

APPALTO GTT N. 6/2015

**“DEPOSITO VENARIA – VIA AMATI 178 – VENARIA REALE.
BONIFICA M.C.A.: INTERVENTI SULLE COPERTURE E SUI SERRAMENTI”**

COMUNICAZIONE PER I CONCORRENTI N. 15

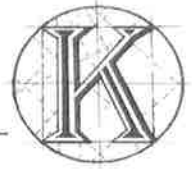
Relativamente alle caratteristiche della doppia rete a maglie in ferro elettrosaldata con interposto tessuto non tessuto, posizionata all'intradosso delle volte in eterni, si rende disponibile copia della “Relazione tecnica di calcolo” e copia della “Relazione, Verbale di visita e certificato di collaudo”.

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(ing. Giorgio Panicco)

DOCUMENTO FIRMATO IN ORIGINALE



KRESTOTES



CONSORZIO PER IL TRATTAMENTO E LA GESTIONE DEI RIFIUTI SOTTERRANEO EDILE



Consorzio Krestotes – Str. San Maurizio, 184 – 10073 – CIRIÉ
P.I. 07129520016 – Tel. 011/9222904 – Fax 011/9228004 - e-mail info@krestotes.it

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO VERIFICA ELEMENTI ANTICADUTA INSTALLATI PER MESSA IN SICUREZZA COPERTURA DEPOSITO GTT

GTT-VENARIA (TO) FABBRICATO DEPOSITO MESSA IN SICUREZZA COPERTURA IN LASTRE

COMMITTENTE:

DATA: maggio 2006

IL TECNICO

RELAZIONE DI CALCOLO

(ai sensi della legge n. 1086/71)

La presente relazione ha per oggetto il dimensionamento e la verifica degli elementi di struttura metallica da installarsi all'interno del fabbricato deposito GTT all'interno del capannone in via Venaria, sito nel comune di Venaria (TO).

Tale struttura si compone di:

- ✓ Rete metallica di protezione anticaduta (elementi lastre di copertura ed eventuale carico di manutenzione), realizzata in maglia elettrosaldata zincata;
- ✓ Staffe zincate filettate di collegamento alle strutture esistenti;
- ✓ Piastre di acciaio di ripartizione lungo intradosso travi di sostegno copertura per completamento collegamento rete alla struttura sovrastante;
- ✓ Tessuto non tessuto (non funzione strutturale, ma contenitiva nei confronti di pezzi che eventualmente dovessero staccarsi dalle lastre della copertura);
- ✓ Rete zincata maglia 12,2x12,5mm diametro filo 1,1 mm.

PREMESSA

Con il trascorrere del tempo l'azione degli agenti atmosferici tende ad indebolire la struttura delle lastre in cemento-amianto a tal punto da impedire, per ragioni di sicurezza, l'accesso ed il transito sulla copertura.

Soprattutto nelle strutture reticolari, per prevenire il rischio di caduta dall'alto per sfondamento delle lastre è necessario prevedere la posa di "reti permanenti con maglie di dimensione adeguate alla funzione da compiere" (UNI 8088:1980), da porre all'intradosso della copertura (anche se parzialmente distanziata da essa).

La rete permanente in acciaio non può essere una rete elettrosaldata qualsiasi ma deve avere caratteristiche geometriche e dimensionali adeguate allo scopo.

E' necessario, innanzi tutto, che la rete, opportunamente fissata, sia in grado di sopportare il peso di una persona che, transitando sulla copertura, dovesse accidentalmente sfondare la lastra in cemento-amianto.

La norma cui si fa riferimento per determinare l'idoneità di una protezione permanente a sopportare il carico di una persona che vi transiti sopra è la UNI 10960 del luglio 2001 (Lastre profilate di fibrocemento rinforzate – Resistenza all'attraversamento di un corpo molle di grandi dimensioni). Secondo tale norma la rete deve essere in grado di trattenere un carico di forma sferoconica del peso di 50kg che cade sulla rete da un'altezza di 1,20m.

Affinché la rete assicuri le prestazioni richieste è necessario che sia soddisfatto un secondo importante requisito richiamato dalla norma UNI 8088: che la rete sia montata in modo corretto

Occorre quindi porre attenzione sia alla rete che al sistema "rete + posa in opera".

La seguente relazione di calcolo racchiude i risultati derivanti da ipotesi di carico agenti sulla struttura da realizzarsi e propone un dimensionamento degli elementi principali necessari al sostegno della struttura stessa in fase di operatività all'interno del fabbricato deposito.

La verifica effettuata si compone essenzialmente della verifica di capacità portante della rete metallica in caso di distacco di materiale delle lastre di copertura e di caduta accidentale, per sfondamento delle lastre stesse in presenza di carico di manutenzione (operatore) e della verifica strutturale di resistenza degli elementi d'ancoraggio.

Le operazioni da svolgersi sulle strutture sono riassunte di seguito:

- ✓ Verifica delle condizioni di sicurezza per il raggiungimento della quota di lavorazione (intradosso travi);
- ✓ Posizionamento delle staffe (barre filettate sagomate) per collegamento e ritenuta dei fogli di rete elettrosaldata, con spaziatura definita nella presente relazione;
- ✓ Posizionamento piastre;
- ✓ Fissaggio piastre a contrasto con intradosso travi con bulloni in corrispondenza delle barre filettate;

- ✓ Messa in opera dei fogli di rete elettrosaldata con sovrapposizioni di maglie come definito nel presente documento;
- ✓ Posizionamento contropiastre di collegamento e vincolo su intradosso fogli di rete elettrosaldata;
- ✓ Serraggio bulloni in corrispondenza delle staffe filettate;
- ✓ Legatura sovrapposizioni fogli di rete elettrosaldata lungo direzione ortogonale alle travi.

CARATTERISTICHE GENERALI E GEOMETRICHE DELLA STRUTTURA.

Le caratteristiche geometriche si evincono dagli elaborati grafici di progetto; si riportano qui di seguito le dimensioni più significative dell'intervento:
dimensione trasversale (distanza tra interassi di due travi contigue) circa 250 cm

massima freccia arco delle travi, circa 60 cm

La copertura è realizzata con lastre di cemento amianto a formare una superficie continua di copertura al di sopra di capriate in metallo reticolari.

L'intervento di installazione della rete anticaduta è realizzato con un piano continuo di rete (in fogli da mt 3 x mt 2) mediante fogli disposti parallelamente tra di loro in modo da realizzare un unico livello di protezione.

Fogli contigui sono collegati tra di loro mediante sovrapposizione parziale delle maglie e legatura longitudinale con elemento metallico (filo zincato) nelle sovrapposizioni che si realizzano nella direzione ortogonale alle travi.

