

MANUALE DI CONTROLLO QUALITA'

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 XXXX 00 0 IF MQ 0AQ.00 G01 2 1 di 20

SEZIONE VI
 SPECIFICA DI CONTROLLO QUALITA' PER
 RILEVATI

Controllare:
 § 3.2.4. pag. 5/20
 § 3.2.5.1.e pag. 8/20

2	12.02.93	REVISIONATO IN CONFORMITA' ALL'ALL. CONTRATTUALE	TPL AV	91	lvs	ln
1	18.12.92	REV. DOVE INDICATO <1>	TPL AV	GB		
0	28.07.92	PRIMA EMISSIONE ITALFERR/TPL AV	TPL AV	GB		
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ENTE	FIRMA	ITALFERR - SIS.T.A.V. S.p.A.	
			REDATTO		CONTROLLATO	APPROVATO

INDICE

	Pag.
1. CAMPO DI APPLICAZIONE	3
2. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	4
3. CONTROLLI SU MATERIALI	5
4. CONTROLLI IN CORSO D'OPERA	14

ALLEGATI: P.C.Q.

All. 1	Rilevati in terra	Form QMT4
All. 2	Rilevati in prossimità di opere d'arte	Form QMT5
All. 3	Strato Supercompattato	Form QMT6
All. 4	Sub-ballast/confezionamento	Form QMT7
All. 5	Sub-ballast/posa in opera	Form QMT8

1. **CAMPO DI APPLICAZIONE**

La presente specifica si applica ai vari tipi di rilevati definiti nel contratto per la realizzazione delle opere costituenti il sistema ferroviario Alta Velocità. In particolare la presente specifica risponde alle prescrizioni della Sezione V "Movimenti di terra", punto 2.4 "Rilevati", del Capitolato di Costruzione Opere Civili, e si riferisce alle modalità di esecuzione dei seguenti manufatti così come definiti nel suddetto Capitolato:

- Rilevati
- Strato supercompattato
- Sub-Ballast

destinati all'alloggio dei piani di posa di strutture ferroviarie e viarie.

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

La presente specifica fa riferimento alla documentazione di tipo contrattuale come il già richiamato Capitolato di Costruzione Opere Civili; a tutta la documentazione di progetto quale disegni, specifiche tecniche ecc.; alle seguenti norme e regolamenti:

CNR-UNI 10006, 10009
CNR-Bollettino Ufficiale nn. 2, 9, 24, 27, 29, 30, 34, 39, 40, 68, 69
CNR-Bollettino Ufficiale del 11/12/67
CNR-fasc. 4/53

3. CONTROLLI SUI MATERIALI**3.1. MATERIALI UTILIZZATI**

Per la realizzazione dei rilevati è previsto e consentito l'utilizzo dei materiali indicati nella Sez. V, punto 2.4. del Capitolato di Costruzione Opere Civili.

3.2. CONTROLLI SUI MATERIALI COMPONENTI I RILEVATI

Ogni controllo dovrà essere certificato da apposito documento che, oltre all'esito delle prove o verifiche, dovrà chiaramente indicare:

- l'opera di riferimento
- la provenienza del materiale testato, con indicazione del lotto o qualsiasi altro elemento identificativo;
- il nominativo dell'operatore che ha eseguito la prova;
- data e luogo della prova;
- visto di chi ha approvato l'emissione del certificato;

Le certificazioni suddette accompagneranno sempre il lotto di materiale all'atto del conferimento in sede di posa in opera .

3.2.1. Rilèvati ferroviari

Per verificare l'accettabilità dei materiali sciolti si dovrà procedere alla prova di Classificazione del materiale, secondo CNR-UNI 10006

Per materiali provenienti da cave, precedentemente qualificate dal G.C. e approvate dalla A.S., l'accettazione è collegata alla presenza dei certificati di qualifica del materiale stesso, rilasciati dalla Cava.

Nel suddetto caso il General Contractor dovrà preventivamente notificare per lettera alla S.L., il riferimento della cava che intende utilizzare.

Per materiali provenienti da scavo le prove avverranno sullo scavo di approvvigionamento, con una frequenza di una prova ogni 3000 mc di materiale scavato, ed in ogni caso ogni qualvolta cambi la tipologia del materiale scavato.

Le prove saranno effettuate in laboratorio di cantiere qualificato dal G.C. e approvato dall'A.S.

L'esito delle prove sarà riportato e trasmesso alla S.L. tramite apposito certificato.



3.2.2. Rilevati in prossimità di opere d'arte

Si verificherà il misto cementato da impiegare, mediante le seguenti prove:

- Classificazione dell'inerte secondo CNR-B.U. n.29
- Determinazione della resistenza all'abrasione LOS ANGELES

La frequenza delle prove sarà in ragione di una prova per ogni stock di materiali della stessa provenienza.

