



Seminario

LA SICUREZZA SUL LAVORO NELL'ORGANIZZAZIONE DEI GRANDI EVENTI DELLO SPETTACOLO

A photograph of a complex metal truss structure for stage lighting, illuminated with vibrant blue and purple lights against a dark background.

Le Opere Temporanee, caratteristiche tecniche,
modalità di verifica all'impiego e di corretto montaggio

Luigi Cortis

INAIL

Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti, Prodotti ed Insediamenti Antropici

12 marzo 2015

Auditorium INAIL - P.le G. Pastore 6, Roma

Opere Temporanee: Palchi

Obiettivo: festa e non tragedia



Lo spettacolo deve essere una festa, uno stare insieme



Foto: www.structural-safety.org



Foto: www3.varesenews.it

..... e non una tragedia.



Foto: tg24.Sky.it



Foto: www.ellisfinch.wordpress.com

Opere Temporanee: Palchi

Prima caratteristica: i palchi non devono collassare



Toronto 2012



Foto: <http://news.nationalpost.com/2012/06/18/radiohead-toronto-stage-collapse/>

Opere Temporanee: Palchi

Prima caratteristica: i palchi non devono collassare



Michigan 2010



Foto: <http://theatresafetyblog.blogspot.it/2010/06/>

Opere Temporanee: Palchi

Prima caratteristica: i palchi non devono collassare



Mexico City - 2010



Foto: www.today.com/id/36144211#.UlrPGdJSgqQ

Opere Temporanee: Palchi

Prima caratteristica: i palchi non devono collassare



Oklahoma - 2010



