

GSRM2018

Giornata di Studio sulla Radiografia
Muonica in ambito multidisciplinare

Possibili applicazioni nella diagnostica
dello stato di conservazione della
precompressione nei Ponti in CAP

Ing. Salvatore Giacomo Morano
DICEA Università degli Studi di Firenze



Dipartimento di
Fisica e Astronomia

DST
Dipartimento di
Scienze della Terra



DIPARTIMENTO DI FISICA
"ETTORE PANCINI"

I ponti in C.A.P.

Il sistema infrastrutturale italiano, sviluppatosi per la gran parte a partire dal dopoguerra, è caratterizzato da un massiccio impiego del Calcestruzzo Armato Precompresso per la realizzazione delle travi da ponte.

Moltissimi ponti realizzati tra gli anni '50-'60 sono in C.A.P..

Tutti questi ponti, hanno oltre 60 anni di età e presentano problemi di «età».

Il problema di una corretta diagnosi dello stato della precompressione è un problema sensibile e ad oggi ancora non completamente risolto dai sistemi e dalle tecnologie a disposizione.



I ponti in C.A.P.

I ponti con impalcati in Calcestruzzo Armato Precompresso si suddividono, in funzione del sistema di applicazione della coazione, in due categorie:

- Pre-tesi (o fili aderenti)
- Post-tesi (o a fili scorrevoli)

PRE-TENSIONE

I cavi di precompressione vengono posizionati nella cassaforma e tesi tra due supporti fissi esterni prima del getto della singola trave. A maturazione del calcestruzzo avvenuta i cavi vengono svincolati dai supporti e applicano, per aderenza, l'azione di precompressione all'elemento in calcestruzzo.

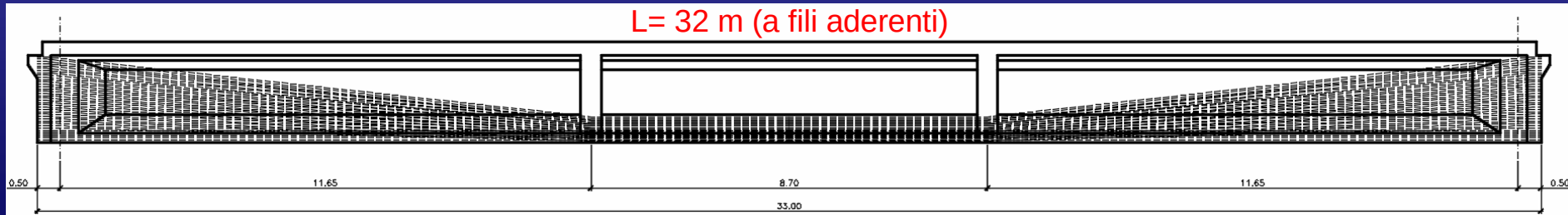
In questo caso, generalmente i cavi hanno andamento rettilineo.

