

Dieses Projekt wird durch die Europäische Union (TEN) gefördert



Questo progetto è cofinanziato dalla Unione Europea (TEN)



*Galleria di Base del Brennero
Brenner Basistunnel BBT SE*

**AUSBAU
EISENBAHNACHSE
MÜNCHEN - VERONA**

**BRENNER
BASISTUNNEL**

**POTENZIAMENTO
ASSE FERROVIARIO
MONACO - VERONA**

**GALLERIA DI BASE
DEL BRENNERO**

**ERKUNDUNGS-
STOLLEN
AP140**

**CUNICOLO
ESPLORATIVO
AP140**

**Erkundungslos – E52
Padastertal**

**Lotto di prospezione – E52
Padastertal**

**AUSSCHREIBUNG
OFFENES VERFAHREN**

**GARA DI APPALTO
PROCEDURA APERTA**

**Technische
Vertragsbestimmungen
Prüfbuch**

**Disposizioni contrattuali
tecniche**
Elenco dei controlli sui materiali e lavorazioni da
eseguire a cura del contraente

Anhang C II

Allegato C II

Pagina bianca

Inhaltsverzeichnis / Indice

1. PREMESSA.....	4
1.1. Libretto delle verifiche	4
1.2. Tipi di verifica	5
1.2.1. Verifica tipo A.....	5
1.2.2. Verifica tipo B.....	5
1.2.3. Verifica tipo C	5
1.2.4. Verifica tipo D (Prima verifica).....	5
1.2.5. Verifica tipo E (Verifica di conformità)	5
1.2.6. Verifica tipo F (Verifica di identità).....	5
2. LAVORI DI DRENAGGIO	6
3. LAVORI IN CALCESTRUZZO E MURATURE	6
4. LAVORI DI PERFORAZIONE E ANCORAGGIO, CALCESTRUZZO PROIETTATO.....	6
5. SOTTOFONDO E STRATI PORTANTI SENZA LEGANTI	6
6. STRATI PORTANTI CON LEGANTI	7
7. STRATI PORTANTI E DI USURA IN CALCESTRUZZO	7
8. GALLERIE/CUNICOLI IN SOTTERRANEO E SEZIONI DI ATTACCO.....	8
8.1. Verifica dei profili.....	8
8.1.1. Rivestimento esterno delle gallerie e dei cunicoli (verifica tipo A)	8
8.2. Interventi di sostegno.....	8
8.2.1. Verifiche dei tiranti ancoraggi tipo SN (anche detti ancoraggi Store-Norfors) in malta, ancoraggi ad attrito con infissione di tubo e chiodi autoperforanti in gallerie e cunicoli in sotterraneo e nelle sezioni di attacco	8
8.2.2. Verifiche del calcestruzzo proiettato.....	9
8.3. Copriferro delle armature in acciaio.....	14
8.3.1. Verifica del copriferro delle armature in acciaio (verifica tipo C).....	14
8.3.2. Verifica del copriferro delle armature in acciaio (verifica tipo C).....	14
9. LAVORI IN CALCESTRUZZO.....	15
9.1.1. Prima verifica (verifica tipo D).....	16
9.1.2. Verifica di conformità (verifica tipo E).....	16
9.1.3. Verifica di identità (verifica tipo F)	18
9.1.4. Conseguenze di un esito negativo	18
9.1.5. Verifica del opera (verifica tipo E)	19
9.2. Copriferro delle armature in acciaio.....	19
9.2.1. Verifica del copriferro delle armature in acciaio (verifica tipo C).....	19

1. PREMESSA

Nel libretto delle verifiche sono illustrate solo le verifiche per cui le norme e direttive tecniche prescrivono una spiegazione dettagliata.

Tutte le verifiche qui non espressamente descritte sono da eseguirsi come da relativa voce e nel rispetto delle norme e direttive tecniche.

Se non già specificato nel libretto delle verifiche, i lotti di verifica devono essere determinati insieme al Committente prima dell'inizio della verifica. In tutti i protocolli di verifica va indicata la denominazione di ogni lotto. I protocolli vanno compilati secondo la suddivisione dei lotti.

1.1. Libretto delle verifiche

Per tutti gli elementi da sottoporre a verifica, l'affidatario è tenuto a redigere libretti delle verifiche insieme al Committente. Ove ciò sia opportuno, tali libretti sono da configurare in maniera quanto più grafica possibile.

I libretti delle verifiche devono contenere indicazioni circa i seguenti punti:

- Competenze per la pianificazione delle verifiche
- Prodotto da sottoporre a verifica /
- Tipo di verifica
- Piani di svolgimento valido per tutte le (prime) verifiche di idoneità, le verifiche preliminari, le verifiche di qualità (conformità) e di identità in base al calendario lavori contrattuale
- Aggiornamento dei piani di svolgimento delle verifiche in funzione dello stato rispettivamente attuale dei lavori
- Determinazione di laboratori interni ed esterni, ove necessario
- Determinazione di quali verifiche del calcestruzzo siano eventualmente da eseguirsi presso i laboratori odi cantiere e quali vanno trasmesse ad un ente di controllo accreditato
- Metodo di verifica
- Strumenti di verifica
- Competenza per l'esecuzione delle verifiche
- Qualifica del personale di verifica
- Competenza per la presa in consegna dei prodotti forniti
- Tipo della documentazione / Analisi
- Verifica della completezza e correttezza
- Determinazione dei criteri di accettazione o rifiuto
- Verifiche sostitutive in caso di risultati sbagliati o negativi
- Eliminazione dei difetti e loro prevenzione
- Misure correttive a fronte di risultati negativi
- Trattamento dei prodotti difettosi / marcatura dei punti difettosi
- Garanzia che i prodotti non vengono installati prima di essere stati sottoposti a verifica e che è stata prodotta la documentazione attestante il rispetto dei requisiti di qualità prescritti

