

Piano dei controlli qualità

1.	Generalità	3
1.1	Piano dei controlli:	3
1.2	Piano delle prove:	3
1.3	Piano delle prove previste	3
2.	Regole per il computo	5
2.1	Prove preliminari	5
2.2	Controlli interni continui	5
2.3	Prove stabilite dal Committente	5
3.	Certificato del controllo di produzione	6
3.1	Dichiarazione di conformità del prodotto	6
3.2	Piano dei controlli	6
4.	Controlli	7
4.1	Abbreviazioni:	7
4.2	Regole per il computo:	7
5.	Lavori di scavo	9
6.	Lavori di conduttore e impianti di trattamento delle acque	13
7.	Carpenteria metallica	15
8.	Lavori di pavimentazione in generale	18
9.	Opere in calcestruzzo	19
10.	Protezione dell'ambiente	24

1. Generalità

In generale valgono le norme SIA e VSS come pure le prescrizioni e direttive del committente. Di seguito, quale complemento alle esigenze generali, sono riportate le esigenze particolari, le modifiche ed i complementi. Essi possono trovarsi nelle Informazioni e disposizioni particolari (CPN 102) o nell'elenco prezzi.

1.1 Piano dei controlli:

La direzione lavori è responsabile dell'applicazione del Piano dei controlli. Essa si occupa di raccogliere i relativi formulari, schede e checklist che permettono una visione completa dei risultati. La direzione lavori può ordinare in qualsiasi momento dei controlli supplementari.

1.2 Piano delle prove:

I controlli della direzione lavori/progettista definiti nei prossimi paragrafi sono puntuali. Essi non esonerano l'impresa dal dovere di eseguire un controllo continuo, che deve essere stabilito nel piano delle prove accettato dal Committente. È di principio responsabilità dell'impresa dimostrare continuamente che le esigenze poste dal Committente siano sempre rispettate. L'impresa è tenuta a proprie spese a risanare o eventualmente demolire e ricostruire quelle parti d'opera che non soddisfano i requisiti. Il piano delle prove è redatto dall'impresa sulla base del piano dei controlli e serve al controllo interno dell'impresa. Esso deve essere consegnato quattro settimane prima dell'inizio dei lavori per approvazione da parte del Committente. La messa in opera del piano delle prove è di competenza dell'impresa. Essa si occupa di raccogliere i relativi formulari, schede e checklist che permettono una visione completa dei risultati e li sottopone regolarmente alla direzione dei lavori. La direzione lavori può ordinare in qualsiasi momento delle modifiche al piano delle prove e/o dei controlli supplementari. Se non diversamente specificato le prove sono a carico dell'imprenditore ed i relativi oneri sono da ritenersi inclusi nell'offerta.

1.3 Piano delle prove previste

Di seguito si riassumono i capitoli relativi alle prove da eseguire:

Cap.5 – Lavori di scavo

- 5.1) Fosse di scavo
- 5.2) Sicurezze delle scarpate / ancoraggi
- 5.3) Sostituzione materiale - riempimenti - rilevati
- 5.4) Strati di fondazione
- 5.5) Demolizioni

Cap.6 – Lavori di condutture e impianti di trattamento delle acque

- 6.1) Tubazioni per lo smaltimento delle acque stradali
- 6.2) Tubazioni per infrastrutture
- 6.3) Impianti di trattamento delle acque

Cap.7 – Carpenteria metallica

- 7.1) Strutture in acciaio
- 7.2) Consegna alla zincheria
- 7.3) Consegna al verniciatore
- 7.4) Ancoraggi chimici
- 7.5) Consegna in cantiere / montaggio

Cap.8 – Lavori di pavimentazione in generale

Cap.9 – Opere in Calcestruzzo

- 9.1) Cassero
- 9.2) Armatura
- 9.3) Getto del calcestruzzo
- 9.4) Controlli del calcestruzzo indurito
- 9.5) Elemento costruttivo in calcestruzzo
- 9.6) Ancoraggi chimici

Cap.10 – Protezione dell'ambiente

- 10.1) Protezione delle acque/ smaltimento acque del cantiere
- 10.2) Rifiuti di cantiere
- 10.3) Scavo
- 10.4) Suolo
- 10.5) Inquinamento atmosferico
- 10.6) Rumore
- 10.7) Siti inquinati

2. Regole per il computo

Le presenti regole per il computo si riferiscono alle diverse categorie di lavoro con i rispettivi materiali e parti d'opera.

2.1 Prove preliminari

Prove preliminari (per esempio sul calcestruzzo), prove di idoneità e fornitura di attestati di prova per materiali, metodi di costruzione, ecc.:

Costi a carico dell'impresa, da comprendere nei prezzi unitari.

2.2 Controlli interni continui

Controlli interni continui (per esempio calcestruzzo fresco) secondo piano delle prove dell'impresa con dimostrazione continua del rispetto delle esigenze richieste:

Costi a carico dell'impresa, da comprendere nei prezzi unitari.

2.3 Prove stabilite dal Committente

Prove stabilite dal Committente (ordinate dalla direzione lavori, tipo e numero delle prove secondo piano dei controlli di qualità):

- a) Confezione di provini prima o durante l'esecuzione di parti d'opera (p. es. provini in calcestruzzo):
 - Costi per la confezione di provini compreso trasporto al laboratorio di prova a carico del Committente (secondo posizioni previste nell'elenco prezzi)
- b) Esecuzione di carotaggi su parti d'opera eseguite:
 - Caso 1: Esigenze rispettate (esito della prova positivo)
Costi a carico del Committente (secondo posizioni previste nell'elenco prezzi)
 - Caso 2: Esigenze non rispettate (esito della prova negativo)
Costi a carico dell'impresa
- c) Costi per l'esecuzione delle prove previste in a) e b):
 - Caso 1: Esigenze rispettate (esito della prova positivo)
Costi a carico del Committente (secondo posizioni previste nell'elenco prezzi)
 - Caso 2: Esigenze non rispettate (esito della prova negativo)
Costi a carico dell'impresa

3. Certificato del controllo di produzione

L'imprenditore è tenuto a consegnare alla DLL prima dell'inizio dei lavori e comunque in tempo utile affinché si possa eseguire le verifiche di conformità, certificati di prove e controlli preliminari e per i seguenti materiali:

- Calcestruzzi (EN 206-1, SIA 162.051NA)
- Acciaio d'armatura
- Miscele bituminose (EN 13108-6, SN 640 441b-NA)
- Altri materiali non sopra indicati

La conformità dei materiali da costruzione sottostà alla procedura di valutazione della conformità secondo l'ordinanza sui prodotti da costruzione OProdC, allegato 2, sistema 2+. Questo significa che l'Imprenditore controlla regolarmente i propri prodotti e quelli forniti dal suo subappaltatore, e li fa certificare da un ente autorizzato.

