

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. DOCUMENTAZIONE A DISPOSIZIONE.....	2
3. RELAZIONE TECNICA.....	3
3.1 <i>PROBLEMI IN FASE DI REALIZZAZIONE</i>	5
3.2 <i>PROBLEMI SULLE FINITURE, successivi alla realizzazione</i>	10
3.3 <i>PROBLEMI DERIVANTI DALLA NEVE</i>	11
4. CONCLUSIONI.....	12
5. ALLEGATI.....	14

1. PREMESSA

Il sottoscritto **Dott. Ing. MAURO COCCO**, residente in Veroli (FR) P.za S. Maria del Giglio n.159, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Frosinone con il n.1543, incaricato dalla società **REM s.r.l.** con sede legale in Patrica, Via Ferruccia n.12/B, di redigere la seguente relazione di Perizia Tecnica inerente l'accertamento dello stato dei luoghi del CAPANNONE PREFABBRICATO AD USO INDUSTRIALE, sito in Patrica (FR), Via Ferruccia, si è recato sui luoghi per effettuare i rilievi tecnici e le constatazioni necessarie per espletare il mandato ricevuto.

2. DOCUMENTAZIONE A DISPOSIZIONE

Per la redazione della presente relazione tecnica, è stata analizzata la seguente documentazione a disposizione:

- Progetto redatto dalla società DI PAOLO PREFABBRICATI, con sede legale in Via dell' Edilizia n.1, 29010 Pontenure (PC), e stabilimento in S.P. 8 km 1 n.33, 64018 Tortoreto (TE), del 09.04.2008 (*ultimo aggiornamento del 14.07.2009*), completo delle seguenti tavole:
 - *Tavola 1: Tracciamento Pilastrì;*
 - *Tavola 2: Pianta Impalcato;*
 - *Tavola 3: Pianta Copertura;*
 - *Tavola 4: Sezioni;*
 - *Tavola 5: Prospetti.*
- Relazione di Calcolo delle strutture prefabbricate, relativa alla realizzazione di un edificio prefabbricato ad uso industriale denominato REM s.r.l.;
- Relazione di Calcolo Integrativa della società Di Paolo Prefabbricati, datata 07.01.2010 e timbrata dall' Ing. Melchiorre, identificata con la sigla RCI, relativa alla verifica dell'applicazione di mensola

- metallica post-operam sui pilastri prefabbricati a supporto di carroponte;
- Elaborato Grafico relativo all'armatura integrativa del solaio Spiroll (*solaio ufficio e soppalco*), da posizionare prima del getto a cura del Committente;
- Documentazione Fotografica, relativa allo stato dei luoghi, datata:
- luglio - agosto 2009;
 - ottobre - novembre - dicembre 2009;
 - febbraio 2010;
 - novembre - dicembre 2010;
 - luglio 2011;
 - febbraio 2012;
- Corrispondenza varia tra la società REM s.r.l., la Ditta Di Paolo Prefabbricati srl (*all'attenzione dell'Ing. Melchiorre*) ed il DD.LL. Geom. Antonio Evangelisti:

3. RELAZIONE TECNICA

L'edificio oggetto della presente relazione, realizzato nell'anno 2009, consiste in un Capannone ad uso Industriale, di tipo prefabbricato, adibito alla produzione e riparazione di motori elettrici, e alla vendita e alla costruzione di quadri elettrici per il settore industria, sito in Patrica, Loc. Ferruccia, che insiste su un terreno delimitato dalla recinzione metallica su sottostante cordolo in cemento.

Il capannone, presenta una lunghezza massima di ml 39.80, una larghezza massima di ml 25.76 ed una superficie coperta di **mq 908.00** circa, con altezza pari a 5,50 m alla quota del carroponte, oltre a **mq 200,00** di superficie coperta per locali adibiti a uffici, amministrazione, spogliatoi e mensa, di altezza pari a 3,30 m.

Nella Fig. 1 seguente è rappresentata la pianta schematica del capannone, con la rappresentazione della distribuzione interna.