Le prove saranno eseguite presso il laboratorio di cantiere qualificato dal G.C. e approvato dalla A.S. o presso un laboratorio ufficiale.

I limiti di accettabilità delle suddette prove saranno i seguenti:

- Fuso del misto calcareo: tipo A1
- Resistenza all'abrasione Los Angeles < di 40

3.2.3. Rilevati stradali

I controlli saranno gli stessi di quelli indicati al punto 3.2.1 per i rilevati ferroviari.

3.2.4. Strato supercompattato

I controlli saranno gli stessi di quelli indicati al punto 3.2.1 per i rilevati ferroviari.

Sarà altresì effettuata la determinazione del C.B.R., secondo UNI-CNR 10009.

§ 2.4.4. Cap. 00.00.(?)

Nel caso specifico di terre del gruppo A3, provenienti da scavi, si procederà anche alla determinazione del coefficiente di disuniformità e dell'equivalente in sabbia con i valori di accettabilità di cui al precedente punto 3.1.4 ←
Anche tali valori saranno riportati e certificati con le modalità già indicate per gli altri.

3.2.5. Sub ballast

3.2.5.1. Conglomerato bituminoso

Per quanto riguarda i materiali lapidei provenienti da cave qualificate dal G.C. e approvate dall'A.S. (aggregato lapideo e filler), essi dovranno provenire da impianto di miscelazione precedentemente qualificato dal G.C. e approvato dall'A.S.

Il responsabile della conduzione dell'impianto di preparazione del conglomerato bituminoso dovrà accertarsi che il materiale utilizzato sia corredato, per lotto di fornitura, dei necessari certificati che dovranno essere conservati a disposizione del General Contractor e della S.L.
L'impianto di miscelazione dovrà, per ogni fornitura di 10.000 mc. di conglomerato (o per ogni lotto di fornitura di entità inferiore), certificare che il materiale fornito ha superato le seguenti prove:

a) Aggregato lapideo

classificazione mediante setaccio A.S.T.M n.10 e quindi:

a1) Sulla Frazione grossa risultante:

- Prova della resistenza all'abrasione Los Angeles, secondo Norme CNR-B.U. n.34
- Determinazione del coefficiente di imbibizione e verifica di materiale non idrofilo, secondo CNR fasc.4/53

a2) Sulla Frazione fina risultante:

- Determinazione dell'equivalente in sabbia, secondo Norme CNR-B.U. n. 27

b) Filler

Il filler sarà controllato mediante prova di setacciatura ai setacci A.S.T.M n.30, 100 e 200,

c) Bitume

Sarà controllato e qualificato se rispondente alle Norme secondo:

- CNR-B.U. n. 2/1951
- CNR-B.U. n.24/1971
- CNR-B.U. n.68/1978

e successivi aggiornamenti.

Le prove saranno eseguite presso l'impianto di preparazione del conglomerato o presso laboratorio qualificato da G.C. e approvato dell'A.S. e dovranno essere effettuate per ogni fornitore e lotto di fornitura.

Anche questa certificazione sarà a disposizione della S.L.



d) Additivi

Il General Contractor dovrà comunicare con sufficiente anticipo alla S.L. le caratteristiche dell'additivo, il suo dosaggio e i miglioramenti effettivi che si intendono raggiungere.

La S.L. potrà prescrivere prove specifiche ed aggiuntive e accetterà la specifica.

e) Prove sul conglomerato

A valle dell'acquisizione delle prove sui materiali utilizzati, di cui ai precedenti punti, nel laboratorio dell'impianto di miscelazione o in altro laboratorio qualificato del General Contractor e approvato dalla A.S., si procederà ai seguenti controlli sulla miscela del conglomerato:

- Classificazione granulometrica ai setacci A.S.T.M. sulla miscela inerti/filler in conformità ai requisiti richiesti, di cui al punto 3.1.5.1
- Verifica dell'umidità residua dopo essiccazione degli inerti lapidei
- Verifica della percentuale ottimale di bitume, in base a prova Marshall (CNR-B.U. n.30)
- Determinazione stabilità Marshall (a) secondo CNR-B.U. n.30 con limite di accettabilità: min. 750
- Determinazione scorrimento Marshall (b), secondo CNR- B.U. n.30 con limite di acc.: 2-4 mm.
- Rigidità Marshall (a/b) con limite di acc.: min 250
- Determinazione perdita di stabilità Marshall, mediante confronto tra stabilità Marshall originaria con quella misurata su provini mantenuti per 24 ore in acqua a 60°C.; limite di acc.: max. 25%
- Determinazione dei vuoti residui Marshall, secondo CNR-B.U. n. 39 con limite di acc.: 3-6%
- Determinazione del modulo elastico, alle temperature 20°C e 30°C con frequenza di 10 Hz
- Determinazione della resistenza allo scorrimento dinamico con:
 - . frequenza = 10 Hz
 - . ampiezza pressione verticale sinusoidale = 2 bars
 - . temperatura = 30°C
 - . senza pressione laterale e con pressione laterale di 1,5 bars
- Determinazione della resistenza a trazione con provini cilindrici di dimensioni $\phi = 10$ cm e $h = 11$ cm a 20°C alla velocità di 1 mm/sec

Le suddette verifiche saranno effettuate sui materiali prodotti in un impianto già qualificato dal G.C., con frequenza minima giornaliera.