Foto: <http://www.newson6.com/Global/story>

Opere Temporanee: Palchi

Prima caratteristica: i palchi non devono collassare



Oklahoma - 2008



Foto: www.bringbackglam.com

Opere Temporanee: Palchi

Prima caratteristica: i palchi non devono collassare



Atlantic City - 2003

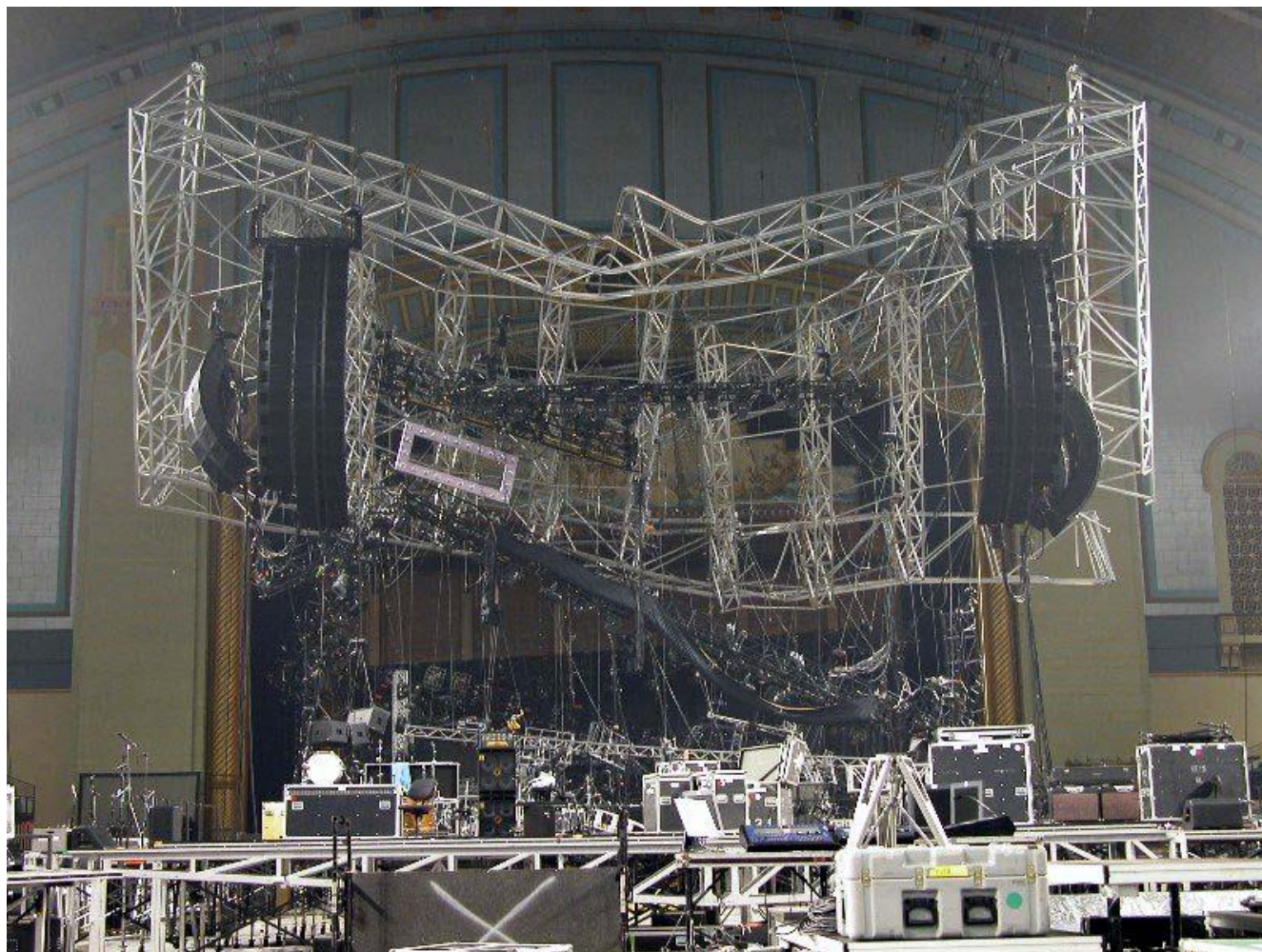


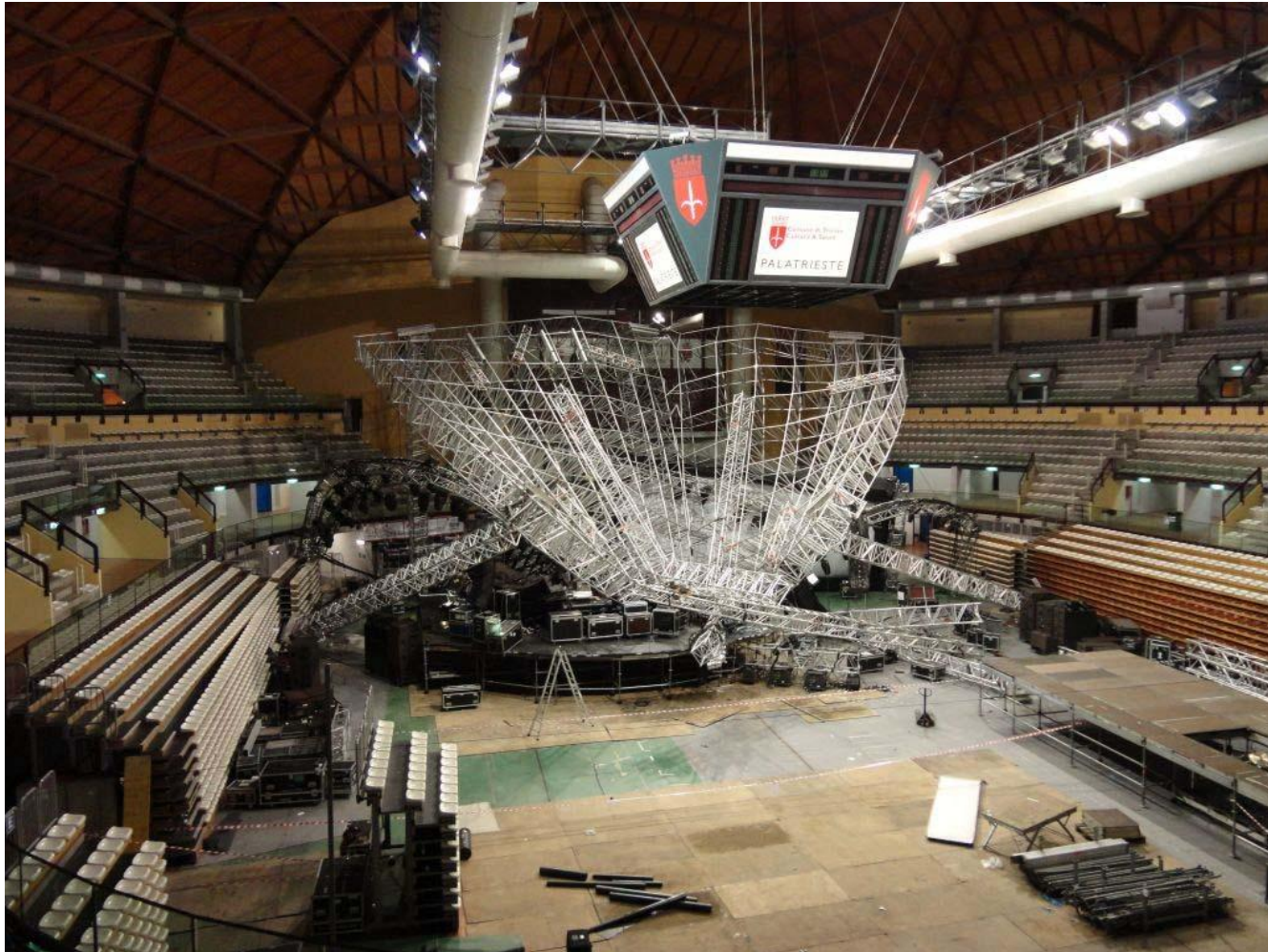
Foto: www.jimonlight.com/2008/11/07/

Opere Temporanee: Palchi

Prima caratteristica: i palchi non devono collassare



Trieste - Dicembre 2011



In Italia si deve partire da qui e

Opere Temporanee: Palchi

Prima caratteristica: i palchi non devono collassare



Reggio Calabria - 5 marzo 2012



..... da qui

Opere Temporanee: Palchi

Le maestranze



A rendere possibile la realizzazione di palchi alti decine di metri e pesanti anche decine di tonnellate sono **maestranze ad alta professionalità**, che non compaiono sulla ribalta dello spettacolo, ma che amano il loro lavoro quanto gli artisti dello spettacolo.



Foto: inchieste.repubblica.it

Parlando di sicurezza dei Palchi, stiamo parlando

Opere Temporanee: Palchi

Le maestranze



.....di queste persone



Opere Temporanee: Palchi

Le maestranze



.....di queste persone



Foto: inchieste.repubblica.it

Opere Temporanee: Palchi

Le maestranze



.....di queste persone



Foto: inchieste.repubblica.it

Opere Temporanee: Palchi

Le maestranze