I fogli sono disposti nella direzione trasversale alle travi reticolari di sostegno del manto di copertura e collegati alla struttura esistente in corrispondenza dell'intradosso dei profili inferiori delle travi reticolari stesse mediante l'uso di "C" metalliche poste in opera ogni mt di lunghezza e bullonate a piastre e contropiastre metalliche di contrasto e vincolo.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- .L. 05.11.1971, n. 1086, "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- CNR 10011/97 "Costruzioni di acciaio, istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione", aggiornamento della CNR 10011/86 "Costruzioni di acciaio, Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione".
Bollettino CNR n°164 del 31/12/92, documento approvato dalla Commissione CNR per lo studio delle norme sulle costruzioni in acciaio nel corso della riunione del giorno 3/10/96.
- .D.M. 11.03.1988, "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce; la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- .D.M. 14.02.1992, "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- .D.M. 9.01.1996. Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- .D.M. 16.01.1996 "Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- .Circo Min. LL.PP. 14.02.1974, n. 11951, "Applicazione della Legge 05.11.1971, n. 1086". .Circo Min. LL.PP. 31.07.1979, n. 19581, "Legge 05.11.1971, n. 1086, art. 7, Collaudo statico". .Circo Min. LL.PP. 23.10.1979, n. 19777. "Competenza amministrativa: Legge 05.11.1971, n.1086; Legge 02.02.1974, n. 64".
- .Circo Min. LL.PP. 30.06.1980, n. 20244, "Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato e precompresso e per le strutture metalliche".
- .D.M. 16.01 . 1996 - "Norme tecniche relative ai criteri per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi ";
- Circolare LL.PP. 04.07. 1996 n° 156 AA.GG./STC - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16.01.1996;
- D.M. 09.0 1 . 1996 - "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Circolare LL.PP. 15. 10. 1996 n°252 AA.GG./STC - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il

collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M.09.01.1996.

- Nella verifica dei vari elementi che costituiscono la struttura si adotterà il metodo delle tensioni ammissibili (abbreviato con TA)

ANALISI DEI CARICHI

Ai fini della semplificazione dei calcoli, si ammetterà di poter considerare che i carichi ed i sovraccarichi di esercizio agiscano sulla struttura in modo statico.

Carichi statici:

- pesi propri della struttura anticaduta (trascurabili);
- carichi dovuti alle azioni esterne, ipotesi di distacco di porzioni di lastre, compatibile mediamente con i distacchi verificatisi prima e durante gli interventi di consolidamento e ripristino già effettuati;
- carichi dovuti all'eventuale presenza in copertura di n.1 operatore con attrezzi per effettuare interventi di manutenzione.

Carichi dinamici:

in considerazione del fatto che l'eventuale caduta avverrebbe da altezza massima, rispetto al piano di installazione della rete, di 60 cm, si utilizza, a favore di sicurezza un fattore moltiplicativo dei carichi statici di 1,25 per considerare gli effetti dinamici.

Il peso proprio del materiale di distacco verrà valutato in base alle dimensioni effettive ipotizzate ed al peso per unità di volume o di superficie dei materiali costituenti.

I sovraccarichi variabili verticali ed orizzontali sono considerati ripartiti uniformemente.

I sovraccarichi che saranno presi in considerazione sotto queste ipotesi sono riferiti ad una superficie di 1 mq

- carico di 100 Kg/mq verticale uniformemente distribuito considerato secondo le ipotesi sopra fatte per i carichi statici, con conseguente valore di calcolo di :

$100 \times 1,25 = 125 \text{ kg/mq}$ totali (considerando fattore moltiplicativo per effetto dinamico);

IPOTESI

Le ipotesi di partenza su cui sono basati i calcoli di verifica sono già state esposte precedentemente, si riportano nuovamente per semplificazione:

- ipotesi di caduta per sfondamento di lastra di copertura con presenza di n.1 operatore su lastra dotato di attrezzatura.

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI

ACCIAIO per carpenteria metallica in profilati laminati a caldo:

Tensione ammissibile $\sigma_{adm} = 1600 \text{ Kg/cm}^2$

Tensione di snervamento $f_y \geq 2350 \text{ Kg/cm}^2$

Tensione di rottura $f_t \geq 3600 \text{ Kg/cm}^2$

Calcestruzzo:

Peso specifico

$$\gamma_{cls} = 2500 \text{ Kg/m}^3$$

Resistenza caratteristica

$$R_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2 \text{ a}$$

28 gg.

Durabilità caratteristica - classe di esposizione

$$D_{ck} = 2b .$$

Classe di consistenza (cono di Abrams)

$$S=3 \text{ S}=4$$

Acciaio rete:

Tipo

FeB 44K

Tensioni ammissibili

$$\sigma_{adm} = 2600 \text{ kg/cm}^2 \text{ (260}$$

N/mm²)

Tensioni di rottura considerate per acciaio FeB 44K comprese tra 400 e 500 N/mm²

Modulo di elasticità dell'acciaio:

$$E_a = 2100000 \text{ kg/cm}^2$$

SCHEMI DI CALCOLO

Le semplificazioni fatte, al fine di determinare lo schema di calcolo, prendono in considerazione, un dimensionamento degli elementi strutturali principali di sostegno rete e tasselli, sotto l'azione di carichi verticali uniformemente distribuiti.

Il dimensionamento prende in considerazione quindi una semplificazione della struttura cumulando nel modo più sfavorevole le condizioni di carico e di utilizzo.

Considero la configurazione statica con il carico posizionato nelle condizioni più gravose (quindi nella posizione più sfavorita possibile alle strutture di protezione, quando il distacco di una lastra di superficie 1x1 m sia completo e non parziale).

STRUTTURA: ANALISI DEI CARICHI.

La struttura di protezione in oggetto è da posizionarsi ortogonalmente all'andamento delle lastre di copertura e collegamento longitudinale parallelo alle travi di sostegno.

Si è proceduto quindi con la verifica delle caratteristiche di resistenza della rete stessa.

La struttura di sostegno della rete si considera realizzata con una serie di collegamenti metallici alla struttura esistente metallo, disposti in corrispondenza di ogni metro lineare e completamento con piastre e contropiastre di contrasto bullonate ai collegamenti filettati.

In condizioni d'uso si considera che non esistano problemi relativi allo snervamento ed allungamento in seguito a forti e ripetute sollecitazioni estreme (crash violenti).

Si considera altresì che non vi sia perdita di resistenza perché non si verificano piegamenti drastici (ad angolo acuto con compressione e conseguente snervamento delle fibre della rete stessa).

VERIFICA DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DI SOSTEGNO : METODO DELLE TENSIONI AMMISSIBILI

Caratteristiche dei principali dei materiali utilizzati per la realizzazione della struttura di protezione anticaduta:
tubolari rettangolari e quadri.

