

INDICE

I. PARTE	3
I.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	3
I.2 DOCUMENTAZIONE CORRELATA	4
I.3 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI	4
II. PARTE	8
II.1 MATERIALI	8
II.1.1 Requisiti generali	8
II.1.2 Cemento	8
II.1.3 Aggregati	9
II.1.4 Acqua	11
II.1.5 Additivi	11
II.1.6 Calcestruzzo	11
II.1.7 Acciaio	12
II.1.8 Componenti sistema di ancoraggio	13
II.2 PRESCRIZIONI SUL PRODOTTO	14
II.2.1 Forma	14
II.2.2 Tolleranze	16
II.2.3 Requisiti del prodotto	17
II.3 PROCESSO DI FABBRICAZIONE	18
II.3.1 Impianto di betonaggio	18
II.3.2 Casseforme	18
II.3.3 Processo di stagionatura	18
II.3.4 Sigillatura fori di testata traverse in CAVP	21
II.3.5 Stoccaggio	21
III. PARTE	22
III.1 DOCUMENTAZIONE PER L'APPROVAZIONE DEL PRODOTTO	22
III.2 PROVE PER L'APPROVAZIONE PRODOTTO	23
III.2.1 Prove dimensionali	23
III.2.2 Prove strutturali	24
III.2.3 Montaggi per l'esecuzione delle prove	24
III.2.4 Procedure di Prova	28
III.2.5 Isolamento elettrico	34
III.3 NUMEROSITA' DELLE PROVE E CRITERI DI ACCETTAZIONE PER L'APPROVAZIONE DEL PRODOTTO	35
III.3.1 Prove dimensionali	35
III.3.2 Prove statiche sezione sottorotaia con carico positivo	35
III.3.3 Prove statiche sezione sottorotaia con carico negativo	35
III.3.4 Prove statiche sezione di mezzeria	35
III.3.5 Prova dinamica sezione sottorotaia	36
III.3.6 Prova di fatica	36
III.3.7 Prova di isolamento elettrico	36

III.4 NUMEROSITA' DELLE PROVE E CRITERI DI ACCETTAZ PER LA FORNITURA DEL PRODOTTO	37
III.4.1 Resistenza a compressione del calcestruzzo	37
III.4.2 Prove statiche	37
III.4.3 Rilievi dimensionali	39
III.4.4 Prova di isolamento elettrico	39
III.4.5 Prova di estrazione degli ancoraggi	40
III.5 GARANZIA	40
IV.PARTE : IL KIT DI ANCORAGGIO ROTAIA-TRAVERSA	40
IV.1.1 Scopo	40
IV.1.2 Campo di applicazione	41
IV.1.3 Abbreviazioni	41
IV.1.4 Definizioni	41
IV.2 DOCUMENTAZIONE PER L'APPROVAZIONE DEL PRODOTTO	42
IV.3 PRESCRIZIONI SUL PRODOTTO	43
IV.3.1 Requisiti del prodotto	43
IV.3.2 Prove per l'approvazione del prodotto	44
IV.4 PRESCRIZIONI SUI COMPONENTI	46
IV.4.1 Requisiti dei componenti	46
IV.4.2 Prove sui componenti	46
IV.4.3 Imballaggio	48
IV.5 GARANZIA	49
Allegati:	
Sagome massicciata	50

I. PARTE

I.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente Specifica Tecnica di Prodotto definisce le principali caratteristiche geometriche, meccaniche e prestazionali di traverse per armamento ferroviario 50 UNI a scartamento ridotto. Le traverse devono essere complete di sistema di attacco rotaia-traversa che permetta di garantire la variazione continua dello scartamento da 950 a 980 mm. L'insieme attacco-traversa deve:

- essere tale da impedire che si possano generare fenomeni di fuori squadra della posa;
- assicurare - nelle condizioni di ballast consolidato,
con modulo di posa 0,60 ml e
Escursione caldo $\Delta T = +33^{\circ}\text{C}$
Escursione freddo $\Delta T = -43^{\circ}\text{C}$

la realizzabilità della lunga rotaia saldata, con coefficiente di sicurezza pari a 2, per raggi non minori di 340 ml con binario armato con rotaie 50 UNI. Tale valore potrà essere migliorato presentando una idonea relazione di calcolo secondo le linee guide della Relazione Tecnica.

Vengono di seguito allegate anche le **sagome del ballast** che dovranno essere preferibilmente adottate in **retta e curva**.

Vengono prese in considerazione sia traverse **monoblocco** in conglomerato cementizio armato vibrato precompresso, sia traverse **biblocco** in conglomerato cementizio armato vibrato.

Vengono definite, inoltre, le proprietà dei materiali da utilizzare, la numerosità ed i criteri di accettazione relativi sia alle prove per l'approvazione del prodotto, sia a quelle per il collaudo delle forniture del prodotto stesso. Vengono definite, inoltre, la numerosità ed i criteri di accettazione relativi alle prove per l'approvazione dei sistemi di attacco rotaia – traversa. Il presente documento si applica alle forniture del prodotto alle Ferrovie Appuro Lucane.

La fornitura del prodotto dovrà essere espletata da Fornitori con un Sistema di Gestione della Qualità certificato.

I.2 DOCUMENTAZIONE CORRELATA

Tutti i riferimenti, qui di seguito citati, si intendono nella edizione in vigore al momento dell' approvazione del prodotto.

- UNI EN ISO 9000:2000
- UNI EN ISO 9001:2000 Modulo D
- **UNI EN 13230-1:** “Traverse e traversoni in calcestruzzo-Requisiti generali”
- **UNI EN 13230-2:** “Traverse e traversoni in calcestruzzo - “Traverse monoblocco precomprese”
- **UNI EN 13230-3:** “Traverse e traversoni in calcestruzzo-Traverse biblocco rinforzate”
- EN 13481-1 “Railway applications – Track – performance requirements for fastening systems – Part 1 : Definitions”;
- EN 13481-2 “Railway applications – Track – performance requirements for fastening systems – Part 2 : Fastening System for concrete sleepers”;
- UNI EN 13146-1...7 :“Metodi di prova per sistemi di attacco – Parte 1...7”;
- UNI EN 197-1 “Cementi – parte 1: composizione, specifiche e criteri di conformità dei cementi correnti”
- UNI EN 206-1 “Calcestruzzo – parte 1: specifiche, prestazioni, produzione e conformità”
- UNI ENV 10080 “Acciai per armature del calcestruzzo – Armature per calcestruzzo saldabile – condizioni tecniche di consegna”
- UNI EN 1008 “Acqua di impasto per il calcestruzzo”
- UNI 8981 – 8 “Durabilità delle opere e degli elementi in calcestruzzo – istruzioni per prevenire la reazione alcali silice”
- UNI EN 12620 “Aggregati per calcestruzzo”
- UNI EN 934-2 “Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione”

I.3 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

Traversa: Componente trasversale del binario che mantiene lo scartamento e trasmette i carichi dalla rotaia al ballast;

Traversa monoblocco precompressa: traversa monoblocco che utilizza cavi pre-tesi o post-tesi per comprimere il calcestruzzo;

Traversa biblocco: traversa nella quale due blocchi di calcestruzzo armato sono connessi mediante una barra di acciaio;

<i>Momento flettente positivo:</i>	Momento che genera una tensione o riduce la compressione al livello della parte inferiore del manufatto;
<i>Momento flettente negativo:</i>	Momento che genera una tensione o riduce la compressione al livello della parte superiore del manufatto;
<i>Fessura:</i>	Rottura parziale del calcestruzzo dovuta a momento di flessione esterno;
<i>Fessura sotto carico:</i>	Fessura misurata durante una prova con un momento di flessione esterno applicato;
<i>Fessura residua:</i>	fessura misurata durante una prova, dopo che un momento flettente esterno è stato applicato e rimosso;
<i>Fessura iniziale:</i>	Fessura che si manifesta sulle fibre tese della traversa su una qualsiasi delle facce, la cui lunghezza raggiunge 15 mm e che progredisce all'aumentare del carico;
<i>Inserto del sistema di attacco:</i>	Elemento del sistema di attacco inglobato nel calcestruzzo;
<i>Piano di appoggio:</i>	Superficie inferiore del manufatto a contatto della massicciata;
<i>Piano di appoggio della rotaia:</i>	Superficie piana, inclinata di 1/20, facente parte della faccia superiore della traversa, individuata tra gli organi di un singolo attacco e destinata all'alloggiamento della rotaia;
<i>Prodotto o manufatto:</i>	Traversa monoblocco o biblocco;
<i>Sezione sottorotaia:</i>	Sezione verticale della traversa, individuata nel punto di intersezione tra l'asse della rotaia ed il piano di appoggio della rotaia;
<i>Sezione di mezzeria:</i>	Sezione verticale della traversa monoblocco, individuata in corrispondenza della mezzeria della stessa;
<i>Sistema di attacco:</i>	Sistema che permette il fissaggio della rotaia alla traversa;
<i>Fornitore:</i>	Organizzazione o Persona che fornisce un prodotto;
<i>Committente:</i>	Ferrovie Appuro Lucane S.r.l.
<i>Lotto di produzione:</i>	Manufatti prodotti in un turno di lavoro di una linea di produzione;

Lotto: Insieme di manufatti dal quale viene tratto ed esaminato un campione per determinare la conformità ai criteri di accettazione;

CAV	Cemento Armato Vibrato
CAVP	Cemento Armato Vibrato Precompresso
CLS	Calcestruzzo
DC	Dichiarazione di Conformità
DM	Decreto Ministeriale
EN	Norma europea
PFC	Piano di fabbricazione e controllo
SGQ	Sistema di Gestione per la Qualità
STP	Specifica Tecnica di Prodotto
Fr_0	Carico di prova di riferimento iniziale per sezione sottorotaia, espresso in kN;
Fr_{0n}	Carico di prova di riferimento iniziale, <i>negativo</i> , per prova sulla sezione sottorotaia, espresso in kN ($Fr_{0n}=1/2Fr_0$);
Fr_r	Carico di prova, <i>positivo</i> , che produce la prima fessurazione sulla faccia inferiore della traversa in corrispondenza della zona sottorotaia, espresso in kN;
Fr_{rn}	Carico di prova, <i>negativo</i> , che produce la prima fessurazione sulla faccia superiore della traversa in corrispondenza della sezione sottorotaia, espresso in kN;
$Fr_{0,05}$	Carico di prova, <i>positivo</i> , per effetto del quale, anche dopo l'eliminazione del carico, persiste una fessura di larghezza pari a 0,05 mm sulla faccia inferiore della traversa, in corrispondenza della zona sottorotaia, espresso in kN;
$Fr_{0,05n}$	Carico di prova, <i>negativo</i> , per effetto del quale, anche dopo l'eliminazione del carico, persiste una fessura di larghezza pari a 0,05 mm sulla faccia superiore della traversa, in corrispondenza della sezione sottorotaia, espresso in kN;
$Fr_{0,5}$	Carico di prova, <i>positivo</i> , per effetto del quale, anche dopo l'eliminazione del carico, persiste una fessura di larghezza pari a 0,5 mm sulla faccia inferiore della traversa, in corrispondenza della zona sottorotaia, espresso in kN;
Fr_B	Carico di prova, <i>positivo</i> , nella sezione sottorotaia che non può essere aumentato, espresso in kN;

Fr_{Bn}	Carico di prova, <i>negativo</i> , nella sezione sottorotaia che non può essere aumentato, espresso in kN;
Fr_u	Carico di prova minimo per la prova dinamica sulla sezione sottorotaia ($Fr_u=50$ kN);
FC_0	Carico di prova di riferimento iniziale, <i>positivo</i> , per prova in mezzeria, espresso in kN;
FC_{0n}	Carico di prova di riferimento iniziale, <i>negativo</i> , per prova in mezzeria, espresso in kN;
FC_r	Carico di prova positivo che produce la fessura iniziale nella parte inferiore della traversa nella sezione di mezzeria, espresso in kN;
FC_{rn}	Carico di prova negativo che produce la fessura iniziale nella parte superiore della traversa nella sezione di mezzeria, espresso in kN;
FC_B	Carico di prova positivo nella sezione di mezzeria che non può essere aumentato, espresso in kN;
FC_{Bn}	Carico di prova negativo nella sezione di mezzeria che non può essere aumentato, espresso in kN;
L_p	Distanza di progetto tra l'asse della sezione sottorotaia ed il lato della traversa misurata sul lato inferiore della traversa stessa, espressa in m.[vedi fig. 5 (traversa monoblocco) e figg. 6 e 7 (traversa biblocco)];
L_r	Distanza di progetto tra gli assi delle apparecchiature di prova per il test nella sezione sottorotaia, espressa in m. (vedi Tabella 1);
L_c	Distanza di progetto tra gli assi delle sezioni sottorotaia, espressa in m.(vedi figg. 8 e 9);
M_{dr}	Momento flettente di progetto, <i>positivo</i> , determinato secondo i criteri di progetto delle traverse, utilizzato per calcolare i carichi di prova per la sezione sottorotaia, espresso in kNm (traverse monoblocco e biblocco);
M_{dc_n}	Momento flettente di progetto, <i>negativo</i> , determinato secondo i criteri di progetto delle traverse, utilizzato per calcolare i carichi di prova per la sezione di mezzeria, espresso in kNm (traverse monoblocco);
M_{dc}	Momento flettente di progetto, <i>positivo</i> , determinato secondo i criteri di progetto delle traverse, utilizzato per calcolare

	i carichi di prova per la sezione di mezzeria, espresso in kNm (traverse monoblocco);
K_{1s}	Coefficiente di carico per prova statica sottorotaia positiva
K_{2s}	Coefficiente di carico per prova statica sottorotaia ed in mezzeria
K_{1d}	Coefficiente di carico per prova dinamica sottorotaia
K_{2d}	Coefficiente di carico per prova dinamica sottorotaia
K_3	Coefficiente di carico per prova di fatica

II. PARTE

II.1 MATERIALI

II.1.1 Requisiti generali

I materiali devono essere selezionati per garantire la durabilità del calcestruzzo.