..... ma anche di queste persone



Opere Temporanee: Palchi

Seconda caratteristica: il sistema OT



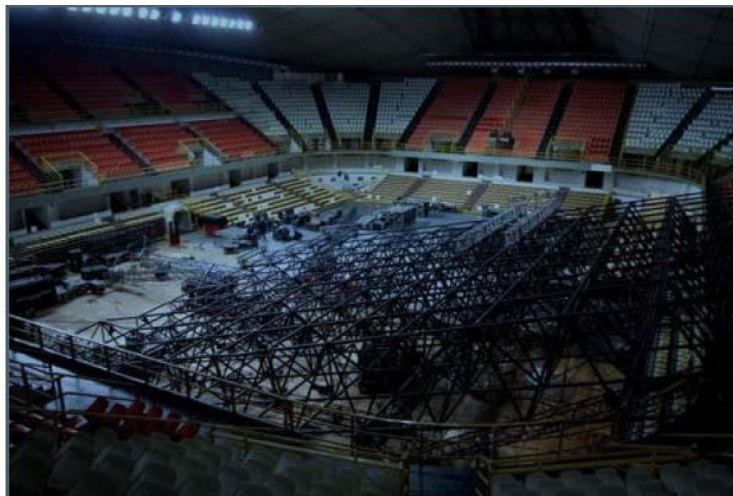
Le Opere Temporanee (OT) devono essere viste, **ai fini della sua sicurezza**, come un **“sistema OT”**, ovvero:

- le **OT**, e
 - il **sito** dove vengono installate
- sono **strettamente connessi** l'una con l'altro (**sistema integrato**).

Pertanto le **caratteristiche tecniche** da prendere in considerazione **riguardano entrambi**.

Le OT sono utilizzate in un'ampia varietà di situazioni sia **all'esterno e all'interno**.

I carichi devono essere distribuiti in modo che **eventuali pressioni specifiche** e **cedimenti differenziali** siano entro limiti accettabili e non determinino così **instabilità** e **collassi** delle OT.



Reggio Calabria - 5 marzo 2012

Le OT, dal punto di vista dell'uso, sono:

Temporanee

Modulari

Trasportabili

Montabili/Smontabili

Reimpiegabili

e questo comporta specifici requisiti progettuali

Opere Temporanee: Palchi

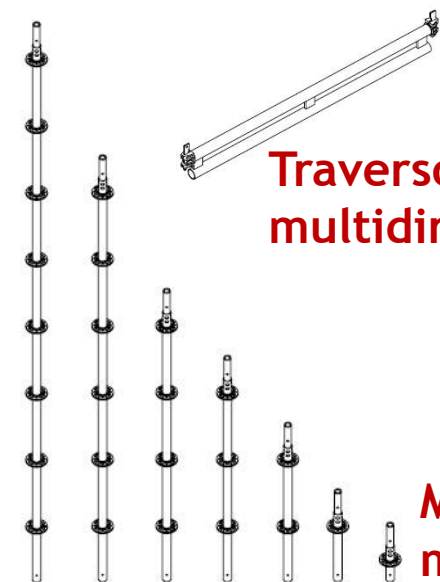
Le tipologie costruttive delle OT



Le OT risultano formate da un complesso di **elementi prefabbricati collegati fra loro**, ciascuno destinato ad una **particolare funzione** e tutti insieme coordinati in vista di una **funzionalità specifica** (accoglienza dell'artista, supporto di attrezzature, di schermi video, di luci, ecc.).