Ogni prova sarà effettuata presso laboratorio qualificato dal G.C. e approvato dalla A.S.

Ognuna delle prove sarà certificata su documento riportante:

- dati identificativi del lotto di produzione;
- data della prova;
- individuazione dell'impianto di produzione;
- individuazione del laboratorio;
- esito della prova.

I materiali di fornitura, necessari ad uno strato di 1000 m² di sub ballast, saranno accompagnati da un certificato, emesso dall'impianto di preparazione del conglomerato, attestante la conformità del lotto alle specifiche del Capitolato di Costruzione, sia per quanto riguarda i materiali impiegati che il conglomerato pronto per l'uso.

Nel caso di fornitura di lotti di entità inferiore all'equivalente di 1000 m² di strato di sub-ballast, ognuno di essi sarà certificato allo stesso modo di cui sopra.

Il General Contractor determinerà, all'atto di qualificazione di ciascun impianto, la curva di lavoro che intenderà impiegare e la certificherà trasmettendola alla S.L.

Tale curva sarà conservata per tutta la durata del lavoro entro le tolleranze di cui alla sez. V, punto 2.4.5.a del Capitolato di Costruzione

3.2.5.2. Misto granulare

Anche questo materiale dovrà provenire da cave e impianti qualificati dal G.C.

Esso dovrà essere soggetto alle seguenti prove, di cui alla Sez. V, punto 2.4.5.b del Capitolato di Costruzione :

- Classificazione del fuso dell'inerte secondo CNR-B.U. n.29
- Determinazione della resistenza all'abrasione LOS ANGELES
- Prova di resistenza a trazione con metodo Brasiliano, su provini cilindrici a 7 giorni di stagionatura
- Prova di resistenza a compressione su provini cilindrici compattati a 7 giorni di stagionatura, secondo norme CNR

Le prove saranno a cura del General Contractor e certificate presso laboratorio di cantiere qualificato dal G.C. e approvato dall'A.S. o presso laboratorio ufficiale.

I limiti di accettabilità delle suddette prove saranno i seguenti:

- Fuso del misto calcareo: tipo A1/a
- Resistenza all'abrasione Los Angeles < di 40
- Resistenza a trazione $\geq 2 \text{ Kg/cm}^2$
- Resistenza alla compressione: non inferiore a 15 Kg/cm^2 e non superiore a 40 Kg/cm^2

Le prove saranno eseguite per lotti di fornitura minimi di 10.000 mc.

4. CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

Il General Contractor dovrà predisporre un P.C.Q. per i rilevati in cui, in funzione della posizione planimetrica del rilevato sia indicato, per ogni lotto dello stesso chiaramente identificabile sulle planimetrie, l'esito di tutte le prove o verifiche eseguite in corso d'opera.

Il P.C.Q. sarà redatto in accordo al Capitolato di Costruzione ed a quanto indicato sulla presente Specifica di C.Q.

Il P.C.Q. dovrà essere sottoposto, preventivamente e con opportuno margine di tempo, all'approvazione della S.L., prima dell'inizio delle operazioni di posa in opera.

4.1. TERRENO IN SITU

Il terreno in situ, piano d'appoggio del rilevato, sarà soggetto alle seguenti verifiche:

4.1.1. Classificazione secondo Norma CNR-UNI 10006.

La frequenza delle prove sarà di 1 prova ogni 10000 m² con un minimo di una prova per ogni opera.

Le prove saranno effettuate in laboratorio qualificato dal G.C. e approvato dalla A.S. o presso laboratorio ufficiale.

Le prove saranno riportate e trasmesse alla S.L. in apposito modulo, riportante l'indicazione della zona di campionamento, il laboratorio presso cui si è effettuata la prova, e l'esito della prova e registrate sul P.C.Q.

4.1.2. Verifica del grado di compattazione

Qualora sia stata eseguita compattazione, di cui alla Sez. V, punti 2.4.1/m-n del Capitolato di Costruzione, si effettueranno le seguenti prove:

- Verifica della densità secca riferita alla densità AASHTO Modificata secondo Norma CNR-B.U.n.69
- Misura del modulo di deformazione eseguita secondo Norma CNR-B.U. n.9

La frequenza di ognuna delle due prove suddette sarà la seguente:

Caso A) Per piani di posa di rilevati: una serie di prove su ogni 4000 m² con un minimo di 1 prova per ogni opera.