Oltre alle esigenze delle norme si esigono ulteriori requisiti di qualità, definiti piano dei controlli.

La DL riceve copia dei risultati delle prove e, in caso di necessità, controlla con delle prove puntuali l'autenticità dei risultati forniti dall'Imprenditore.

Per la fornitura di calcestruzzo la certificazione citata è richiesta anche nel caso di confezione sul cantiere.

L'imprenditore non potrà procedere alla fornitura e posa dei prodotti sopra indicati prima dell'autorizzazione da parte della DL. Tutti i maggiori costi e oneri per eventuali ritardi nell'esecuzione dei lavori per la mancata consegna dei certificati richiesti, saranno imputati all'imprenditore.

3.1 Dichiarazione di conformità del prodotto

L'impresa è tenuta a consegnare gli attestati di conformità rilasciati dai propri fornitori per i seguenti prodotti (elenco non esaustivo):

- Calcestruzzi (compreso certificazione AAR)
- Acciaio
- Miscele bituminose
- Acciaio, ancoraggi e reti d'armatura

Tutto il materiale che resta in opera, ed i relativi singoli componenti, dovranno essere preventivamente certificati, l'imprenditore è tenuto a fornire tutta la documentazione di conformità entro i tempi e nelle modalità stabilite dalla DL. Le dichiarazioni di conformità saranno controllate ed approvate dal laboratorio incaricato dal Committente.

3.2 Piano dei controlli

Per l'esecuzione delle prove previste nel Piano dei controlli (prove durante l'esecuzione) l'impresa deve far capo ad un laboratorio esterno accreditato STS.

Tutti gli oneri per l'esecuzione delle prove effettuate dall'ente di controllo esterno e su ordinazione della direzione lavori, sono riportati nell'elenco dei prezzi al capitolo CPN112.

Tutti i risultati delle analisi saranno trasmessi, in copia dall'ente di controllo, alla direzione lavori e all'ingegnere progettista entro 48 ore dall'esecuzione. L'impresa esecutrice deve autorizzare il laboratorio alla trasmissione diretta dei risultati alla DL.

La frequenza, le modalità di prova ed i requisiti da soddisfare con le prove, sono riportati nelle tabelle seguenti.

Nel caso i controlli risultassero negativi tutti gli oneri derivanti dalle prove eseguite, dalle eventuali demolizioni o ripristini, dalle azioni correttive e da altri possibili costi diretti o indiretti saranno a carico dell'impresa.

I protocolli, i verbali, i report controlli, ecc ... ed in generale la documentazione relativa ai controlli richiesti durante l'esecuzione dei lavori saranno trasmessi, in copia dall'ente di controllo, alla direzione lavori e all'ingegnere progettista entro 48 ore dall'esecuzione.

4. Controlli

I controlli della direzione lavori/progettista definiti nei prossimi paragrafi sono a campione.

Le prove interne di competenza dell'impresa sono descritte in questo documento in quanto esse sono assolutamente da eseguire. Non è comunque permesso all'impresa di limitare le sue prove alle sole elencate di seguito. Durante l'esecuzione dei lavori l'elenco dovrà essere completato con tutti i controlli interni necessari per soddisfare le esigenze richieste. Tutti gli oneri dovuti a ulteriori controlli sono da intendersi compresi nell'offerta.

4.1 Abbreviazioni:

Abbreviazioni:

DGL= Direzione Generale dei Lavori

DLL = Direzione Locali dei Lavori

SPEC = Specialista

IMP = Impresa

AAL = Accompagnamento Ambientale dei Lavori

4.2 Regole per il computo:

Nelle pagine che seguono, dal capitolo 5 al capitolo 10, nella colonna "Prove a carico del committente (CPN 112)" sono riportate le prove di qualità richieste e i riferimenti alle specifiche posizioni dell'elenco prestazioni a carico del Committente.

Ove non indicato, oppure dove inserite prove nel capitolo CPN 112, gli oneri legati alla loro esecuzione sono da intendersi a carico dell'imprenditore e i relativi costi sono da includere nei prezzi unitari offerti.

4.3 Non conformità

Di seguito a titolo informativo viene riportato un esempio/modello di formulario per la dichiarazione delle non conformità.

Non-Conformità Report N° .xxx

1. Notificato da ----- Posizione ----- Data gg.mm.yyyy	Zona : XXX Soggetto: <i>L'oggetto coinvolto ad una NC è...</i>
1.1 Descrizione: <i>Inserire una descrizione di una non-conformità</i>	1.2 Analisi delle cause Valutazione delle cause e analisi dell'impatto della NC rispetto alla qualità assicurata
1.3 Azione <input type="checkbox"/> Accettazione della Non-conformità <input type="checkbox"/> Ripara / Ripristina <input type="checkbox"/> Richiesta di chiarimenti o dettagli sull'esecuzione <input type="checkbox"/> Smantellare / rimuovere / demolire <input type="checkbox"/> Completamento <input type="checkbox"/> Rifiuto della Non-conformità	1.4 Misure <i>Descrivere le misure necessarie per risolvere la non-conformità e le azioni che devono essere implementate al fine di evitare la recidività della NC in futuro</i>
Allegati - <i>Lista degli allegati</i>	Data e firma

2. Distribuzione				
<input type="checkbox"/> Committente (Solo per informazione)				
Data e firma :		Risposta: ① Senza osservazioni; ② Con osservazioni		
Persona in carica	Commento	Allegato	Osservazioni	Data e firma
<input type="checkbox"/> Impresa -, ----			① ②	
<input type="checkbox"/> Direzione lavori -, ----			① ②	
Persone nominate dal Committente	<input type="checkbox"/> Progettista Mr.		① ②	
	<input type="checkbox"/> Altri Mr.		① ②	