BEREICH: EST_ERKUNDUNGSSTOLLEN
GEGENSTAND: AP140_ ERKUNDUNGSLOS – E52
PADASTERTAL
C_ Technische Vertragsbestimmungen
Anhang C II_Prüfbuch

SETTORE: EST_CUNICOLO ESPLORATIVO
OGGETTO: AP140_ LOTTO DI PROSPEZIONE – E52
PADASTERTAL
C_ Disposizioni contrattuali tecniche
Allegato C II_Elenco dei controlli sui materiali e
Lavorazioni da eseguire a cura del contraente

1.2. Tipi di verifica

In linea di principio, è fatta una distinzione tra i seguenti tipi di verifica, ove i tipi da A a C non valgono per il calcestruzzo proiettato e per il calcestruzzo (ad eccezione del punto 9.2.2. – “Verifica dello spessore del calcestruzzo proiettato”):

1.2.1. Verifica tipo A

Il Committente dispone, sceglie e supervisiona la verifica/prova. L'affidatario esegue la verifica/prova. È redatto un protocollo congiunto (l'originale rimane presso il Committente).

1.2.2. Verifica tipo B

Il Committente dispone, sceglie e supervisiona la consegna ad un ente di controllo accreditato. L'affidatario esegue il provino ovvero il prelievo della quantità campione. L'ente di controllo accreditato dell'affidatario esegue la verifica e spedisce il protocollo di verifica originale al Committente.

1.2.3. Verifica tipo C

Il Committente dispone, sceglie e esegue la verifica, ovvero supervisiona l'esecuzione della verifica da parte di un'impresa esterna incaricata dal Committente.

1.2.4. Verifica tipo D (Prima verifica)

L'affidatario dispone la verifica/prova. Il Committente va informato per tempo dell'esecuzione della verifica/prova, onde consentirgli di prendervi parte. La prima verifica va presentata per approvazione al Committente 30 giorni prima dell'inizio dei lavori in calcestruzzo ovvero 7 giorni prima dell'inizio dei lavori in calcestruzzo proiettato.

1.2.5. Verifica tipo E (Verifica di conformità)

L'affidatario dispone, sceglie e supervisiona la verifica/prova. Il Committente va informato per tempo dell'esecuzione della verifica/prova, onde consentirgli di prendervi parte. I risultati vanno trasmessi quanto prima in forma chiara al Committente. Nella documentazione da presentare sono compresi anche i documenti relativi alla verifica di conformità del fabbricante.

1.2.6. Verifica tipo F (Verifica di identità)

Il Committente dispone, sceglie e supervisiona la verifica/prova. L'affidatario viene informato per tempo dell'esecuzione della verifica/prova prima del suo inizio. L'affidatario si assume la responsabilità per l'inoltro dell'avviso di verifica a eventuali subappaltatori (per esempio: produttori di calcestruzzo). Le verifiche/prove possono essere eseguite presso il laboratorio di cantiere o presso un ente di controllo accreditato incaricato dall'affidatario.

2. LAVORI DI DRENAGGIO

Valgono in generale le disposizioni in materia di verifiche secondo la Direttiva RVS 08.44.

3. LAVORI IN CALCESTRUZZO E MURATURE

Valgono in generale le disposizioni in materia di verifiche secondo la Direttiva RVS 08.46

4. LAVORI DI PERFORAZIONE E ANCORAGGIO, CALCESTRUZZO PROIETTATO

Valgono in generale le disposizioni in materia di verifiche “Gallerie/Cunicoli in sotterraneo e sezioni di attacco” e secondo le Direttive RVS.

5. SOTTOFONDO E STRATI PORTANTI SENZA LEGANTI

Valgono in generale le disposizioni RVS in materia di verifiche.

Le disposizioni sono validi per:

- Materiale di trasudazione senza leganti (ghiaia di drenaggio) per carreggiata

Prove di compattazione

Per la prova di compattazione con lastra di carico ovvero con trave Benkelman valgono i valori di compattazione di cui alla sezione C Disposizioni Tecnico-Contrattuali.

Contrariamente a quanto stabilito nella Direttiva RVS 08.15.01 si applica (prima dell'applicazione dei strati con leganti)

- Verifiche di controllo e di collaudo devono essere eseguite a partire da una superficie di posa di 500 m²
- Numero di prove: almeno 1 prova ogni 500m²
- Per superfici maggiori di 2000 m², devono essere condotte almeno 3 determinazioni granulometriche.

Tipo di verifica:

- A, E e prova di collaudo

Conseguenze di un risultato negativo del test

- Se nel controllo del sottofondo non si ottiene un risultato positivo, il sottofondo deve essere rimosso con uno spessore appropriato e sostituito con materiale appropriato fornito dal mandatario, che assicura il raggiungimento dei valori di compattazione richiesti.

6. STRATI PORTANTI CON LEGANTI

Valgono in generale le disposizioni RVS in materia di verifiche.

Le disposizioni sono validi per:

- strati portanti leganti con cemento nelle galleria naturali

7. STRATI PORTANTI E DI USURA IN CALCESTRUZZO

Valgono in generale le disposizioni RVS in materia di verifiche.

Le disposizioni sono validi per:

- carreggiate in calcestruzzo nelle galleria naturali

8. GALLERIE/CUNICOLI IN SOTTERRANEO E SEZIONI DI ATTACCO

Le seguenti disposizioni valgono per le gallerie / i cunicoli eseguiti in sotterraneo. Le disposizioni in materia di ancoraggi e calcestruzzo proiettato valgono anche per gli elementi di sostegno delle scarpate.

8.1. Verifica dei profili

8.1.1. Rivestimento esterno delle gallerie e dei cunicoli (verifica tipo A)

Il rilievo della geometria del profilo esterno delle gallerie e dei cunicoli viene eseguito mediante Tunnel Scanner da un'impresa esterna appositamente incaricata dal Committente.

8.2. Interventi di sostegno

Valgono le disposizioni di cui alla Direttiva RVS 08.43, tenuto conto delle seguenti integrazioni e modifiche.