Caso B) Per terreno utilizzato quale piano di posa del sub-ballast: una serie di prove su ogni 1000 m² con un minimo di 1 prova per ogni opera.

Tutte le prove dovranno essere effettuate in laboratorio di cantiere qualificato dal G.C. e approvato dalla A.S. o presso laboratorio ufficiale.

Tutte le singole prove saranno riportate sul P.C.Q. e trasmesse alla S.L. su apposito modulo riportante:

- Individuazione della ubicazione del campionamento
- Laboratorio di effettuazione della prova
- Esito della prova

I controlli suddetti dovranno dare esiti tali da rientrare nei seguenti limiti di accettabilità':

- Caso A) - densità secca \geq del 95% della densità' AASHTO modificata
- modulo di deformazione $>$ di 200 Kg/cm²
- Caso B) - densità secca \geq del 95% della densità AASHTO modificata
- modulo di deformazione $>$ di 800 Kg/cm²

Le verifiche di compattazione potranno essere presenziate dalla S.L. che potrà indicare i punti di campionamento.

4.2. RILEVATI

4.2.1. Rilevati ferroviari

In corso di realizzazione di tutti i rilevati ferroviari si dovranno effettuare i controlli seguenti.

4.2.1.1. Verifica del terreno di riporto dello strato

Il materiale impiegato dovrà pervenire accompagnato da certificazioni di cui al punto 3.2.1, in base ai quali verrà accertato, per ogni strato steso impiegando una unica partita di materiale, l'appartenenza del terreno utilizzato ad un unico gruppo secondo CNR-UNI 10006.

Nel caso di impiego di rocce tufacee, all'atto della posa in opera dei rilevati sarà inoltre cura del General Contractor accertarsi che i materiali con pezzatura compresa tra 7.1 e 25 cm costituiscano meno del 30% del volume del rilevato.

Il Responsabile di C.Q. del General Contractor dovrà allegare al P.C.Q. dei rilevati la classificazione del materiale impiegato nei vari strati.

Nel caso di impiego di materiali di natura diversa di quelli approvati in sede di qualificazione del materiale la S.L. deciderà l'effettuazione del tipo e quantità di prove da effettuare, in accordo a quanto previsto nel Capitolato di Costruzione.

L'esito dei controlli effettuati sarà annotato sul P.C.Q..

4.2.1.2. Verifica della stesura e del livellamento degli strati

Si dovranno controllare gli spessori massimi degli strati stesi, prima della loro compattazione.

Si dovranno accertare i seguenti valori:

- Per terre dei gruppi A1, A3, (Norma CNR-UNI 10006) spessore max. 50 cm. (materiale sciolto)
- Per terre dei gruppi A2-4, A2-5, A2-6, A2-7 e A4 (Norma CNR-UNI 10006) spessore max. 30 cm. (materiale sciolto)
- Per l'utilizzo di frammenti rocciosi (della dimensione massima di 25 cm.) spessore max 50 cm.

Si verificherà inoltre che la pendenza trasversale della superficie superiore dello strato finito, dopo compattazione, sia di circa il 3% e che le scarpate dei rilevati mantengano pendenze non superiori a quelle riportate in progetto. Le sopraccitate verifiche saranno effettuate per ogni strato e almeno per ogni 1000 mq.

L'esito di ogni verifica sarà annotata sul P.C.Q..

*solo per il terreno
rilevato*

4.2.1.3. Verifica della compattazione

Al termine della stesura e compattazione di ciascuno strato si procederà all'effettuazione delle seguenti prove:

- Verifica della densità secca riferita alla densità AASHTO Modificata secondo Norma CNR-B.U.n.69
- Misura del modulo di deformazione eseguita secondo Norma CNR-B.U. n.9

La frequenza di ognuna delle suddette prove avverrà in ragione di 1 prova su ogni 2000 m² su ciascuno strato con un minimo di 1 prova per strato per ogni opera.

Tutte le singole prove saranno effettuate in laboratorio di cantiere qualificato dal G.C. e approvato dalla A.S.

La S.L. lavori potrà richiedere, in base a motivate esperienze tecniche, eventuali prove integrative.

Tutte le singole prove saranno annotate sul P.C.Q. e trasmesse alla S.L. tramite apposito modulo riportante:

- Individuazione dell'ubicazione del campionamento
- Laboratorio di effettuazione della prova
- Esito della prova

<2>

I controlli suddetti dovranno dare esiti tali da rientrare nei seguenti limiti di accettabilità:

- densità secca \geq del 95% della densità AASHTO modificata
- Modulo di deformazione:
 - Sulle fasce di bordo a 1 m. dai bordi: $>$ di 200 Kg/cm²
 - Nella zona centrale restante $>$ di 400 Kg/cm²

Nel caso di utilizzo, preventivamente approvato, di frammenti di roccia, dovrà essere effettuata unicamente la prova di determinazione del modulo di deformazione. I limiti di accettabilità del modulo di deformazione restano quelli già indicati.