Il CLS destinato alla produzione dei manufatti deve rispettare le prescrizioni stabilite nella presente STP.

I materiali utilizzati per la costruzione del prodotto devono essere rintracciabili e correlabili ai relativi bollettini prove e DC emesse a fronte di accettazione.

Tutta la documentazione emessa a fronte della produzione, relativa a prove e controlli in accettazione dei materiali e di serie sui manufatti prodotti, nonché tutta quella prevista contrattualmente, sarà conservata presso lo stabilimento del fornitore. Il prodotto per poter essere fornito al Committente deve essere stato approvato secondo la presente STP.

II.1.2 Cemento

Il cemento deve essere preferibilmente del tipo Portland UNI EN 197-1 CEM I con classe di resistenza non inferiore a 42,5. Può essere utilizzato cemento di classe diversa dalla I solo se il produttore può dimostrare la durabilità del manufatto e tale dimostrazione venga approvata dal Committente.

Il Fornitore deve avvalersi di cementifici operanti nell'ambito di un SGQ certificato.

Il cemento utilizzato deve essere sottoposto alle prove previste dalla normativa vigente, con una frequenza non inferiore a quella fissata dalla UNI EN 197-1.

I valori massimi per la concentrazione di SO₃ e il processo di maturazione adottato devono rispettare le prescrizioni previste nel paragrafo II.3.3.

Il contenuto totale di alcali, espresso come Na₂O equivalente, deve rispettare le raccomandazioni previste dalla normativa europea/nazionale.

Il Fornitore deve ottenere i certificati attestanti le caratteristiche chimiche e fisiche del cemento utilizzato.

II.1.3 Aggregati

Gli aggregati devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze pulverulente, limose o argillose, di gesso, di sostanze organiche o comunque nocive all'indurimento del CLS e alla conservazione delle armature.

Gli aggregati utilizzati devono essere acquisiti dal Fornitore con dichiarazione di conformità CE secondo quanto previsto dalla UNI EN 12620.

Le prove sugli aggregati dovranno essere eseguite presso laboratorio ufficiale ai sensi della legge n°1086/71 oppure in laboratorio interno attrezzato (aziende con un SGQ certificato).

Gli aggregati utilizzati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere sottoposti almeno alle seguenti prove :

Natura della prova	Criterio di accettazione	
Minerali nocivi (analisi petrografia)	Gesso, anidride I), silice, calcedonio, opale, quarzo microcristallino reattivo	≤ 0,5% ²⁾
	Miche e scisti cristallini	< 1% ³⁾
	Se l'esame evidenzia presenza di solfuri quali pirite, blenda, galena, ecc, si deve verificare che il contenuto totale di zolfo, determinato secondo UNI EN 1744-1 punto 11 sia ≤ 0,1% Le qualità di cui sopra devono essere determinate con l'analisi petrografica. 1) Deve essere soddisfatto il requisito per il contenuto in solfati da determinare secondo la UNI EN 1744-1 punto 12 2) Eventuale contenuto di silice amorfa e reattiva oltre il limite prescritto rende necessaria la caratterizzazione dell'aggregato mediante verifica della potenziale reattività in presenza di alcali; quanto all'impiego nel calcestruzzo di aggregati contenenti minerali reattivi è opportuno riferirsi alla UNI 8981-8 3) Eventuale contenuto di miche e scisti cristallini oltre il limite prescritto rende necessaria la prova di confronto con calcestruzzo confezionato con aggregati di caratteristiche note	
Granulometria	La granulometria dell'aggregato deve soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI EN 12620 in funzione delle sue dimensioni d/D (diametro minimo e massimo)	Categoria dichiarante dal produttore in accordo alla UNI EN 12620

Passante allo staccio 0,063	Aggregato fine	$\leq 3\% \quad f_3$
	Aggregato grosso	$\leq 1,5\% \quad f_{1,5}$
	Se l'aggregato non soddisfa i requisiti indicati devono essere determinati i valori dell'equivalente in sabbia (ES) e di blu di metilene (BM)	
Equivalente in sabbia (ES) e valore di blu (MB)	ES	> 80
	MB	$\leq 0,6 \text{ cm}^3/\text{g}$ di fini
	Per un valore di ES < 90 è necessario determinare il valore BM. Se il valore BM supera il valore consentito, l'aggregato deve essere scartato	
Contenuto di solfati solubili in acido	SO_3	$\leq 0,2\% \quad \text{AS}_{0,2}$
Contenuto di cloruri solubili in acqua	Cl	$\leq 0,03\%$
Massa volumica media del granulo (MV) saturo a superficie asciutta	MV	$\geq 2500 \text{ Kg/m}^3$
Assorbimento superficiale	Per aggregato fine	$\leq 5\%$
	Per aggregato grosso	$\leq 1\%$
Contenuto di sostanze organiche negli aggregati fini	Colorazione della soluzione più chiara di quella di riferimento	
	Con le avvertenze di cui alla UNI EN 12620	
Contenuto di contaminanti leggeri	Per aggregati fini	$\leq 0,5\%$
	Per aggregati grossi	$\leq 0,1\%$
	Con le avvertenze di cui dalla UNI EN 12620	
Resistenza alla Frammentazione (LA)	LA	$\leq 30\% \quad \text{LA}_{30}$
Resistenza ai cicli di gelo e disgelo	Materiale disgregato dopo 10 cicli	$\leq 2\% \quad F_2$
Degradabilità al solfato di magnesio	Materiale disgregato dopo 5 cicli	$\leq 18\% \quad \text{MS}_{18}$
Potenziale reattività in presenza di alcali	Espansione dei prismi di malta per prova accelerata	$\leq 0,10\%$
	Espansione dei prismi di malta per prova a lungo termine	$\leq 0,05\%$ a 3 mesi e $\leq 0,10\%$ a 6 mesi
	Se la prova accelerata produce una espansione $> 0,10\%$ è necessario eseguire la prova a lungo termine. Valori diversi da quanto prescritto per la prova a lungo termine comportano il rifiuto dell'aggregato.	

La verifica delle caratteristiche di cui sopra deve essere eseguita con la frequenza indicata dalla UNI EN 12620 e ad ogni cambio cava o fronte di scavo della cava stessa. Le proprietà degli aggregati fini non devono provocare un'abrasione inaccettabile delle parti di calcestruzzo a contatto con il ballast e sotto la suola della rotaia.

Il Fornitore dovrà provvedere a verificare la distribuzione dimensionale degli aggregati con le modalità, la frequenza e le avvertenze previste dalla UNI EN 12620.

II.1.4 Acqua

L'acqua utilizzata deve essere conforme alla norma UNI EN 1008.

Il Fornitore deve provvedere, con la frequenza stabilita nella suddetta norma, ad eseguire un'analisi sull'acqua utilizzata al fine di garantire il rispetto dei parametri previsti

II.1.5 Additivi

L'additivo utilizzato per il confezionamento del calcestruzzo deve essere esente da cloruri secondo la norma EN 934-2: la conformità del tipo di additivo deve essere verificata come previsto dalla normativa UNI EN 934-2. Il dosaggio deve essere conforme a quanto previsto dalla UNI EN 206-1.

II.1.6 Calcestruzzo

Il CLS utilizzato per la produzione dei manufatti, sarà conforme a quanto specificato nella norma EN 206-1, alla quale si aggiungono le seguenti prescrizioni:

- 1) La classe di resistenza minima a compressione deve essere almeno :
 - a. C 45/55 per manufatti in CAV
 - b. C 50/60 per manufatti in CAVP
- 2) resistenza a compressione del CLS all'atto della precompressione $\geq 45 \text{ N/mm}^2$
- 3) rapporto acqua/cemento $< 0,45$
- 4) quantità di cemento minima: 300 Kg / m^3
- 5) il CLS dovrà essere sufficientemente compatto per ridurre al massimo la penetrazione dell'acqua: la porosità determinata secondo EN13230-1 all.C dovrà essere $\leq 12\%$
- 6) il trattamento termico è consentito con prescrizioni di cui al Paragrafo 2.3.3.2.

Il Fornitore deve consegnare al Committente la documentazione relativa al CLS utilizzato contenente almeno quanto segue:

- 1) descrizione di tutti i componenti utilizzati per la fabbricazione del CLS

- 2) formula del CLS utilizzato
- 3) descrizione del processo di fabbricazione del CLS
- 4) rapporto tecnico contenente le seguenti informazioni:
 - a) tenore alcali nel CLS determinato secondo normativa europea/nazionale vigente
 - b) prove di qualificazione del CLS utilizzato secondo EN 206-1

Qualsiasi modifica relativa ai materiali utilizzati o ai processi di produzione deve essere comunicata al Committente, unitamente alla nuova documentazione relativa.

II.1.7 Acciaio

II.1.7.1 *Traverse monoblocco*

E' vietato l'utilizzo di acciaio ossidato, sporco di grasso o olio e avente qualsiasi altra impurità che ne possa pregiudicare l'utilizzo

II.1.7.1.1 *Armatura di precompressione*

L'armatura di precompressione utilizzata sarà del tipo ancorata in testata.

L'acciaio utilizzato, del tipo a basso rilassamento, deve rispettare le prescrizioni della normativa nazionale vigente o equivalente normativa europea.

Il Fornitore, all'atto della approvazione del prodotto, deve presentare al Committente la documentazione relativa alla certificazione dell'acciaio impiegato; inoltre è tenuto a garantirne la rintracciabilità.

Non è ammesso l'utilizzo di acciaio di precompressione avente saldature.

II.1.7.1.2 *Piastrini di ancoraggio delle armature*

I piastrini occorrenti al trasferimento del carico di precompressione sul manufatto dovranno essere di acciaio idoneo al conseguimento del risultato da ottenere. Il Fornitore dovrà provvedere a presentare al Committente un disegno del componente impiegato.

II.1.7.1.3 *Armatura ordinaria*

Tutte le testate dei manufatti precompressi devono avere un'armatura ordinaria; le caratteristiche ed il disegno di tale armatura saranno presentate al Committente

L'acciaio utilizzato dovrà rispettare le prescrizioni della normativa nazionale vigente.

II.1.7.2 *Traverse biblocco:*

E' vietato l'utilizzo di acciaio con ruggine non aderente, sporco di grasso, olio o con impurità che ne possano pregiudicare l'utilizzo.

II.1.7.2.1 *Armatura ordinaria*

L'acciaio utilizzato per le armature dei blocchetti deve rispettare le prescrizioni della normativa nazionale vigente.

II.1.7.2.2 *Barra di connessione*

La barra di connessione deve rispettare le prescrizioni contenute nella norma EN 13230-3.

II.1.8 Componenti sistema di ancoraggio

Gli inserti dell'attacco rotaia/traversa sono definiti in base al sistema di attacco utilizzato e devono essere rispondenti ai disegni ed alle specifiche tecniche definite dal sistema stesso. All'uopo il fornitore dovrà presentare elaborati grafici completi dell'insieme attacco-traversa, per il tipo di rotaia 50 UNI, in cui siano perfettamente individuabili le caratteristiche dimensionali delle sedi dell'attacco rotaia – traversa e del sistema di attacco medesimo. Le traverse, sia normali che speciali dovranno consentire l'allargamento dello scartamento da 950 a 980 mm. A tal fine il fornitore dovrà presentare la documentazione tecnica relativa al sistema di attacco come definita nella successiva parte IV della presente specifica.