8.2.1. Verifiche dei tiranti ancoraggi tipo SN (anche detti ancoraggi Store-Norfors) in malta, ancoraggi ad attrito con infissione di tubo e chiodi autoperforanti in gallerie e cunicoli in sotterraneo e nelle sezioni di attacco

Adeguate prove di tiro su ancoraggi, la cui scelta spetta al rappresentante del Committente, devono comprovare il raggiungimento dell'effetto tirante degli ancoraggi a carico di rottura richiesto.

Le prove di tiro sugli ancoraggi vanno eseguite in presenza di un rappresentante del Committente e solo con presse idrauliche, i risultati vanno registrati in relativi protocolli.

L'affidatario deve tenere sempre a disposizione in cantiere tutte le apparecchiature e gli attrezzi necessari per la verifica degli ancoraggi.

Va comprovata l'avvenuta calibratura delle apparecchiature di prova da parte di un laboratorio di taratura.

Tali modalità di verifica valgono per gli ancoraggi in superficie e in sotterraneo.

Verifica di idoneità (verifica tipo A)

Per la verifica di idoneità valgono in generale le disposizioni di cui alla Norma ÖNORM EN 1537, punto 9.

Ai fini di verifica dell'idoneità degli ancoraggi in riferimento alle singole tipologie di terreno e roccia, i tiranti di ancoraggio sono installati come prescritto e ne viene accertata la massima resistenza all'estrazione R_a . L'ancoraggio va sottoposto a carico fino a rottura (R_a) o fino al raggiungimento della forza di prova P_p ; la forza di prova è pari a max. 0,8 punti (= carico di rottura caratteristico).

Il tipo di ancoraggio di volta in volta più adeguato è quindi determinato congiuntamente da Committente e affidatario in base ai risultati di queste verifiche e al principio di economicità.

Su espresso ordine del Committente è possibile ricorrere anche a tiranti che non raggiungono il carico di prova prescritto (= forza di prova P_p) a causa dell'insufficiente attrito laterale nell'ammasso circostante. In questo caso, il carico di rottura caratteristico del tirante (= R_{ak} nell'allegato D della Norma ÖNORM EN 1537), è

BEREICH: EST_ERKUNDUNGSSTOLLEN
GEGENSTAND: AP140_ ERKUNDUNGSLOS – E52
PADASTERTAL
C_ Technische Vertragsbestimmungen
Anhang C II_Prüfbuch

SETTORE: EST_CUNICOLO ESPLORATIVO
OGGETTO: AP140_ LOTTO DI PROSPEZIONE – E52
PADASTERTAL
C_ Disposizioni contrattuali tecniche
Allegato C II_Elenco dei controlli sui materiali e
Lavorazioni da eseguire a cura del contraente

derivato dal valore Ra della verifica di idoneità e preso quale base della determinazione della forza di prova necessaria per la verifica di qualità dei tiranti.

Prova di collaudo (verifica tipo A)

Per la prova di collaudo valgono le disposizioni di cui alla Norma ÖNORM EN 1537, punto 9.

È prevista la verifica degli ancoraggi (da eseguirsi separatamente per tiranti tipo SN in malta, ancoraggi ad attrito con infissione di tubo e chiodi autoperforanti) nei seguenti lotti:

- Galleria d'accesso Wolf Sud (ZT Wolf Sud)
- Galleria di collegamento Wolf sud (VT Wolf sud)
- Galleria trasversale
- Cunicolo di deviazione
- Cunicolo di drenaggio trasversale
- Cunicolo smarino Padastertal
- Camerone di ventilazione ZT Wolf Sud
- Camerone di ventilazione VT Wolf Sud
- Camerone d'allacciamento
- Camerone Booster
- Camerone di diramazione
- Camerone di consegna EKS

L'effetto tirante degli ancoraggi va accertato mediante l'esecuzione di adeguate prove di tiro su ancoraggi. Il carico di prova è pari al 80% del carico di rottura (= carico di rottura caratteristico) del sistema di ancoraggio.

Disposizioni in deroga alla Norma ÖNORM EN 1537, punto 9.7:

È sottoposto a verifica il 10% di tutti i tiranti per ogni singolo lotto. In caso di esito positivo delle verifiche, previa approvazione del Committente è possibile ridurre l'entità delle verifiche al 7%. In caso di esito negativo, se il Committente ritiene che il numero dei tiranti non conformi sia troppo alto, saranno eseguite senza compenso separate altre verifiche degli ancoraggi. Le prove di tiro sugli ancoraggi vanno eseguite in presenza di un rappresentante del Committente e solo con presse idrauliche, i risultati vanno registrati in relativi protocolli.

La scelta dei tiranti da sottoporre a verifica della pretensione spetta al Committente. Tale verifica va eseguita mediante adeguata chiave dinamometrica.

8.2.2. Verifiche del calcestruzzo proiettato

Per i metodi di verifica e le prescrizioni tecniche relative ai metodi di verifica da adottare vale la Direttiva "Calcestruzzo proiettato".

Per l'esecuzione e la frequenza delle verifiche vale la Direttiva "Calcestruzzo proiettato".

Occorre garantire che, se necessario, le prove di laboratorio possono essere eseguite anche nei fine settimana o nei giorni festivi.

Prime verifiche (verifica tipo D)

La realizzazione dei provini per la prima verifica avviene in cantiere, prima dell'uso, mediante gli apparecchi e i componenti del calcestruzzo previsti e nel rispetto delle condizioni di fabbricazione e installazioni previste. In

caso di modifica delle materie di base per la produzione del calcestruzzo proiettato, ovvero delle condizioni in base a cui è stata eseguita la precedente prima verifica, la verifica va ripetuta. La verifica va eseguita da parte di un ente di controllo accreditato.