Le verifiche di compattazione potranno essere presenziate dalla S.L., la quale potrà indicare i punti di campionamento.

4.2.1.4. Controlli sulla realizzazione di banchine

Dovranno essere verificate, su tutta la lunghezza dei rilevati provvisti di banchine intermedie, le seguenti misure prescritte dal Capitolato di Costruzione:

- Larghezza delle banchine : 2 m.
- Differenza di quota banchina-ciglio del rilevato o altra banchina: max. 6 m.

L'esito della verifica sarà riportato sul P.C.Q..

4.2.2. Rilevati in prossimità di opere d'arte

Per questa categoria di opere eseguite secondo le prescrizioni di cui alla Sez. V, punto 2.4.2 del Capitolato di Costruzione, si effettueranno le seguenti verifiche:

4.2.2.1. Verifica del materiale

Il misto cementato impiegato sarà accompagnato da certificazioni di cui al punto 3.2.2 e controllato mediante prova di resistenza a compressione su provini cilindrici compattati a 7 giorni di stagionatura, secondo norme CNR e con il seguente limite di accettabilità:

- Resistenza alla compressione: non inferiore a 15 Kg/cm² e non superiore a 40 Kg/cm²

La frequenza delle prove sarà in ragione di una prova ogni strato posto in opera.

Le prove saranno effettuate in laboratorio qualificato dal G.C. e approvato dalla A.S. o presso laboratorio ufficiale.

Le prove dovranno riportare la notazione identificativa dello strato a cui la prova si riferisce, unitamente alle suddette certificazioni di qualifica del materiale impiegato, e saranno inoltre riportate sul P.C.Q.

4.2.2.2. Verifica di compattazione

Per ognuna delle singole coppie di strati e per ogni strato costituente la coppia stessa, dopo compattazione, si dovranno effettuare le seguenti prove:

- Verifica della densità secca riferita alla densità AASHTO Modificata secondo Norma CNR-B.U.n.69

- Misura del modulo di deformazione eseguita secondo Norma CNR-B.U. n.9

La frequenza delle due prove sarà in ragione di una prova ogni strato di ognuna delle coppie di strati poste in opera.

Le prove saranno effettuate in laboratorio qualificato dal G.C. e approvato dalla A.S. o presso laboratorio ufficiale.

Le prove dovranno riportare la notazione identificativa dello strato a cui la prova si riferisce, unitamente alle suddette certificazioni di qualifica del materiale impiegato, e saranno inoltre riportate sul P.C.Q.

I controlli suddetti dovranno dare esiti tali da rientrare nei seguenti limiti di accettabilità:

- Per lo strato di misto calcareo, costituente lo strato cementato, la compattazione dovrà avere una densità secca pari al 95% della densità AASHTO modificata ed uno spessore di 20 cm (compattato).
- Per lo strato di misto naturale, la compattazione dovrà avere una densità secca pari al 95% della densità AASHTO modificata ed uno spessore di 25 cm (compattato).

Le verifiche di compattazione potranno essere presenziate dalla S.L., la quale potrà indicare i punti di campionamento.

Si effettuerà inoltre una verifica dello spessore dei singoli strati di riporto, annotando l'esito sul P.C.Q..

4.2.3. Rilevati stradali

Per questa tipologia di opere (come da Sez. V, punto 2.4.3 del Capitolato di Costruzione) si assumono le medesime procedure di controllo indicate al precedente punto 4.2.1 per i rilevati ferroviari, con le precisazioni ed eccezioni qui di seguito esposte, o con eventuali ulteriori prescrizioni e norme imposte dall'Ente esercente la strada in oggetto, ove più limitative.

4.2.3.1. Verifica del terreno di riporto dello strato

Come da punto 4.2.1.1.

4.2.3.2. Verifica della stesura e del livellamento degli strati

Per quanto concerne gli spessori massimi degli strati, si dovranno accertare i seguenti valori:

- Per terre dei gruppi A1, A3, (Norma CNR-UNI 10006) spessore max. 50 cm. (Materiale Sciolto)
- Per terre dei gruppi A2-4, A2-5, A2-6, A2-7, A4 e A6 (Norma CNR- UNI 10006) spessore max. 30 cm. (Materiale sciolto)
- Per l'utilizzo di frammenti rocciosi (della dimensione massima di 25 cm.) spessore max 50 cm.