<input type="checkbox"/> Accettazione impresa		Data e firma:	
3. Correzioni accettate		Persone in carica	Data e firma
Riferimento al Report n°xx		<input type="checkbox"/> Progettista	
<input type="checkbox"/> Una copia deve essere inviata all'ufficio qualità		<input type="checkbox"/> Direzione Lavori	
Allegato		<input type="checkbox"/> Impresa	

4. Archivio	
Archivio n° :	Data e firma:

5. Lavori di scavo

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli DL		Controlli minimi impresa		Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
			Periodo di riferimento / intensità	Periodo di riferimento / intensità	Esecuzione				
5.1) Fosse di scavo / scavi									
Quota, altezza / posizione	Livellamento / rilievo geodetico	± 3 cm ± 5 cm	Controlli a campione	Controllo continuo	IMP	Rifinitura / rifacimento	Verbale di misurazione		
Condizione del fondo	Controllo visivo	Assenza di cedimenti e di erosione, asciutto	Prima di eseguire la pulizia del fondo / tutte le fondazioni	Prima di eseguire la pulizia del fondo / tutte le fondazioni	IMP	Sostituzione del materiale /prosciugamento in accordo con la DLL	Verbale di controllo		
Compattazione	Misura capacità portante	Planum: $M_{E1} \geq 30-80 \text{ MN/m}^2$ Valore secondo i piani esecutivi	Controlli a campione	Almeno 1 misurazione ogni 500m ²	IMP / Laboratorio	Rullatura e/o sostituzione del materiale	Verbale di misurazione	Pos. 213.001	
Piano di posa: spessore / posizione	Livellamento / rilievo geodetico	-2 cm > posizione > +1 cm spessore ± 10 cm	Controlli a campione	Controllo continuo	IMP	Correzione	Verbale di misurazione		
Drenaggio dello scavo	Controllo visivo	Nessuna formazione paludosa	Controllo costante	Controllo continuo	IMP	Correzione	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori		
Infrastrutture esistenti	Piani infrastrutture Sondaggi visivi	Posizione, sicurezza, Protezione	Controlli a campione	Controllo continuo	IMP / Laboratorio	Indicazioni DL / aziende	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori		
5.2) Sicurezza delle scarpate / ancoraggi									
Stabilità delle scarpate	Controllo visivo	Assenza di frane Assenza di fenditure	Controlli a campione	Controllo periodico o a seconda della necessità	IMP	In accordo con la DLL / il PP	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori		
Sicurezza dello scavo	I controlli, le misurazioni della deformazione ecc. devono essere verbalizzati.								
Perdite d'acqua	Controllo visivo	Assenza di erosione del materiale del terrapieno	Controlli a campione	Controllo periodico o a seconda della necessità	IMP	In accordo con la DLL / il PP Misure d'emergenza: ricoprire di ghiaia i punti di uscita	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori		
Scavo e assicurazione scarpata	Numero tappe di scavo visivo	Secondo piano di esecuzione	Controllo periodico o a seconda della necessità	Controllo continuo	IMP	In accordo con DGL / DLL / PP	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori / verbale riunione di cantiere		
Spritzbeton (parete di scavo) - spessore	Controllo visivo / Misurazione	Secondo piano di esecuzione	Controllo costante	Controllo continuo	IMP	Correzione	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori		

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli DL Periodo di riferimento / intensità	Controlli minimi impresa		Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
				Periodo di riferimento / intensità	Esecuzione			
Spritzbeton (parete di scavo) - copriferro	Controllo visivo	Secondo piano di esecuzione > 30 mm	Controllo costante	Controllo continuo	IMP	Correzione	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori	
Spritzbeton (parete di scavo)	Controllo visivo	Presenza di fessure, distacchi	Controllo costante	Controllo continuo	IMP	In accordo con DGL / DLL / PP	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori	
Rete elettrosaldata – Planarità del sottofondo	Controllo visivo	Grandi irregolarità del sottofondo non possono essere ricoperte con reti	Prima della posa della rete elettrosaldata	Controllo continuo	IMP	Riduzione delle irregolarità	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori	
Rete elettrosaldata – sovrapposizione / fissaggio	Controllo visivo	3 fissaggi al mq	Tutte le tappe, prima del getto	Controllo continuo	IMP	Correzione	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori	
Rete elettrosaldata – qualità acciaio / fornitura	Controllo visivo / Bollettino di fornitura	Secondo piano di esecuzione	Tutte le tappe, prima del getto	Controlli a campione	IMP	Scarto / sostituzione materiale	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori	
Micropali: Geologia	Controllo materiale estratto e resistenze di perforazione	Secondo geologia di progetto	Controllo costante	Controllo continuo	IMP	Adeguamento messa in sicurezza secondo indicazioni DLL / PP	Rapporto di perforazione / rapporto giornaliero / giornale dei lavori	
Micropali: Posizione testa di ancoraggio	Controllo visivo / Misurazione	Secondo piano di esecuzione	Controllo costante	Controllo continuo	IMP	Adeguamento messa in sicurezza secondo indicazioni DL / PP	Rapporto di perforazione / rapporto giornaliero / giornale dei lavori	
Micropali: Inclinazione della perforazione	Controllo visivo / Misurazione	Secondo piano di esecuzione	Controllo costante	Controllo continuo	IMP	Adeguamento messa in sicurezza secondo indicazioni DL / PP	Rapporto di perforazione / rapporto giornaliero / giornale dei lavori	
Micropali: Lunghezza ancoraggi / perforazione	Controllo visivo / Misurazione	Secondo piano di esecuzione	Controllo costante	Controllo continuo	IMP	Adeguamento messa in sicurezza secondo indicazioni DL / PP	Rapporto di perforazione / rapporto giornaliero / giornale dei lavori	
Micropali: Qualità acciaio, diametro e numero trefoli	Controllo visivo / Bollettino di fornitura	Secondo piano di esecuzione	Tutte le tappe, prima del getto	Tutte le tappe, prima del getto	IMP	Scarto / sostituzione materiale	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori	
Micropali: Qualità acciaio e tipo di armatura (ROR)	Controllo visivo / Bollettino di fornitura	Secondo piano di esecuzione	Tutte le tappe, prima del getto	Tutte le tappe, prima del getto	IMP	Scarto / sostituzione materiale	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori	
Micropali: Testa e piastre	Controllo visivo	Assenza di deformazioni, corrosione	Controllo costante	Controllo continuo	IMP	Sostituzione materiale	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori	