Maglia elettrosaldata: dim maglie 100x100 mm

Diametro filo 5 mm

Dimensioni foglio mt 3xmt2

Piastre di contrasto (in corrispondenza della sovrapposizione di due fogli contigui): lunghezza mm 300 (dimensione media in condizioni standard di geometria travi)

Larghezza 300 mm (dimensione media in condizioni standard di geometria travi)

Spessore 8 mm

Fori per fissaggio n. 4 - \varnothing 14 mt

Piastre di contrasto (in corrispondenza della mezzeria dei fogli):

lunghezza mm 300 (dimensione media in condizioni standard di geometria travi)

Larghezza 200 mm

Spessore 8 mm

Fori per fissaggio n. 2 - \varnothing 14 mt

Staffa a C filettata: diametro 12 mm

Lunghezza 250 mm

Sagoma in funzione del profilo inferiore della trave

Dado: per barra filettata 12 mm

La rete è realizzata in filo zincato elettrosaldato, con zincatura effettuata dopo la saldatura, con maglie a forma quadra.

La copertura di zinco è omogenea, uniforme ed estesa ad ogni parte della rete.

Vi è quindi perfetto ancoraggio del rivestimento protettivo di zinco al filo base che consente alla rete di non screpolarsi se sottoposta a piegatura.

RISOLUZIONE:

Come già accennato, elemento da verificare al fine di determinare la fattibilità dell'installazione è la capacità portante della rete anticaduta in caso di distacco di materiale e caduta di operatore in copertura.

E' stata fatta un'analisi delle combinazioni possibili al fine di evidenziare la configurazione più gravosa per la stabilità della struttura stessa, come sopra accennato e descritto .

La geometria del sistema:

come riportato nell'elaborato grafico di progetto.

Dal momento che la struttura, si considera simmetrica e caricata simmetricamente, il carico verrà ripartito in egual misura su ogni filo componente la rete.

Considero quindi, come già detto sopra, gravanti su ciascun filo componente la rete, i carichi verticali derivanti dal peso proprio degli elementi componenti la struttura di copertura per effetto di distacco parziale e del peso dell'operatore:

Da verifiche effettuate sulle condizioni ipotizzate e compatibilmente con i materiali posti in opera e le condizioni esistenti.

$$\sigma = (M/W) \leq \sigma_a \text{ per materiale}$$

$\sigma = 43 \text{ daN/mm}^2 < \sigma_a (45 \text{ daN/mm}^2)$ carico di rottura ammesso per il filo lungo le due direzioni (quindi considerando collaboranti i fili nella direzione ortogonale).

considerando di utilizzare rete con caratteristiche sopra esposte.

La rete posta in opera risulta quindi verificata per il carico verticale massimo di 140 Kg/mq (verifica che è a netto favore di sicurezza nei confronti della verifica volta a trattenere un carico di forma sferoconica del peso di 50kg che cade sulla rete da un'altezza di 1,20m richiesta per reti anticaduta) .

Per quanto concerne i collegamenti alla struttura esistente e le sovrapposizioni:

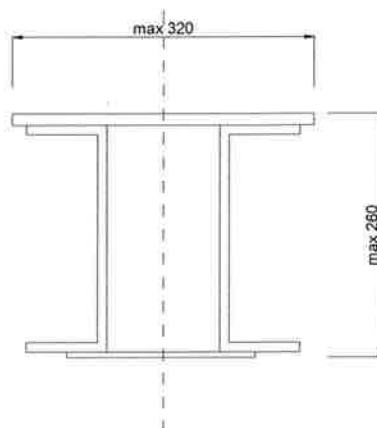
- realizzazione di staffatura in barre filettate diametro 12 mm sagomate a "C" per realizzare imbragatura superiore dell'intradosso delle travi metalliche tralicciate a sostegno della copertura;
- lunghezza totale e sagoma definitiva "C" da definirsi dopo rilievo accurato in loco (vista la variabilità delle sezioni dei profili metallici presenti);
- nella sovrapposizione di due reti contigue, la sovrapposizione deve avere una lunghezza di almeno 50 cm ed interessate almeno n. 2 fissaggi (staffe) consecutivi;
- nella direzione ortogonale alle travi di sostegno si prevede sovrapposizione (dovuta alla geometria dei fogli da porre in opera) di circa 50 cm in corrispondenza di ogni intradosso trave;
- collegamento in campata dei fogli di rete, con sovrapposizione minima come sopra descritto, e seguente legatura con filo metallico (n. 5 legature/metro);
- piastre di contrasto e supporto in corrispondenza delle sovrapposizioni di fogli contigui lungo l'intradosso travi (ogni 2 mt circa) di dimensioni 300x300x8 mm o superiori, come indicato di seguito, con n. 4 fori diametro 14 mm per alloggiamento barre filettate di collegamento di diametro 12 mm (al di sopra di ciascuna piastra è necessario che vi siano almeno n.2/3 maglie di rete nelle due direzioni);

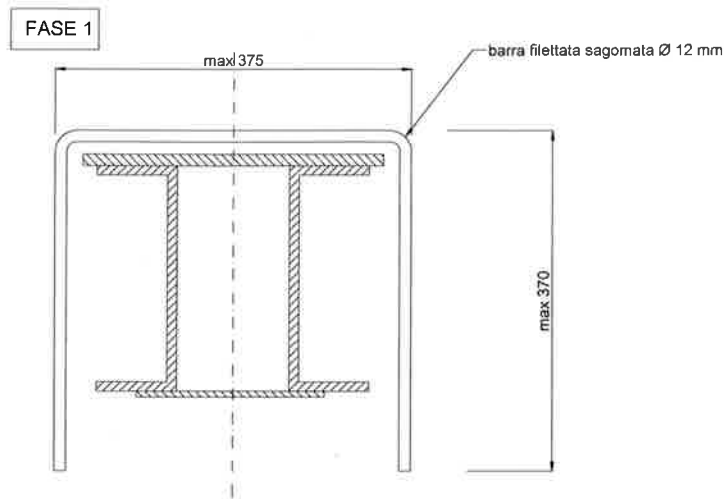
- piastre di contrasto, in corrispondenza della mezzeria di ogni foglio nella direzione dell'intradosso della trave, dimensione 300x200x8, o superiori, con n. 2 fori diametro 14 mm per barre filettate diametro 12 mm;
- distanza fori nelle piastre da definirsi in seguito a verifica in loco e definizione della dimensione delle "C" filettate.
- Caratteristiche contropiastre come quelle indicate per le piastre.
- Piastre e contropiastre vanno bullonate per fissaggio;
- All'etradosso della rete va posizionato uno stratodi tessuto non tessuto;
- All'intradosso della rete va fissata mediante legature una rete zincata maglia 12,5x12,5 mm diametro filo 1,1 mm.