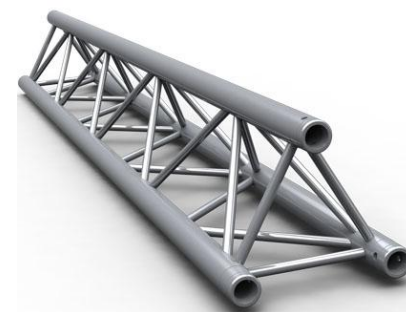
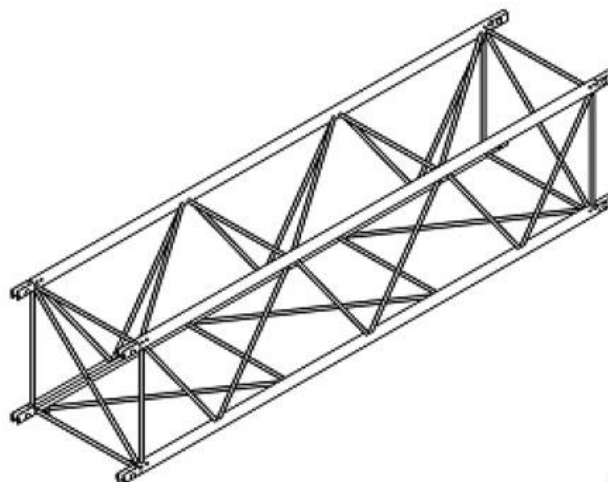
I principali elementi prefabbricati utilizzabili sono:

- **elementi tralicciati** (torri, americane, ecc.);
- **elementi di ponteggi**;
- **elementi di raccordo e di giunzione**;
- **elementi di movimentazione** (paranchi elettrici a catena);
- ecc.



Traverso di ponteggio multidirezionale

Montanti di ponteggio multidirezionale



Tralicci



Opere Temporanee: Palchi

Le tipologie costruttive dei palchi



I palchi si realizzano con diverse **tipologie costruttive** che consistono in varie **combinazioni di elementi e di strutture**, per esempio:

Palchi realizzati con:

- **pedana** composta con **elementi di ponteggio**;
- **strutture verticali** composte con **elementi di ponteggio**;
- **sovrastutture** per il supporto delle apparecchiature e loro movimentazione;
- **pareti di chiusura**;
- **struttura di copertura**.



Ponteggio multidirezionale

Palchi realizzati con **sistemi integrati** di

- **pedana**;
- **strutture verticali**;
- **sovrastutture** per il supporto delle apparecchiature e loro movimentazione;
- **pareti di chiusura**;
- **struttura di copertura**.