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli DL	Controlli minimi impresa		Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
			Periodo di riferimento / intensità	Periodo di riferimento / intensità	Esecuzione			
Ancoraggi attivi e passivi	Prove di estrazione	Secondo norma SIA 267 e 267/1	3 per ogni zona geologicamente omogenea	Prima della messa in opera degli ancoraggi o in occasione di variazioni gologiche	IMP	Adeguamento lunghezza, densità, diametro secondo indicazioni DL / APR	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori / certificato di prova	CPN 164 Pos. 341.100 Pos. 441.100
Ancoraggi attivi e passivi	Prove di trazione	Secondo norma SIA 267 e 267/1	Prova completa su 10% degli ancoraggi. Prova semplice per i restanti ancoraggi.	Dopo la messa in opera dell'ancoraggio	IMP	In accordo con DL e APR	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori / certificato di prova	CPN 164 Pos. 342.120 Pos. 442.900
Miscela di iniezione	Rapporto acqua cemento	Secondo progetto	Prima dell'esecuzione dei lavori	Prima dell'esecuzione dei lavori	IMP / Laboratorio	Scarto / sostituzione materiale	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori / certificato di prova	Pos. 121.214 / 121.224
Miscela di iniezione	Resistenza a compressione	Secondo progetto	Prima dell'esecuzione dei lavori	Prima dell'esecuzione dei lavori	IMP / Laboratorio	Scarto / sostituzione materiale	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori / certificato di prova	Pos. 121.215 / 121.225
Miscela di iniezione	Pressione e quantità	Secondo prescrizione IMP	Controllo costante	Controllo continuo	IMP	Sostituzione / reiniezione	Rapporti di iniezione	
Miscela di iniezione	Resistenza e tempo di presa	Secondo prescrizione IMP	Controllo a campione	Controllo costante	IMP	Sostituzione / reiniezione	Rapporti di iniezione	
5.3) Sostituzione materiale / riempimenti / rilevati								
Materiale di riempimento	Controllo visivo	Secondo le indicazioni del PP / della DLL	Controlli a campione	Ogni tappa	IMP	Scarto / sostituzione materiale	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori	
Spessore di riempimento	Controllo visivo	max. 40 cm	Controlli a campione	Ogni tappa	IMP	Rimozione / rinterro appropriato	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori	
Compattazione	Prova di carico su piastra. Secondo: VSS 70 317	Riempimento retro manufatti: $M_{E1} > 50 - 100 \text{ MN/m}^2$ Valore secondo piani esecutivi. Deve sempre essere determinato anche l' M_{E2}	Controlli a campione	Secondo indicazioni DL. Di regola 1 misurazione ogni 25 m di carreggiata oppure ogni 500 m ² di compattazione	IMP / Laboratorio	Revisione in accordo con la DLL	Verbale di misurazione	Pos. 284.112
5.4) Strati di fondazione								
Materiali	Prova di idoneità	secondo SN 670 119-NA	Controlli a campione	Ogni tappa	IMP	Scarto / sostituzione materiale	Attestazione del materiale	
Compattazione planum	Prova di carico su piastra.	$M_{E1} \geq 40 - 80 \text{ MN/m}^2$	Controlli a campione	Almeno 1 misurazione ogni 50 m di	IMP / Laboratorio	Adeguamento del metodo di	Verbale di misurazione	Pos. 285.112

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli DL	Controlli minimi impresa		Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
				Periodo di riferimento / intensità	Esecuzione			
	Secondo SN 670 317b	Valore secondo piani esecutivi. Deve sempre essere determinato anche l' M_{E2}		carreggiata oppure ogni 600 m ² del planum		compattazione, sostituzione del materiale		
Quota planum	Livellamento	+/- 20mm	Controlli a campione	Controllo continuo	IMP	Correzione	Verbale di misurazione	
Compattazione plania	Prova di carico su piastra. Secondo VSS 670 317	$M_{E1} \geq 60-100 \text{ MN/m}^2$ Valore secondo piani esecutivi. Deve sempre essere determinato anche l' M_{E2}	Controlli a campione	Almeno 1 misurazione ogni 20m di carreggiata oppure ogni 400 m ² della plania	IMP / Laboratorio	Adeguamento del metodo di compactazione, sostituzione del materiale	Verbale di misurazione	Pos. 285.113
Quota plania	Livellamento	+10mm / -15mm	Controlli a campione	Controllo continuo	IMP	Correzione	Verbale di misurazione	
5.5) Demolizioni								
Condizioni dell'oggetto, parte d'opera	Controllo visivo	Assenza di fessurazioni, dissesti e cedimenti	Prima di eseguire la demolizione	Prima di eseguire la demolizione	IMP	Valutazione condizioni con progettista	Verbale di cantiere	
Materiali	Presenza di materiali nocivi	Determinazione modalità rimozione/smaltimento	Prima di eseguire la demolizione	Prima di eseguire la demolizione	IMP / Laboratorio COM	Scelta modalità di smaltimento	Verbale di controllo	
Infrastrutture esistenti	Piani infrastrutture Sondaggi visivi	Posizione, sicurezza, Protezione	Controlli a campione	Controllo continuo	IMP / Laboratorio	Indicazioni DL / aziende	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori	
Sicurezza di demolizione	I controlli, le misurazioni della deformazione ecc. devono essere verbalizzati.							
Stabilità strutturale	Controllo visivo	Assenza di cedimenti Assenza di deformazioni	Controlli a campione	Controllo continuo	IMP	In accordo con la DLL / il PP	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori	

