza per l'incolumità esterna delle persone ma non esaustivo per la totale messa in sicurezza del fabbricato all'interno dell'edificio stesso, si è proceduto alla realizzazione di una struttura metallica indipendente che vada a contrastare la parte centrale della volta che risulta interessata dalla lesione longitudinale (foto nn. 2-3).
5. Tale struttura formata da ponteggi tubolari in acciaio si sviluppa longitudinalmente lungo tutto l'asse del fabbricato fino a contrastare (forzandola) la volta stessa, laddove è presumibile si stia realizzando una vera e propria cerniera, venendo a mancare l'azione di compressione dei tiranti d'acciaio. In tal modo viene a crearsi un appoggio continuo interno in mezzera garantendo così la messa in sicurezza della volta stessa (foto nn. 4-5-6).
6. L'insieme di questi interventi, di tipo provvisoria e non definitivo, è esclusivamente finalizzato a due funzioni: l'eliminazione del pericolo imminente di crollo e quindi l'incolumità delle persone e cose all'interno ed all'esterno del fabbricato in oggetto e, contestualmente, la possibilità di consentire alla ditta proprietaria la movimentazione dei macchinari e merci presenti all'interno del capannone per il loro trasferimento in altri locali idonei all'uso. Tali interventi hanno carattere temporaneo non incidendo sul ripristino della resistenza dei singoli elementi strutturali interessati dal dissesto, tanto meno sul ripristino della resistenza dell'intero complesso strutturale.
7. La movimentazione dei materiali suddetti sarà, comunque, eseguita da personale esperto e adeguatamente informato della situazione dei luoghi nel pieno rispetto della vigente normativa in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro di cui al D.M. 81/2008, fermo restando la necessità di un attento e continuo monitoraggio del quadro fessurativo in atto (foto n.7).

Pertanto:

visto lo stato di pericolo per persone e cose del fabbricato in oggetto dichiarato dai tecnici incaricati dalla Soc. IN.TE.CH. s.p.a. e confermato dai tecnici del Comune di Prato – Servizio Mobilità, Politiche Energetiche e Grandi Opere – 4U1 U.O.C. Protezione Civile che ne ha dichiarato l'inagibilità,

vista l'ordinanza n. 750 del 14.03.2012 del suddetto Servizio che intimava l'esecuzione di opere atte al ripristino delle condizioni di sicurezza per eliminare lo stato di potenziale pericolo,

vista l'individuazione del tecnico di riferimento nella persona dell'arch. Marco Mattei con studio in Firenze – Via del Campaccio 26,

Stefano Ciuoffo
Ingegnere

incaricato il sottoscritto, Ing. Stefano Ciuoffo, di individuare le opere provvisorie atte alla messa in sicurezza del fabbricato e consentirne la successiva movimentazione e trasferimento dei macchinari e merci all'interno dello stesso;

realizzate dalla ditta Brunetti e Antonelli spa le opere provvisorie sopra descritte conformemente alle indicazioni impartite che hanno carattere temporaneo e provvisorio non incidendo sul ripristino della resistenza dei singoli elementi strutturali interessati dal dissesto, tanto meno sul ripristino della resistenza dell'intero complesso strutturale, oggetto di un successivo approfondimento tecnico-economico;

constatato l'effettiva realizzazione delle stesse opere e la conseguente loro efficacia nell'eliminazione del pericolo;

il sottoscritto **dott.ing. Stefano Ciuoffo** incaricato dalla soc. IN.TE.CH. spa

dichiara

che allo stato attuale è stata eseguita la messa in sicurezza del fabbricato con l'eliminazione del pericolo di crollo, ritenendo possibile esclusivamente la movimentazione e trasferimento dei macchinari e materiali presenti all'interno del capannone con le modalità previste precedentemente (v. punto 7), fermo restando la necessità di un attento e continuo monitoraggio del quadro fessurativo in atto.

Il tecnico

Dott. Ing. Stefano Ciuoffo



Prato 28.06.2012

Allegati:

Documentazione fotografica composta da n. 7 fotografie

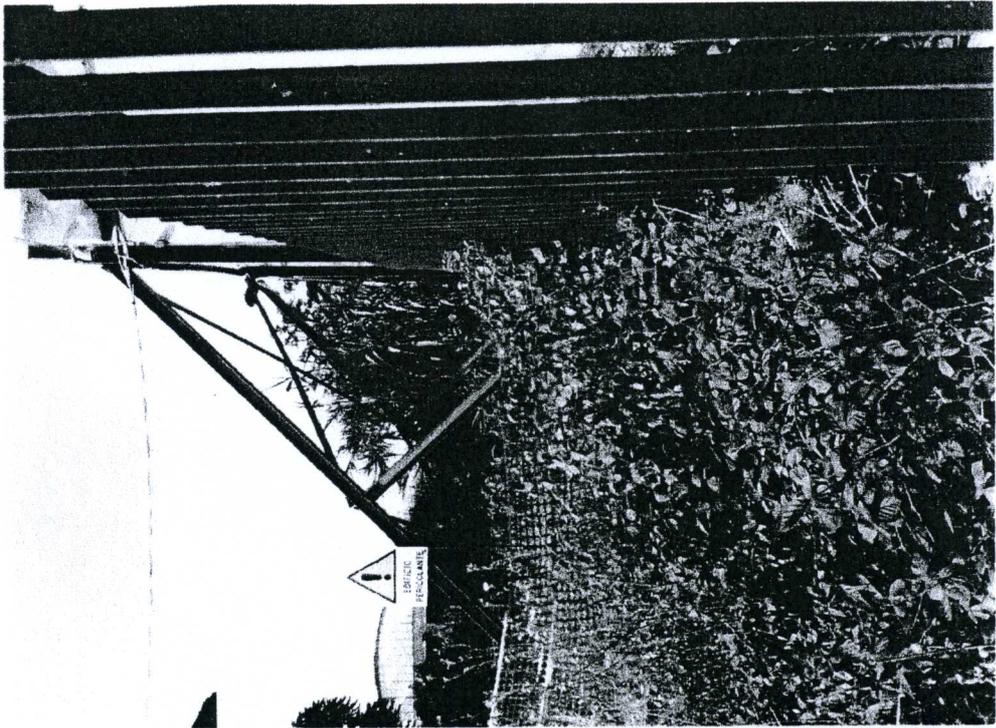


FOTO 1