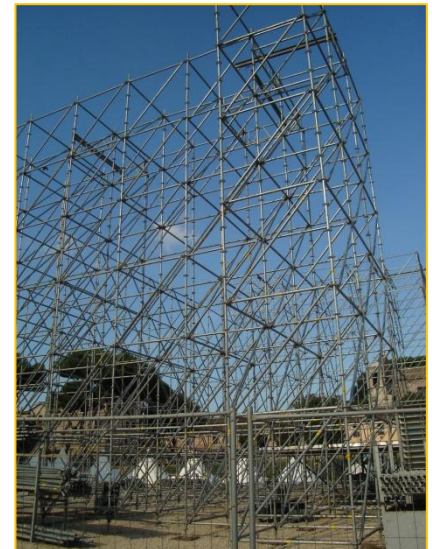
Sistema integrato

Opere Temporanee: Palchi

Le tipologie costruttive dei palchi



Strutture in ponteggio multidirezionale

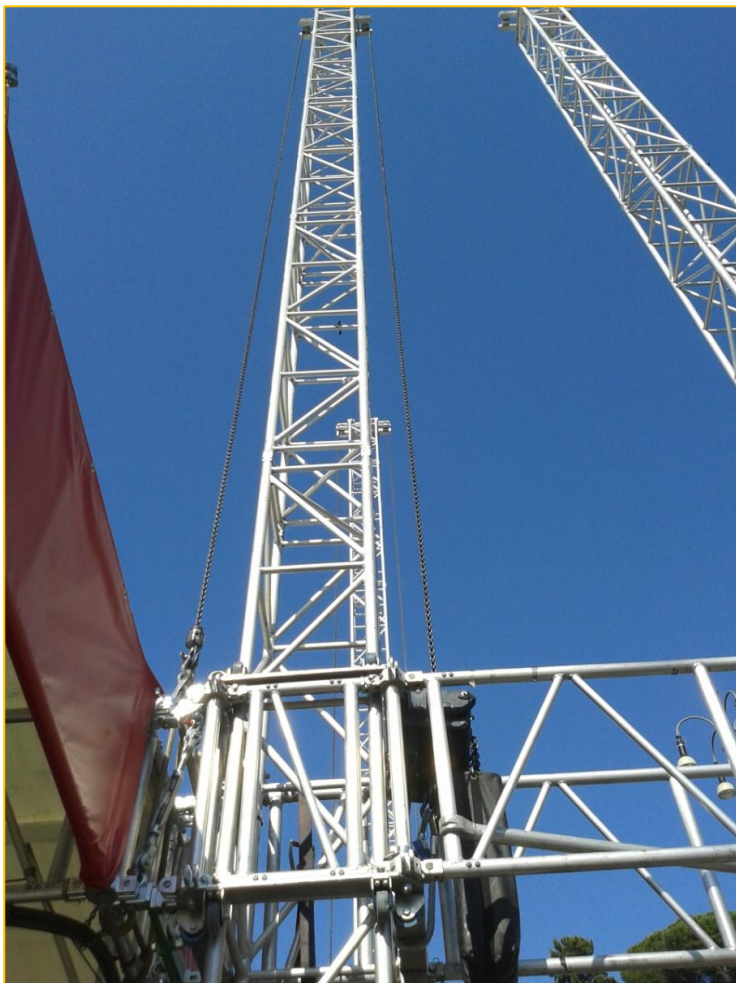


Opere Temporanee: Palchi

Le tipologie costruttive dei palchi



Sistema integrato.
Copertura ed appendimenti predisposti
a terra: sollevamento motorizzato.



Opere Temporanee: Palchi

Le strutture ausiliarie



Le strutture ausiliarie sono di ausilio alla esibizione e sono di supporto a:

- proiettori di luce;
- sistemi audio;
- schermi video;
- videocamere,
- regia;
- ecc.

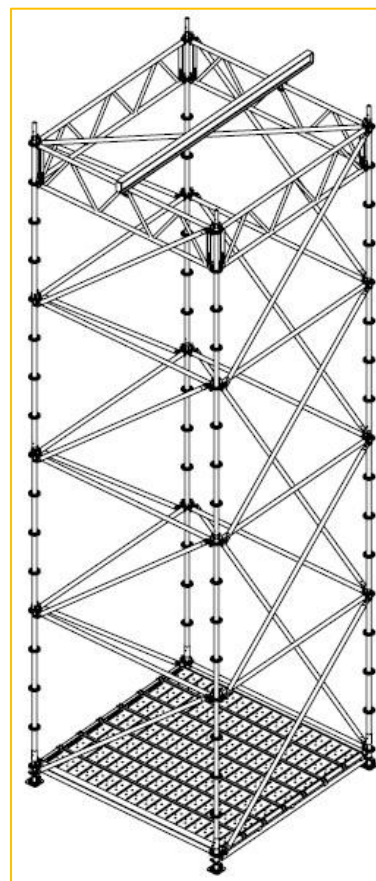


americana

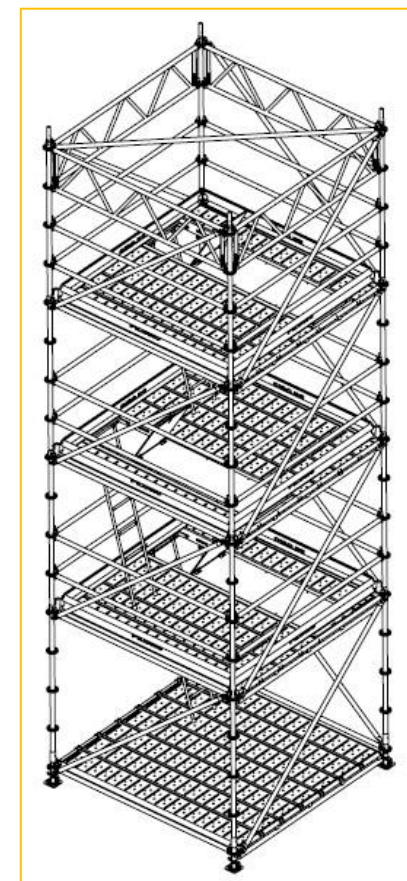
Hanno **forme diverse** in relazione al tipo di struttura o attrezzatura che devono sostenere.