Le superfici di tali componenti, che rimangono a contatto con il calcestruzzo, saranno prive di sporcizia, olio, ruggine o qualsiasi altro tipo di contaminante.

II.2 PRESCRIZIONI SUL PRODOTTO

II.2.1 Forma

La forma generica dei manufatti è indicata nelle due figure seguenti.

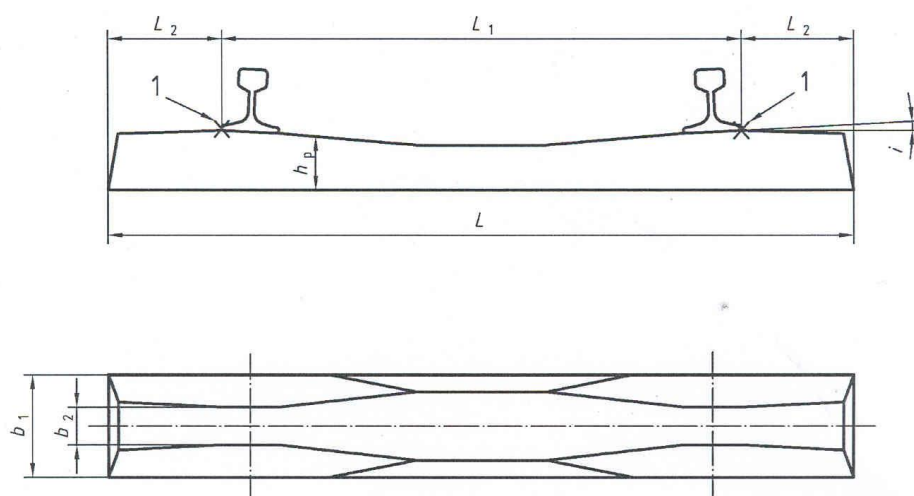


Figura 1 : Traversa monoblocco precompressa

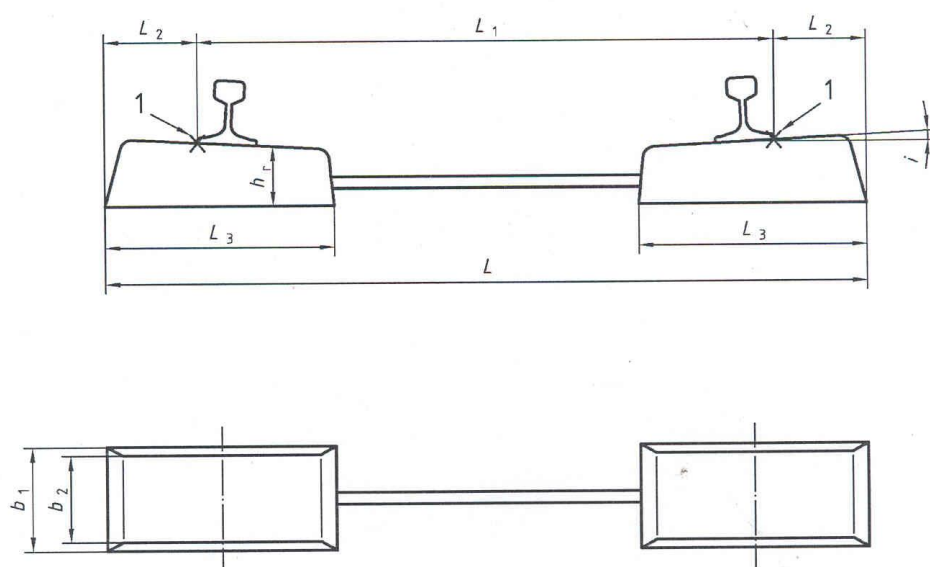


Figura 2 : Traversa biblocco

Con riferimento alle precedenti figure, vengono definiti i seguenti parametri:

Parametro	Traversa monoblocco	Traversa biblocco
Lunghezza L della traversa riferita al piano di appoggio	1700÷1900 mm	1650÷1700 mm
Lunghezza L ₃ dei singoli blocchetti	-	600 mm
Larghezza b1 della traversa riferita al piano di appoggio	280÷300 mm	270÷300 mm
Larghezza b1 della traversa riferita al piano di appoggio, nel tratto centrale della traversa	-	-
Altezza della traversa nella sezione sottorotaia	160÷200 mm	160 ÷200 mm
Altezza della traversa nella sezione di mezzeria	≥ 150 mm	-
Inclinazione del piano di appoggio della rotaia	1/20	1/20
Massa teorica della traversa compresi inserti di ancoraggio di primo livello	≥ 170 kg	≥ 130 kg

Per le facce laterali e superiori (b2) e per gli smussi, il Fornitore potrà adottare i parametri di sformatura ritenuti più idonei, purché compatibili con un corretto appoggio delle piastre sottorotaia.

La traversa deve ospitare, per come definito e prescritto nei documenti emessi dal progettista del sistema di attacco, un sistema di fissaggio della rotaia in grado di garantire una variazione di scartamento pari a ΔS (0; +30 mm).

Pertanto, per il tipo di rotaia 50 UNI, dovranno essere presentati gli elaborati progettuali esecutivi, rilasciati dal progettista o dal produttore del sistema di attacco, che dimostrino l'effettiva realizzabilità della variazione di scartamento sopra menzionata (950÷980 mm), senza modificare le caratteristiche dimensionali della traversa.

Le prove alle quali saranno assoggettati i sistemi di attacco sono quelle descritte nella successiva parte IV.

Il copriferro minimo per i fili di precompressione, deve essere assunto pari a :

- 1) 30 mm dal piano di appoggio del manufatto sul ballast
- 2) 20 mm dalle altre facce, ad eccezione delle estremità

Il copriferro minimo per le armature ordinarie deve essere assunto pari a:

- 1) 25 mm dal piano di appoggio del manufatto sul ballast

2) 10 mm dal piano di ferratura

3) 20 mm dalle altre superfici

Le superfici esterne del prodotto devono essere lisce, senza spigoli vivi ad eccezione di quelli tra il piano di appoggio del manufatto e le facce adiacenti, esenti da vespai, fessure, cavità e danneggiamenti sulla superficie (sbeccature); la superficie di appoggio sulla massicciata deve essere ruvida, piana ed avere un aspetto uniforme.

II.2.2 Tolleranze

Vengono di seguito riportate le tolleranze ammesse nella realizzazione dei manufatti:
(UNI EN 13230-1):

Dimensioni	Descrizione	Tolleranza
L	Lunghezza totale	± 10 mm
b ₁ , b ₂	Larghezza inferiore e superiore (su tutta la lunghezza)	± 5 mm
h _r	Altezza sezione sottorotaia per traversa biblocco	+10/-3 mm
h _p	Altezza (su tutta la lunghezza) traversa monoblocco	+ 5/-3 mm
L ₁	Distanza tra i punti di riferimento esterni del sistema di attacco	+2/-1 mm
L ₂	Distanza tra il punto di riferimento esterno dell'ancoraggio e l'estremità della traversa	± 8 mm
L ₃	Lunghezza di un blocchetto (traversa biblocco)	± 8 mm
I	Inclinazione del piano di appoggio della rotaia	$\pm 0,25^\circ$
F	Planarità di ciascun piano di appoggio delle rotaie in relazione a due punti distanti 150mm	1 mm
T	Svergolamento relativo tra i piani di appoggio delle rotaie misurato utilizzando il calibro illustrato in allegato B	0,7 mm
M	Massa del prodotto (variazione in rapporto al peso teorico, che in ogni caso non dovrà mai essere inferiore al minimo prescritto)	$\pm 5\%$

Le tolleranze ammesse sono riferite ad un prodotto verificato almeno 28 gg. dopo la data di produzione. Il Fornitore può adottare riferimenti temporali di misura diversi dietro presentazione di una relazione tecnica che giustifichi l'adozione di tale riferimento, che in ogni caso non potrà essere inferiore a 48 ore a partire dalla precompressione dei manufatti.

Quanto sopra non esonera dal rispetto delle tolleranze misurate trascorsi almeno 28 gg.

▪ **Posizione dell'armatura di precompressione**

Le armature devono essere sistemate secondo le posizioni indicate dal progetto esecutivo della traversa che deve essere consegnato al Committente. E' ammessa una tolleranza di ± 3 nel piano orizzontale e di ± 2 mm nel piano verticale con riferimento alla posizione delle armature rispetto alla faccia superiore della traversa.

▪ **Forza totale di precompressione**

La tolleranza ammessa sulla forza totale di precompressione reale applicata, in rapporto alla forza teorica, è fissata in $\pm 5\%$.

Il tiro delle armature deve essere realizzato in modo da garantire che il carico sia ugualmente distribuito tra i fili costituenti l'armatura.

II.2.3 Requisiti del prodotto

I momenti utilizzati per calcolare i carichi di prova, espressi in kNm, secondo quanto previsto dalla UNI EN 13230 parte 1, determinati secondo quanto riportato nel Rapporto ORE D174 RP4, sono i seguenti:

Momenti	Traversa monoblocco	Traversa biblocco
<i>M_{dr}</i>	6,6 kNm	4,2 kNm
<i>M_{dc_n}</i>	6,0 kNm	-
<i>M_{dc}</i>	6,0 kNm	-

I coefficienti di carico per le prove statiche, dinamiche, e a fatica sono i seguenti per come indicato nel rapporto ORE D 170 RP4:

$K_{1s} = 1,8$	(coefficiente per il test statico in corrispondenza della sezione sottorotaia)
$K_{2s} = 2,5$	(coefficiente per il test statico in corrispondenza della sezione sottorotaia)
$K_{1d} = 1,5$	(coefficiente per la prova dinamica in corrispondenza della sezione sottorotaia)
$K_{2d} = 2,2$	(coefficiente per la prova dinamica in corrispondenza della sezione sottorotaia)

$K_3 = 2,5$ (coefficiente di carico per prova a fatica)

II.3 PROCESSO DI FABBRICAZIONE

II.3.1 Impianto di betonaggio

L'impianto di betonaggio utilizzato per la fabbricazione del CLS deve garantire il dosaggio dell'acqua, dell'additivo, degli aggregati e del cemento, in conformità alla formula per la fabbricazione del CLS adottata. L'impianto deve altresì garantire la possibilità di rilevare in tempo reale, i dosaggi dei materiali utilizzati per l'impasto e del corretto dosaggio dell'acqua in relazione all'umidità rilevata sugli aggregati fini.

II.3.2 Casseforme

Le casseforme devono essere allestite in modo da rendere rintracciabile il prodotto con esse realizzato mediante l'applicazione di apposite targhette, in modo che sulla faccia superiore del manufatto siano ben visibili almeno i seguenti dati:

1. sigla del Fornitore (completa di eventuale indicazione dell'impianto di produzione se il Fornitore dispone di più impianti)
2. marca della traversa
3. anno di fabbricazione; per l'indicazione del giorno, mese, e del turno di lavorazione può essere utilizzato inchiostro indelebile
4. numero di identificazione del cassero e dell'impronta

II.3.3 Processo di stagionatura

Il processo di stagionatura, inteso come il periodo necessario per il raggiungimento da parte del cls della resistenza sufficiente alla applicazione della precompressione / movimentazione del manufatto, potrà avvenire in modo naturale o forzato mediante trattamento termico. Il ciclo di stagionatura forzata sarà registrato su supporto cartaceo o magnetico. Il ciclo adottato per la stagionatura è parte integrante del processo di fabbricazione e, pertanto, eventuali variazioni dovranno essere tempestivamente comunicate al Committente per approvazione.

II.3.3.1 *Stagionatura naturale*

Durante la stagionatura è necessaria una prevenzione contro l'essiccamento prematuro del CLS dovuto in particolare alle radiazioni solari ed al vento.

La protezione dei manufatti dovrà avvenire il più presto possibile dopo il getto del CLS.

Il processo di maturazione dovrà essere approvato dal Committente

Le misure principali per la maturazione del CLS sono:

1. Stagionatura del prodotto in cassaforma
2. Copertura con teli in plastica
3. Adozione di copertura umida
4. Polverizzazione d'acqua
5. Adozione di prodotti di maturazione che formano una pellicola protettiva

I metodi possono essere utilizzati simultaneamente o essere combinati.