Modalità di verifica e documentazione saranno conformi a quanto indicato al punto 4.2.1.2

4.2.3.3. Verifica della compattazione

I controlli, così come indicati al punto 4.2.1.3, dovranno dare esiti tali da rientrare nei seguenti limiti di accettabilità':

- Densità secca pari al 90% della densità AASHTO modificata
- Modulo di deformazione (Norma CNR-B.U. n.9): $\geq 200 \text{ Kg/cm}^2$

<2>

Modalità di verifica e documentazione saranno conformi a quanto indicato al punto 4.2.1.3, ad eccezione che per la frequenza delle prove, che sarà in ragione di una prova ogni 3.000 mq su ciascuno strato, con un minimo di una prova per strato, per ogni opera.

particolarmente 1 prova per strato/ramp

4.3. STRATO SUPERCOMPATTATO

Al termine della stesura dello strato supercompattato si procederà all'esecuzione dei seguenti controlli:

4.3.1. Verifica dello spessore e delle pendenze

Si verificherà la conformità a quanto previsto da progetto, relativamente alle pendenze della superficie superiore dello strato e lo spessore dello strato.

I risultati delle verifiche saranno annotate sul P.C.Q..

4.3.2. Verifica della compattazione

Al termine della stesura dello strato si procederà all'effettuazione delle seguenti prove:

- Verifica della densità secca riferita alla densità AASHTO Modificata secondo Norma CNR-B.U.n.69
- Misura del modulo di deformazione eseguita secondo Norma CNR-B.U. n.9

La frequenza delle prove avverrà in ragione di 1 per ogni 1000 m² o con frequenza maggiore se diversamente indicato dalla S.L.

Le prove saranno effettuate in laboratorio di cantiere qualificato dal G.C. e approvato dalla A.S.

Tutte le singole prove saranno annotate sul P.C.Q. e trasmesse alla S.L. tramite apposito modulo riportante:

- Individuazione della zona del campionamento
- Laboratorio di effettuazione della prova
- Esito della prova

I controlli suddetti dovranno dare esiti tali da rientrare nei seguenti limiti di accettabilità:

- densità secca \geq del 98% della densità AASHTO modificata
- Modulo di deformazione $>$ di 800 Kg/cm²

Le verifiche di compattazione potranno essere presenziate dalla S.L., la quale potrà indicare i punti di campionamento.

4.4. SUB BALLAST

4.4.1. Conglomerato bituminoso

4.4.1.1. Verifiche preliminari

All'atto della stesura di ogni strato si procederà alle seguenti verifiche:

- Verifica della temperatura dell'impasto con limite di accettabilità compreso tra 130° e 150°C

Nel caso di impiego di additivi le temperature d'impasto dovranno essere maggiori di 10°C rispetto a quelle del conglomerato non additivato.

- Verifica temperatura ambiente \geq di +5°C
- Verifica visiva delle ottimali condizioni del piano di posa, secondo Sez. V., punto 2.4.5.a del Capitolato di Costruzione.

L'esito delle verifiche, che saranno effettuate per ogni stesa di conglomerato, sarà riportato sul P.C.Q.

4.4.1.2. Verifiche della compattazione

Al termine del lavoro di stesura e rullatura si procederà alle seguenti verifiche:

- Determinazione della densità di campioni indisturbati dello strato compattato, secondo Norme CNR-B.U. n.40
- Contenuto dei vuoti residui, secondo Norme CNR-B.U. n.39, su campioni prelevati come sopra
- Determinazione del modulo di deformazione con prova di carico su piastra, secondo modalità di cui al Bollettino Ufficiale CNR-B.U. dell'11/12/67, ma con temperatura dello strato compresa tra 20°C e 30°C

Le prove saranno effettuate in ragione di una prova per ogni 1000 m² di strato posto in opera o con frequenza maggiore se diversamente indicato dalla S.L., con un minimo di 1 prova per opera.

Tutte le prove saranno effettuate in laboratorio di cantiere qualificato dal G.C. e approvato dall'A.S.

Tutte le singole prove saranno annotate sul P.C.Q. e trasmesse alla S.L. tramite apposito modulo riportante:

- Individuazione della zona del campionamento
- Laboratorio di effettuazione della prova
- Esito della prova

I controlli suddetti dovranno dare esiti tali da rientrare nei seguenti limiti di accettabilità:

- densità \geq del 98% della densità dei provini Marshall corrispondenti
- Contenuto dei vuoti compreso tra il 3% e il 6%
- Modulo di deformazione \geq di 2000 Kg/cm²

Le verifiche di compattazione potranno essere presenziate dalla S.L., la quale potrà indicare i punti di campionamento.

4.4.1.3. Verifiche della sagoma

Si procederà a strato finito, alla verifica della sagoma secondo le modalità e limiti di accettabilità indicati dalla Sez. V, punto 2.4.5.a del Capitolato di Costruzione

L'esito delle prove sarà annotato sul P.C.Q..