La struttura posta in opera come sistema di protezione anticaduta è quindi compatibile all'uso, secondo le ipotesi fatte.

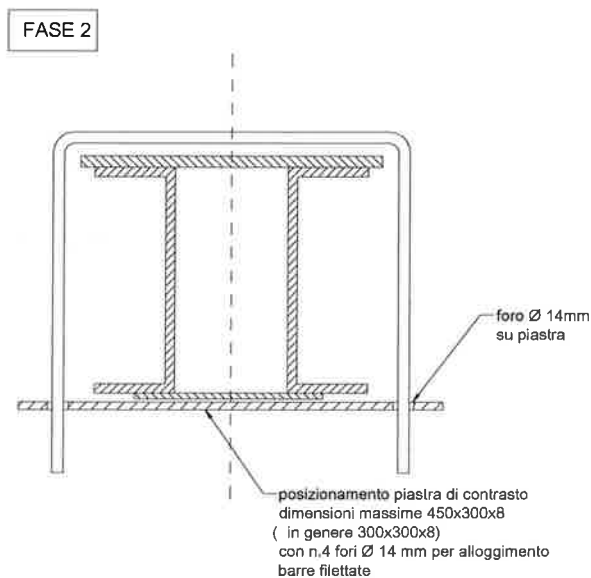
SCHEMI DI MESSA IN OPERA:

tipologia 1 – profilati porzione inferiore travi – area di collegamento sistema di trattenuta

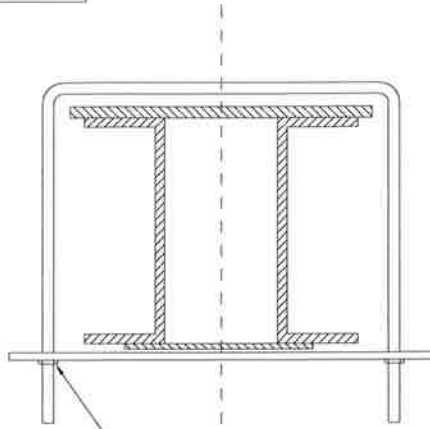




Inserimento barra filettata, sagomata, lungo traliccio inferiore trave, spaziata come indicato nella relazione (in corrispondenza dell'effettivo posizionamento delle piastre.

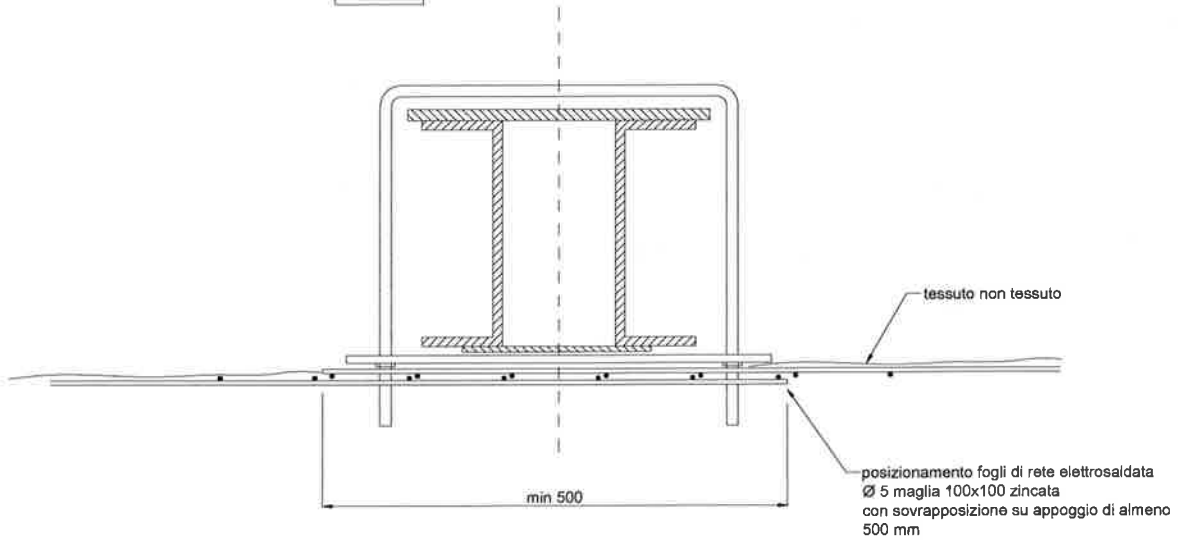


FASE 3



fissaggio piastra di contrasto
con n.1 dado in corrispondenza di ciascun
foro e barra filettata
(spessore dado 4 mm)