6. Lavori di conduttore e impianti di trattamento delle acque

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenza	Controlli direzione dei lavori Periodo di riferimento / intensità	Controlli impresa		Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
				Periodo di riferimento / intensità	Esecuzione			
6.1) Tubazioni per lo smaltimento delle acque								
Certificato di idoneità	Attestazione del materiale	Secondo SNV Tubi HDPE realizzati con materiale nuovo	Prima dell'inizio dei lavori per tutte le parti in plastica	Prima dell'inizio dei lavori per tutte le parti in plastica	IMP	Modifiche del fornitore	Attestazione	
Caditoie Altezza / pendenza Selle	Controllo visivo, livellamento Pendenze in base ai piani	Quote in base ai piani Tolleranza esecutiva +/- 2cm Pendenze in base ai piani	Controlli a campione	Controlli completi prima della copertura	IMP	Correzione	Verbale di collaudo	
Condutture principali / canalette Altezza / pendenze	Controllo visivo, livellamento	Quote in base ai piani Tolleranza esecutiva +/- 2cm Pendenze in base ai piani	Controlli a campione	Controlli completi prima della copertura	IMP	Correzione	Verbale di collaudo	
Impermeabilità	Impermeabilità	In base a SIA 190 Prova con aria/acqua	Controlli a campione	In accordo con la DL	IMP / Laboratorio	Adattamenti in accordo con la DL	Verbale di controllo	Pos. 463.001
Sicurezza contro la spinta di Archimede	Controllo visivo	In base alle norme e disposizioni del fornitore, accordo con la DL	Controlli a campione	Prima dell'applicazione di calcestruzzo di rifianco	IMP	Adattamento	Verbale di controllo	
Tubo di avvolgimento / Riempimento	Controllo visivo	Qualità materiale, in base agli standard del progetto	Controlli a campione	Controllo continuo	IMP	Sostituzione Rettifica	Collettini di consegna	
Esecuzione complessiva	Ispezione con telecamera, calibratura, misurazione	Secondo le norme SIA e le indicazioni delle aziende	Su ogni tratto	Su ogni tratto	IMP, aziende	Adattamento / sostituzione	Verbale di controllo / ispezione video	Pos. 463.002
Chiusini	Controllo visivo	Modello, tipo in base al progetto, qualità	Controlli a campione	Prima di apporre il coperchio	IMP	Sostituzione	Verbale di controllo	
Pozzetti / Altezza e pendenza	Controllo visivo, livellamento	Quote in base ai piani Tolleranza +/- 2 cm	Controlli a campione	Controlli completi prima dell'interro	IMP	Adattamento o sostituzione	Verbale di controllo	
6.2) Tubazioni per infrastrutture								
Certificato di idoneità	Attestazione del materiale	Secondo SNV Tubi HDPE realizzati con materiale vergine	Prima dell'inizio dei lavori per tutte le parti in plastica	Prima dell'inizio dei lavori per tutte le parti in plastica	IMP	Modifiche del fornitore	Attestazione	
Camere cavi / Altezza e pendenza	Controllo visivo, livellamento	Quote in base al piano Tolleranza +/- 3 cm	Controlli a campione	Controlli completi prima della copertura	IMP	Adattamento o sostituzione	Verbale di controllo	

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenza	Controlli direzione dei lavori Periodo di riferimento / intensità	Controlli impresa		Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
				Periodo di riferimento / intensità	Esecuzione			
Tubo porta-cavi / Altezza e pendenza	Controllo visivo, livella ad acqua	Quote in base ai piani Pendenze in base ai piani	Controlli a campione	Controlli completi prima della copertura	IMP	Adattamento o sostituzione	Verbale di controllo	
Tubo porta-cavi / Raggio minimo	Controllo visivo / misurazione	$R_{min} \geq 10m$	Controlli a campione	Controlli completi prima della copertura	IMP	Adattamento o sostituzione	Verbale di controllo	
Rivestimento / riempimento tubi	Controllo visivo	Qualità materiale, in base agli standard del progetto	Controlli a campione	Controllo costante	IMP	Sostituzione, rettifica	Bollettini di consegna / verbale di controllo	
Tubo porta- cavi / continuità di passaggio	Calibratura di controllo	Secondo esigenze gestore rete	Controlli a campione	Controllo costante	IMP	Sostituzione in caso di difetti	Rapporto giornaliero / giornale dei lavori	
Tubo porta- cavi / continuità di passaggio	Calibratura di collaudo	Secondo esigenze gestore rete	Controlli a campione	Prima del collaudo. Un sola volta per tracciato	IMP	Sostituzione in caso di difetti	Verbale di calibratura	Pos. 463.003

7. Carpenteria metallica

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli direzione dei lavori Periodo di riferimento / intensità	Controlli impresa		Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
				Periodo di riferimento / intensità	Esecuzione			
7.1) Acciaio								
Piani di fabbricazione	Verificare il dimensionamento, i tipi di profili, le prescrizioni dei materiali, le istruzioni sui rivestimenti	In conformità alle disposizioni progettuali	Controlli a campione	Prima della produzione	PP	Modifica dei piani di fabbricazione	Piani di fabbricazione	
Tenore di silicio/fosforo	Controllo bollettino di consegna	0.13% < Si+P ≤ 0.28%	Controlli a campione	Prima della produzione	Laboratorio / IMP	Respingere	Bollettino di consegna	
Difetti di laminatura	Controllo visivo	Smerigliatura difetto di laminatura	Controlli a campione	Prima della produzione	DL	Respingere	Verbale di controllo	
Spigoli	Controllo visivo	Spigoli taglienti smussati	Controlli a campione	Prima della consegna	DL	Modificare	Verbale di controllo	
Cordoni di saldatura	Controllo visivo	Secondo SIA 263/1 par. 11.1	Controllo continuo	Prima della consegna	DL	Modificare	Verbale di controllo	Pos. 564.111
Cordoni di saldatura	Metodo dei liquidi penetranti	Secondo SIA 263/1 par. 11.1	Controlli a campione	Prima della consegna	Laboratorio / IMP	Ulteriori prove, modificare	Verbale di controllo	Pos. 564.121
Cordoni di saldatura	Mediante saldatura di corpi di controllo sottoposti a prove di rottura	Secondo SIA 263/1	All'inizio dei lavori di saldatura	Prima della consegna	Laboratorio / IMP	Ulteriori prove, modificare	Verbale di controllo	
Cordoni di saldatura	Attestato generale relativo alla realizzazione a regola d'arte	Secondo SIA 263/1	Controlli a campione	Prima della consegna	Laboratorio / IMP	Sorvegliante dei lavori di saldatura	Certificato	
Superficie dell'ossitaglio	Controllo visivo	Rettifica mediante smerigliatura della superficie dell'ossitaglio	Controlli a campione	Prima della consegna	Laboratorio / IMP	Modificare	Verbale di controllo	
Collaudo della struttura in acciaio	Controllo visivo	Completezza dell'elemento	Controlli a campione	Prima della consegna	Laboratorio / IMP	Adeguamento / sostituzione	Verbale di controllo	