Ad esempio:

- a **torre** per i proiettori di luce, sistemi audio, postazione regia e riprese video,
- ad **intelaiatura controventata** per il supporto di schermi video,
- a **traliccio ad anello o lineare** (*americane*) per sostenere l'apparato illuminotecnico o acustico, ecc.



Torre audio/luce



Torre regia

L'analisi strutturale e di stabilità delle OT deve essere svolta con **calcoli e modellazioni** o una **combinazione di questi** con **prove sperimentali a supporto**, considerando la combinazione peggiore, le differenti applicazioni e le configurazioni dei carichi per le condizioni d'uso previste.

Particolare attenzione deve essere posta:

- alle **caratteristiche del sito**, soprattutto alla **capacità portante** del piano di posa (terreno, pavimentazione, strutture di supporto preesistenti) e alla **presenza del vento**;
- alla **tipologia dei carichi** a cui verrà sottoposta (statici e dinamici), alla loro **entità** e alle loro **combinazioni** (lavoratori, vento, apparecchi di sollevamento, carichi sospesi, piano degli appendimenti, ecc.)
- alla **tipologia strutturale** e ai materiali impiegati, in relazione soprattutto alla snellezza, alla deformabilità delle giunzioni, alla resistenza meccanica e alla resistenza al fuoco.

Inoltre la **progettazione** dovrà essere effettuata **tenendo conto** anche degli aspetti relativi alla **sicurezza sul lavoro**, e concertata con il **CSP** (Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione).

Il **progetto dei palchi e delle strutture ausiliarie** deve essere **corredato** di **indicazioni procedurali specifiche** circa il **posizionamento e la tipologia dei vincoli**, le **sequenze di montaggio e di smontaggio** delle strutture, il **piano degli appendimenti**, ecc. a cui l'impresa dovrà attenersi scrupolosamente.

Con **caratteristiche del sito** si intendono sia la **capacità portante del suolo** su cui viene eretto il palco, sia le **condizioni ambientali (tempo atmosferico)**, sia **altre interferenze esterne** (cavi aerei), infatti le OT sono utilizzate sia all'interno che all'esterno.

I carichi devono essere distribuiti in modo che **eventuali pressioni specifiche** e **cedimenti differenziali** siano entro limiti accettabili e non determinino così **instabilità** e **collassi** delle OT.

Deve essere nota la **posizione dei sottoservizi** che possono presentare pericoli durante l'erezione o l'uso della OT.

Il rischio di **cedimento del suolo**, oltre la presenza **di servizi sotterranei** è dovuto a **zone deboli** a causa del **terreno non consolidato**, di **scavi precedenti**, ecc.

Questi situazioni possono non essere evidenti in superficie, ma possono essere **conosciute** mediante **informazioni** e/o **verificate da indagini strumentali**, ecc.

La conoscenza del tipo di sottosuolo è importante, **particolare attenzione** deve essere posta:

- condizione del suolo dopo **abbondanti piogge**;
- superficie **ghiacciata**;
- strutture posizionate su **asfalto, calcestruzzo** o **superfici di simile consistenza**, in quanto è anche importante lo **spessore di tale materiale**, al fine di un idoneo sostentamento.

✓ Modalità di verifica all'impiego.

Una OT è idonea all'impiego quando è stata:

- **realizzata** in accordo al progetto;
- **montata e smontata** in accordo alle istruzioni del progettista/fabbricante;
- **utilizzata** in accordo alle istruzioni del progettista/fabbricante;
- **immagazzinata e trasportata** in accordo alle istruzioni del progettista/fabbricante;
- **ispezionata e controllata** in accordo alle istruzioni del progettista/fabbricante;
- **manutenuta** in accordo alle istruzioni del progettista/fabbricante;
- eventualmente **riparata** e **garantita** dal fabbricante o da persona da lui qualificata.

Ispezione, controllo e manutenzione

Le modalità per tali operazioni devono essere **definite dal costruttore/progettista** i quali devono **definire livello e frequenza** delle ispezioni **inclusa la manutenzione**.

Gli elementi/componenti da ispezionare sono quelli **descritti nelle istruzioni del fabbricante/progettista** e comunque includono **tutti quelli che con un loro decadimento dai requisiti iniziali** provocano un aumento del rischio di incidente e/o movimenti significativi e/o cedimenti differenziali dell'OT.