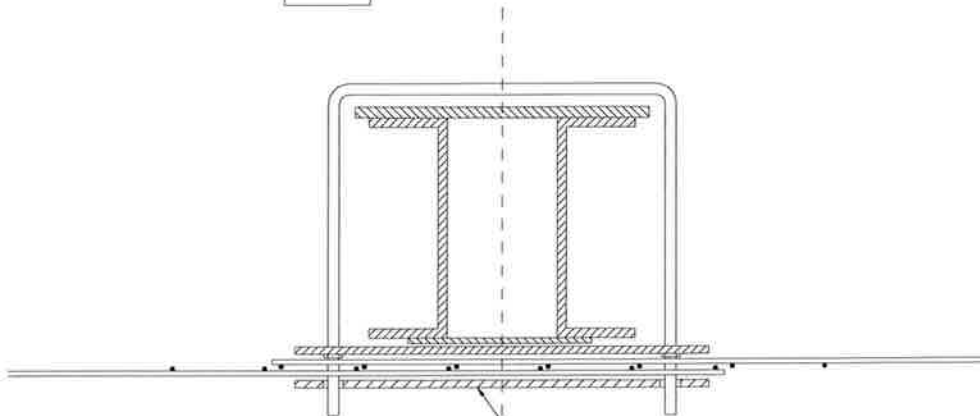
FASE 4



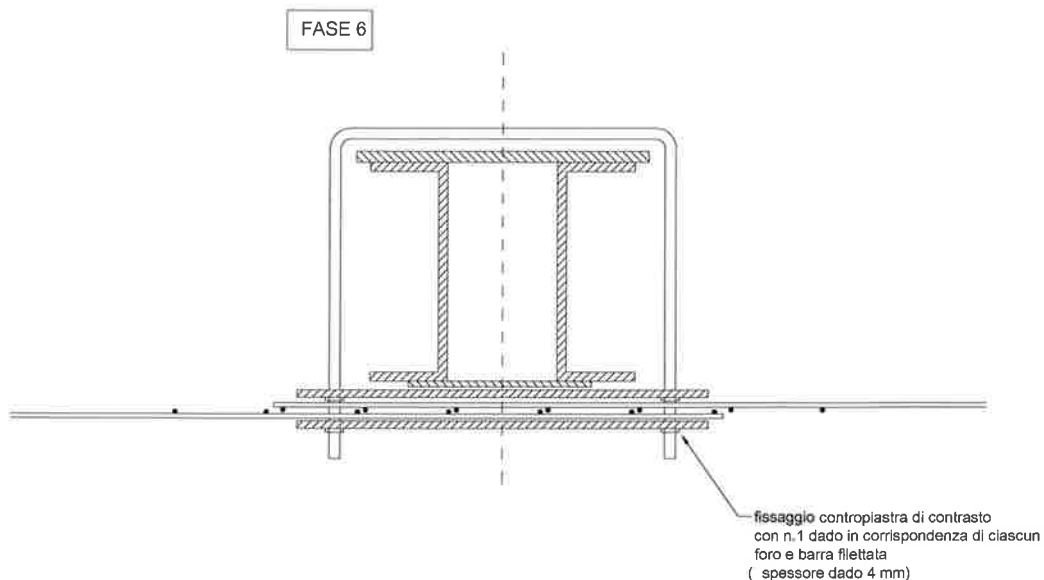
tessuto non tessuto

posizionamento fogli di rete elettrosaldata
 \varnothing 5 maglia 100x100 zincata
con sovrapposizione su appoggio di almeno
500 mm

FASE 5



posizionamento contropiastra di contrasto
dimensioni massime 450x300x8
(in genere 300x300x8 e 300x200x8)
con n.4 fori \varnothing 14 mm per alloggiamento
barre filettate



Le fasi sopra descritte si svolgono nella condizione geometrica più gravosa, in altre posizioni le installazioni vengono effettuate all'intradosso profilo della trave tralicciata in corrispondenza di profili tipo "T" di dimensioni inferiori.

Anche se non esemplificata graficamente, collegata all'intradosso del piano realizzato con la rete elettrosaldata, va posto uno strato di rete maglia 12,5x12,5 mm e diametro filo 1,1 mm.

Il tecnico

**RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO
VERIFICA ELEMENTI ANTICADUTA INSTALLATI PER MESSA IN SICUREZZA COPERTURA
DEPOSITO GTT**

**GTT-VENARIA (TO)
FABBRICATO DEPOSITO
MESSA IN SICUREZZA COPERTURA IN LASTRE**

OSSERVAZIONI

Le grandezze di riferimento prese in considerazione nello svolgimento della relazione di calcolo di cui sopra sono le seguenti:

Acciaio rete:

Tipo

FeB 44K

Tensioni ammissibili

$\sigma_{adm} = 2800 \text{ kg/cm}^2$ (280

N/mm²)

Tensioni di rottura considerate per acciaio FeB 44K comprese tra 400 e 500 N/mm²

Modulo di elasticità dell'acciaio: $E_s = 2100000 \text{ kg/cm}^2$

Questo è quanto riportato all'interno della relazione a pag. 10 nel paragrafo relativo alle caratteristiche dei materiali utilizzati.

Nei calcoli si è considerato valore accettabile per la rottura quello medio tra 400 e 500 N/mm² in virtù del fatto che entrambi i valori possono essere considerati validi e si è in assenza (al momento dello svolgimento della stessa) di valori significativi derivanti da prove dirette su campioni di rete.

(valore considerato nei calcoli 450 N/mm²)

L'utilizzo del valore inferiore sarebbe probabilmente stato penalizzante nei confronti della verifica e quello superiore "troppo azzardato" proprio in assenza dei valori di prova diretti. Oltre a ciò si considera di utilizzare alcuni accorgimenti a favore di sicurezza (fattore di maggiorazione dei carichi dal 1,25) oltre che valore di rottura non massimo (450 N/mm² e non 500 N/mm²) per effettuare una verifica a favore di sicurezza visto che la rete utilizzata è zincata e quindi tale processo superficiale potrebbe portare, anche se localmente, a variazioni delle caratteristiche del materiale di base.

I risultati di calcolo, come giustamente osservato, si verificano essere prossimi alla rottura, ma valutando che per essi si è applicato un coefficiente di amplificazione. Il carico che ne deriverebbe con coefficiente unitario permette di verificare una tensione di rottura inferiore al valore minimo dell'intervallo.

Questo a favore di sicurezza del sistema in quanto la verifica prende in considerazione la possibilità di caduta di un operatore in copertura, non semplicemente di oggetti e come logica conseguenza si ritiene di estrema importanza effettuare una verifica che lasci buoni margini di sicurezza.



 Dott. Ing. ELISABETTA BRIGLIA

1217

GRUPPO TORINESE TRASPORTI S.p.A.

Divisione Infrastrutture - Ingegneria e Opere Civili

APPALTO: Stabilimento Venaria. Interventi di sicurezza sulle coperture in lastre di eternit.

COMMITTENTE: Gruppo Torinese Trasporti S.p.A. - Corso Filippo Turati n. 19/6 - 10128 Torino.

IMPRESA: ASFALT CCP con sede in Strada Settimo 6 - Torino

CONTRATTO: Deliberazione del Consiglio di Amministrazione GTT SpA n. 4/5 del 14/03/2008

IMPORTO: euro : + IVA (compresi euro per oneri di sicurezza).

DURATA: 150 giorni

RELAZIONE, VERBALE DI VISITA E

CERTIFICATO DI COLLAUDO

(ai sensi dell'art. 141 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163)

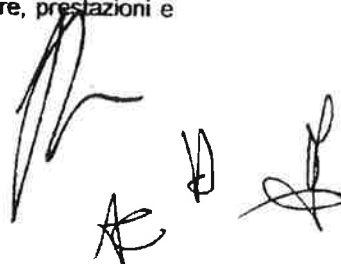
o o o

RELAZIONE DI COLLAUDO

Oggetto del collaudo

Sulla base degli atti dei documenti allegati alla contabilità finale e di tutta la documentazione cartacea e fotografica a mani della Segreteria della Divisione Infrastrutture - Ingegneria e Opere Civili, sono qui riassunti i dati principali dell'appalto.