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli direzione dei lavori Periodo di riferimento / intensità	Controlli impresa		Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
				Periodo di riferimento / intensità	Esecuzione			
7.2) Consegna alla zincheria								
Presa in consegna della struttura in acciaio	Controllo visivo	Rettifica mediante smerigliatura della superficie dell'ossitaglio	Controlli a campione	Alla presa in consegna	IMP	Respingere	Verbale di presa in consegna	
Controllo degli spessori dei rivestimenti	Misurazione	Secondo SN EN ISO 1461	Controlli a campione	Prima della consegna	Laboratorio / IMP	Respingere	Dichiarazione dei prodotti utilizzati	Pos. 565.401
Riparazioni	Controllo visivo	Secondo SN EN ISO 1461 capitolo 6.3	Controlli a campione	Prima della consegna	Laboratorio / IMP	Riparare	Verbale di controllo	
Prove di collaudo della zincatura a caldo	Controllo visivo / misurazione		Controlli a campione	Prima della consegna	Laboratorio / IMP	Adeguamento / sostituzione	Verbale di controllo	
7.3) Consegna al verniciatore								
Presa in consegna della struttura in acciaio zincata a caldo	Controllo visivo	Struttura perfettamente zincata	Controlli a campione	Alla presa in consegna	IMP	Respingere	Verbale di presa in consegna	
Materiali di rivestimento	Controllo visivo / misurazione	Secondo SN EN ISO 12944 SIA 2022	Controlli a campione	Prima del rivestimento	IMP	Correzione / sostituzione	Dichiarazione dei prodotti utilizzati	
Pretrattamento delle superfici	Controllo visivo	Secondo SN EN ISO 12944 SIA 2022	Controlli a campione	Prima del rivestimento	IMP	Correzione / sostituzione	Verbale di controllo	
Rivestimento	Controllo visivo / misurazione	Secondo SN EN ISO 12944 SIA 2022	Controlli a campione	Prima della consegna	Laboratorio / IMP	Correzione / sostituzione	Verbale di controllo	
Controllo degli spessori dei rivestimenti	Misurazione	Secondo SN EN ISO 12944 SIA 2022	Controlli a campione	Prima della consegna	Laboratorio / IMP	Respingere	Verbale di controllo	Pos. 565.402
7.4) Ancoraggi chimici								
Ancoraggi chimici	Trazione centrica	Collegamento con calcestruzzo ancoraggi	Controlli a campione	Prima della posa degli elementi in acciaio	IMP / Laboratorio	Scarto, riparazione	Verbale di controllo	Pos. 835.121
7.5) Consegna in cantiere / montaggio								
Danni causati dal trasporto	Controllo visivo	Elementi in acciaio non danneggiati	Controlli a campione	Alla consegna / scarico in cantiere	DL	Riparazione / respingere	Verbale di collaudo	

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli direzione dei lavori Periodo di riferimento / intensità	Controlli impresa		Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
				Periodo di riferimento / intensità	Esecuzione			
Danni causati dal montaggio	Controllo visivo	Elementi in acciaio non danneggiati. Adozione di misure di protezione adeguate	Controlli a campione	Al momento della posa degli elementi in acciaio	DL	Riparazione / respingere	Verbale di collaudo	
Posizione, allineamento e ortogonalità degli elementi	Controllo visivo, doppio metro	Tolleranza di costruzione secondo SIA 263/1	Controlli a campione	Sistematico	IMP / DL	Modificare	Verbale di misurazione	
Sottocolatura di piastre	Controllo visivo	Sottocolatura completa della piastra	Controlli a campione / collaudo	Sistematico	IMP / DL	Modificare / sostituire	Verbale di collaudo	
Serraggio dei dadi	Controllo visivo, chiave dinamometrica	Tesatura dei dadi mediante chiave dinamometrica secondo SIA 263/1 cifre 7.5.6 e 7.5.7	Controlli a campione	Sistematico	IMP / DL	Modificare	Verbale di collaudo	

8. Lavori di pavimentazione in generale

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli direzione dei lavori	Controlli impresa		Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
			Periodo di riferimento / intensità	Periodo di riferimento / intensità	Esecuzione			
Superfici fresata	Livellamento Controllo visivo	+10mm / -15mm Nessuna zona distaccata	Controlli a campione	Controllo su tutta la superficie	IMP	Rifinitura	Verbale di controllo	
Supporto	Controllo visivo	Pulizia delle crepe Strato di collegamento all'esistente	Controlli a campione	Controllo su tutta la superficie	IMP	Rifinitura	Verbale di controllo	
Strato di fondo	Attestazioni di qualità Bollettini di consegna Controllo visivo	Materiale Quantità Uniformità	Controlli a campione	Controllo continuo	IMP	Scelta di un altro sistema Rifinitura	Verbale di controllo	
Condizioni di posa	Previsione / misurazione	Bel tempo, soleggiato, temperature sopra i 15 °C	Controllo continuo, prima della posa	Controllo continuo	IMP	Nessuna posa	Giornale dei lavori/verbale di posa	
Apparecchiature di posa	Pianificazione di posa	Capacità Disponibilità Funzionalità Riserva	Controlli a campione	Prima della posa	IMP	Rifinitura	Piano di posa	
Miscela Posa Compattazione	Vedi prima valutazione, installazione di prova e posa							