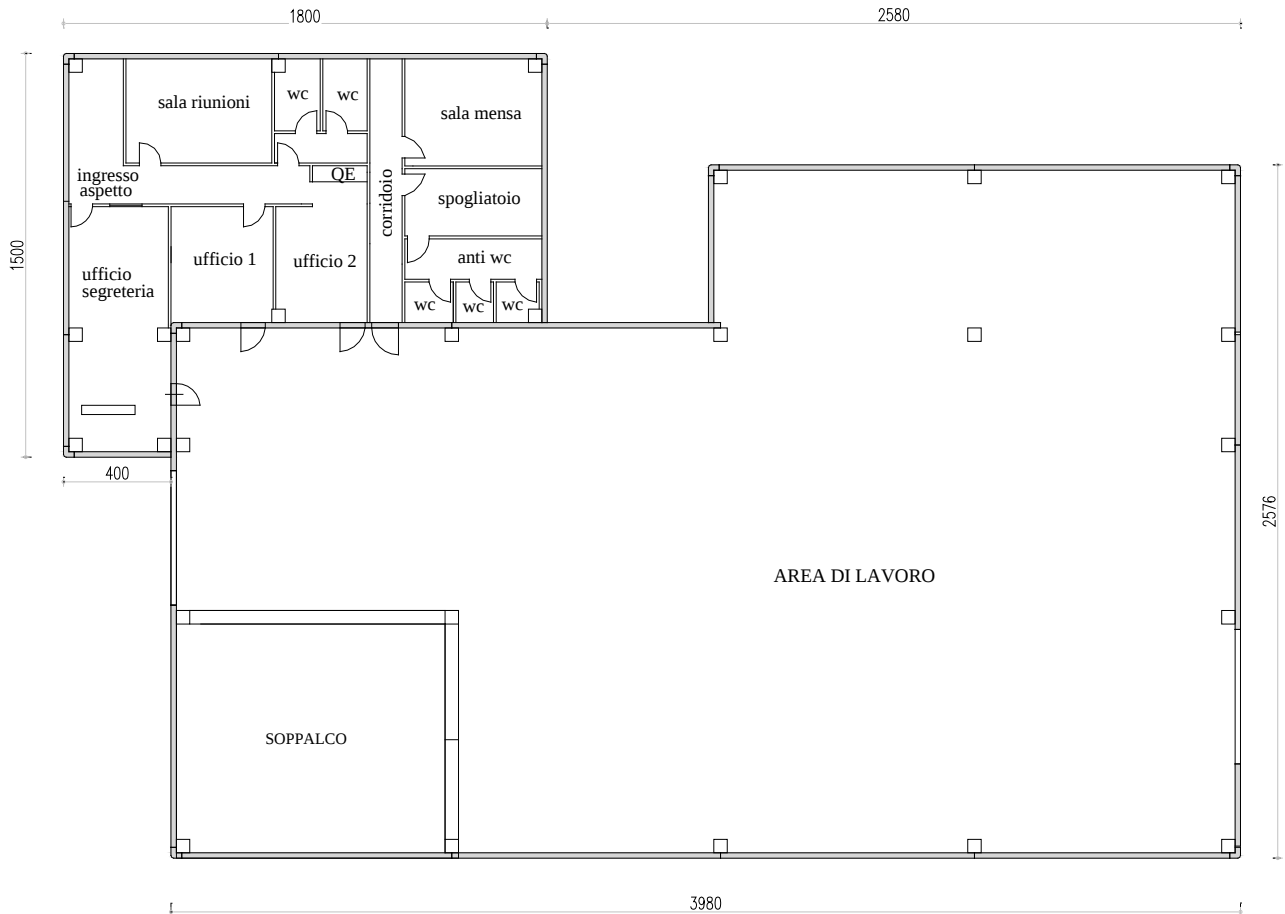


Fig. 1: Pianta Schematica del Capannone

Una parte del capannone, presenta un soppalco, realizzato con solaio Spiroll, di superficie pari a 95.00 mq circa ed altezza pari a 3.00 m per l'area al Piano Terra, adibita a zona tecnica di lavorazione, ed un'altezza pari a 2.86 m per la zona al piano superiore, adibita a deposito di ferramenta.

I pannelli di tamponamento sono in calcestruzzo di spessore 20 cm, con finitura esterna in graniglia marmorea di colore verde.

La copertura presenta la struttura portante formata da tegoli URAN, posati sulle travi prefabbricate perimetrali in conglomerato

cementizio, e sovrastante manto di copertura costituito da lastre curve ondulate in fibrocemento, di colore grigio, posizionate parallelamente tra loro ed in direzione perpendicolare a ciascun colmo, con interposti lucernari realizzati con cupolini trasparenti in policarbonato.