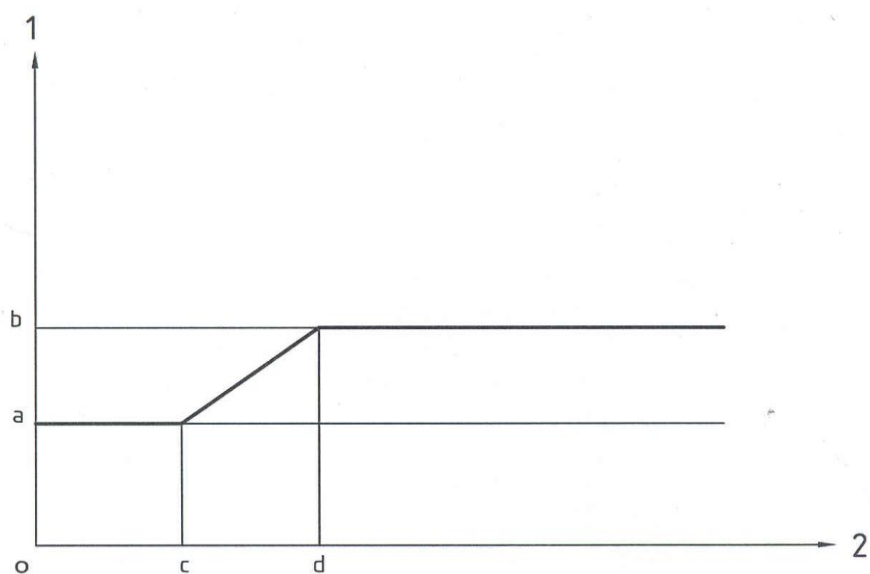
Durante la stagionatura la differenza di temperatura tra la superficie esterna del prodotto e l'interno del prodotto deve essere $< 20^{\circ}\text{C}$.

La temperatura non deve superare quella massima (linea b) indicata in figura 3 : tale valore, pari a 60°C , deve essere ridotto se il tenore di anidride solforica contenuto nel cemento, espresso in percentuale ponderale di cemento, supera il 2% (vedere figura 4).

II.3.3.2 Stagionatura forzata

Il trattamento termico del calcestruzzo, complementare al calore di idratazione, è autorizzato al fine di accrescere la velocità di incremento della resistenza del conglomerato. La temperatura non deve superare quelle indicate in figura 3; la temperatura massima (linea b) deve essere ridotta se il tenore di anidride solforica contenuto nel cemento, espressa in percentuale ponderale di cemento, supera il 2% (vedere figura 4).

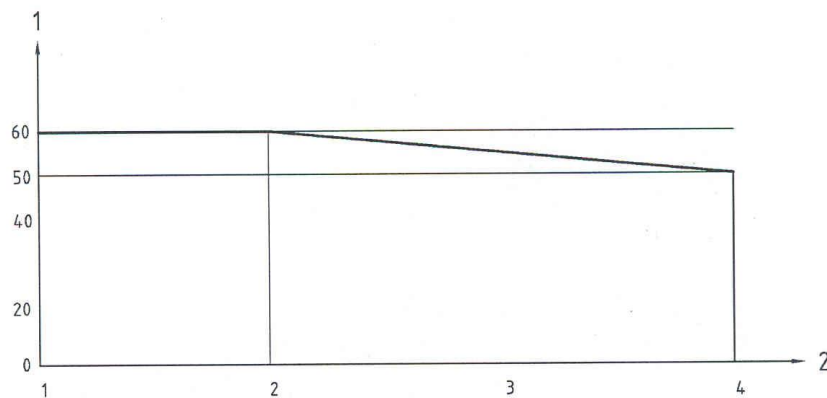
La temperatura deve essere misurata il più vicino possibile ad un punto a metà dell'altezza e della larghezza del prodotto; in alternativa si può misurare la temperatura ambiente della cella di maturazione, a condizione che il Fornitore possa provare la relazione della temperatura tra il CLS ed il forno di maturazione ad ogni stadio del ciclo di maturazione.



Legenda:

- 1 Temperatura del CLS (°C)
- 2 Tempo
- a Temperatura di partenza $\leq 30^{\circ}\text{C}$
- b Temperatura massima : vedi fig. 4
- o-c Tempo di pre-maturazione: 2 ore
- c-d Periodo di incremento della temperatura: max 15°C/h e $10^{\circ}\text{C}/0.5\text{h}$ per ogni ora

Figura 3 : Curva della temperatura massima



Legenda:

- 1 Temperatura del calcestruzzo (°C)
- 2 Anidride solforica (percentuale in peso di cemento)

Figura 4 : Temperatura massima di maturazione in funzione del contenuto di anidride solforica contenuta nel cemento

II.3.4 Sigillatura fori di testata traverse in CAVP

La sigillatura relativa ai fori delle testate occorrenti per il trasferimento del carico di precompressione sarà realizzata con malta o in alternativa con tappi in polietilene ad alta densità o materiale plastico equivalente in termini di durabilità. Il Fornitore, in funzione del sistema di sigillatura adottato, dovrà fornire le seguenti informazioni:

- a) sigillatura con malta
 - 1. scheda tecnica del tipo di malta utilizzata
 - 2. composizione della malta
 - 3. modalità di applicazione

- b) sigillatura con tappi
 - 1. disegno del tappo
 - 2. scheda tecnica della materia prima utilizzata
 - 3. modalità di applicazione

Soluzioni diverse per la sigillatura dei fori sono ammesse purché siano di sicura e garantita efficacia controllata con prove di penetrazione al blu di metilene.

II.3.5 Stoccaggio

I manufatti prodotti saranno stivati su piani rigidi, interponendo fra gli strati di manufatti dei listelli di legno di essenza dura con sezione tale da garantire il distacco dei manufatti impilati, evitando urti che possano danneggiare il CLS o alterare la posizione degli eventuali attacchi premontati. Tali listelli devono essere posizionati in modo tale da evitare l'imbarcamento dei manufatti impilati.

III. PARTE

III.1 DOCUMENTAZIONE PER L'APPROVAZIONE DEL PRODOTTO

Il Fornitore dovrà provvedere a fornire al Committente, all'atto della richiesta di approvazione del prodotto, la seguente documentazione:

- relazione di calcolo
- relazione tecnica dettagliata sulla fabbricazione dei manufatti comprendente:
 - descrizione del sistema di messa in trazione delle armature di precompressione
 - carico totale di precompressione adottato e relativo sistema di controllo
 - resistenza cubica minima all'atto della precompressione
 - resistenza cubica minima all'atto della movimentazione (traversa biblocco)
 - classe di resistenza a compressione del cls secondo UNI EN 206-1
 - designazione del tipo di armatura di precompressione utilizzata, e dell'armatura ordinaria
 - i disegni costruttivi debitamente quotati dei manufatti con le quote riferite al lembo inferiore del prodotto
 - relazione tecnica al comportamento in l.r.s. per definire il raggio minimo di utilizzo
 - il tipo di maturazione ed eventuale ciclo termico adottato con le precauzioni adottate di cui al punto 2.3.3
 - la documentazione relativa ai materiali utilizzati come definiti nei paragrafi del capitolo II.1
 - le attrezzature e l'organizzazione per il controllo di accettazione dei materiali in ingresso nonché delle caratteristiche geometriche e strutturali del prodotto finito
 - un PFC indicante almeno quanto segue:
 1. N. delle macro-fasi del processo produttivo
 2. descrizione della macro-fase
 3. i documenti di riferimento della macro-fase
 4. le prove o controlli previsti nelle varie fasi
 5. strumenti utilizzati per le prove o controlli
 6. la frequenza e la numerosità delle prove previste
 7. i valori di riferimento delle prove

8. il responsabile addetto alle prove o controlli
9. i documenti emessi a fronte delle prove previste

Una volta esaminata tutta la documentazione da parte del Committente, il Fornitore potrà dare corso alla produzione dei campioni da sottoporre alle prove per la approvazione del prodotto.

I risultati relativi alle prove suddette saranno consegnati al Committente per approvazione.

Tali prove sono eseguite su campioni di traverse invecchiati per un periodo da 4 a 6 settimane.

I campioni per l'esecuzione delle prove devono essere prodotti in conformità al PFC presentato al Committente.

Tutte le modifiche sostanziali al prodotto o al processo di fabbricazione devono essere comunicate al Committente, che se del caso potrà richiedere al fornitore la ripetizione di tutte o parte delle prove previste per l'approvazione del prodotto.

Le prove per l'accettazione del prodotto saranno eseguite presso l'Istituto Sperimentale di RFI o altro laboratorio di gradimento del fornitore/committente.

III.2 PROVE PER L' APPROVAZIONE PRODOTTO

Sono le prove che definiscono la conformità ai requisiti prefissati dal Committente in termini di prestazione.

Le prove devono essere eseguite in conformità alle norme serie UNI EN 13230 e EN 13146.

Per l'esecuzione delle prove statiche, dinamiche, di fatica e di isolamento elettrico necessarie per l'approvazione del prodotto occorre eseguire la campionatura minima di traverse monoblocco o di traverse biblocco previste dalle norme.

Ciascuna traversa monoblocco o blocchetto della traversa biblocco deve essere usato per una sola prova.

Tutti i risultati di prova devono soddisfare i criteri di accettazione fissati nei successivi paragrafi della presente STP.

III.2.1 Prove dimensionali

I campioni saranno sottoposti a controllo dimensionale per la verifica delle caratteristiche geometriche del prodotto e della massa.

Le dimensioni del prodotto sono definite dal Fornitore nel rispetto dei vincoli e delle tolleranze previste dalla presente STP.

III.2.2 Prove strutturali

Durante l'applicazione dei carichi di prova, la larghezza delle fessure sarà misurata con una precisione di 0,01 mm utilizzando un microscopio graduato avente una potenza minima di 20 ingrandimenti. Le misurazioni saranno effettuate a circa 15 mm dalla superficie esterna della parte tesa sui due fianchi del manufatto.

III.2.3 Montaggi per l'esecuzione delle prove

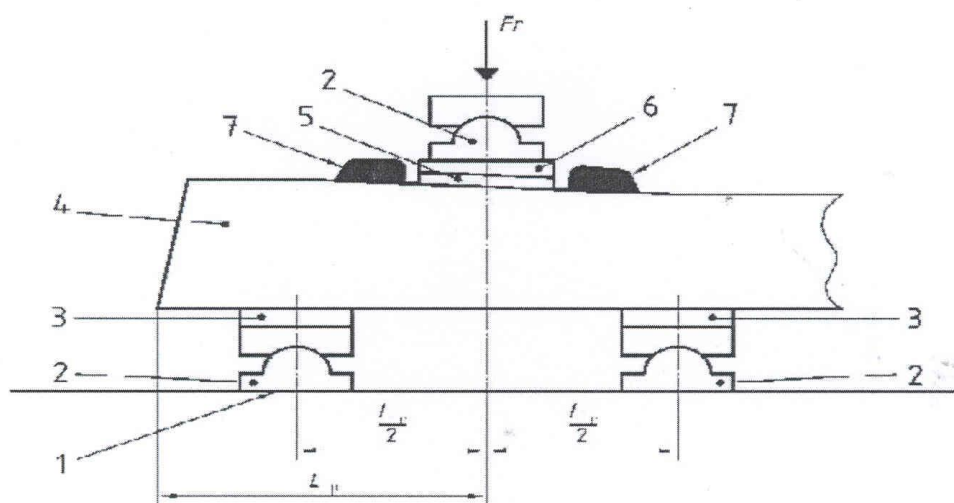
III.2.3.1 Prove nella sezione sottorotaia

Lo schema di montaggio per la prove con carico positivo nella sezione sottorotaia è rappresentato in figura 5, per la traversa monoblocco, e nella figura 6, per quella biblocco. Lo schema per la prove con carico negativo nella sezione sottorotaia per la traversa biblocco è rappresentato in figura 7.

Il carico F_r è applicato perpendicolarmente al piano di appoggio della traversa . L'estremità della traversa dal lato opposto a quello di prova deve essere libera.