Fermo restando le **indicazioni del fabbricante/progettista**, costituiscono **un valido riferimento** le verifiche riportate **nell'allegato XIX** (verifica di sicurezza dei ponteggi metallici fissi) del D.Lgs. 81 del 2008.

Ulteriore riferimento per quanto concerne le **ispezioni e le verifiche**, fermo restando le istruzioni del fabbricante/progettista, possono essere i seguenti **documenti tecnici/progetti di norma/norme** di settore:

- (CEN Workshop Agreement) **CWA 15902-2:2008** “Lifting and Load-bearing Equipment for Stages and other Production Areas within the Entertainment Industry - Part 2: Specifications for design, manufacture and for use of aluminum and steel trusses and towers”.
- Progetto **UNI U5001B530:2014** “Sistemi per pubblico spettacolo - Specifiche per la progettazione, la fabbricazione e le ispezioni degli elementi strutturali in alluminio, acciaio”.
- **ANSI E1.2 - 2012** “Entertainment Technology – Design, Manufacture and Use of Aluminum Trusses and Towers”

I tre documenti sopra citati rappresentano una base comune per l'individuazione dei requisiti per la progettazione, il calcolo, la fabbricazione, l'installazione e la manutenzione di travature, torri e di ogni elemento ad essi associabili, costruiti in alluminio, acciaio per l'impiego nel pubblico spettacolo.

*Nota: Il **CWA** non ha lo stato di una norma europea ed è stato sviluppato attraverso la collaborazione di un certo numero di partner in rappresentanza delle associazioni di categoria, produttori, installatori, consulenti, utenti, autorità pubbliche e professionisti impegnati nel settore dello spettacolo.*

In riferimento ai tre documenti precedenti, per quanto concerne l'ispezione ed il controllo, si potrebbe mutuare da essi e pertanto, come esempio, si riporta quanto segue:

Tipologie d'ispezione

- **ispezione regolare:** **ispezione visiva** eseguita da persona qualificata, i cui risultati possono non essere registrati a meno di indicazione diversa da parte del fabbricante/progettista;
- **ispezione periodica:** **ispezione visiva** eseguita da persona qualificata garantendo la registrazione dei risultati ottenuti (all. 1);
- **ispezione straordinaria:** **ispezione visiva** ed **eventuali altri controlli non distruttivi** individuati dal fabbricante/progettista, ogni volta che intervengano eventi eccezionali, che possano avere **conseguenze pregiudizievoli per la sicurezza**, quali **riparazioni**, **trasformazioni**, **incidenti**, **fenomeni naturali** o **periodi prolungati di inattività** ed almeno **ogni 10 anni**. I risultati di tali ispezioni devono essere registrati (all. 1) allegando eventuali relazioni, note di calcolo, risultati di prove sperimentali.

Per ogni tipologia d'ispezione ed per ogni elemento strutturale il fabbricante/progettista deve stabilire le **parti** ed i **componenti da ispezionare**.

Frequenza d'ispezione

Installazioni senza funzione di supporto di parti in movimento

Gli elementi strutturali facenti parte di installazioni senza funzione di supporto di parti in movimento devono essere sottoposti ad ispezione regolare ad ogni installazione e ad ispezione periodica con frequenza minima annuale, a meno di indicazione diversa da parte del fabbricante/progettista.

Installazioni con funzione di supporto di parti in movimento

Gli elementi strutturali facenti parte di installazioni con funzione di supporto di parti in movimento devono essere sottoposti ad ispezione regolare ad ogni installazione e ispezione periodica con frequenza minima di tre mesi a meno di indicazione diversa da parte del fabbricante/progettista.

Opere Temporanee: Palchi

Verifica all'impiego e di corretto montaggio



Data:	Modello:		Numero seriale:				Responsabile ispezione:
Proprietario:							Tipologia d'ispezione:
	Parti ispezionate						Note
	Correnti	Diagonali	Connettori	Saldature	Dispositivi di connessione	Altro	
Parti mancanti							
Ammaccature							
Piegature							
Fori							
Riparazione sbagliata							
Abrasione							
Corrosione							
Componenti mancanti							
Planarità							
Deformazione permanente							
Usura eccessiva							
Crepe							
Torsione							
Altro							

Allegato I - esempio di scheda delle ispezioni

✓ Modalità di verifica di corretto montaggio

Il personale addetto al montaggio ed in particolare il **preposto**:

- dovrà **attenersi** scrupolosamente **alla sequenza di montaggio** dei vari elementi;
- **verificare la completezza di ogni configurazione strutturale** prevista nel progetto, **prima** di **proseguire con le fasi successive**.

E' necessario prevedere un **documento** ove il preposto al montaggio, **registri**:

- **l'avvenuto controllo**;
- la **rispondenza della struttura** alle **varie configurazioni** riportate nella **sequenza di montaggio** prevista dal progettista/fabbricante.