Lungo il perimetro della copertura è presente un piccolo parapetto, rivestito con guaina bituminosa e con un profilo in alluminio di ancoraggio (Foto N.22).

I locali adibiti ad uffici, invece, presentano la copertura in piano realizzata con solaio alveolare di tipo Spiroll, con sovrastante manto impermeabile in guaina ardesiana.

Dagli accertamenti tecnici effettuati e dall'analisi della documentazione a disposizione, si è riscontrato che il capannone industriale, sia durante la fase di realizzazione, che successivamente, è stato oggetto di problematiche varie e difetti di costruzione, che sono state affrontati in maniera superficiale da parte della ditta esecutrice, Di Paolo Prefabbricati, e sono stati risolti solo parzialmente.

Più specificatamente, i problemi ed i vizi riscontrati possono essere riassunti in tre categorie, come di seguito riportato:

- 1) PROBLEMI IN FASE DI REALIZZAZIONE;
- 2) PROBLEMI SULLE FINITURE, successivi alla realizzazione;
- 3) PROBLEMI DERIVANTI DALLA NEVE.

3.1 PROBLEMI IN FASE DI REALIZZAZIONE

Dalla documentazione grafica e fotografica in possesso della società REM s.r.l., risulta che durante la fase di realizzazione del capannone, si sono verificati numerosi inconvenienti e problemi, solo parzialmente risolti dalla ditta fornitrice.

In particolare, durante la realizzazione delle fondazioni, si sono manifestati i seguenti problemi:

- a) **Errore nell' allineamento e nella posa in opera di n. 3 plinti prefabbricati**, con conseguente difficoltà di inserimento ed appoggio dei pilastri nei plinti prefabbricati a bicchiere in calcestruzzo;
- b) **Errato posizionamento di alcuni pilastri**, (*pluviali invertiti*), con conseguente demolizione del getto di calcestruzzo di livellamento, nuovo posizionamento dei pilastri, e successivo nuovo getto di calcestruzzo;
- c) **Errore di allineamento del plinto di fondazione gettato in opera**, con conseguente demolizione e ricostruzione dello stesso;
- d) **Calcestruzzo per il livellamento e la sigillatura dei pilastri nei plinti di fondazione ordinato in quantità maggiori rispetto a quello necessario**.
Il calcestruzzo è stato ordinato dal tecnico della società incaricata dalla Di Paolo Prefabbricati dell'esecuzione delle opere di fondazione, in quantità maggiori rispetto a quello necessario per circa 30.00 mc;

I difetti di cui ai punti precedenti, da addebitarsi esclusivamente alla ditta esecutrice dei lavori, hanno determinato un onere aggiuntivo da parte della società REM s.r.l., sia in considerazione dei tempi di consegna, che chiaramente si sono allungati, e sia in termini di costi dovuti alla demolizione del calcestruzzo ed il successivo getto, oltre al calcestruzzo ordinato in esubero, pari a mc 30,00 circa.

Si precisa che i lavori relativi alla fondazione sono stati diretti dalla società Di Paolo Prefabbricati e realizzati da una ditta del luogo, incaricata dalla società stessa, ed i costi della fornitura del materiale sono stati a carico della REM s.r.l.

Oltre ai difetti relativi alle opere di fondazione, durante la realizzazione dell'opera si sono manifestati problemi alla struttura in elevazione, ben più gravi rispetto ai precedenti, e di seguito riportati:

- e) **Assenza delle mensole in cemento relative a n.4 pilastri prefabbricati**, necessarie per l'appoggio del carroponete.

Il problema è stato in parte risolto, predisponendo delle mensole metalliche (Foto N.1), ancorate ai pilastri in cemento, come riportato nella Relazione di Calcolo Integrativa del 07.01.2010;

- f) **Errore nel posizionamento dei pilastri con conseguente riduzione dell'altezza utile del capannone e dei locali uffici.**

Nel progetto approvato e pattuito tra la società REM s.r.l. e la Di Paolo Prefabbricati, era prevista un'altezza pari a 5,50 m in corrispondenza del carroponete del capannone, e pari a 2,70 m per il soppalco, come riportato nella Fig. 2 seguente.

Dopo aver posizionato i pilastri, la società incaricata dell'esecuzione dei lavori si accorgeva che le mensole per l'appoggio del carroponete si trovavano a quota più bassa di circa 10 cm rispetto a quella di progetto.