Oggetto del presente collaudo sono gli "Interventi di sicurezza sulle coperture in lastre di eternit dello Stabilimento Venaria" secondo quanto riportato dal Capitolato Speciale d'Appalto, consistenti nell'esecuzione di tutte le opere, prestazioni e



forniture occorrenti per la messa in sicurezza delle coperture su un totale di 20 campate di lunghezza pari a 56,40 mt e larghezza di 11,75 mt consistenti nelle attività di seguito dettagliate:

- 1) posizionamento delle staffe (barre filettate sagomate) per collegamento e ritenuta dei fogli di rete elettrosaldata;
 - 2) posizionamento piastre;
 - 3) fissaggio piastre a contrasto con intradosso travi con bulloni in corrispondenza delle barre filettate;
 - 4) messa in opere dei due fogli di rete elettrosaldata con interposto tessuto non tessuto;
 - 5) posizionamento contropiastre di collegamento e vincolo su intradosso fogli di rete elettrosaldata;
 - 6) serraggio bulloni in corrispondenza delle staffe filettate;
 - 7) Legatura sovrapposizioni fogli di rete elettrosaldata lungo la direzione ortogonale alle travi;
 - 8) fissaggio ogni 50 – 60 cm con golfari saldati al corrente superiore della trave ad arco principale di altezza di circa 2,50 mt ed ancoraggio della rete con doppio filo di ferro zincato (diametro 3 mm);
- Per quanto concerne i collegamenti alla struttura esistente, il progetto prevedeva:
 - realizzazione di staffatura in barre filettate diametro 12 mm sagomate a "C" per realizzare imbragatura superiore all'intradosso delle travi metalliche tralicciate a sostegno della copertura;
 - piastre di contrasto e supporto in corrispondenza delle sovrapposizioni di fogli continui lungo l'intradosso travi di dimensioni 300x300x8 mm, con n.



4 fori diametro 14 mm per alloggiamento barre filettate di collegamento di diametro 12 mm;

- piastre di contrasto in corrispondenza della mezzeria di ogni foglio nella direzione dell'intradosso della trave, dimensione 300x200x8, con n. 2 fori diametro 14 mm per barre filettate diametro 12 mm;
- caratteristiche contropiastre come quelle indicate per le piastre;
- piastre e contropiastre bullonate per fissaggio del pacchetto costituito da rete zincata maglia 12,5 x 12,5 mm diametro filo 1,1 mm, strato di tessuto non tessuto, maglia elettrosaldata zincata 100 x 100 mm, diametro filo 5 mm.

Erano altresì previste varie e diverse attività minori, quali la verifica delle giunzioni strutturali esistenti fra arcarecci/etemit, arcarecci/lunette, lunette/travi principali, controventi, travi principali, lunette, ecc. e relativi interventi di risistemazione, compresa, ove fosse riscontrata la presenza di ruggine, la spazzolatura e spolveratura delle parti metalliche con successive due riprese di antiruggine, nonché la fornitura e posa (tramite saldatura) di lamiere di chiusura della faldaleria, converse, gronde o altri particolari di lattoneria forati e/o danneggiati.

Progetto principale ed approvazione del finanziamento

A seguito della "Relazione tecnica di calcolo - verifica elementi anticaduta installati per messa in sicurezza copertura deposito" del maggio 2006 del Consorzio Krestotes e della "Relazione di Calcolo" dell'impresa Recchi del 18/04/1961 a firma del dott. Ing. Passero e Dott. Ing. Simonetta, il Progettista ha verificato che:

- la tipologia strutturale prevista dall'intervento è idonea a sopportare il carico derivante dalla caduta dal tetto in etemit di un uomo;
- l'incremento di peso dovuto agli elementi di fissaggio, alle due reti ed al

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large signature on the left and several smaller initials on the right.

tessuto non tessuto, non è superiore al 4% del carico totale previsto nella progettazione iniziale della struttura metallica di sostegno delle lastre , per cui le tensioni restano inferiori a quelle ammissibili.

- l'intervento è quindi corretto ai fini degli obiettivi per i quali è stato concepito e compatibile con le strutture esistenti.

Il Consiglio di Amministrazione GTT SpA con deliberazione n. 7/8 del 22/06/2007, ha approvato il progetto preliminare per i lavori in parola così costituito:

- Programma di progettazione
- Relazione tecnica illustrativa
- Elaborato grafico n. 43041
- Piano di sicurezza
- Stima dei lavori

Il quadro economico di spesa per gli interventi risultava essere:

a) importo opere a base di gara	euro
b) oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	<u>euro</u>
Sommavano	euro
Somme a disposizione	
c) Spese tecniche	euro
d) Manodopera aziendale	euro
e) Pubblicità	euro
f) Imprevisti (circa 5% di euro	euro
g) IVA 20% sulle voci a), b), c), e)	<u>euro</u>
Totale generale	euro

Con determinazione del Direttore Generale Infrastrutture e Ingegneria n. 80/FI del 16/11/2006 è stato nominato quale coordinatore della sicurezza ai sensi del



D.Lgs. 494/96 l'Ing. Alessandro Casetta.

Con lettera prot. 22217 del 07/11/2006 è stato nominato Responsabile del Procedimento l'Arch. Alberto Cocirio, funzionario della Divisione Infrastrutture.

Con lettera prot. 23636 del 22/11/2006 è stato nominato Progettista l'Ing. Arrigo Villero, funzionario della Divisione Infrastrutture.

Il Consiglio di Amministrazione GTT SpA, con deliberazione n. 14/8 del 19/11/2007, ha approvato il progetto esecutivo dei lavori in parola per un importo da appaltare pari ad euro _____ oltre IVA di cui euro _____ per oneri per la sicurezza già predeterminati da GTT e non soggetti a ribasso. Inoltre ha autorizzato il ricorso, per l'aggiudicazione dell'appalto dei suddetti lavori, alla procedura aperta mediante massimo ribasso ed in particolare:

a) importo opere a base di gara	euro
b) oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	<u>euro</u>
Sommavano	euro
Somme a disposizione	
c) Spese tecniche	euro
d) Manodopera aziendale	euro
e) Pubblicità	euro
f) Imprevisti (circa 5% di euro	euro
g) IVA 20% sulle voci a), b), c), e)	<u>euro</u>
Totale generale	euro

Il progetto esecutivo era così costituito:

- Capitolato speciale d'appalto
- Computo metrico estimativo
- Elenco prezzi unitari

- Elaborato grafico 43041/1
- Specifiche tecniche
- Piano di sicurezza
- Schema di contratto

Direzione Lavori

Con lettera prot. 7002 del 20/03/2008 veniva nominato Direttore dei Lavori l'Ing. Arrigo Villero, funzionario della Divisione Infrastrutture.

Assuntore dei lavori

Il C.d.A GTT con deliberazione 4/5 del 14/03/08 in esito alla relativa procedura concorsuale affidava i lavori in oggetto all'impresa ASFALT CCP con sede in Strada Settimo 6 – Torino con il ribasso offerto del _____ sull'importo posto a base di gara per il prezzo di € _____ a cui vanno aggiunti _____ per oneri di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta per un importo complessivo di contratto pari ad € _____ oltre IVA. In data 28/05/08 è stato stipulato il contratto tra il GTT SpA e l'impresa ASFALT CCP SpA con sede in Strada Settimo 6 – Torino.