Il calcestruzzo proiettato può essere impiegato, a rischio dell'affidatario, non appena le prove di compressione del calcestruzzo comprovano la resistenza alla compressione richiesta e un margine di tolleranza pari ad almeno il 25%, e comunque non inferiore a 6 N/mm². Per calcestruzzi proiettati confezionati in base a determinate miscele con classe di resistenza SpC 12/15 è possibile fare a meno della prima verifica.

Verifica di conformità (verifica tipo E)

Se nel confezionamento del calcestruzzo vengono impiegati conglomerati bagnati, la loro resistenza alla compressione va verificata su provini come prescritto dal punto 12.4.2 della Direttiva "Calcestruzzo proiettato". Tale obbligo di verifica può decadere se il produttore e l'utilizzatore sono la stessa impresa.

Per la frequenza e l'estensione della verifica di conformità si fa riferimento alle tabelle da 2-5 a 2-10 ovvero alle tabelle di cui alla Direttiva "Calcestruzzo proiettato". Le rispettive frequenze sono riferite al singolo lotto.

È prevista la verifica del calcestruzzo proiettato nei seguenti lotti:

- Galleria d'accesso Wolf Sud (ZT Wolf Sud)
- Galleria di collegamento Wolf sud (VT Wolf sud)
- Galleria trasversale
- Cunicolo di deviazione
- Cunicolo di drenaggio trasversale
- Cunicolo smarino Padastertal
- Camerone di ventilazione ZT Wolf Sud
- Camerone di ventilazione VT Wolf Sud
- Camerone d'allacciamento
- Camerone Booster
- Camerone di diramazione
- Camerone di consegna EKS

La valutazione del grado di conformità della resistenza alla compressione del calcestruzzo proiettato avviene in base alla tabella 7/2 della Direttiva "Calcestruzzo proiettato".

Criteri di conformità e identificazione di altre caratteristiche

(tabella 11/3 della Direttiva "Calcestruzzo proiettato")

Caratteristiche	Metodi di verifica	Scostamento ammissibile di singoli risultati dai limiti o dalle tolleranze prescritte
Umidità degli aggregati	Metodo di Darr o equivalente	± 20 %
Trasudazione	ÖNORM B 3303	ÖNORM B 4710-1: <1 kg/m ³
AM	ÖNORM B 3303	Punto 7.2: -30 mm/+30 mm alla fornitura, dopo il tempo di lavorabilità -30 mm.
Massa volumica apparente	ÖNORM B 3303	ÖNORM B 4710-1: -30 kg/m ³
Tempo di lavorabilità	Punto 12.2.3	
Rapporto acqua/legante	ÖNORM B 4710-1, punto 5.4.2	+0,02 per conglomerati bagnati

Temperatura del calcestruzzo fresco	ÖNORM B 3303	<+1°
Contenuto di legante	ÖNORM B 4710-1, punto 5.4.2	-10 kg/m³
Densità apparente (solo per prodotti finiti in silo)	ÖNORM EN 459-2	± 0,05 kg/dm³
Classe di resistenza iniziale	Punto 12.3 della Direttiva “Calcestruzzo proiettato”	Mantenimento della classe J prescritta per l'intero arco di tempo
Prova di eluizione	Punto 12.4.12 della Direttiva “Calcestruzzo proiettato”	Tabella 3/1 della Direttiva “Calcestruzzo proiettato”
Modulo di elasticità	Punto 12.5.4 della Direttiva “Calcestruzzo proiettato”	± 15 %
XC3/XC4	punto 12.4.4 ÖNORM B 3303	XC 3 ≤ 50mm XC 4 ≤ 30mm
XF 3	Punto 12.4.5 ÖNORM B 3303	Diminuzione del modulo statico di elasticità < 25 % dopo 56 cambi dei sali disgelanti
Spessore dello strato di calcestruzzo proiettato	Punto 12.5.4 della Direttiva “Calcestruzzo proiettato”	Rispetto valore minimo (scavo gallerie naturali)
Resistenza ai solfati	Punto 12.4.7.2 della Direttiva “Calcestruzzo proiettato”	Da determinare dallo specialista

Per il numero minimo di verifiche si rimanda alla tabella 11/2 della Direttiva “Calcestruzzo proiettato”

Se la verifica di conformità non dà esito positivo, l'affidatario è tenuto a proporre adeguate misure insieme allo specialista del calcestruzzo e a chiedere l'approvazione del Committente. È fatta salva qualsiasi eventuale detrazione qualitativa. È anche possibile fare nello stesso lotto un'unica verifica supplementare sul doppio dei provini, oppure procedere a verifica matematica secondo l'allegato 5 della Direttiva “Calcestruzzo proiettato”. Per la resistenza alla compressione del calcestruzzo proiettato vale il punto 7.4.

In caso la resistenza iniziale non raggiunga i valori richiesti, è necessario, di comune accordo con il Committente, adeguare la velocità di avanzamento – e, se necessario, interromperlo del tutto.

Laboratorio di cantiere

L'affidatario è tenuto a predisporre quanto necessario per la verifica del calcestruzzo in cantiere – ovvero allestire e mantenere un laboratorio in cantiere – oppure, in alternativa, ad affidare tutte le verifiche previste ad un ente di controllo accreditato.

Il laboratorio di cantiere deve avere un sistema di garanzia della qualità equivalente almeno alla norma ISO 9001 ed essere stato approvato dal Committente prima dell'inizio dei lavori di getto. La verifica delle apparecchiature di prova è particolarmente importante. Il personale del laboratorio di cantiere deve essere adeguatamente qualificato. Gli assistenti di laboratorio impiegati devono aver frequentato il corso di tecnologia del cemento I (WIFI) o analogo.

Invece di allestire un laboratorio di cantiere, l'affidatario può incaricare un ente di controllo accreditato. Occorre però garantire che, se necessario, le prove di laboratorio possono essere eseguite anche nei fine settimana o nei giorni festivi.

Tutte le verifiche/prove eseguite da parte del laboratorio di cantiere o dell'ente di controllo devono essere adeguatamente documentate e comunicate direttamente al Committente.