POST-TENSIONE

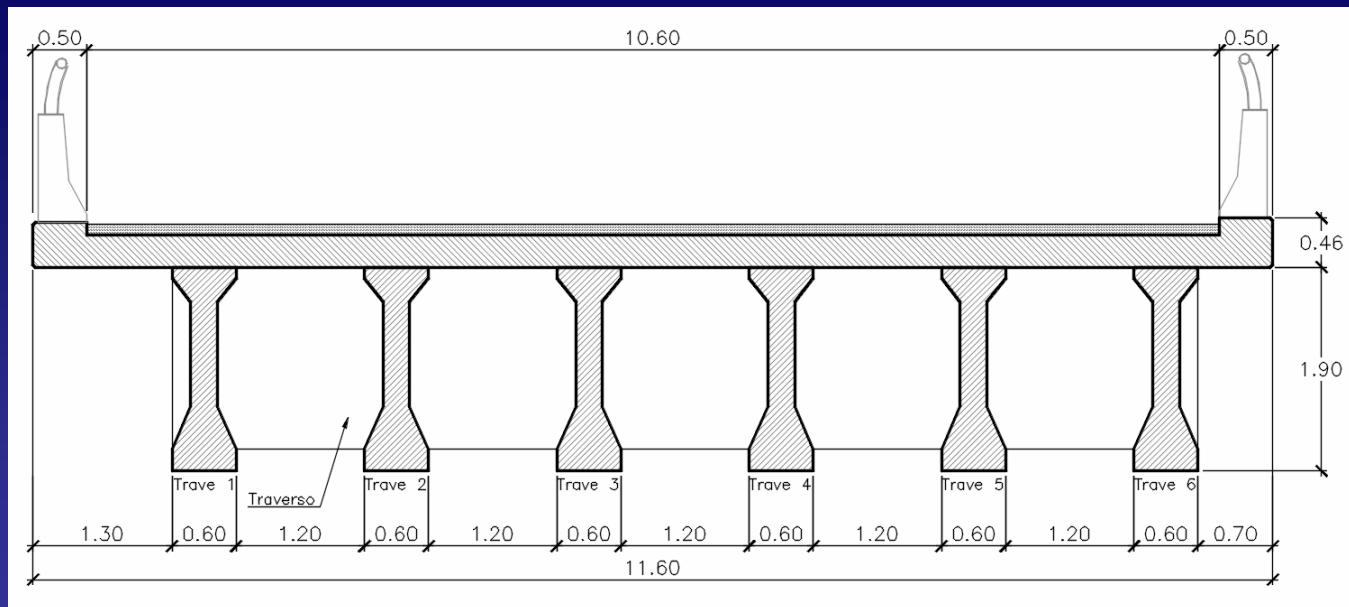
Prima del getto vengono poste nella cassaforma delle guaine, generalmente con andamento parabolico. Dopo il getto e l'avvenuta maturazione i cavi di precompressione vengono inseriti nelle guaine predisposte e tesi contrastando su appositi ancoraggi posti sulle testate o sull'estradosso delle travi.

I ponti in C.A.P.