Cauzione definitiva

In data 04/07/2008 veniva emesso il contratto a valore n. _____ 5 con cauzione di euro _____ e Polizza fidejussoria n. _____ 1- _____ del 21/03/2008.

Consegna dei lavori e tempo utile per l'esecuzione

In data 30/05/2008 veniva redatta la notifica preliminare all'ASL per i lavori in oggetto.

In data 27/06/2008 veniva comunicato al Sig. Lo Monaco (ASFALT CCP), all'Ing. Casetta (Coordinatore della sicurezza) che i lavori in oggetto avrebbero avuto inizio il giorno 08/07/2008 alle ore 8.30.

Handwritten signatures and initials, including a large signature on the left and several smaller initials on the right.

In data 08/07/2008 i lavori in oggetto sono stati consegnati e come previsto dall'art. 14 del contratto d'appalto, il tempo stabilito era di giorni 150 (centocinquanta) naturali e consecutivi per cui l'ultimazione degli stessi doveva avvenire il giorno 04/12/2008.

Subappalti

In data 08/07/2008 l'Impresa ASFALT CCP comunicava l'affidamento della fornitura in opera di carpenteria metallica alla ditta PERRI Antonio srl per un importo inferiore al 2% contrattuale e che la manodopera non superava il 50% del subcontratto.

In data 09/07/2008 l'Impresa ASFALT CCP richiedeva l'autorizzazione al subappalto per lavori di carpenteria metallica per un importo di euro

In data 03/09/2008 con determinazione n. 111/CV del Direttore Divisione Infrastrutture veniva autorizzato il subappalto alla ditta PERRI Antonio srl con sede in Via Osella 12 – Leini per un importo di euro

Sospensione e ripresa dei lavori

In corso di esecuzione i lavori non vennero mai sospesi.

Proroghe

Durante l'esecuzione dei lavori non venne concessa alcuna proroga.

Ultimazione dei lavori

In data 11/12/2008 veniva redatto il certificato di ultimazione dei lavori attestante che gli stessi sono stati conclusi in data 04/12/2008 e quindi in tempo utile ai fini di quanto stabilito contrattualmente.

Veniva comunque concessa ulteriore proroga per realizzare attività marginali riguardanti alcuni fissaggi di faldaleria che non era stato possibile completare a causa del perdurare delle avverse condizioni meteorologiche.

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large stylized signature and several smaller initials.

Tali attività si sono concluse in data 11/02/09.

Andamento dei lavori

A seguito di verifiche effettuate nel corso dei lavori, si è potuto appurare che le giunzioni strutturali arcarecci/eternit, arcarecci/lunette, lunette/travi principali, lunette ecc. non presentano ammaloramenti per cui non è stato eseguito alcun intervento.

Conseguentemente, la documentazione fotografica riguardante l'intervento è stata ridotta ad un centinaio di fotografie, conservate come già indicato, presso la Segreteria.

In data 07/08/2008 e 15/10/2008 sono stati prelevati campioni dei materiali (reti, piastre, bulloneria, staffe, ecc.) verificandone positivamente la corrispondenza a quanto previsto in capitolato. Le prove meccaniche si sono effettuate appoggiandosi alle strutture dell'Officina Binari di Corso Trapani 180.

Sono state inoltre eseguite positivamente numerose verifiche di corrispondenza di materiali usati in situ. I lavori si sono svolti in conformità alle norme contrattuali, alle previsioni di progetto ed alle disposizioni da parte della Direzione Lavori.

L'impresa ha certificato l'idoneità dei materiali in conformità a quanto previsto in capitolato.

Verbali nuovi prezzi e perizie di varianti

Durante l'esecuzione dei lavori non è stato necessario eseguire nuovi lavori per cui non sono stati fatti nuovi prezzi nè perizie di variante e/o suppletive.

Variazioni apportate

Sono state apportate piccole variazioni rientranti nei limiti della facoltà del Direttore dei Lavori.

Ordini di servizio

The image shows several handwritten signatures and initials in black ink. There is a large, stylized signature on the left, and a cluster of smaller initials and signatures on the right, including what appears to be 'H', 'A', and another signature.

Non fu emesso alcun ordine di servizio.

Certificati di acconto e stato finale

Come previsto nel Capitolato/Contratto sono stati emessi n. 5 certificati di pagamento pari a euro con conseguente credito dell'Impresa pari a euro
(ritenuta dello 0,5%).

Lo stato finale dei lavori è stato redatto in data 09/12/2008 e sottoscritto dall'Impresa senza alcuna riserva.

Confronto fra somma autorizzata e quella spesa

Non essendo stata apportata alcuna variante, la somma autorizzata risulta identica a quella spesa.

Assicurazione degli operai

L'Impresa ha provveduto all'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro presso l'INAIL secondo la posizione assicurativa n.

Inoltre, l'Impresa risulta essere iscritta presso l'INPS di Torino con matricola n.

Regolarità contributiva

Dalla documentazione (DURC) acquisita, risulta che l'impresa è in regola con i versamenti contributivi.

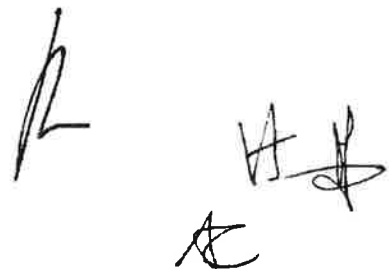
Infortuni nel corso dei lavori

Durante il corso dei lavori non risultano essersi verificati infortuni degni di essere menzionati.

Avviso ai creditori

Considerato che tutte le opere sono state eseguite all'interno del nostro stabilimento, non è stata necessaria la pubblicazione degli avvisi ad opponendum.

Non si sono verificati danni dovuti a causa di forza maggiore.

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large stylized signature and several smaller initials.

Collaudatore tecnico-amministrativo

Con lettera GTT prot. n. 221 del 08/01/2009 è stato conferito al sottoscritto Dott. Ing. Giuseppe Dasso, Dirigente del Settore Tranvie e Manutenzione Impianti della Divisione Infrastrutture, l'incarico di Collaudatore tecnico-amministrativo per i lavori riguardanti l'appalto in oggetto.

VERBALE DI VISITA

Previa formale convocazione inviata agli interessati, si è dato corso alla visita di collaudo in data 04/03/2009. Oltre al sottoscritto Collaudatore tecnico-amministrativo, sono intervenuti:

per GTT SpA: Arch. A. Cocirio, Responsabile del Procedimento

Ing. A. Villero, Direttore dei Lavori

per l'Impresa ASFALT CCP: Geom. M. Giachino, Assistente Tecnico

Il verbale di visita è incluso al presente atto come parte integrante e sostanziale. Con la scorta del progetto e dei documenti contabili, il sottoscritto Collaudatore tecnico-amministrativo, con gli altri intervenuti alla visita, ha effettuato un esame generale dei lavori verificabili.