Ai fini della verifica di identità, il Committente può verificare le caratteristiche del calcestruzzo fresco, creare i provini e verificare la resistenza alla compressione del calcestruzzo nel laboratorio di cantiere dell'affidatario – se allestito. Se la prova di resistenza alla compressione viene eseguita nel laboratorio di cantiere, deve

assistervi un rappresentante del Committente. La verifica delle classi d'esposizione sul calcestruzzo indurito viene eseguita da un ente di controllo accreditato.

Il laboratorio deve essere allestito in modo tale da potervi eseguire le seguenti verifiche/prove previste da ÖNORM B 3303 ovvero dalle relative Direttive vigenti:

- Prelievo di campioni di calcestruzzo, materie di base e conglomerati
- Umidità e curva granulometrica degli aggregati
- Massa volumica apparente del calcestruzzo fresco, misura di allargamento, porosità, temperatura dei conglomerati e tenore in acqua
- Realizzazione e conservazione di provini secondo ÖNORM B 3303, tabella 1 e la Direttiva "Calcestruzzo proiettato", tabella 12.2, insieme a e sotto la supervisione di un rappresentante del Committente.
- Temperatura degli elementi costruttivi e aumento della temperatura secondo ÖNORM B 3303
- Carotaggio e preparazione delle carote per verifiche di compressione (apparecchio da taglio e molatura)
- Determinazione delle resistenze alla compressione e delle resistenze iniziali

Tutti i risultati delle verifiche sopra descritte dei materiali di costruzione, così come del calcestruzzo fresco e indurito, sono da protocollare in maniera chiara; i protocolli così redatti vanno presentati al Committente. La forma dei protocolli va concordata insieme al Committente.

Prova di ritorno elastico

L'affidatario deve eseguire le seguenti prove di ritorno elastico

Prova	Quantità	Frequenza	Conservazione
Conglomerati secchi	10 kg	per ogni fornitura, ma non più di una alla settimana	2 mesi
Aggregati	10 kg	per ogni fornitura, ma non più di una alla settimana	2 mesi
Cemento	10 kg	per ogni fornitura, ma non più di una alla settimana	2 mesi
Additivo	5 kg	per ogni fornitura	2 mesi
Coadiuvante	1 l	per ogni fornitura	2 mesi

I provini devono essere sigillati a tenuta d'aria, contrassegnati con data, tipo e nome del prelevatore e conservati a titolo di documentazione delle caratteristiche del calcestruzzo. Un provino su cinque va conservato per almeno 1 anno.

Verifica di identità (verifica tipo F)

Per la frequenza e l'estensione delle singole verifiche si fa riferimento alla Direttiva "Calcestruzzo proiettato". Lo specialista del calcestruzzo raffronta i risultati della verifica di identità con quelli della verifica di conformità.

In deroga alla Direttiva "Calcestruzzo proiettato", le carote da sottoporre a verifica non sono estratte da contenitori di prova.

Il calcestruzzo con una determinata classe di resistenza rappresenta un campionamento conforme se soddisfa entrambi i criteri di cui alla tabella 11/4 della Direttiva "Calcestruzzo proiettato" per i risultati "n" nelle verifiche di

BEREICH: EST_ERKUNDUNGSSTOLLEN
GEGENSTAND: AP140_ ERKUNDUNGSLOS – E52
PADASTERTAL
C_ Technische Vertragsbestimmungen
Anhang C II_Prüfbuch

SETTORE: EST_CUNICOLO ESPLORATIVO
OGGETTO: AP140_ LOTTO DI PROSPEZIONE – E52
PADASTERTAL
C_ Disposizioni contrattuali tecniche
Allegato C II_Elenco dei controlli sui materiali e
Lavorazioni da eseguire a cura del contraente

resistenza su provini prelevati dal volume di calcestruzzo indicato a tal fine.

Misure previste in caso di insufficiente resistenza del calcestruzzo proiettato

Se la verifica di conformità non dà esito positivo, l'affidatario è tenuto a proporre adeguate misure insieme allo specialista del calcestruzzo e a chiedere l'approvazione del Committente. È fatta salva qualsiasi eventuale detrazione qualitativa. Per la resistenza alla compressione del calcestruzzo proiettato vale quanto segue:

Se da verifica di conformità risulta che il calcestruzzo proiettato non rientra nella classe di resistenza richiesta, occorre rivedere la miscela e modificarla in funzione dei requisiti richiesti. Se la nuova miscela di calcestruzzo è diversa da quella iniziale, occorre ripetere la prima verifica.

Se il Committente lo richiede, nei segmenti in cui non è stata raggiunta la classe di resistenza richiesta lo spessore teorico disposto "d" del rivestimento in calcestruzzo proiettato va aumentato del fattore "d1" secondo la seguente formula:

$$d1 = \left(\frac{F}{M} - 1 \right) \cdot d \text{ con } d1 \text{ massimo } \leq 0,20 \times d$$

ove F è la resistenza alla compressione prevista in N/mm², M la resistenza alla compressione misurata in N/mm², d lo spessore teorico previsto del calcestruzzo proiettato in cm e d1 lo spessore supplementare del calcestruzzo proiettato previsto in cm.

Ove, per motivi collegati alle dimensioni effettive del profilo, non sia possibile aumentare lo spessore del calcestruzzo proiettato, se il Committente lo richiede, il calcestruzzo non conforme va rimosso e sostituito a spese dell'affidatario.

Verifica dello spessore del calcestruzzo proiettato (verifica tipo A)

Per la frequenza e l'estensione delle singole verifiche della zona di sostegno delle scarpate si fa riferimento alla Direttiva "Calcestruzzo proiettato".

Va determinato e documentato lo spessore effettivo dello strato di calcestruzzo proiettato.

Il diametro e la pulizia dei fori di sondaggio devono essere tali da rendere visibile il punto in cui dal calcestruzzo proiettato si passa al sottosuolo. Tutti i fori di sondaggio eseguiti per le verifiche/prove necessarie devono poi essere richiusi con calcestruzzo.