9. Opere in calcestruzzo

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli DL Periodo di riferimento / intensità	Controlli impresa Periodo di riferimento / intensità	Esecuzioni e	Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
9.1 Cassero								
Pulizia, impermeabilità, stabilità	Controllo visivo	Secondo SIA 262, art. 6.1	Tutte le tappe, prima del getto	Tutte le tappe, prima del getto	IMP	Correzioni	Verbale di controllo	
Controllo planimetrico	Livellamento / Controllo visivo	Secondo SIA 262, ± 10 mm rispetto alla quota teorica Tolleranza planimetrica +/- 20 mm	Controlli a campione	Tutte le tappe, prima del getto	IMP	Correzioni	Verbale di controllo / verbale di misurazione	
Posa dei casseri	Controllo visivo	Completezza e posizione come da piani	Tutte le tappe, prima del getto	Tutte le tappe, prima del getto	IMP	Aggiunte	Verbale di controllo	
Disarmo	Controllo visivo	Secondo prescrizioni esecutive CA.	Tutte le tappe	Tutte le tappe	IMP	Correzione, comunicazione al PP	Verbale di controllo	
9.2 Armatura								
Qualità dell'acciaio	Controllo visivo	Iscrizione nel registro dell'acciaio d'armatura SIA 262 in base ai piani e liste	Prima dell'esecuzione dei lavori	Prima dell'esecuzione dei lavori	IMP	Respingere	Attestato del materiale	
Conformità al progetto - Diametro - Forma e raggi di curvatura - Numero pezzi - Posizione	Controllo visivo	In base ai piani / alle liste	Tutte le tappe di getto, minimo 1 giorno prima, controllo dell'armatura da parte di IP, getto possibile solo dopo autorizzazione IP	Tutte le tappe di getto, minimo 1 giorno	IMP	Respingere	Verbale di controllo	
Messa a terra	Controllo visivo/ Resistenza ohmica	Secondo piani / liste	Tutte le tappe di getto, minimo 1 giorno prima	Tutte le tappe di getto, minimo 1 giorno prima	IMP	Correzione	Verbale di controllo	
Pulizia / copriferro	Controllo visivo	Secondo piani / liste/SIA 262 6.2.5	Tutte le tappe di getto, minimo 1 giorno prima	Tutte le tappe di getto, minimo 1 giorno prima	IMP	Correzione	Verbale di controllo	

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli DL Periodo di riferimento / intensità	Controlli impresa Periodo di riferimento / intensità	Esecuzioni	Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
Distanziatori, dimensioni, resistenza RGS	Controllo visivo Certificato	Secondo piani / SIA 262. Dimensioni c+5mm (c = copriferro) Resistenza RSG	Controllo costante	Sistematico	IMP	Scarto / sostituzione	Certificato	
9.3 Getto del calcestruzzo								
Preparazione getto	Accordo con la DLL	Additivi Mezzo di trasporto	Ogni tappa di getto	Ogni tappa di getto	IMP	Rettifica	Programma di getto / verbale riunione di cantiere	
Tempo di messa in opera	Controllo visivo	Massimo un'ora dopo l'arrivo in cantiere	Ogni tappa di getto	Ogni tappa di getto	IMP	Spostamento getto	Giornale dei lavori / verbale di controllo	
Determinazione della cura del calcestruzzo	Accordo con la DLL	SIA 262, art. 6.4.6	Ogni tappa di getto	Ogni tappa di getto	IMP	Rettifica	Verbale riunione di cantiere	
Tipo di calcestruzzo	Controllo dei bollettini di consegna.	In base ai piani di progetto	Controlli a campione	Ogni consegna	IMP	Ritorno	Verbale di controllo	
Temperatura dell'aria	Misurazione temperatura atmosferica	T < 5°C	Prima dell'esecuzione dei lavori	Prima dell'esecuzione dei lavori	IMP	Spostamento getto	Giornale dei lavori / verbale di controllo	
		Getto al mattino T > 25°C	Prima dell'esecuzione dei lavori	Prima dell'esecuzione dei lavori	IMP	Protezione termica rinforzata dopo il getto	Giornale dei lavori / verbale di controllo	
		T > 30°C	Prima dell'esecuzione dei lavori	Prima dell'esecuzione dei lavori	IMP	Spostamento getto	Giornale dei lavori / verbale di controllo	
Temperatura calcestruzzo fresco	Misurazione temperatura alla centrale e indicata sui bollettini di consegna	25°C < T < 10°C	Prima dell'esecuzione dei lavori	Prima dell'esecuzione dei lavori	IMP	Adattamento della ricetta, protezione termica rinforzata dopo il getto o spostamento	Giornale dei lavori / verbale di controllo	

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli DL Periodo di riferimento / intensità	Controlli impresa Periodo di riferimento / intensità	Esecuzioni	Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
	SIA 262, 6.4.5.5, più rigoroso: 10°C < T < 25°C					getto; in accordo con DLL		
Temperatura calcestruzzo durante la presa	Misurazione temperatura calcestruzzo	5°C < T < 10°C	Durante la presa	Durante la presa	IMP	Sorveglianza, protezione intensificata, analisi dei difetti; in accordo con DLL	Giornale dei lavori / verbale di controllo	
Controllo calcestruzzo fresco	Consistenza, valutazione in base a: EN 12350-5	SN EN 206-1, tabella 17	Controlli a campione	1 prova ogni tappa di getto, altri controlli secondo indicazioni DLL	IMP / Laboratorio	Rettifica immediata, se necessario respingere Comunicazione a DL / IP	Verbale di controllo / relazione di laboratorio	Pos. 581.301
	Massa volumica apparente: EN 12350-6							
	Rapporto a/c: SIA 262/1, allegato H	$a/c \leq a/c_{\text{fisso}} + 0.02$						
	Contenuto d'aria: in base a: EN 12350-7	SN EN 206-1, tabella 17						
Protezione del calcestruzzo fresco	Controllo visivo SIA 262, art. 6.4.6	Post-trattamento almeno ogni 7 giorni o secondo ordine DL	Controllo continuo	Controllo continuo	IMP	Correzione	Verbale di controllo	
9.4 Controlli del calcestruzzo indurito tipo T1 (XC4, XD1, XF2)								
Resistenza alla compressione cubica a 7gg e a 28 giorni	EN 12390-3	SIA 262, SIA 262/1 e SN EN 206-1	Controlli a campione	Per ogni getto 3 cubi 15x15x15 cm	IMP / Laboratorio	Comunicazione a DLL / PP Prelievo di carote in loco e verifica della resistenza alla compressione dei cilindri	Verbale di controllo / relazione di laboratorio	Pos. 511.112