Per le parti non ispezionabili, o di difficile ispezione, la Direzione Lavori e l'impresa appaltatrice dei lavori hanno concordemente assicurato, a seguito di esplicita richiesta verbale del Collaudatore, la perfetta esecuzione secondo le prescrizioni contrattuali ed in particolare l'impresa, per gli effetti dell'art. 1667 del Codice Civile, ha dichiarato non esservi difformità o vizi.

In particolare si è data assicurazione circa lo stato di conservazione delle giunzioni strutturali, tali da non richiedere interventi di ripristino alcuno.

Per quanto riguarda la realizzazione delle opere a struttura metallica, nelle quali la statica è assicurata in tutto o in parte da elementi strutturali in acciaio o in altri

Handwritten signatures and initials in black ink. On the left is a large, stylized signature. To its right are several smaller initials and signatures, including what appears to be 'VA' and 'AE'.

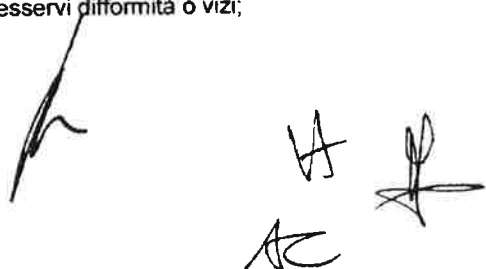
metalli, soggette alla legge n. 1086 del 1971 e successive modifiche ed integrazioni, la Direzione Lavori e l'Impresa appaltatrice dei lavori hanno concordemente assicurato, a seguito di esplicita richiesta verbale, che le opere realizzate oggetto del presente collaudo non hanno richiesto l'espletamento delle pratiche, quali denuncia dei lavori di realizzazione, relazione a struttura ultimata e collaudo statico, ecc., previste dalla normativa precitata.

Oltre a quanto sopra verbalmente dichiarato, da quanto si è potuto visivamente riscontrare ed accertare, le opere eseguite corrispondono alle prescrizioni contrattuali, nella loro esecuzione sono stati impiegati materiali idonei e seguite le modalità specificate nel capitolato speciale di appalto.

CERTIFICATO DI COLLAUDO

Tutto ciò premesso, considerato l'intero svolgimento dell'appalto avvenuto nel periodo compreso tra l'08/07/2008 ed il 04/12/2008, riassunto nelle premesse, risulta che:

- a) i lavori sono stati eseguiti secondo gli elaborati grafici inseriti all'interno del progetto principale salvo lievi modifiche effettuate entro i limiti dei poteri discrezionali della direzione tecnica dei lavori;
- b) i lavori stessi sono stati eseguiti a regola d'arte, con buoni materiali e idonei magisteri, secondo quanto rilevato in sede di verifica della regolare esecuzione dei lavori e secondo quanto concordemente assicurato dalla Direzione Lavori e dall'Impresa Appaltatrice dei lavori;
- c) per quanto non è stato possibile ispezionare o di difficile ispezione, la Direzione Lavori e l'Impresa hanno assicurato la perfetta rispondenza fra le condizioni stabilite ed i lavori eseguiti e contabilizzati e l'impresa ha in particolare dichiarato, agli effetti dell'art. 1667 del Codice Civile, non esservi difformità o vizi;

The page contains several handwritten signatures and initials. A large, stylized signature is located above the page number. To the right of the page number, there are two sets of initials: 'AC' and 'HA', each with a corresponding signature-like flourish.

- d) per quanto è stato possibile rilevare mediante i riscontri tecnico-contabili del caso, le notazioni contabili corrispondono, per dimensioni, forma, quantità e qualità dei materiali, allo stato di fatto delle opere;
- e) l'ammontare dei lavori contabilizzati è identico alle somme autorizzate (per complessivi euro . oltre IVA);
- f) durante l'esecuzione dei lavori non sono avvenuti danni di forza maggiore;
- g) l'impresa ha ottemperato all'obbligo delle assicurazioni degli operai contro gli infortuni sul lavoro e tutti gli oneri contributivi e previdenziali richiesti dalle vigenti disposizioni, come rilevabile dai documenti unici di regolarità contributiva (DURC) presentati dall'Impresa Appaltatrice dei lavori;
- h) i lavori sono stati compiuti entro il periodo contrattuale;
- i) come risulta dagli atti, non è stata eseguita la pubblicazione degli avvisi ai creditori, in quanto i lavori di cui trattasi sono stati eseguiti unicamente su aree o comprensori di competenza del gruppo GTT SpA;
- j) l'impresa ha ottemperato a tutti gli obblighi derivanti dal contratto ed agli ordini e disposizioni date dalla Direzione dei Lavori durante il corso di essi;
- k) l'opera è stata diretta da parte del personale addetto alla Direzione dei Lavori, senza dare luogo a contestazioni e/o contenziosi con l'Impresa Appaltatrice dei lavori;
- l) l'impresa ha firmato la contabilità finale senza apporre alcuna riserva.

Pertanto, il sottoscritto Collaudatore Tecnico-Amministrativo certifica che i lavori consistenti negli "Interventi di sicurezza sulle coperture in lastre di eternit dello Stabilimento Venaria" eseguiti dall'Impresa ASFALT CCP con sede in Strada Settimo 6 – Torino, per conto del Gruppo Torinese Trasporti SpA con sede in Corso Filippo Turati 19/6 - Torino in base al contratto d'appalto stipulato tra le



parti in data 28/05/2008

SONO COLLAUDABILI

e con il presente atto li collauda liquidando il credito dell'impresa come segue:

- ammontare dello stato finale, nette euro
- a dedurre gli acconti già corrisposti dall'impresa
appaltatrice dei lavori per i 5 certificati di accon-
to già emessi euro _____

Sommano complessivi (esclusa IVA) euro

Resta il credito liquido dell'impresa in nette euro 'A esclusa (dicomi

euro che possono essere corrisposte all'Impresa A-
SFALT CCP con sede in Strada Settimo 6 – Torino a saldo di ogni suo avere in
dipendenza della esecuzione dei lavori di cui trattasi e salvo la superiore appro-
vazione del presente atto da parte del competente organo deliberativo.

Torino, 10/03/2009

L'APPALTAIORE

ASFALT/CCP S.p.A

IL DIRETTORE DEI LAVORI

Vittorio Amigo

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Alain

IL COLLAUDATORE

GRUPPO TORINESE TRASPORTI S.p.A.
Divisione Infrastrutture
Tramvie e Manutenzione Impianti
Direttore Responsabile
Ing. Giuseppe Dasso

A