Verifica delle materie di base nell'ambito della verifica di conformità

Secondo le tabelle 11/1/1, 11/1/2 und 11/1/3 per la categoria di sorveglianza ÜK III della Direttiva „calcestruzzo proiettato.“ (L'identità delle materie viene determinata anche nell'ambito della verifica di identità)

Valido per tutte le varietà di calcestruzzo proiettato

Verifica di conglomerato e calcestruzzo proiettato

Secondo le tabelle 11/2/1, 11/2/2, 11/2/3 und 11/2/4 per la categoria di sorveglianza ÜK III della Direttiva „calcestruzzo proiettato“

Valido per tutte le varietà di calcestruzzo proiettato

8.3. Copriferro delle armature in acciaio

Quanto qui di seguito esposto vale per tutte le armature in acciaio di tutte le opere in calcestruzzo gettato in opera.

8.3.1. Verifica del copriferro delle armature in acciaio (verifica tipo C)

Valgono le disposizioni di cui alla Direttiva RVS 9.35 “Circolare copriferro delle armature in acciaio”.

Se in un punto di misurazione sono misurati valori inferiori alla quota minima richiesta, per l'elemento sottoposto a verifica sarà impiegata una griglia di misurazione a trama più fitta di 1 m x 1 m e si procederà quindi secondo la Direttiva RVS 9.35 “Circolare copriferro delle armature in acciaio”.

Se nella verifica del copriferro delle armature in acciaio tra il 3% e il 10% dei punti di misurazione sono compresi tra la quota minima richiesta e 10 mm in meno, vale la seguente norma contrattuale:

- Lo specialista del calcestruzzo del Committente elabora una valutazione, le cui spese sono a carico dell'affidatario.

Se per raggiungere la quota minima richiesta sono necessarie delle misure correttive, tali misure così come la sezione oggetto delle stesse saranno determinate dallo specialista del calcestruzzo del Committente. Le spese per le misure correttive e l'onorario dello specialista sono a carico dell'affidatario. Per gli interventi consigliati per la realizzazione posticipata di un copriferro delle armature in acciaio come da progettazione e tecnicamente ineccepibile si rimanda alla Direttiva RVS 9. 35 “Circolare copriferro delle armature in acciaio”.

L'affidatario risponde appieno di tutti gli interventi eseguiti, indipendentemente dalla loro natura.

9. LAVORI IN CALCESTRUZZO

Per i metodi di verifica e le prescrizioni tecniche relative ai metodi di verifica da adottare per i calcestruzzi

- Galleria d'accesso Wolf Sud (ZT Wolf Sud)
- Galleria di collegamento Wolf sud (VT Wolf sud)
- Galleria trasversale
- Cunicolo di deviazione
- Cunicolo di drenaggio trasversale
- Cunicolo smarino Padastertal
- Camerone di ventilazione ZT Wolf Sud
- Camerone di ventilazione VT Wolf Sud
- Camerone d'allacciamento
- Camerone Booster
- Camerone di consegna EKS
- Galleria Padastertal (Esistente)
- Galleria Saxen (Esistente)

valgono le disposizioni di cui alla Direttiva ÖVBB "Opere in calcestruzzo impermeabili all'acqua" ovvero la ÖNORM B 4710-1.

BEREICH: EST_ERKUNDUNGSSTOLLEN
GEGENSTAND: AP140_ ERKUNDUNGSLOS – E52
PADASTERTAL
C_ Technische Vertragsbestimmungen
Anhang C II_Prüfbuch

SETTORE: EST_CUNICOLO ESPLORATIVO
OGGETTO: AP140_ LOTTO DI PROSPEZIONE – E52
PADASTERTAL
C_ Disposizioni contrattuali tecniche
Allegato C II_Elenco dei controlli sui materiali e
Lavorazioni da eseguire a cura del contraente

9.1.1. Prima verifica (verifica tipo D)

Per tutti i tipi di calcestruzzo previsti (si veda l'allegato: Elenco dei tipi di calcestruzzo), le prime verifiche secondo ÖNORM B 4710-1, della Direttiva ÖVBB "Opere in calcestruzzo galleria naturali" sono da eseguirsi per tempo, in modo da avere i risultati prima dell'inizio dei lavori, anche se può accadere che alcune verifiche debbano essere ripetute.

I risultati vanno presentati al Committente per accettazione e riuniti in un elenco suddiviso per tipi. La prima verifica degli aggregati, additivi e coadiuvanti va eseguita da parte di un ente di controllo accreditato.

In deroga alla Norma ÖNORM B 4710-1, per il calcestruzzo poroso la porosità va sempre accertata sul calcestruzzo indurito.

Se il calcestruzzo viene prodotto in betoniera, occorre tenerne conto.

Le prime verifiche vanno eseguite sul calcestruzzo fresco e a condizioni di conservazione che coprano la gamma delle temperature previste in corso di esecuzione dei lavori.

Tranne che per il calcestruzzo, le prime verifiche vanno eseguite da parte di un ente di controllo accreditato secondo ÖNORM B 4710-1. L'ente incaricato deve comprovare la propria esperienza in campo di produzione e lavorazione di questi calcestruzzi.

I risultati della verifica vanno protocollati nel modulo 1 secondo ÖNORM B 4710-1. Il Committente riceve, oltre a questo modulo, anche la relazione della prima verifica effettuata dall'ente di controllo accreditato.

9.1.2. Verifica di conformità (verifica tipo E)

In linea di principio, le verifiche di conformità e la realizzazione dei provini avvengono in cantiere. Il Committente va informato per tempo dell'esecuzione della verifica, onde consentirgli di prendervi parte.

Il test del calcestruzzo fresco e la produzione di provini per l'arco rovescio e la volta in calcestruzzo vanno eseguiti presso il luogo di installazione (per esempio alla pompa) hanno luogo. I cambiamenti nelle proprietà a causa del processo di pompaggio devono essere riviste, documentate e prese in considerazione.