Per ovviare all'errore commesso, considerata la necessità della società REM s.r.l. di avere un'altezza utile del carroponete pari a 5,50 m, sono state inserite delle piastre

in acciaio di altezza pari a 10 cm tra la mensola in cemento e le travi orizzontali (Foto N.2-3-4).

Allo stato attuale, l'altezza della mensola in corrispondenza del carroponete è pari a 5,43 m, comunque inferiore a quella prevista di 5,50 m, e quella del soppalco è pari a 2,63 m inferiore a quella prevista pari a 2,70 m.

Da quanto sopra, risulta che le altezze del carroponete e del soppalco, risultano inferiori a quelle di progetto nonostante l'inserimento delle piastre in acciaio, che, comunque, non erano previste.

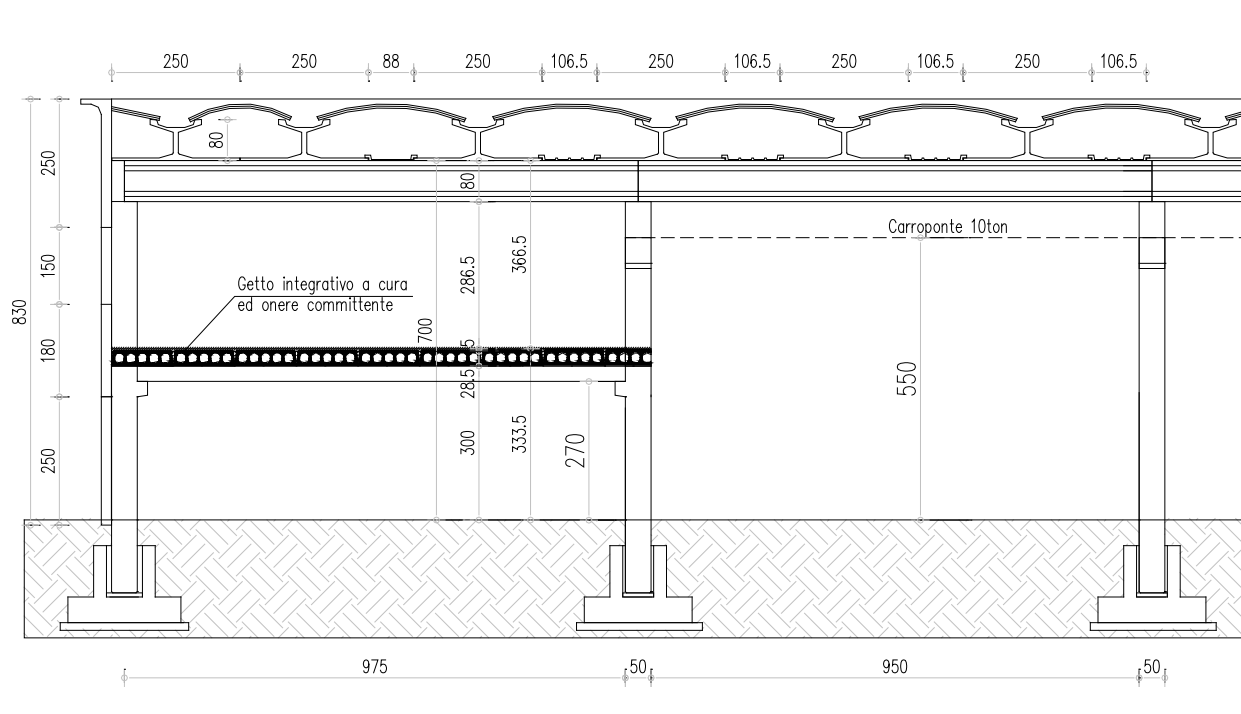


Fig. 2: Sezione Trasversale del Capannone Industriale

Si precisa che, ad oggi, la società REM s.r.l. non è in possesso della documentazione tecnica e delle autorizzazioni relative alle piastre in acciaio.