4.4.2. Misto granulare

Al termine del lavoro di stesura e rullatura si procederà alla seguente verifica:

- Verifica della densità secca riferita alla densità AASHTO Modificata secondo Norma CNR-B.U.n.69

A stagionatura avvenuta, si dovrà eseguire la seguente prova:

- Determinazione del modulo di deformazione, mediante prova di carico su piastra.

Ognuna delle due prove sarà effettuata in ragione di una prova per ogni 1000 m² di strato posto in opera o con frequenza maggiore se diversamente indicato dalla S.L., con un minimo di 1 prova per opera.

Tutte le prove saranno effettuate presso un laboratorio di cantiere qualificato dal G.C. e approvato dall'A.S.

Tutte le singole prove saranno annotate sul P.C.Q. e trasmesse alla S.L. tramite apposito modulo riportante:

- Individuazione del lotto di campionamento
- Laboratorio di effettuazione della prova
- Esito della prova

Il limite di accettabilità delle prove:

- densità secca \geq del 95% della densità AASHTO modificata
- modulo di deformazione \geq di 1800 Kg/cm²

Le verifiche di compattazione potranno essere presenziate dalla S.L., la quale potrà indicare i punti di campionamento.

Si effettuerà inoltre la verifica di conformità dello spessore e della pendenza superficiale dello strato alle specifiche indicate nella Sez. V, punto 2.4.5.b del Capitolato di Costruzione, annotandone l'esito sul P.C.Q.

ALLEGATO A XXXX 00 0 IF MQ 0AQ.00 G01

GENERAL CONTRACTOR	OGGETTO:		RIFERIMENTI		FORM: QMT 4 REV.: 1 PAG.: 1 di 2	
	RILEVATI	RILEVATI IN TERRA	LOTTO (materiale/lavoro):			
IMPRESA ESECUTRICE	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO		CONTROLLI ESEGUITI DA:		CERTIFICAZIONI ALLEGATE	
CONTROLLO	ENTE DI CONTROLLO	ENTE	DATA	FIRMA		NOTE
1	Accertamento qualifica cava e notifica alla S.L.	- Spec. C.Q.	R H	G. C.		
2	Accertamento di qualifica del materiale proveniente da cava	- Spec. C.Q.	R	G. C.		
2b	Verifica granulometrica dei materiali provenienti da scavo	- Spec. C.Q.	C N	G. C.		
3	Verifica necessita' ed effettuazione diserbamento e scotico	- Spec. C.Q.	I	G. C.		
4	Verifiche granulometriche del terreno in situ	- Spec. C.Q.	C I N	G. C.		

LEGENDA
 I = Ispezione R = Esame - Certificati H = Fase Vincolante
 C = Certificato N = Fase da segnalare B = Benestare

	PREPARATO (G.C.)	CONTROLLATO (S.L.)	EMESSO (G.C.)
DATA			
NOMINATIVO			
FIRMA			

ALLEGATO A XXXX 00 0 IF MQ 0AQ.00 G01

GENERAL CONTRACTOR		OGGETTO:	RIFERIMENTI			FORM: QMT 4 REV.: 1						
IMPRESA ESECUTRICE		RILEVATI	LOTTO (materiale/lavoro):			PAG.: 2 di 2						
		RILEVATI IN TERRA	DIS:									
Pos.	CONTROLLO	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	ENTE DI CONTROLLO		CONTROLLI ESEGUITI DA:		NOTE					
			G. C.		ENTE	DATA		FIRMA	CODICE	CERTIFIC.		
5	Verifiche della compattazione del terreno in situ	- Spec. C.Q.	C	N	G. C.							
6	Verifiche sullo spessore e sul livellamento degli strati di rilevato	- Spec. C.Q.	I		G. C.							
7	Verifica compattazione degli strati	- Spec. C.Q.	C	N	G. C.							
8	Verifica delle banchine	- Spec. C.Q.	I		G. C.							

LEGENDA
 I = Ispezione R = Esame - Certificati H = Fase Vinculante
 C = Certificato N = Fase da segnalare B = Benestare

	PREPARATO (G.C.)	CONTROLLATO (S.L.)	EMESSO (G.C.)
DATA			
NOMINATIVO			
FIRMA			

ALLEGATO A XXXX 00 0 IF MQ 0AQ.00 G01

GENERAL CONTRACTOR		OGGETTO:	RIFERIMENTI				FORM: QMT 5 REV.: 1		
IMPRESA ESECUTRICE		RILEVATI	LOTTO (materiale/lavoro):				PAG.: 1 di 1		
		RILEVATI IN PROSSIMITA' DI OPERE D'ARTE	DIS:						
Pos.	CONTROLLO	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	ENTE DI CONTROLLO		CONTROLLI ESEGUITI DA:			NOTE	
			G. C.		ENTE	DATA	FIRMA		CODICE
1	Verifica certificati fornitura cemento	- Spec. capitolato - Progetto	R		G. C.				
2	Verifiche sul misto cementato - lunghezza - spessore - granulometria - Los Angeles	- Spec. C.O.	C		G. C.				
3	Verifiche di compattazione	- Spec. C.O.	C N		G. C.				
<p>LEGENDA</p> <p>I = Ispezione R = Esame - Certificati H = Fase Vincolante</p> <p>C = Certificato N = Fase da segnalare B = Benestare</p>									