Verifiche durante il montaggio

È necessario controllare che:

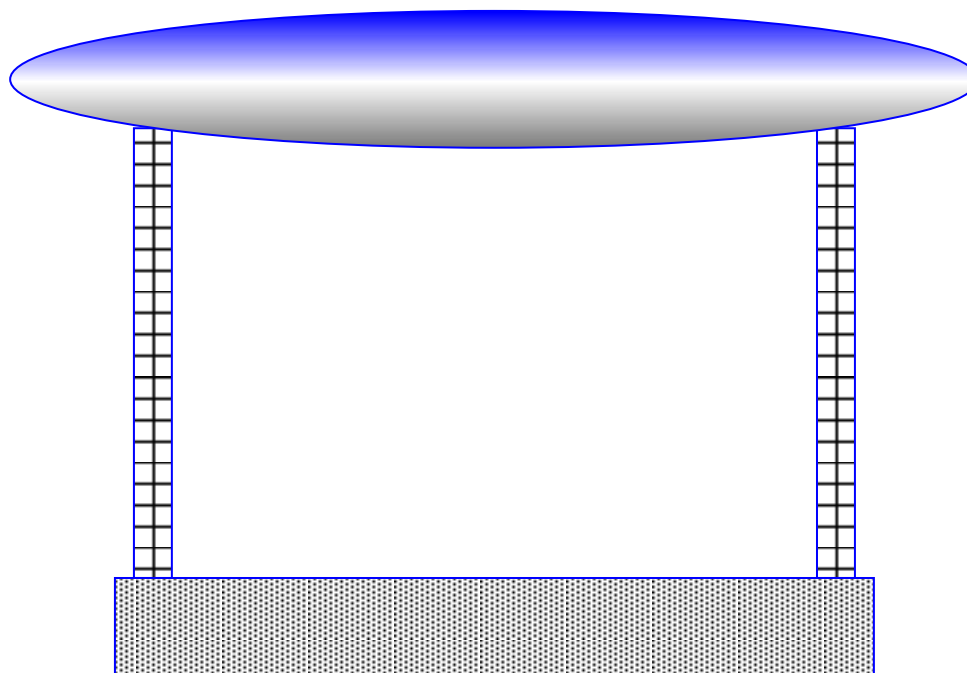
- **siano disponibili gli schemi di installazione** forniti dal **fabbricante/progettista** della OT o, in alternativa, i disegni esecutivi di **progetto della OT** redatti da un **professionista** iscritto all'albo professionale;
- **siano disponibili le istruzioni di montaggio** della OT comprensive dell'illustrazione delle modalità di montaggio, eventuale trasformazione e smontaggio, **riportando le necessarie sequenze “passo dopo passo”**, nonché la descrizione delle **misure di sicurezza da adottare e dei DPI da utilizzare**;
- vi sia la **documentazione dell'esecuzione dell'ultima verifica** degli elementi della OT di cui trattasi;
- **il serraggio dei collegamenti fra gli elementi** della OT sia **mantenuto in efficienza** secondo le modalità previste dal fabbricante, riportate nelle istruzioni d'uso e/o nel progetto;
- **gli ancoraggi e/o zavorre** siano **mantenuti in efficienza**, secondo le modalità previste dal fabbricante riportate nelle istruzioni d'uso e/o nel progetto;
- **i montanti siano verticali**;
- **le controventature di pianta e di facciata** siano **mantenute in efficienza** mediante:
 - **controllo visivo della linearità delle aste** delle diagonali di facciata e delle diagonali in pianta;
 - **controllo visivo dello stato di conservazione dei collegamenti** ai montanti delle diagonali di facciata e delle diagonali in pianta.

Dichiarazione di corretto montaggio

La dichiarazione di corretto montaggio, a **firma dell'installatore** e del **direttore dei lavori**, deve contenere:

- la dichiarazione che le **strutture, le pedane, le impalcature, gli appendimenti**, ecc. sono stati **montati a regola d'arte** e **posizionati conformemente** ai disegni esecutivi.
- **certificazione**, a **firma di un professionista abilitato**, sulla **idoneità statica** del **sistema complessivo dei carichi sospesi** effettivamente in opera, **corredata** dalla eventuale **documentazione certificativa** dei **singoli componenti del sistema**.

Grazie per l'attenzione



Luigi Cortis

Via di Fontana Candida 1, 00040 Monte Porzio Catone (Roma)

telefono +39 06/94181490 - fax +39 06/94181230

e.mail: l.cortis@inail.it