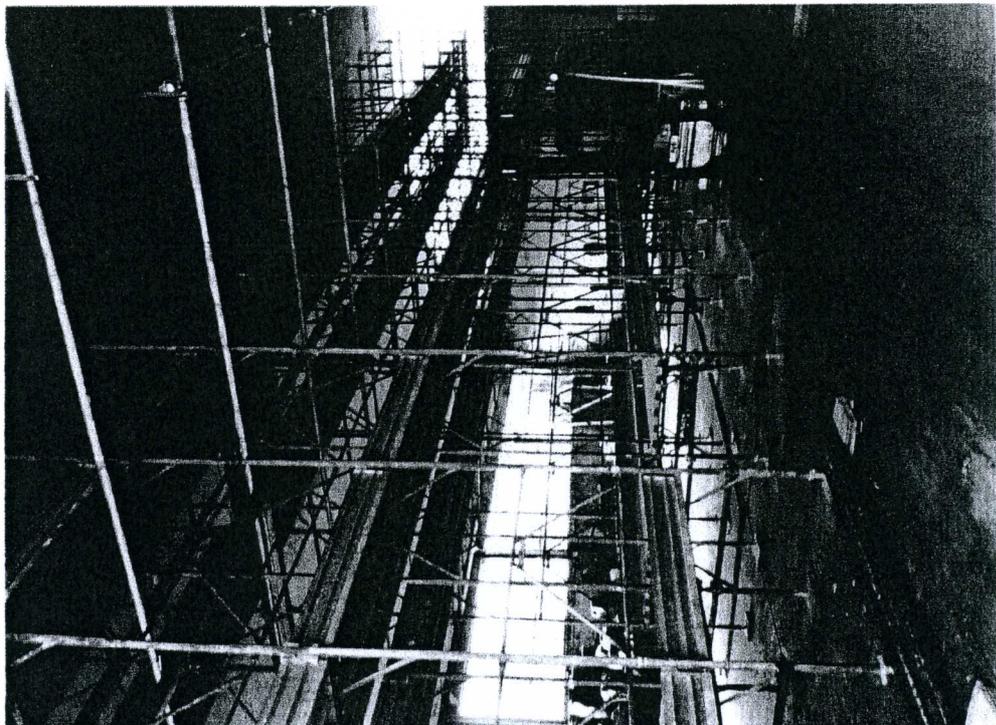


FOTO 2

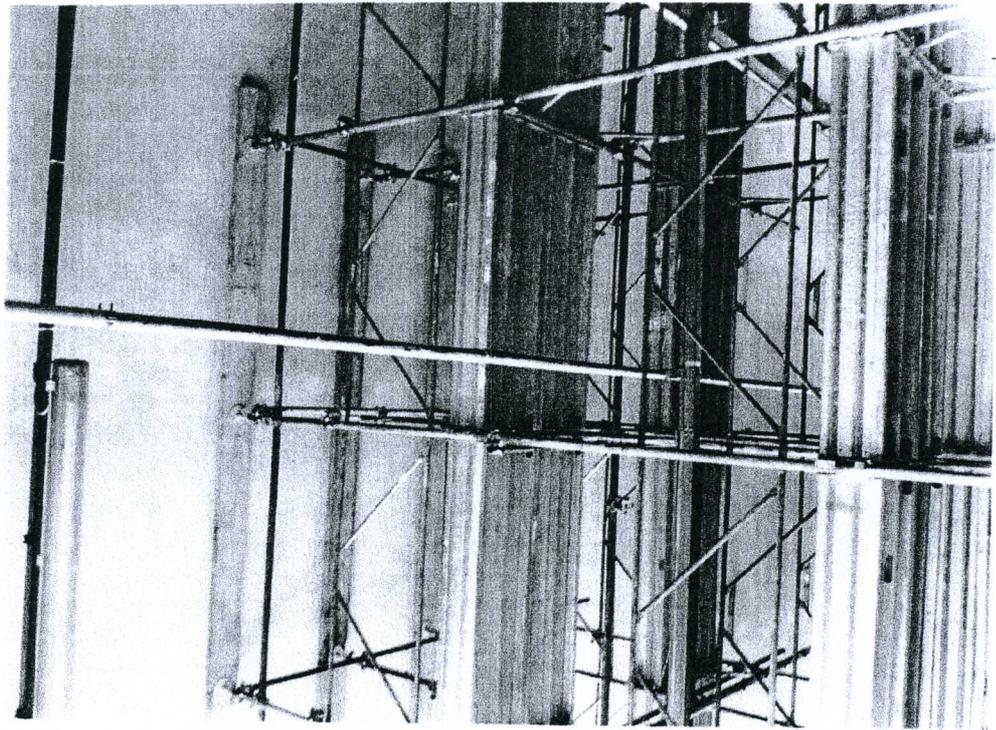


FOTO 3

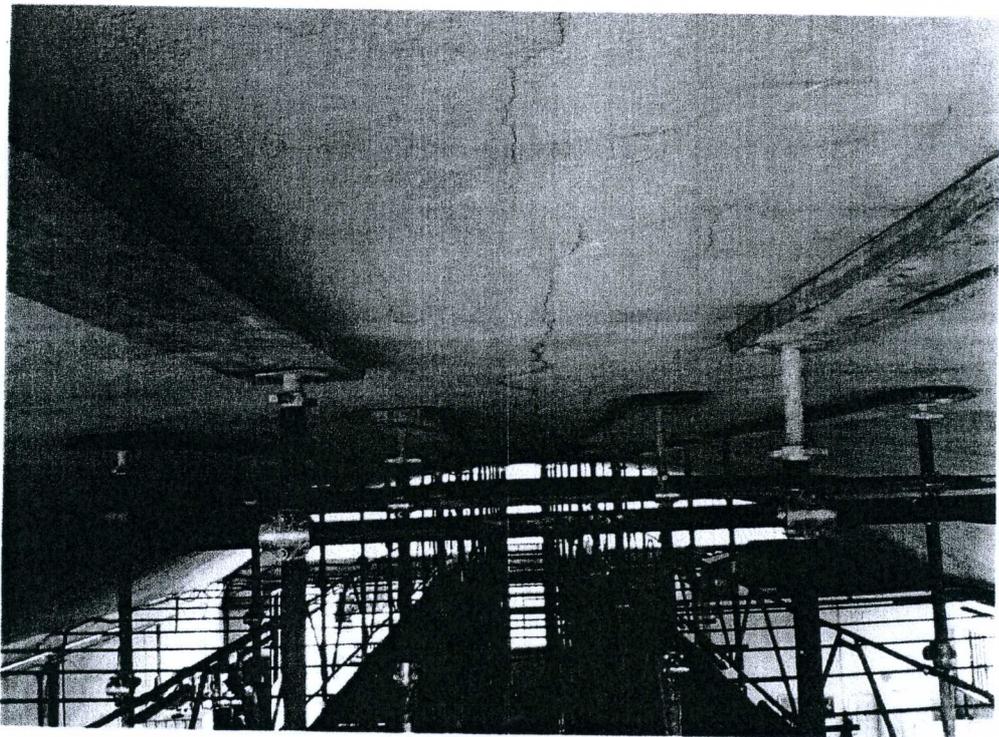