L_p (m)	L_r (m)
$L_p < 0,349$	0,3
$0,350 \leq L_p < 0,399$	0,4
$0,400 \leq L_p < 0,449$	0,5
$L_p \geq 0,450$	0,6

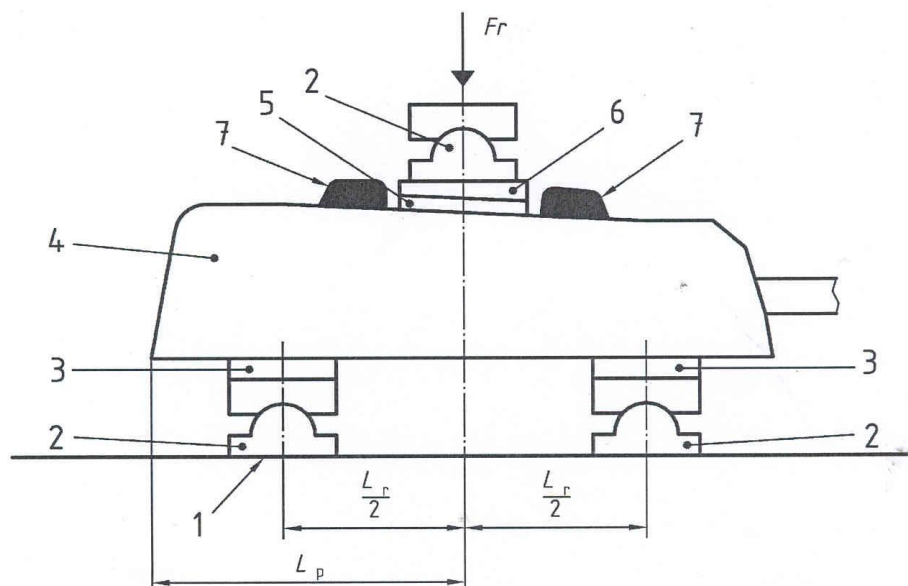
Tabella 1 - Valori di L_r in funzione di L_p



Legenda:

1. Appoggio indeformabile
2. Appoggio articolato (vedere allegato A norma EN 13230-2 per i dettagli)
3. Suola elastica (vedere allegato A per i dettagli)
4. Traversa
5. Piastra sottorotaia standard del sistema di attacco previsto
6. Cuneo di recupero della pendenza
7. Ancoraggi

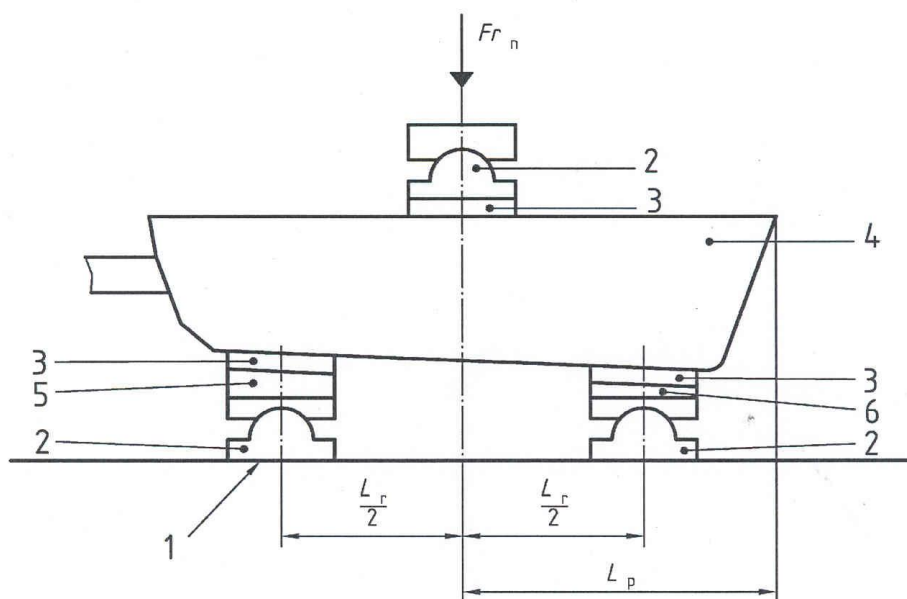
Figura 5 : Schema di prova sottorotaia traversa monoblocco con carico positivo



Legenda:

1. Appoggio indeformabile
2. Appoggio articolato (vedere allegato B norma EN 13230 - 3 per i dettagli)
3. Suola elastica (vedere allegato B norma EN 13230 - 3 per i dettagli)
4. Blocchetto di cls armato
5. Piastra sottorotaia standard del sistema di attacco previsto
6. Cuneo di recupero della pendenza
7. Ancoraggi

Figura 6 : Schema di prova sottorotaia traversa biblocco con carico positivo



Legenda:

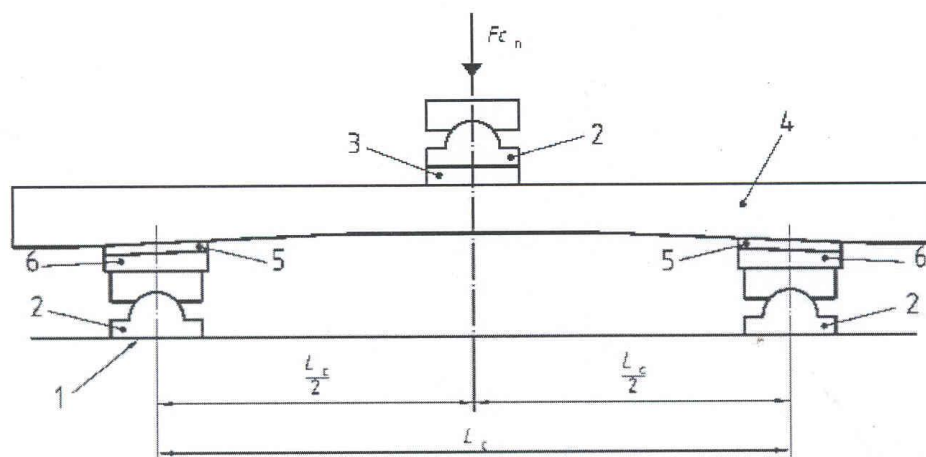
1. Appoggio indeformabile
2. Appoggio articolato (vedere allegato B norma EN 13230 - 3 per i dettagli)
3. Suola elastica (vedere allegato B norma EN 13230 - 3 per i dettagli)
4. Blocchetto di cls armato
5. Cuneo speciale di recupero della pendenza
6. Cuneo speciale di recupero della pendenza

Figura 7 : Schema di prova sottorotaia traversa biblocco con carico negativo

III.2.3.2 Prove nella sezione di mezzeria

Lo schema per la prova con carico negativo nella sezione di mezzeria della traversa monoblocco è rappresentato in figura 8.

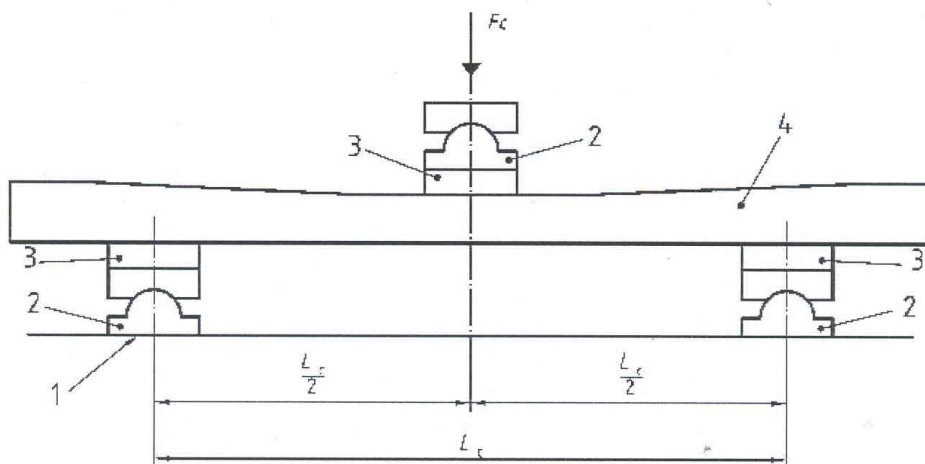
Lo schema per la prova con carico positivo nella sezione di mezzeria della traversa monoblocco è rappresentato in figura 9.



Legenda:

1. Appoggio indeformabile
2. Appoggio articolato (vedere allegato A norma EN 13230 - 2 per i dettagli)
3. Suola elastica (vedere allegato A norma EN 13230 - 2 per i dettagli)
4. Traversa
5. Piastra sottorotaia standard del sistema di attacco previsto
6. Cuneo di recupero della pendenza

Figura 8 : Schema di prova in mezzeria con carico negativo



Legenda:

1. Appoggio indeformabile
2. Appoggio articolato (vedere allegato A norma EN 13230 - 2 per i dettagli)
3. Suola elastica (vedere allegato A norma EN 13230 - 2 per i dettagli)
4. Traversa

Figura 9 : Schema di prova in mezzzeria con carico positivo

III.2.3.3 Carichi di prova

Fr_0 è calcolato per i montaggi delle prove nella sezione sottorotaia (figure 5 e 6) mediante l'equazione :

$$Fr_0 = \frac{4Mdr}{Lr-0,1} \quad [kN]$$

assumendo per Lr i valori riportati in tabella 1.

Fc_0 e Fc_{0n} sono calcolati per il montaggio delle prove nella sezione di mezzzeria utilizzando le seguenti equazioni:

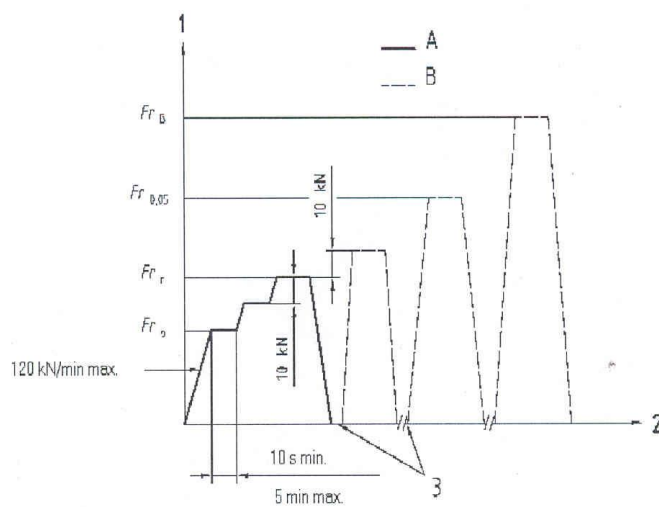
$$Fc_0 = \frac{4Mdc}{Lc-0,1} \quad [kN] \qquad Fc_{0n} = \frac{4Mdcn}{Lc-0,1} \quad [kN]$$

III.2.4 Procedure di Prova

III.2.4.1 Prova statica con carico positivo nella sezione sottorotaia

La procedura di prova per l'approvazione del prodotto è rappresentata nella figura 10. La parte B della prova deve essere svolta.

Gli schemi di montaggio sono quelli rappresentati nelle figure 5 (traversa monoblocco) e 6 (traversa biblocco).



Legenda:

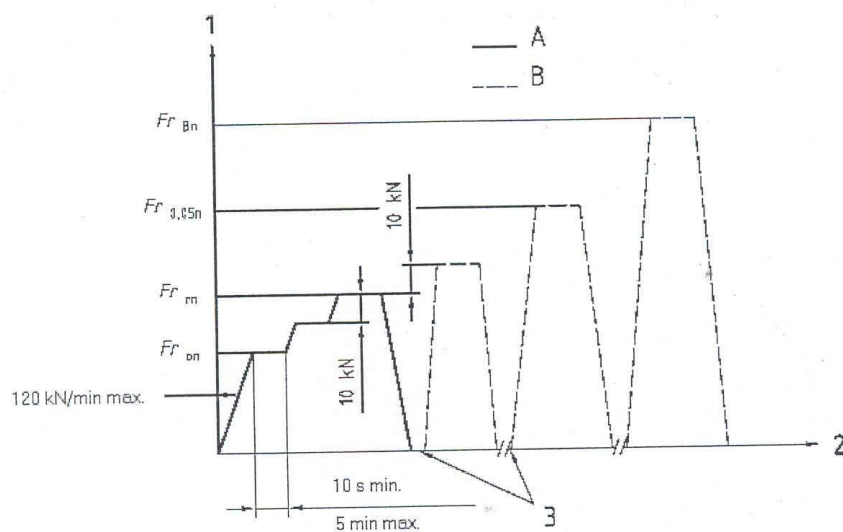
1. Carico
2. Tempo
3. Verifica delle fessurazioni
- A Parte obbligatoria della prova
- B Parte facoltativa della prova

Figura 10 Procedura di prova statica sottorotaia con carico positivo

III.2.4.2 Prova statica con carico negativo nella sezione sottorotaia per traversa biblocco

La procedura di prova per l'approvazione del prodotto è rappresentata nella figura 11.

Lo schema di montaggio è quello rappresentato nella figura 7.