L'inserimento delle piastre suddette, hanno determinato una modifica alla struttura portante del capannone, e, pertanto, sono soggette ad autorizzazione da parte degli uffici competenti in materia.

g) **Danneggiamento dei pannelli delle tamponature e problemi di montaggio** (da Foto N.4 a Foto N.11), come di seguito indicati:

- g.1: abrasioni esterne del granigliato;
- g.2: pannelli con rotture in più punti, durante la fase di trasporto e di montaggio;
- g.3: ancoraggio dei pannelli della tamponatura ai pilastri non conforme, considerato che i pilastri sono stati posizionati a quota inferiore rispetto a quella di progetto;
- g.4: i pannelli delle tamponature non sono ben allineati, ma in alcuni punti sono evidenti dei dislivelli tra gli stessi;
- g.5: un pannello presenta delle lesioni evidenti;
- g.6: in alcuni punti vi sono dei ferri di costruzione che fuoriescono determinando il distacco del granigliato;

h) **Le travi portanti nei locali adibiti ad ufficio, non sono in piano** ed i **pannelli del solaio Spiroll** sono stati tagliati ed adattati in modo grossolano (Foto N.4);

i) **I solai Spiroll del soppalco e dei locali ufficio, sono stati forati per l'inserimento di armatura aggiuntiva** come richiesto dal DD.LL. della Di Paolo Prefabbricati e come riportato nell' Elaborato Grafico relativo all' *"armatura integrativa da posizionare prima del getto a cura del Committente"*, in possesso della REM s.r.l.;

j) **Infiltrazioni d'acqua piovana**, più volte comunicato alla ditta fornitrice del capannone (da Foto N.12-13-14);

k) **Formazione di condensa** all'interno dei lucernari della copertura del capannone.

Tale inconveniente è stato in parte risolto predisponendo, successivamente, dei camini in copertura (Foto N.23).

Da quanto esposto sopra, si evince che il capannone prefabbricato è stato realizzato in modo difforme rispetto al progetto ed agli elaborati tecnici allegati al contratto tra la società REM s.r.l. e la ditta fornitrice, Di Paolo Prefabbricati.

Alcuni vizi riscontrati in fase di realizzazione sono stati risolti con accorgimenti vari, mentre altri sono stati risolti in modo approssimativo e senza le necessarie verifiche ed autorizzazioni.

3.2 PROBLEMI SULLE FINITURE, successivi alla realizzazione

Dai sopralluoghi effettuati e dalla documentazione fotografica a disposizione, risulta che il capannone, dopo l'ultimazione dei lavori, ha presentato vizi e difetti nelle finiture e nella copertura, come di seguito elencati:

- l) **Ripetute infiltrazioni d'acqua piovana** dalla copertura e in corrispondenza dei pilastri sia nel capannone che all'interno degli uffici (da Foto N.15 a Foto N.19);
- m) **Distacco di cemento dai cornicioni** in alcuni tratti, con conseguente pericolo di caduta di materiale dall'alto per il personale a terra;
- n) **Danneggiamento del granigliato** di finitura dei pannelli di tamponatura, con distacco di graniglia e di materiale;
- o) **Distacco parziale della guaina impermeabile** in copertura, sul parapetto perimetrale, e del profilato in alluminio di ancoraggio (Foto N.22);

- p) **Deterioramento delle sigillature** tra i pannelli di tamponatura e tra i pannelli e le travi in cemento con distacco e lesioni del sigillante, con conseguente infiltrazione d'acqua e umidità all'interno del capannone.

Pertanto, da quanto sopra riportato, si evince che il capannone dopo due anni dalla sua ultimazione presenta vizi nelle finiture che, oltre a compromettere il regolare svolgimento delle attività all'interno, determinano evidenti difetti estetici.

3.3 PROBLEMI DERIVANTI DALLA NEVE

Dai sopralluoghi effettuati e dalla documentazione fotografica visionata, risulta che il capannone, in seguito alla precipitazione nevosa del febbraio 2012, ha riportato danni gravi alla copertura, che hanno compromesso la regolare attività produttiva ed hanno determinato danneggiamenti ai macchinari posti all'interno del capannone.

In particolare, alcune lastre curve in fibrocemento, sottoposte al sovraccarico dovuto alla neve, si sono spezzate al centro e sono cadute sui lucernari, posti nella parte sottostante (Foto N.20-21).

Si precisa che in copertura è stato realizzato un impianto fotovoltaico, disposto a file alternate, costituito da pannelli posti al di sopra alle lastre curve, e che hanno protetto le stesse dalla neve.

Le lastre trasparenti in polycarbonato, invece, non sono state danneggiate dalla neve.

Dalla documentazione a disposizione si evince che, per la verifica del capannone, è stato considerato un sovraccarico accidentale, dovuto alla neve, pari a **92 kg/mq**, corrispondente ad un'altitudine di 157 m s.l.m., come richiedeva la normativa vigente all'epoca di realizzazione, D.M. 16.01.1996.