Luci tipiche comprese tra i 20-35 m

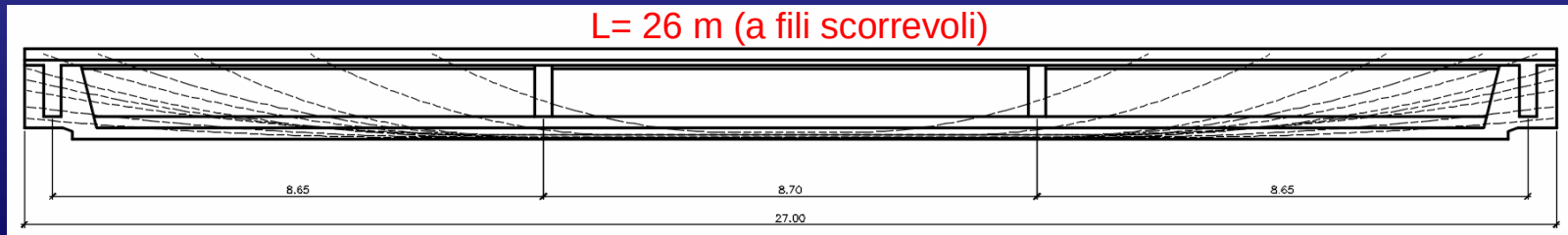


Larghezze tipiche di impalcato tra i 10-12 m con un numero di travi tra 4 e 10

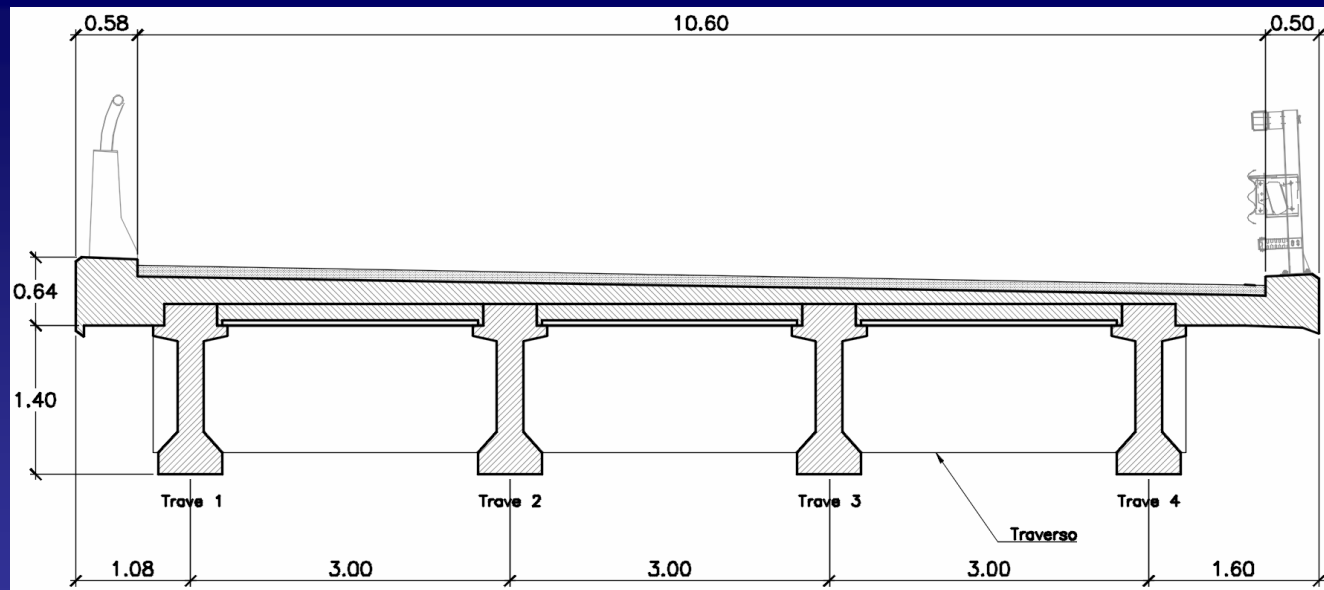


I ponti in C.A.P.

Luci tipiche comprese tra i 20-35 m

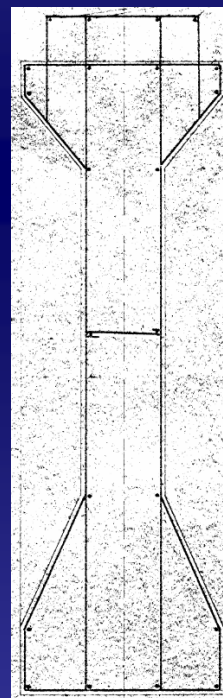
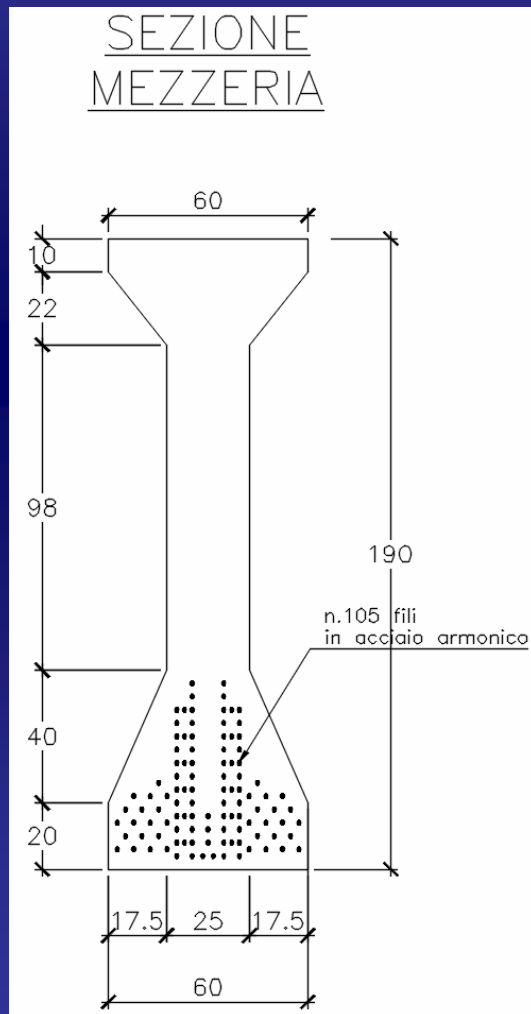