FOTO 4

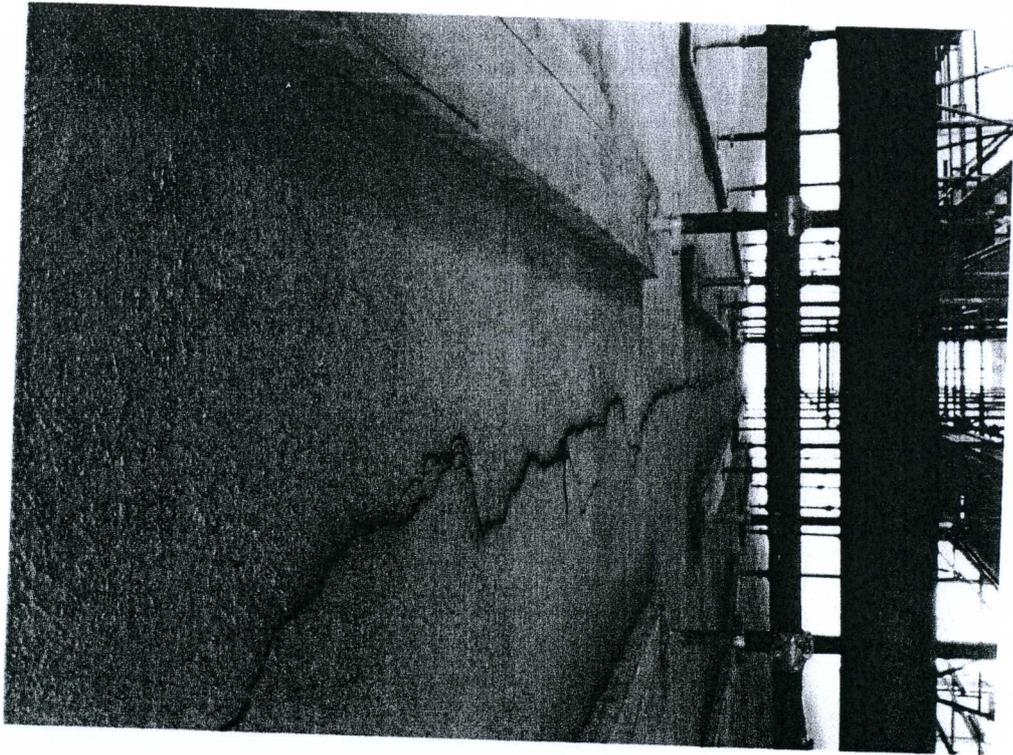


FOTO 5



FOTO 6

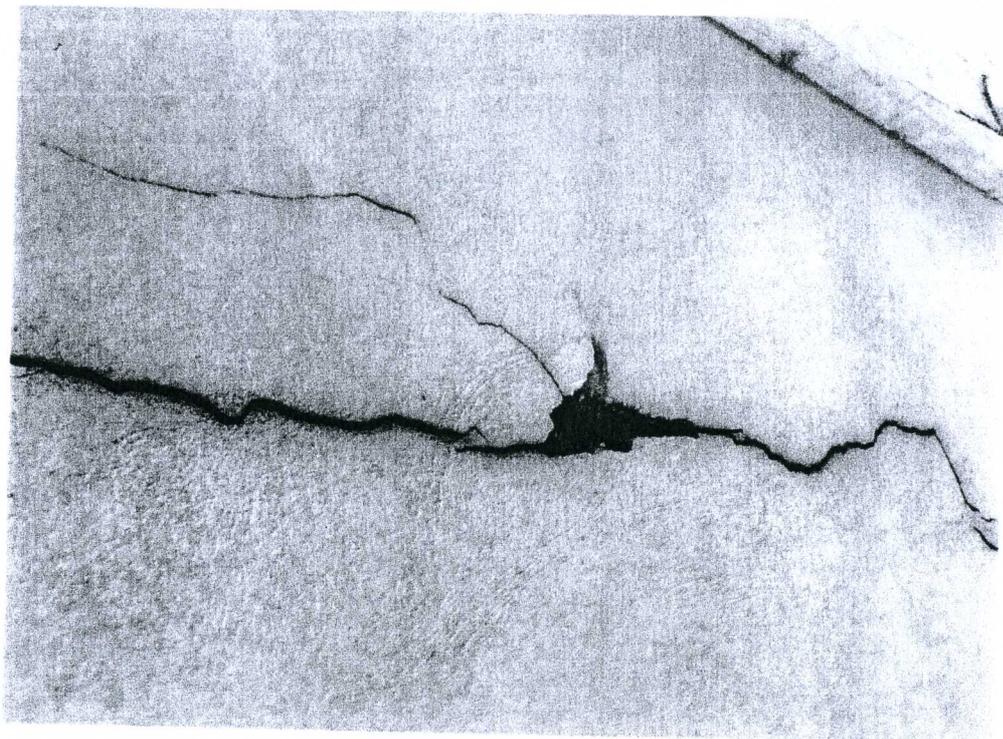


FOTO 7