Legenda:

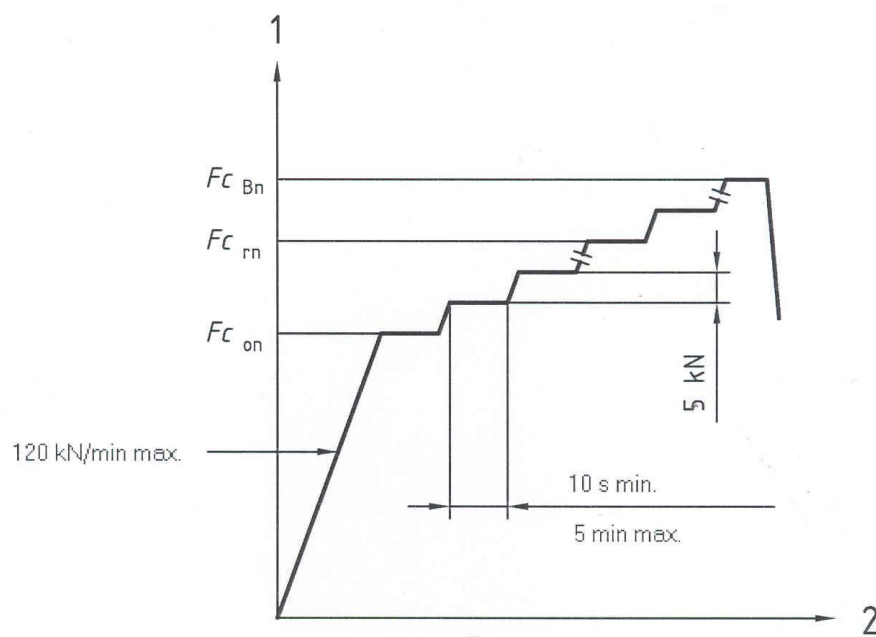
1. Carico
 2. Tempo
 3. Verifica delle fessurazioni
- A Parte obbligatoria della prova
B Parte facoltativa della prova

Figura 11 Procedura di prova statica sottorotaia con carico negativo

III.2.4.3 Prova statica con carico negativo nella sezione di mezzeria per traversa monoblocco

La procedura di prova per l'approvazione del prodotto è rappresentata in figura 12.

Lo schema di montaggio è quello rappresentato nella figura 8.



Legenda:

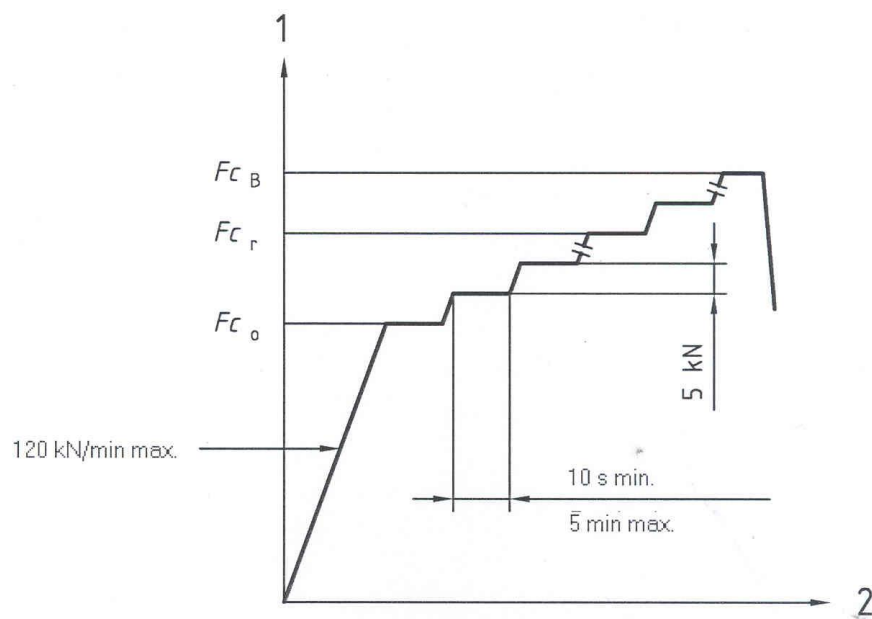
1. Carico
2. Tempo

Figura 12 Procedura di prova statica in mezzeria con carico negativo

III.2.4.4 Prova statica con carico positivo nella sezione di mezzeria per traversa monoblocco

La procedura di prova per l'approvazione del prodotto è rappresentata in figura 13.

Lo schema di montaggio è quello rappresentato nella figura 9.



Legenda:

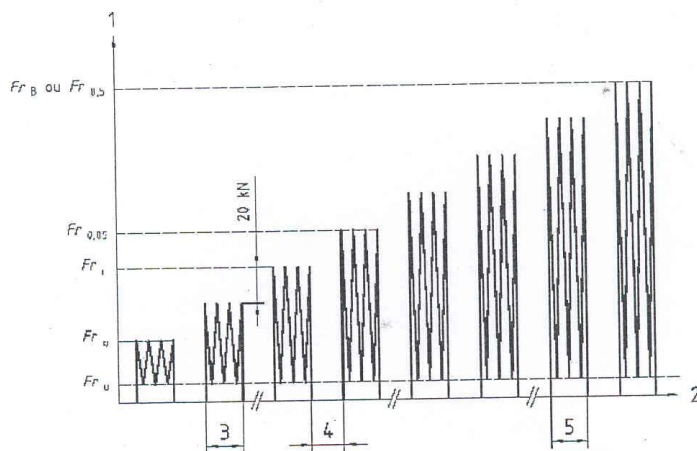
1. Carico
2. Tempo

Figura 13 Procedura di prova statica in mezzeria con carico positivo

III.2.4.5 Prova dinamica nella sezione sottorotaia.

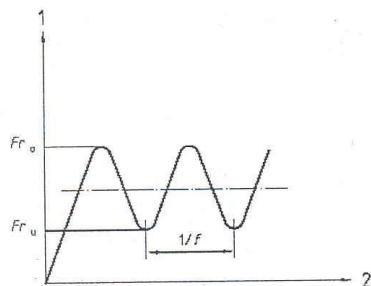
La procedura di prova è rappresentata nella figura 14.

Gli schemi di montaggio sono quelli rappresentati nelle figure 5 (traversa monoblocco) e 6 (traversa biblocco).



Legenda:

1. Carico
2. Tempo
3. 5000 cicli di carico
4. Tempo massimo per l'osservazione : 5 minuti
5. Frequenza (f) compresa fra 2 Hz e 5 Hz



Nota: ciclo tipo

Legenda:

1. Carico
2. Tempo

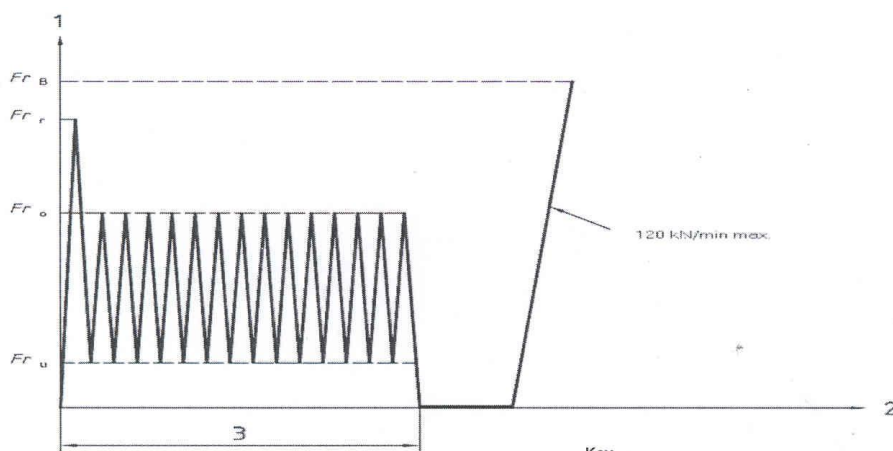
Figura 14 - Procedura di prova dinamica sottorotaia

III.2.4.6 Prova di fatica nella sezione sottorotaia per traversa monoblocco

La procedura di prova è rappresentata in figura 15.

Lo schema di montaggio è quello rappresentato in figura 5.

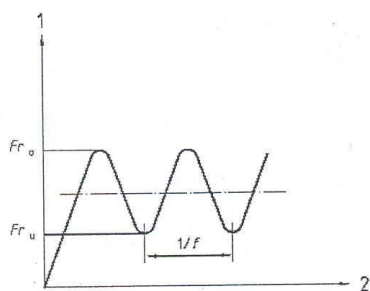
Commento [B1]:
La UNI EN 13230-1 la prevede come facoltativa



Legenda:

1. Carico
2. Tempo
3. Frequenza (f) tra 2 Hz e 5 Hz per 2 milioni di cicli

Il primo ciclo di prova è quello indicato in figura 10 parte A



Nota: ciclo tipo

Legenda:

1. Carico
2. Tempo

Figura 15 – Procedura di prova di fatica

III.2.5 Isolamento elettrico

Il manufatto completo di organo di attacco deve essere sottoposto a prova per la determinazione dell'isolamento elettrico. La prova sarà eseguita su una traversa e due tronconi di rotaia serrati sul piano di ferratura con il sistema di

ancoraggio utilizzato. Le modalità di esecuzione della prova per l'approvazione del prodotto sono definite dalla norma UNI EN 13146-5.

III.3 NUMEROSITA' DELLE PROVE E CRITERI DI ACCETTAZIONE PER L'APPROVAZIONE DEL PRODOTTO

III.3.1 Prove dimensionali

Tutti i campioni saranno sottoposti a controllo dimensionale.

Il prodotto sarà conforme se tutti i controlli avranno dato esito positivo.

III.3.2 Prove statiche sezione sottorotaia con carico positivo

La prova dovrà essere condotta su n° 6 traverse monoblocco (una sezione per ogni traversa) o su entrambi i blocchetti di 3 traverse biblocco. Saranno pertanto sottoposti a prova statica 6 sezioni sottorotaia, secondo gli schemi di carico riportati nelle figure 5 e 6 e le procedure di carico descritte nella figura 10

I criteri di accettazione per le prove statiche per l'approvazione del prodotto sono:

$$\begin{array}{lll} Fr_r & > & Fr_o \\ Fr_{0,05} & > & K_{1s} \times Fr_o \\ Fr_B & > & K_{2s} \times Fr_o \end{array}$$

III.3.3 Prove statiche sezione sottorotaia con carico negativo

La prova dovrà essere condotta su entrambi i blocchetti di 3 traverse biblocco. Saranno pertanto sottoposti a prova statica 6 sezioni sottorotaia, secondo lo schema di carico riportato nella figura 7 e le procedure di carico descritte nella figura 11.

I criteri di accettazione per le prove statiche per l'approvazione del prodotto sono:

$$Fr_{rn} > 0,5 \times Fr_o$$

III.3.4 Prove statiche sezione di mezzeria

La prova dovrà essere condotta su n° 6 traverse monoblocco, 3 per carico positivo e 3 per carico negativo, secondo gli schemi di carico riportati nelle figure 8 - 9 e le procedure descritte nelle figure 12-13.

I criteri di accettazione per le prove statiche per l'approvazione del prodotto sono:

carico negativo

$$\begin{aligned} F_{C_{rn}} &> F_{C_{on}} \\ F_{C_{Bn}} &> K_{2s} \times F_{C_{on}} \end{aligned}$$

carico positivo (se richiesto)

$$\begin{aligned} F_{C_r} &> F_{C_o} \\ F_{C_B} &> K_{2s} \times F_{C_o} \end{aligned}$$

Commento [B2]: se vengono richieste quelle facoltative

III.3.5 Prova dinamica sezione sottorotaia

La prova dovrà essere condotta su n° 6 traverse monoblocco (una sezione per ogni traversa) o su entrambi i blocchetti di 3 traverse monoblocco. Saranno pertanto sottoposti a prova dinamica 6 sezioni sottorotaia, secondo gli schemi di carico riportati nelle figure 5 e 6 e la procedura di carico descritta in figura 14.

I criteri di accettazione sono:

$$\begin{aligned} Fr_{0,05} &> K_{1d} \times F_{ro} \\ Fr_{0,5} &> K_{2d} \times F_{ro} \end{aligned}$$

III.3.6 Prova di fatica

La prova di fatica dovrà essere condotta su una traversa monoblocco con carico positivo secondo lo schema di carico riportato in figura 5 e la procedura di carico descritta in figura 15.

I criteri di accettazione dopo 2×10^6 cicli sono:

- larghezza della fessura $\leq 0,1$ mm sotto carico F_{ro}
- larghezza della fessura $\leq 0,05$ mm dopo rimozione del carico
- $Fr_B > K_3 \times Fr_o$ dopo l'aumento del carico in modo continuo con gradiente massimo di 120 kN/minuto, da 0 kN fino a rottura Fr_B

III.3.7 Prova di isolamento elettrico

La prova sarà condotta su una traversa. Il valore della prova sarà considerato positivo se il valore ottenuto sarà $\geq 5 \text{ K}\Omega$.

III.4 NUMEROSITA' DELLE PROVE E CRITERI DI ACCETTAZIONE PER LA FORNITURA DEL PRODOTTO

Le prove sul prodotto e i relativi criteri di accettazione durante la produzione di serie sono definiti nel seguito.