La qualità di tutti i tipi di calcestruzzo deve essere costantemente verificata in cantiere. I valori da raggiungere sono quelli accertati nella prima verifica del relativo tipo di calcestruzzo, tenuto conto degli scarti ammessi nelle verifiche di conformità secondo ÖNORM B 4710-1. Se uno dei valori accertati per la consistenza e il rapporto acqua/legante, ovvero per il contenuto di aria (per i tipi di calcestruzzo per cui ciò sia valido) non rientra entro tali valori limite, il relativo calcestruzzo fresco non può essere impiegato.

La documentazione relativa alla verifica di conformità (moduli 1 e 2, ÖNORM B 4710-1) deve essere disponibile in cantiere e sempre accessibile per consultazione da parte del Committente.

Laboratorio di cantiere

Si veda al punto 8.2.2.

Prova di ritorno elastico

L'affidatario deve eseguire le seguenti prove di ritorno elastico

Prova	Quantità	Frequenza	Conservazione
Cemento	10 kg	ogni 14 giorni	2 mesi
Additivo	5 kg	ogni 14 giorni	2 mesi
Coadiuvante	1 l	ogni 14 giorni	2 mesi

I provini devono essere sigillati a tenuta d'aria, contrassegnati con data, tipo e nome del prelevatore e conservati a titolo di documentazione delle caratteristiche del calcestruzzo. Un provino su cinque va conservato per almeno 1 anno.

Frequenza e estensione delle verifiche

Per la frequenza e l'estensione delle verifiche prescritte valgono la Norma ÖNORM B 4710-1 e la Direttiva "Opere in calcestruzzo gallerie naturali".

9.1.3. Verifica di identità (verifica tipo F)

La verifica di identità viene eseguita su ordine del Committente nel luogo di installazione (per esempio: prima di pompa, nastro trasportatore, scivolo). Essa serve a garantire che il calcestruzzo impiegato equivalga ai tipi di calcestruzzo sottoposti a verifica di conformità da parte del produttore. Ai fini della verifica di identità vanno accertate le seguenti caratteristiche:

Estensione e frequenza minima delle verifiche di identità per il calcestruzzo normale e quello impermeabile all'acqua

Parametro / Misura	Frequenza minima secondo ÖNORM B 4710-1	Frequenza minima secondo la Direttiva “Opere in calcestruzzo gallerie naturali”
Temperatura calcestruzzo fresco	da 50 m³ min. 1x, comunque almeno ogni 2000 m³ di calcestruzzo impiegato	Calcestruzzo tratto in materiale sciolto: almeno 1x Calcestruzzo volta, calcestruzzo arco rovescio e soletta secondo direttiva
Temperatura dell'aria		
Massa volumica apparente del calcestruzzo fresco		
Consistenza		
Contenuto di aria		
Tenore in acqua		
Resist. a compressione 28d o 56d	da 50 m³ min. 1x, ma non più spesso di ogni 20 giorni di getto, min. 1x anno	Calcestruzzo tratto in materiale sciolto: almeno 1x Calcestruzzo volta, calcestruzzo arco rovescio e soletta secondo direttiva
Verifica delle classi d'esposizione a seconda dei casi		
Aumento della temperatura nel calcestruzzo (ÖNORM B 3303, par. 7.17)		

L'affidatario deve garantire in ogni momento al Committente la possibilità di consultazione della documentazione relativa alla verifica di conformità, e soprattutto dei moduli 1 e 2 e dei risultati dell'ultimo controllo esterno (verifica di conformità).

9.1.4. Conseguenze di un esito negativo

Se la verifica di conformità ovvero di identità non dà esito positivo, l'affidatario è tenuto a proporre adeguate misure insieme allo specialista del calcestruzzo e a chiedere l'approvazione del Committente.

È fatta salva qualsiasi eventuale detrazione qualitativa.

Tutte le verifiche necessarie vanno eseguite da parte di un ente di controllo accreditato.

9.1.5. Verifica del opera (verifica tipo E)

Le verifiche del opera viene eseguita dal mandatario e deve essere documentata.

9.2. Copriferro delle armature in acciaio

Quanto qui di seguito esposto vale per tutte le armature in acciaio di tutte le opere in calcestruzzo gettato in opera.

9.2.1. Verifica del copriferro delle armature in acciaio (verifica tipo C)

Valgono le disposizioni di cui alla Direttiva RVS 9.35 "Circolare copriferro delle armature in acciaio".

Se in un punto di misurazione sono misurati valori inferiori alla quota minima richiesta, per l'elemento sottoposto a verifica sarà impiegata una griglia di misurazione a trama più fitta di 1 m x 1 m e si procederà quindi secondo la Direttiva RVS 9.35 "Circolare copriferro delle armature in acciaio".

Se nella verifica del copriferro delle armature in acciaio tra il 3% e il 10% dei punti di misurazione sono compresi tra la quota minima richiesta e 10 mm in meno, vale la seguente norma contrattuale:

- Lo specialista del calcestruzzo del Committente elabora una valutazione, le cui spese sono a carico dell'affidatario.

Se per raggiungere la quota minima richiesta sono necessarie delle misure correttive, tali misure così come la sezione oggetto delle stesse saranno determinate dallo specialista del calcestruzzo del Committente. Le spese per le misure correttive e l'onorario dello specialista sono a carico dell'affidatario. Per gli interventi consigliati per la realizzazione posticipata di un copriferro delle armature in acciaio come da progettazione e tecnicamente ineccepibile si rimanda alla Direttiva RVS 9. 35 "Circolare copriferro delle armature in acciaio".

L'affidatario risponde appieno di tutti gli interventi eseguiti, indipendentemente dalla loro natura.