	PREPARATO (G.C.)	CONTROLLATO (S.L.)	EMESSO (G.C.)
DATA			
NOMINATIVO			
FIRMA			

ALLEGATO A XXXX 00 0 IF MQ 0AQ.00 G01

GENERAL CONTRACTOR		OGGETTO:		RIFERIMENTI			FORM: OMT 6		
IMPRESA ESECUTRICE		RILEVATI		LOTTO (materiale/lavoro):			REV.: 1 PAG.: 1 di 1		
		STRATO SUPERCOMPATTO		DIS:					
Pos.	CONTROLLO	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	ENTE DI CONTROLLO		CONTROLLI ESEGUITI DA:			NOTE	
			G. C.	C N	ENTE	DATA	FIRMA		CODICE
1	Verifica qualifica cava e notifica alla S.I.		C	N	G. C.				
2	Verifica granulometrica dei materiali provenienti da scavo	- Spec. C.Q.	C	N	G. C.				
3	Verifica materiale proveniente da cava	- Spec. C.Q.	R		G. C.				
4	Verifica degli spessori e delle pendenze	- Spec. C.Q.	I		G. C.				
5	Verifica della compattezza	- Spec. C.Q.	C	N	G. C.				

I = Ispezione R = Esame - Certificati H = Fase Vincolante
 C = Certificato N = Fase da segnalare B = Benestare

TPL AV

	PREPARATO (G.C.)	CONTROLLATO (S.L.)	EMESSO (G.C.)
DATA			
NOMINATIVO			
FIRMA			

ALLEGATO A XXXX 00 0 IF MQ 0AQ.00 G01

GENERAL CONTRACTOR	OGGETTO:		RIFERIMENTI		FORM: QMT 7 REV.: 1 PAG.: 1 di 1							
	RILEVATI		LOTTO (materiale/lavoro):									
IMPRESA ESECUTRICE	SUB-BALLAST/CONFEZIONAMENTO		DIS:									
Pos.	CONTROLLO	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	ENTE DI CONTROLLO		CONTROLLI ESEGUITI DA:		NOTE					
			G. C.		ENTE	DATA		FIRMA	CODICE	CERTIFIC.		
1	Verifica qualifica impianto e notifica alla S.L.	- Spec. C.Q. - Capitolato Costruz.	C N									
2	Verifiche sui materiali: per congl. bituminoso - aggregato lapideo - filler - bitume per misto granulare: - inerte	- Spec. C.Q.	C N		G.C.							
3	Accettazione per impiego di additivi nel conglomerato bituminoso	- Spec. C.Q.	C N		G.C.							
4	Verifiche sul conglomerato bituminoso e misto granulare	- Spec. C.Q.	C		G.C.							

I = Ispezione R = Esame - Certificati H = Fase Vincolante
C = Certificato N = Fase da segnalare B = Benestare

	PREPARATO (G.C.)	CONTROLLATO (S.L.)	EMESSO (G.C.)
DATA			
NOMINATIVO			
FIRMA			

ALLEGATO A XXXX 00 0 IF MQ 0AQ.00 G01

GENERAL CONTRACTOR	OGGETTO:	RIFERIMENTI		FORM: OMT 8 REV.: 1 PAG.: 1 di 1								
		RILEVATI	LOTTO (materiale/lavoro):									
IMPRESA ESECUTRICE	SUB-BALLAST/POSA IN OPERA	DIS:										
Pos.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	ENTE DI CONTROLLO		CONTROLLI ESEGUITI DA:	CERTIFICAZIONI ALLEGATE	NOTE						
		G. C.	R				ENTE	DATA	FIRMA	CODICE	CERTIFIC.	
1	- Spec. C.Q. Accertamento della qualifica del conglomerato		R	G.C.								
2	- Spec. C.Q. Verifiche sulle condizioni termiche dell'im-pasto		I	G.C.								
3	- Spec. C.Q. Verifica delle condizioni del piano di posa		I	G.C.								
4	- Spec. C.Q. Verifiche sulla compattazione		C N	G.C.								

I = Ispezione R = Esame - Certificati H = Fase Vincolante
 C = Certificato N = Fase da segnalare B = Benestare

	PREPARATO (G.C.)	CONTROLLATO (S.L.)	EMESSO (G.C.)
DATA			
NOMINATIVO			
FIRMA			