Larghezze tipiche di impalcato tra i 10-12 m con un numero di travi tra 4 e 10



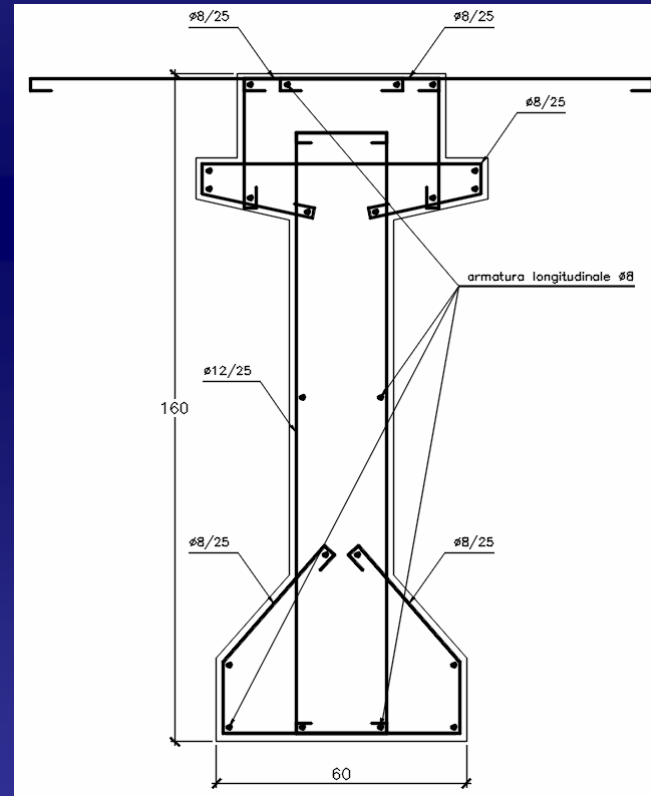
I ponti in C.A.P.