Allegato I: Elenco dei tipi di calcestruzzo in sotterraneo Cunicolo di deviazione e cunicolo di drenaggio trasversale

ELEMENTO		TIPO DI CALCESTRUZZO SECONDO NORME E DIRETTIVE								Norma/ Direttiva	TESTO COME DA ELENCO PRESTAZIONI	OSSERVAZIONE
Calcestruzzo proiettato rivestimento esterno, fronte di scavo, riempimenti e rilevati	armato/non armato	SpC30/37(56)	/III	/J2	/XC3	/XF3	/XAT1	/GK8		1)	SpC 30/37/III/J2/XC3/XF3/XAT1/GK8	Caso normale
Calcestruzzo arco rovescio/clis platea	armato/non armato	C40/50(56)		/XC4		/XF3	/XM3	/GK32		2)	C40/50/XC4/XF3/XM3/GK32	Caso normale
Calcestruzzo volta	armato/non armato	C30/37(56)		/XC4		/XF3		/GK32		2)	C30/37(56)/XC4/XF3/GK32	Caso normale
Clis gettato in opera/calcestruzzo riempimento	armato	C30/37(56)		/XC4		/XF3		/GK32		2)	C30/37(56)/XC4/XF3/GK32	Caso normale

- 1) Direttiva sul calcestruzzo proiettato, Associazione Austriaca del Calcestruzzo e Costruzioni Edili
- 2) ÖN B 4710-1 e/o Direttiva "Calcestruzzo opere in gallerie naturali" Associazione Austriaca del Calcestruzzo e Costruzioni Edili

Allegato II: Elenco dei tipi di calcestruzzo in sotterraneo Galleria d'accesso Wolf Sud/Galleria di collegamento Wolf Sud/ Cunicolo smarino Padastertal/
Galleria d'accesso Wolf Sud Esistente/ tutti i cameroni

ELEMENTO		TIPO DI CALCESTRUZZO SECONDO NORME E DIRETTIVE								Norma/ Direttiva	TESTO COME DA ELENCO PRESTAZIONI	OSSERVAZIONE
Calcestruzzo proiettato rivestimento esterno, fronte di scavo, riempimenti e rilevati	armato/non armato	SpC30/37(56)	/III	/J2	/XC4	/XF3	/XAT		/GK8	1)	SpC 30/37/III/J2/XC4/XF3/XAT/GK8	Caso normale
Calcestruzzo arco rovescio/clt spalla	armato/non armato	C25/30(56)			/XC4	/XF3	/XA1T	C ₃ A-frei	/GK32	2)	C25/30(56)/IXAT	Caso normale

- 1) Direttiva sul calcestruzzo proiettato, Associazione Austriaca del Calcestruzzo e Costruzioni Edili
- 2) ÖN B 4710-1 e/o Direttiva " Calcestruzzo opere in gallerie naturali" Associazione Austriaca del Calcestruzzo e Costruzioni Edili

Allegato III: Elenco dei tipi di calcestruzzo in sotterraneo Galleria Padastertal e Bivio (Esistente)

ELEMENTO		TIPO DI CALCESTRUZZO SECONDO NORME E DIRETTIVE								Norma/ Direttiva	TESTO COME DA ELENCO PRESTAZIONI	OSSERVAZIONE
Calcestruzzo volta d=25cm riempimento lato monte	armato/non armato	C25/30(56)			/XC3	/XF3	/XA1L		/GK32	2)	C25/30(56)/IXAL/A/G/GK32	Caso normale in zone con Impatti di Sali e minerali
Calcestruzzo volta d=25cm riempimento lato monte	armato/non armato	C25/30(56)			/XC4	/XF3	/XA2T	C ₃ A- frei	/GK32	2)	C25/30(56)/IXAT/B/G/GK32	Caso normale in zone con venute d'acqua solfatiche
Calcestruzzo volta d=40cm riempimento lato monte	armato/non armato	C25/30(56)			/XC4	/XF3	/XA2T	C ₃ A- frei	/GK32	2)	C25/30(56)/IXAT/B/G/GK32	Caso normale in zone con venute d'acqua solfatiche
Calcestruzzo volta d=40cm riempimento lato monte	armato/non armato	C25/30(56)			/XC4	/XF3	/XA2T	C ₃ A- frei	/GK16	2)	C25/30(56)/IXAT/B/G/GK16	Caso normale in zone con venute d'acqua solfatiche
Calcestruzzo volta Portale riempimento lato monte	armato/non armato	C25/30(56)			/XC4	/XF3	/XA2L		/GK16	2)	C25/30(56)/IT/G/GK16	Caso normale portali

- 1) Direttiva sul calcestruzzo proiettato, Associazione Austriaca del Calcestruzzo e Costruzioni Edili
- 2) ÖN B 4710-1 e/o Bozza Direttiva "Calcestruzzo opere in gallerie naturali" Associazione Austriaca del Calcestruzzo e Costruzioni Edili

Allegato IV: Elenco dei tipi di calcestruzzo in sotterraneo Galleria Saxen (Esistente)

ELEMENTO		TIPO DI CALCESTRUZZO SECONDO NORME E DIRETTIVE								Norma/ Direttiva	TESTO COME DA ELENCO PRESTAZIONI	OSSERVAZIONE
Calcestruzzo proiettato rivestimento interno,	armato/non armato	SpC20/25	/III	/J2	/XC4	/XF3				1)	SpC 20/25/III/XC4/XF3	Regelfall
Calcestruzzo volta	armato/non armato	C25/30(56)			/XC4	/XF3	/XA2L		/GK32	2)	C25/30(56)/IXALB-G/GK32	Regelfall
Calcestruzzo arco rovescio/cls spalla	armato/non armato	C25/30(56)			/XC4	/XF3	/XA2L		/GK32	2)	C25/30(56)/IXALB-S/GK32	Regelfall

- 1) Direttiva sul calcestruzzo proiettato, Associazione Austriaca del Calcestruzzo e Costruzioni Edili
- 2) ÖN B 4710-1 e/o Bozza Direttiva “ Calcestruzzo opere in gallerie naturali” Associazione Austriaca del Calcestruzzo e Costruzioni Edili