III.4.1 Resistenza a compressione del calcestruzzo

III.4.1.1 Resistenza all'atto della precompressione o della movimentazione

Per ogni lotto di produzione deve essere effettuato il controllo della resistenza a compressione del cls, preliminare alle operazioni di precompressione dei manufatti in CAVP o di movimentazione per quelli in CAV. La resistenza a compressione del provino verrà determinata secondo la UNI EN 12390-3. Si dovrà effettuare minimo un prelievo per ogni lotto di produzione e comunque su un massimo di 100 m^3 di getto. Ciascuno prelievo è costituito da due provini, confezionati secondo le modalità previste dalla UNI EN 12390-1 e UNI EN 12390-2. Di norma verrà determinata la resistenza di un solo provino, la quale dovrà essere non inferiore a quella minima dichiarata nella documentazione tecnica approvata dal Committente. In caso di esito negativo si potrà effettuare una riprova sul secondo provino del medesimo prelievo.

III.4.1.2 Resistenza caratteristica a 28 giorni

Le modalità per il prelievo e il confezionamento dei provini per il controllo di accettazione a 28 giorni della resistenza a compressione del cls sono quelle descritte nelle norme UNI EN 12390-1 e UNI EN 12390-2.

La resistenza a compressione del provino verrà determinata secondo la UNI EN 12390-3. La numerosità dei prelievi e i criteri di accettazione sono quelli previsti nell'Allegato 2 del D.M. del 09/01/96. (Controllo tipo A).

Le prove potranno essere svolte presso laboratorio interno attrezzato (aziende con un sistema gestione qualità certificato). In tal caso il Committente si riserva la facoltà di richiedere l'effettuazione, a proprio carico, di prove di verifica presso laboratori ufficiali come da legge n°1086.

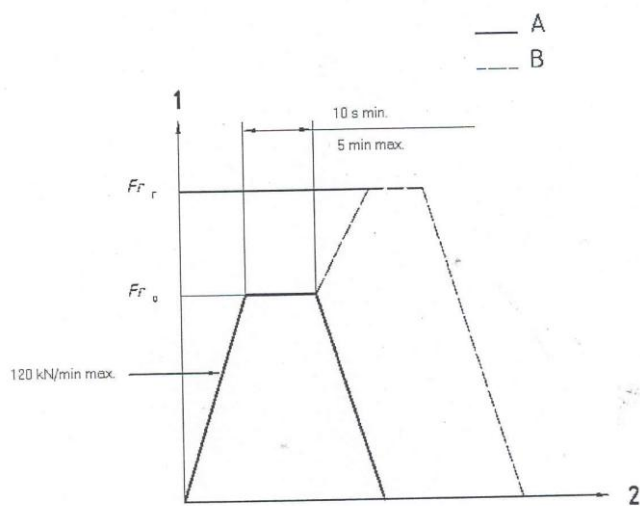
Commento [B3]: il lotto, per questa prova, è costituito da max 300 mc di getto

III.4.2 Prove statiche

III.4.2.1 Prova statica sottorotaia con carico positivo

Per ogni lotto di produzione e comunque per lotti di numerosità non superiore a 1000 traverse, si dovrà prelevare una traversa da sottoporre a prova statica secondo lo schema riportato nelle fig. 5 e 6 e con la procedura di carico descritta in fig.16, solo parte A. Il criterio di accettazione per ciascuna prova è il seguente: $Fr_r > Fr_o$.

Nel caso di esito negativo, la prova verrà ripetuta su altre tre traverse ; tutte le riprove dovranno dare esito positivo. In caso contrario il lotto viene scartato. Al Produttore è comunque consentito effettuare la prova su tutte le traverse del lotto; le traverse che superano la prova vengono considerate valide mentre le altre vengono definitivamente scartate.



Legenda:

1. Carico
2. Tempo
- A Parte obbligatoria della prova
- B Parte facoltativa della prova

Figura 16 Procedura di prova statica sottorotaia con carico positivo per la produzione di serie

III.4.2.2 Prova statica in mezzzeria con carico negativo

Per ogni lotto di produzione e comunque per lotti di numerosità non superiore a 1000 traverse, si dovrà prelevare una traversa da sottoporre a prova statica secondo lo schema riportato in fig.8 e con la procedura di carico descritta in fig.12. Il criterio di accettazione per ciascuna prova è il seguente: $Fr_{rn} > Fr_{on}$.

In caso di esito negativo, la prova verrà ripetuta su altre tre traverse ; tutte le riprove dovranno dare esito positivo. In caso contrario il lotto viene scartato. Al Produttore è comunque consentito effettuare la prova su tutte le traverse del lotto; le traverse che superano la prova vengono considerate valide mentre le altre vengono definitivamente scartate.

III.4.3 Rilievi dimensionali

Le dimensioni del prodotto sono definite nei documenti approvati dal Committente, con le tolleranze previste al par. II.2.3, e nella documentazione tecnica relativa al sistema di attacco utilizzato.

Per ogni lotto di produzione e comunque per lotti di numerosità non superiore a 1000 traverse, si dovrà prelevare una traversa da sottoporre al controllo delle dimensioni: L, b₁, hr o hp (limitatamente alle sezioni caratteristiche), L₃, L₁ I, F, T.

In caso di esito negativo, la prova verrà ripetuta su altre tre traverse ; tutte le riprove dovranno dare esito positivo.

In caso di ulteriore esito negativo, ciascuna traversa del lotto potrà essere accettata solo previa verifica del parametro non conforme.

Il committente si riserva la facoltà di verificare, ogni 10000 traverse prodotte o frazione di esse nell'ambito di una stessa commessa, il rispetto delle tolleranze sullo scartamento di un tronco di binario ottenuto pre-montando, nello stabilimento del produttore, due spezzoni di rotaia e relativi organi di attacco su almeno quattro traverse provenienti da casseri diversi, poste parallelamente a distanza di 60 cm l'una dall'altra e su un piano orizzontale.

III.4.4 Prova di isolamento elettrico

A richiesta del Committente verrà effettuata presso lo stabilimento del Produttore una prove di resistenza elettrica al fine di verificare l'isolamento tra le rotaie montate su una singola traversa, completa di organi di attacco, allo stato naturale secco, appoggiata su superficie isolante anche discontinua.

Si dovrà utilizzare un megaohmetro elettronico con tensioni di prova da 250 V a 1000 V.

Il valore della resistenza non deve risultare inferiore a 30.000 Ohm.

III.4.5 Prova di estrazione degli ancoraggi

Ogni 10000 traverse prodotte o frazione di 10000 nell'ambito di una stessa commessa verrà prelevata una traversa da sottoporre alla prova di estrazione di un ancoraggio.

Commento [B4]: 20.000 ?

La prova deve essere realizzata con idonea attrezzatura, messa a disposizione dal Produttore. Il carico deve essere applicato con un gradiente pari a 50 ± 10 kN/min fino a raggiungere il valore di 60 kN, e dovrà essere mantenuto per 3 minuti. L'esito della prova è positivo se, alla rimozione del carico, non si evidenziano alla vista segni di cedimento del conglomerato collocato attorno all'ancoraggio medesimo.

Qualora la prova dia esito negativo si deve procedere ad una riprova su una traversa ogni 2000 o frazione di 2000 traverse nell'ambito della stessa commessa prelevate da lotti di produzione diversi.

Commento [B5]: 2000 ?

Tutte le riprove devono dare esito positivo; in caso contrario tutte le traverse sono scartate. In quest'ultimo caso al Produttore è riservata comunque la facoltà di procedere ad effettuare la prova su tutte le traverse; quelle che superano la prova sono considerate valide mentre le altre sono definitivamente scartate.

III.5 GARANZIA

Le traverse oggetto della presente STP sono soggette alla garanzia di buon funzionamento per un periodo di almeno due anni a partire dall'ultimo giorno dell'anno di fabbricazione.

IV. PARTE : IL KIT DI ANCORAGGIO ROTAIA-TRAVERSA

IV.1.1 Scopo

Lo scopo della presente parte della specifica tecnica è quello di definire le caratteristiche prestazionali dei sistemi di ancoraggio delle rotaie montati sulle traverse in CAV o CAVP di cui ai precedenti capitoli.

Si forniscono, inoltre, le linee guida per la stesura delle specifiche tecniche dei sistemi di ancoraggio che dovranno essere presentate al Committente.

Vengono descritte, quindi, le modalità e i criteri di accettazione delle prove, da eseguire sul kit di attacco assemblato, per il conseguimento dell'approvazione del sistema.

Vengono definiti, infine, i requisiti di qualità delle forniture dei singoli componenti.

IV.1.2 Campo di applicazione

Il presente capitolato si applica per la fornitura di kit di ancoraggio alle Ferrovie Appulo Lucane

IV.1.3 Abbreviazioni

Nella specifica tecnica presentata dal concorrente dovranno essere individuate tutte le abbreviazioni contenute poi nel testo della specifica oltre alle seguenti:

CAV	Cemento armato vibrato
CAVP	Cemento armato vibrato precompresso
DC	Dichiarazione di conformità
FdC	Ferrovie della Appulo Lucane S.r.l.
PCQ	Piano Controllo Qualità
PdC	Piani di campionamento
PFC	Piano di Fabbricazione e Controllo
ST	Specifica Tecnica
SGQ	Sistema di Gestione in Qualità
UIC	International Union of Railway
CEN	Comitato Europeo di Normalizzazione

IV.1.4 Definizioni

Oltre alle definizioni che potranno essere considerate nelle S.T. dei componenti e del sistema di ancoraggio, dovranno essere comunque presenti le seguenti:

Committente	Ferrovie Appulo Lucane S.r.l.
Componente	singolo elemento facente parte del kit di ancoraggio
Prodotto	insieme dei componenti costituenti il sistema di ancoraggio
Produttore	organizzazione che realizza il singolo componente
Fornitore	organizzazione che realizza e/o fornisce il prodotto al Committente
Subfornitore	organizzazione che realizza e/o fornisce il prodotto al Fornitore
Kit di ancoraggio	Il nome commerciale del sistema di ancoraggio proposto

IV.2 DOCUMENTAZIONE PER L'APPROVAZIONE DEL PRODOTTO

All'atto della richiesta di approvazione del prodotto, il Fornitore dovrà presentare al Committente delle S.T. del sistema e di tutti i singoli componenti, sia di I che di II livello.

Per organi di I livello si intendono i componenti che sono totalmente o parzialmente inglobati nella traversa in modo permanente.

Per organi di II livello si intendono, invece, i restanti componenti quali, ad esempio:

- la suola sottorotaia
- i piastrini per la realizzazione dello scartamento;
- il componente elastico di fissaggio della rotaia alla traversa
- la caviglia o il dado di fissaggio

Nelle S.T. dovranno essere riportate, per ciascun componente del sistema di attacco proposto, tutte le caratteristiche, il numero e i materiali costituenti.

Le S.T. , in particolare, dovranno contenere :

1. i disegni di riferimento di ogni singolo componente del kit, in tavole singole, riportanti in testata:
 - a. Il numero del disegno;
 - b. La data di ultima revisione;
 - c. Il nome del singolo componente illustrato;
2. il disegno di riferimento del sistema assemblato, riportante in particolare:
 - a. le quote necessarie a definire la sagoma del calcestruzzo per il corretto alloggiamento dei componenti;
 - b. il riferimento ai disegni dei singoli componenti;
 - c. una tabella che contenga la gamma di combinazione dei piastrini di scartamento atti a ridurre o allargare lo stesso nel range 950 ÷ 980 mm. In tale tabella dovranno essere opportunamente riportati i codici dei diversi piastrini e il diverso colore degli stessi in quanto viene richiesto che gli stessi assumano diverse colorazioni per tenere conto anche visivamente della variazione dello scartamento stesso
3. la descrizione, per ciascun componente, di:
 - a. caratteristiche fisico-meccaniche della materia prima utilizzata

- b. caratteristiche fisico-meccaniche e dimensionali del componente nello stato di fornitura
 - c. prove previste per l'accertamento delle suddette caratteristiche;
 - d. piani di campionamento e i criteri di accettazione secondo la norma ISO 2859 Parte I "Procedimenti di campionamento nel collaudo per attributi.." nell'edizione in vigore o altre norme anche nazionale di tipo simile. Nel seguito i criteri indicati sono riferiti alla norma ISO 2859 e nel caso di utilizzo di norme diverse dovranno essere opportunamente aggiornati purché i livelli di qualità ottenuti siano equiparabili.
4. il riferimento alla normativa riguardante il kit ed i suoi singoli componenti;
 5. il riferimento alla normativa CEN applicabile per fornitura dei componenti oggetto delle S.T. presentate;
 6. il riferimento alla normativa EN e/o ISO e/o UNI e/o di altri enti di normazione nazionale di altri Paesi applicabile per le forniture dei materiali oggetto della specifica tecnica prodotta;
 7. le istruzioni complete sul montaggio del kit e sulle attrezzature eventualmente necessarie;

IV.3 PRESCRIZIONI SUL PRODOTTO

IV.3.1 Requisiti del prodotto

Il sistema di attacco dovrà essere idoneo all'utilizzo su linee ferroviarie con le seguenti caratteristiche di base:

	Rotaia 50 UNI
Carico per asse	220 kN
Velocità	≤ 150 km/h
Inclinazione della rotaia	1:20
Raggio minimo	100 m
Sopraelevazione massima	110 mm
Scartamento (misurato 14 mm sotto il piano di rotolamento)	Variabile 950 ÷ 980

L'allargamento dello scartamento dovrà essere ottenuto esclusivamente mediante la opportuna combinazione dei piastrini di regolazione.