Sezioni tipiche delle travi a « I » con altezza tra 1-2 m



Precompressione a fili ADERENTI

Sezioni tipiche delle travi a « I » con altezza tra 1-2 m



Precompressione a fili SCORREVOLI

Sistemi di precompressione

2 o 3 fili, liscio o improntato



7 fili, liscio e improntato

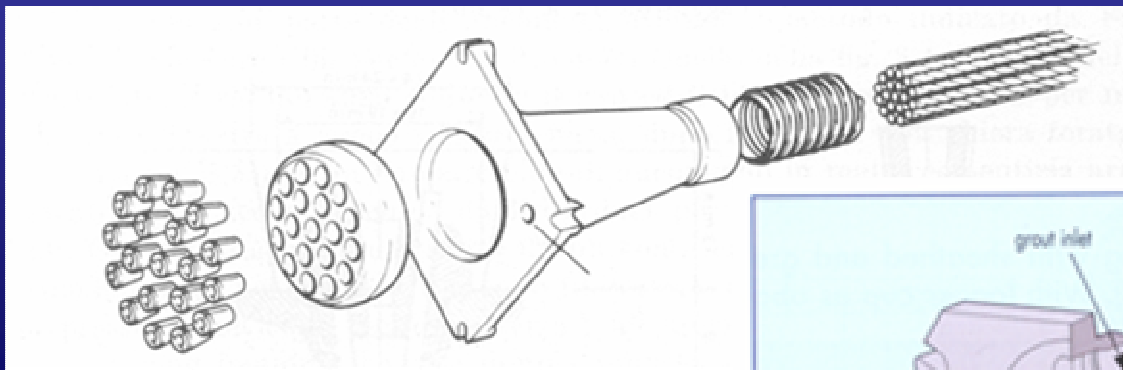


Esempi di trefoli

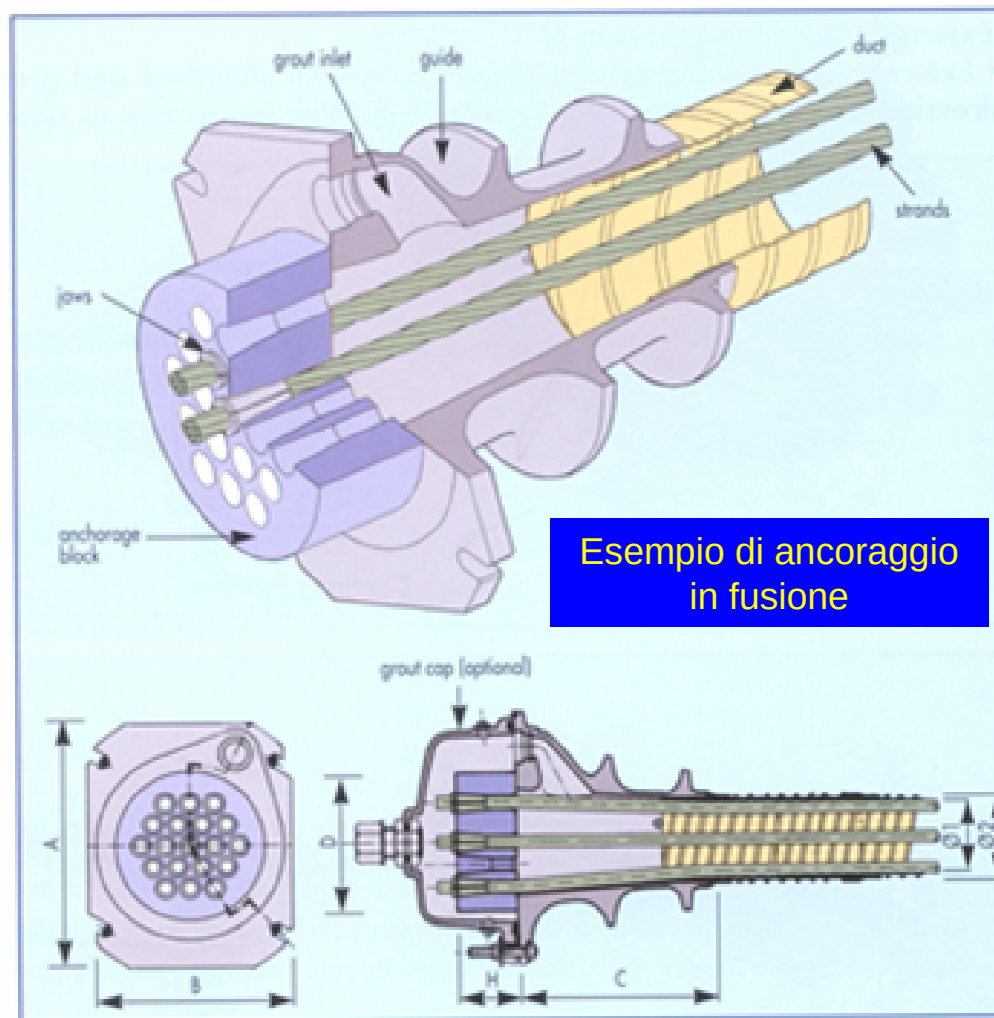


Guaine di lamierino zincate

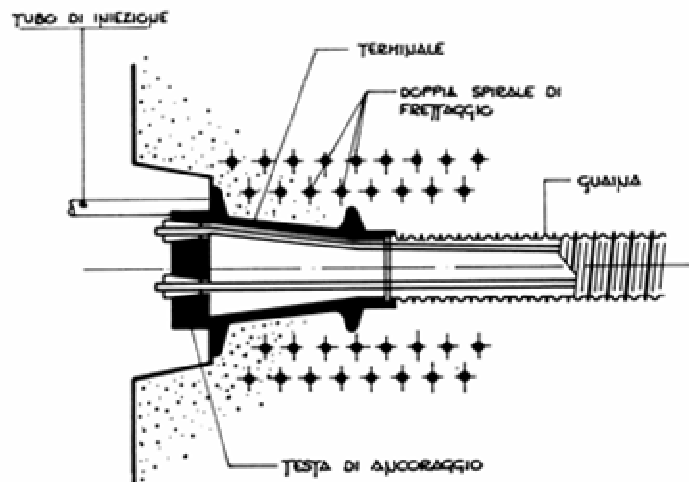
Sistemi di precompressione



Esempio di ancoraggio in
carpenteria metallica

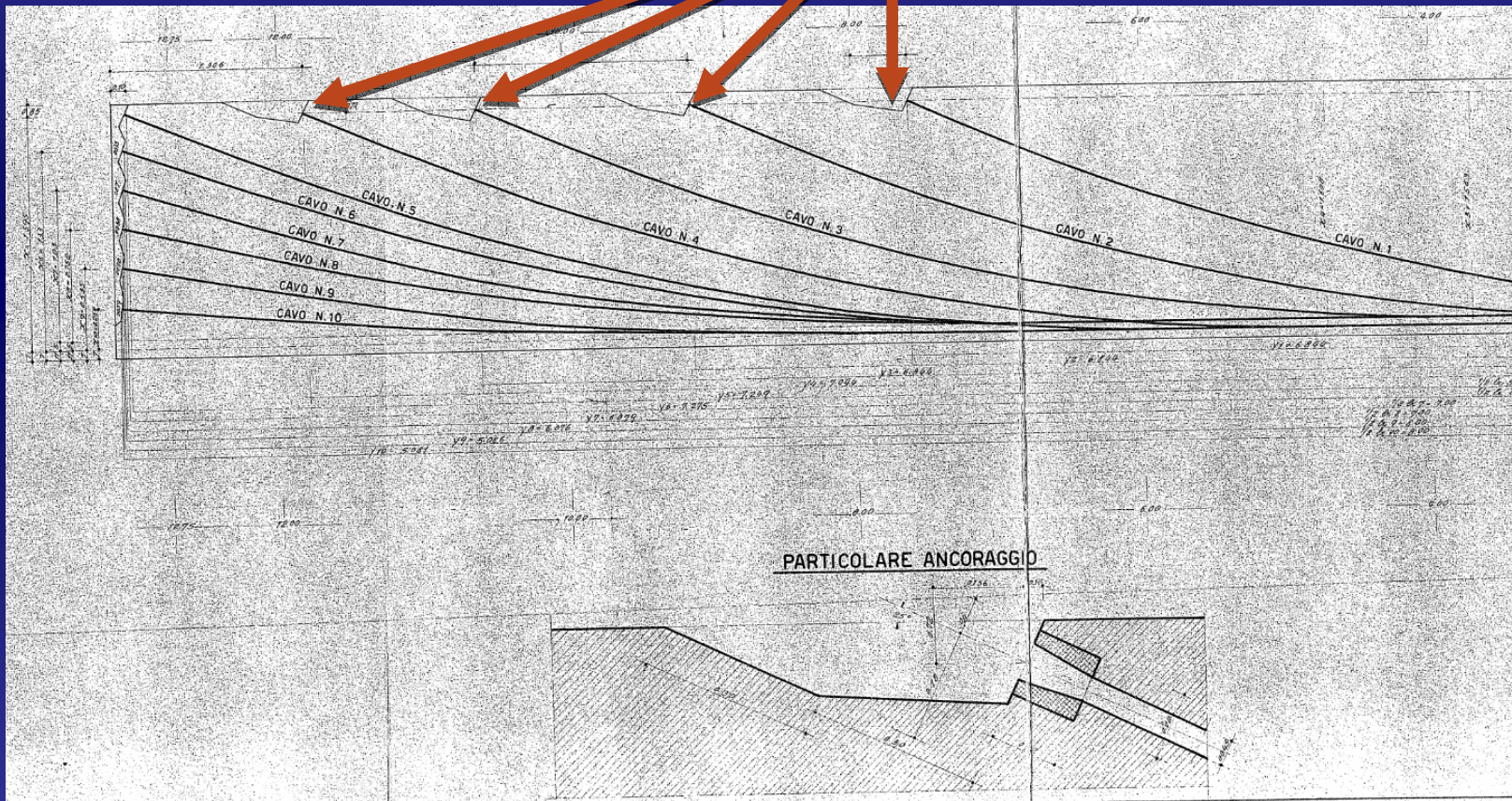


Esempio di ancoraggio
in fusione



Armature in zona ancoraggio

Ancoraggi in soletta



Sistemi di precompressione



Ammaloramenti



Precompressione a fili ADERENTI



Ammaloramenti



Precompressione
a fili SCORREVOLI



Ammaloramenti

Precompressione a fili SCORREVOLI

- *Testate di ancoraggi non sigillate*



- *Danneggiamento da urti*



Indagini

Le indagini sulla precompressione delle travi da ponte devono essere mirate a:

- Individuazione della posizione dei cavi da precompressione
- Valutazione della presenza di vuoti all'interno delle guaine per difetti di iniezioni (fili scorrevoli)
- Valutazione della presenza di umidità in corrispondenza dei cavi da precompressione
- Valutazione della presenza di cavi corrosi e possibile quantificazione dell'avanzamento della corrosione
- Valutazione della presenza di cavi rotti

Vediamo le indagini tipiche che si eseguono oggi. Per alcune di esse la Radiografia Muonica potrebbe essere una valida alternativa.

Indagini tipiche

- Individuazione della posizione dei cavi da precompressione

Prove MAGNETOMETRICHE

- Valutazione della presenza di vuoti all'interno delle guaine per difetti di iniezioni (fili scorrevoli)

Prove VACUOMETRICHE

- Valutazione della presenza di umidità in corrispondenza dei cavi da precompressione
- Valutazione della presenza di cavi corrosi e possibile quantificazione dell'avanzamento della corrosione
- Valutazione della presenza di cavi rotti

Indagini ENDOSCOPICHE o ISPEZIONI VISIVE

Indagini tipiche

Indagini ENDOSCOPICHE



Indagini tipiche

ISPEZIONI VISIVE