In occasione della nevicata di febbraio 2012, considerato che sulle lastre si sono posati circa 25 cm di neve, il carico superficiale agente sulle stesse è pari a:

$$400 \text{ Kg/mc} \times 0,25 \text{ m} = \mathbf{100 \text{ Kg/mq}}$$

Pertanto, dai calcoli effettuati, risulta che le lastre di copertura, non hanno resistito ad un carico accidentale di poco superiore a quello riportato in progetto.

Inoltre, considerato che non tutte le lastre sono state danneggiate dal peso della neve, ciò significa che le lastre che si sono spezzate presentavano difetti di fabbricazione e, quindi, non erano idonee all'uso.

4. CONCLUSIONI

Il sottoscritto Dott. Ing. Mauro Cocco, incaricato dalla società REM s.r.l. di verificare lo stato dei luoghi ed accertare i vizi lamentati in merito alla realizzazione del capannone industriale, acquisita la necessaria documentazione ed effettuati gli accertamenti tecnici, è in grado di formulare le seguenti conclusioni.

Il capannone prefabbricato, sito in Patrica, Via Ferruccia, di proprietà della società REM s.r.l. è stato realizzato dalla ditta Di Paolo Prefabbricati nell'anno 2009.

Dalla documentazione acquisita e dai sopralluoghi effettuati, si è riscontrato che il capannone è stato oggetto di vizi, difetti e problemi costruttivi vari, che si sono manifestati sia durante l'esecuzione dei lavori che successivamente (*problemi alle finiture oltre a quelli derivanti dalla neve*).

Come specificato nel Par. 3 della presente relazione, i problemi riscontrati in fase di esecuzione, hanno interessato le fondazioni nonché le strutture in elevazione (*manca di n.4 mensole sui pilastri prefabbricati in cemento, quota del carroponete inferiore a quella di progetto, pannelli di tamponamento danneggiati, foratura del solaio spirall per inserimento armatura aggiuntiva, infiltrazioni d'acqua, fenomeni di condensa in copertura*).

Per quanto attiene a questi difetti, ad oggi risulta che i vizi di entità marginale sono stati emendati, mentre gli interventi anche significativi operati per risolvere i vizi di entità maggiore, hanno ottenuto dei risultati parziali e non risolutivi.

In merito all'altezza del carroponete, si precisa che, ad oggi, la società REM s.r.l. non è in possesso della documentazione tecnica e delle autorizzazioni relative alle piastre in acciaio, e, comunque, l'altezza attuale della mensola del carroponete risulta inferiore a quella riportata in progetto (*altezza di 5,43 m invece di 5,50 m*).

I problemi che si sono manifestati successivamente all'ultimazione dei lavori, hanno interessato la copertura (*infiltrazioni d'acqua*) e le finiture esterne (*distacco di cemento dai cornicioni e di graniglia dai pannelli, distacco di guaina in copertura, deterioramento delle sigillature*).

Il capannone è stato oggetto di copiose infiltrazioni d'acqua di origine meteorica, che hanno interessato più punti dell'edificio, e che si sono manifestate in più fasi, a partire dall'ottobre del 2009 fino al mese di luglio del 2011.

L'origine delle infiltrazioni è imputabile a più fattori scatenanti, comunque, legati ad una persistente imperizia nell'esecuzione dei lavori stessi, in quanto, nel corso degli anni, sono stati eseguiti interventi puntuali che non hanno dato i risultati attesi.

Da ultimo, le precipitazioni nevose del mese di febbraio 2012, hanno determinato la rottura delle lastre di copertura con danneggiamento dei macchinari all'interno oltre alla mancata produzione per l'interruzione delle attività.

Pertanto, i vizi accertati e le difformità tra il progetto approvato e le opere realizzate, incidono sul valore di mercato dell'immobile, dopo solo due anni dalla sua ultimazione, determinandone un deprezzamento del valore di mercato, che il sottoscritto ritiene congruo valutare nella misura del 10%, considerando anche l'accentuarsi dei difetti suddetti nel decorso del tempo.

5. ALLEGATI

Alla presente relazione viene allegata la seguente documentazione:

➤ DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:

- Foto scattate in corso di costruzione dalla Società REM s.r.l.;
- Foto relative allo Stato Attuale.

Tanto doveva il sottoscritto in evasione dell'incarico ricevuto.

Veroli, 04.05.2012

IL Tecnico

Dott. Ing. Mauro COCCO