Il prodotto dovrà essere utilizzato su linee dotate di apparati centrali e sistemi di segnalazione. A tal fine la prova di isolamento elettrico dovrà essere svolta sulle traverse proposte, monoblocco o biblocco, secondo le modalità e con i criteri di accettazione definiti nel successivo paragrafo IV.3.2

A posa avvenuta dovrà essere garantita la completa sostituibilità di tutti i singoli componenti di II livello. A tal fine la prova di verifica degli effetti di severe condizioni ambientali dovrà essere svolta secondo le modalità e con i criteri di accettazione definiti nel successivo paragrafo IV.3.2 .

Il prodotto dovrà garantire adeguata protezione contro il ribaltamento/rotazione della rotaia. A tal fine si dovrà verificare l'entità dell'allargamento dello scartamento sotto carico secondo le modalità e con i criteri di accettazione definiti nel successivo paragrafo IV.3.2

IV.3.2 Prove per l'approvazione del prodotto

Sono le prove, da effettuare sul sistema assemblato, per la verifica della conformità del kit di ancoraggio ai requisiti prefissati dal Committente in termini di prestazione.

Le prove devono essere eseguite in conformità alle norme serie UNI EN 13481 e EN 13146.

Per lo svolgimento delle prove occorre considerare la campionatura minima prevista dalle suddette norme e di seguito richiamata.

Campione n° 1 : Prova di resistenza alla torsione

La prova dovrà essere eseguita secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13146-2. La prova sarà considerata positiva se il momento che dà luogo alla rotazione di 1° risulta $\geq 0,81 \text{ kNm}^1$

Campione n° 2 : Prova di verifica degli effetti del carico ripetuto.

La prova dovrà essere eseguita secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13146-4. In particolare su un campione dovrà essere svolta la sequenza di prove di seguito descritta:

Tipo di prova	Riferimento
Determinazione della forza di serraggio	UNI EN 13146-7
Determinazione dello sforzo di ritenuta longitudinale	UNI EN 13146-1

¹ Vedi documenti FS: "Specifiche Tecniche per la fornitura di traverse in calcestruzzo armato e precompresso compresi gli organi di attacco" . Edizione ottobre 94; / Edizione gennaio 95.

sulla rotaia	
Rigidezza verticale	UNI EN 13146-4
Carico ciclico	UNI EN 13146-4
Rigidezza verticale	UNI EN 13146-4
Determinazione dello sforzo di ritenuta longitudinale sulla rotaia	UNI EN 13146-1
Determinazione della forza di serraggio	UNI EN 13146-7

Il valore del carico massimo di prova, $P_v/\cos\alpha$, sarà ricavato dalla tabella 2 della norma UNI EN 13481-2, in funzione del carico asse di cui al prospetto riportato al precedente paragrafo IV.3.1 e della rigidezza dinamica della suola sottorotaia.

I criteri di accettazione della prova sono quelli riportati nella norma UNI EN 13481-2.

In particolare si richiede che lo spostamento della testa della rotaia, durante l'applicazione del carico statico di prova, eseguita dopo 1000 cicli e dopo 3 milioni di cicli, risulti ≤ 9 mm.

Campione n° 3 : Determinazione dell'attenuazione dei carichi d'urto

La prova dovrà essere eseguita secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13146-3

Campione n° 4 : Determinazione della resistenza elettrica

Un manufatto completo di organo di attacco dovrà essere sottoposto a prova per la determinazione dell'isolamento elettrico. La prova sarà eseguita su una traversa e due tronconi di rotaia serrati sul piano di ferratura con il sistema di ancoraggio utilizzato. Le modalità di esecuzione della prova per l'approvazione del prodotto sono definite dalla norma UNI EN 13146-5.

La prova sarà considerata positiva se il valore ottenuto sarà $\geq 5 \text{ K}\Omega$.²

Campione n° 6 : Effetti di severe condizioni ambientali

La prova dovrà essere eseguita secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13146-6

Tutte le prove dovranno essere svolte sia con rotaia 50 UNI.

In particolare le prove di resistenza alla torsione e di verifica degli effetti del carico ripetuto dovranno essere svolte sul sistema nella configurazione corrispondente all'allargamento dello scartamento pari a + 30 mm.

² Vedi Specifiche Tecniche di Prodotto RFI TCAR SP AR 03 002 B riguardanti le traverse marca RFI 240-260.

IV.4 PRESCRIZIONI SUI COMPONENTI

IV.4.1 Requisiti dei componenti

I componenti saranno realizzati e forniti in base ai requisiti definiti nelle norme applicabili per le tipologie di materiale e secondo quanto previsto nelle S.T. presentate in sede di approvazione del prodotto.

La materia prima utilizzata, acquisita in Assicurazione di Qualità, non solleva il Fornitore dalla responsabilità in merito alle caratteristiche della materia prima stessa.

Il committente, a propria discrezione, potrà presenziare alle prove sui componenti presso il Fornitore stesso o suo Subfornitore.

IV.4.1.1 Forma e dimensione dei componenti

La forma e la dimensione di tutti i componenti del sistema di attacco dovranno essere quelli definiti nei disegni di progetto presentati dal Fornitore al Committente in sede di approvazione del sistema di ancoraggio rotaia-traversa.

IV.4.1.2 Marcature

I singoli componenti dovranno avere una marcatura indelebile ed a rilievo compatibilmente con le caratteristiche del componente stesso, riportante le seguenti sigle:

- sigla del Produttore del singolo componente, posizionata per come previsto da disegno costruttivo;
- ultime due cifre dell'anno di fabbricazione posizionate come da disegno;
- sigla o codice dell'articolo di prodotto come da disegno.

IV.4.2 Prove sui componenti

Sui componenti dovranno essere eseguite le prove previste dalla S.T. presentata dal Fornitore e approvata dal Committente.

IV.4.2.1 Numerosità delle prove e limiti di accettazione

Le prove sui componenti saranno condotte mediante l'adozione dei seguenti PdC, come da norma UNI ISO 2859 parte 1°:

- P.d.C. ordinario semplice, Livello S1, LQA 2,5 per tutte le prove distruttive;
- P.d.C. ordinario doppio, Livello S3, LQA 1,5 per i controlli dimensionali (per il dimensionale si applicano le regole di commutazione previste dalla norma UNI ISO 2859)
- 100 % per il visivo (durante la produzione)

L'esito favorevole delle prove sarà quello definito nei PdC adottati.

Il Fornitore è tenuto a fornire il kit di ancoraggio in assicurazione di Qualità e nell'ambito della fornitura si dovrà impegnare a:

- eseguire tutte le prove sui singoli componenti previste nel presente documento e nelle S.T. presentate e approvate dal Committente ;
- rendere reperibile la documentazione attestante le prove eseguite ed i risultati ottenuti sui singoli componenti;
- permettere al Committente di presenziare alle attività produttive e/o alle prove da eseguirsi sia presso il proprio stabilimento sia presso eventuali Subfornitori o laboratori all'uopo certificati.

Nell'ambito della prima fornitura di un nuovo sistema, il Fornitore dovrà inoltre:

- eseguire tutte le prove previste nel presente documento (par. IV.3.2) per conseguire l'approvazione del sistema.
- Far eseguire, a sue spese, per consentire un'adeguata sperimentazione in linea, su una curva di raggio stretto una prova mirata ad accertare la stabilità del binario in l.r.s.)
- mettere a disposizione tutte le informazioni sulle eventuali attrezzature speciali necessarie per l'esecuzione delle prove e dei controlli previsti nell'ambito della fornitura delle traverse;

Per tutti i componenti acquisiti da subfornitori operanti nell'ambito di un SGQ certificato, il fornitore è tenuto a verificare sempre almeno la completezza e la rispondenza del documento di consegna, della dichiarazione di conformità e della documentazione di registrazione della qualità attestante il rispetto dei requisiti richiesti. Per tutti i componenti acquisiti da subfornitori non operanti nell'ambito di un SGQ certificato, il fornitore, oltre alla verifica documentale, definirà le opportune azioni che consentano di mantenere sotto controllo il livello qualitativo dei materiali approvvigionati, come, ad esempio, mediante lo svolgimento di collaudi secondo le modalità precedentemente riportate .

Il Fornitore del kit è comunque responsabile della conformità di tutti i componenti alle S.T., anche nel caso in cui la fabbricazione degli stessi venga affidata a subfornitori operanti con un SGQ.

Nel caso in cui il contratto di fornitura del sistema preveda il collaudo dei componenti alla presenza di un Responsabile incaricato dal Committente, il Fornitore dovrà mettere a disposizione, di norma presso il proprio stabilimento oppure presso la sede di produzione del componente, il personale e le attrezzature necessarie per la movimentazione del materiale e per le verifiche dello stesso.

I componenti da sottoporre a collaudo dovranno essere costituiti da pezzi nelle condizioni di fornitura.

Il prelievo dei campioni da sottoporre a prova sarà a cura del Fornitore e del Responsabile incaricato dal Committente.

IV.4.3 Imballaggio

L'invio dei componenti allo stabilimento di produzione delle traverse, o al Committente, dovrà essere effettuato, a seconda della tipologia del componente inviato, con imballaggi che non pregiudichino la qualità del materiale. Particolari tipologie di imballaggio potranno essere eventualmente richieste in fase contrattuale.

Nel caso in cui i componenti siano confezionati in imballi destinati alla pallettizzazione, si fa riferimento a quanto previsto dalla normativa vigente in materia di sicurezza.

Su tutte le confezioni singole dei componenti e su ogni singolo pallettes dovranno essere posti dei cartelli di identificazione che contengano almeno le seguenti informazioni:

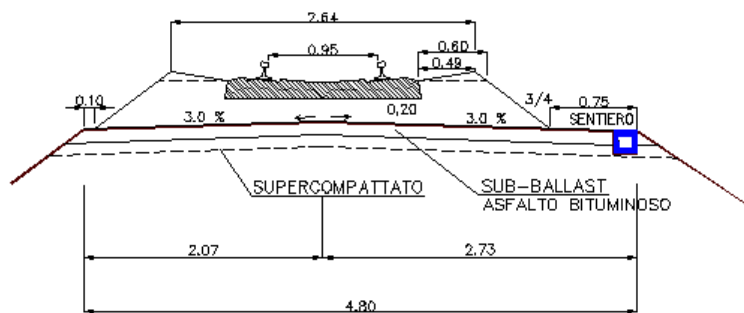
- Denominazione del materiale completa di eventuale Cat/prog (quando disponibile);
- Numero dei pezzi per ogni singolo imballo;
- Riferimenti del lotto di fornitura (Ordine n., lotto n., data di produzione);
- Destinazione del materiale.

IV.5 GARANZIA

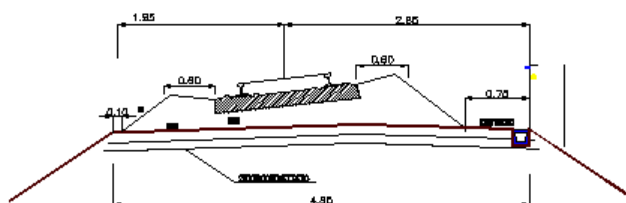
Sul kit di ancoraggio e su tutti i suoi singoli componenti dovrà essere fornita una garanzia di durata pari a quella prevista per la traversa. La garanzia sarà riferita ad un periodo decorrente dalla data (mese/anno) di fornitura dell'ultimo lotto dei componenti del kit di ancoraggio ed avrà la durata minima di 24 mesi.

SAGOME MASSICCIATE

SEZIONE IN RETTIFILO



SEZIONE IN CURVA



Il Responsabile del Procedimento

Ing. Eduardo Messano