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli DL Periodo di riferimento / intensità	Controlli impresa Periodo di riferimento / intensità	Esecuzioni	Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
Modulo di elasticità	SIA 262/1 Allegato G	E >= 32'000 N/mm ²	Controlli a campione	Minimo 1 prova al primo getto o secondo indicazioni DLL. 5 carote per prova (carote estratte dal cubo, 1 prova = 3 cubi 15x15x15 cm)	IMP / Laboratorio	Comunicazione a DLL / PP	Verbale di controllo / relazione di laboratorio	Pos. 511.202
Penetrabilità ai liquidi e ai gas	SIA 262/1 Allegato A	SIA 262/1 tab. 6	Controlli a campione	Minimo 1 prova al primo getto o secondo indicazioni DLL. 5 carote per prova (carote estratte dal cubo, 1 prova = 3 cubi 15x15x15 cm)	IMP / Laboratorio	Comunicazione a DLL / PP Eventuale diminuzione del valore o demolizione	Verbale di controllo / relazione di laboratorio	Pos. 521.111
Comportamento ai cicli di gelo e disgelo in presenza di sali	SIA 262/1 Allegato C	SIA 262/1 tab. 6	Controlli a campione	Minimo 1 prova al primo getto o secondo indicazioni DLL. 5 carote per prova (carote estratte dal cubo, 1 prova = 3 cubi 15x15x15 cm)	IMP / Laboratorio	Comunicazione a DLL / PP Eventuale diminuzione del valore o demolizione	Verbale di controllo / relazione di laboratorio	Pos. 522.111
Resistenza ai cloruri	SIA 262/1 Allegato B	SIA 262/1 tab. 6	Controlli a campione	Minimo 1 prova al primo getto o secondo indicazioni DLL. 5 carote per prova (carote estratte dal cubo, 1 prova = 3 cubi 15x15x15 cm)	IMP / Laboratorio	Comunicazione a DLL / PP Eventuale diminuzione del valore o demolizione	Verbale di controllo / relazione di laboratorio	Pos. 521.121
9.5 Elemento costruttivo in calcestruzzo								
Danni alla superficie del calcestruzzo	Controllo visivo	< 5 mm su 10 cm	Ogni tappa di getto	Ogni tappa di getto	IMP	Ritocco dopo l'autorizzazione della DLL	Verbale di controllo	
Apertura delle fessure	Controllo visivo	W < 0.2 mm	Controllo continuo	Controllo continuo	IMP	In accordo con DGL / DLL / PP	Verbale di controllo	

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli DL Periodo di riferimento / intensità	Controlli impresa Periodo di riferimento / intensità	Esecuzioni	Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
Asperità	Sotto staggia 4.0m / 2.0m	SIA 414/10 < 10 mm sotto staggia 4 m < 5 mm sotto staggia 2 m	Controlli a campione	Sovrastruttura	IMP	In accordo con DGL / DLL / PP	Verbale di controllo	
Precisione dell'altezza	Livellamento	± 1 cm	Controlli a campione	Camere delle canalizzazioni	IMP	In accordo con DGL / DLL / PP	Verbale di controllo / verbale di misurazione	
Esecuzione dei controlli	Visione del verbale	Soddisfazione di tutti i requisiti	Controllo continuo	Controllo continuo	IMP	Correzioni / documentazione giornale dei lavori	Giornale dei lavori	
9.6 Ancoraggi chimici								
Ancoraggi chimici	Trazione centrica	Collegamento tra calcestruzzo e spezzoni di collegamento	5-10 % di tutti gli spezzoni	Prima dell'armatura dell'elemento gettato a posteriori	IMP / Laboratorio	Scarto, riparazione	Verbale di controllo	Pos. 552.001
Ancoraggi chimici	Taglio	Collegamento tra calcestruzzo e spezzoni di collegamento	5-10 % di tutti gli spezzoni	Prima dell'armatura dell'elemento gettato a posteriori	IMP / Laboratorio	Scarto, riparazione	Verbale di controllo	Pos. 552.002

10. Protezione dell'ambiente

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli DL	Controlli impresa		Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
				Periodo di riferimento / intensità	Esecuzione			
10.1 Protezione delle acque/ smaltimento acque del cantiere								
Concetto per lo smaltimento delle acque del cantiere	Concept test	SIA 431, 2.3 NPK 102, 550 Direttive del comune / AfU.	4 settimane prima dell'inizio dei lavori da parte della DLL; comune o DdT	Prelievo almeno 4 settimane prima dell'inizio dei lavori	IMP	Revisione tramite IMP	Piano approvato	
Rispetto delle condizioni di scarico		Principali limitazioni nelle concessioni di scarico del comune / DdT	Controlli a campione	2 volte alla settimana e in caso di elevato volume di acque reflue e grande quantità di precipitazioni (per idrocarburi secondo autorità competenti)	IMP	Riparazione dei danni, informare la DLL / le autorità Installazione impianto di flocculazione e/o impianto di neutralizzaz.*	Verbale di prova	
- Torbidità	Controllo visivo	Assenza di torbidità						
- Valore pH	Indicatori pH	SIA 431, allegato A2 51 6.5 <pH< 9						
- Idrocarburi	Idrocarburi totali	OPAc (allegato 3.2) KWC C10-C40<10 mg/L						
Stoccaggio di sostanze inquinanti	Controllo visivo	SIA 431, 5.4 OPAc	Controlli a campione impianto GM: controllo consegna documentazione prima dell'inizio lavori	Controllo costante impianto GM: consegna prima dell'inizio dei lavori di tutta la documentazione necessaria per l'autorizzazione al deposito di liquidi nocivi e sostanze pericolose, da sottoporre alle autorità competenti.	IMP	Correzione	Giornale dei lavori	
* Per la neutralizzazione possono essere utilizzati solo impianti a funzionamento continuo. Questi ultimi devono prevedere una costante registrazione del pH con indicazione dell'ora.								

10.2 Rifiuti di cantiere								
Piano di smaltimento del cantiere	Concept test	SIA 430, 2.2 OPSR Direttive DdT / UFAM.	4 settimane prima dell'inizio dei lavori tramite DL	Prelievo almeno 4 settimane prima dell'inizio dei lavori	IMP	Revisione tramite IMP/DLL	Piano approvato	
Smaltimento rifiuti di cantiere	Controllo visivo	Smaltimento in base al piano di smaltimento	Controlli a campione	Controllo costante	IMP	Correzione Informare la DLL / le autorità	Corretta gestione dei rifiuti, bollettini di smaltimento, relazione finale sullo smaltimento	
Materiale infestato con piante invasive	Controllo visivo, presunta contaminazione nel punto di prelievo	Smaltimento in base al piano di smaltimento	Controlli a campione	Controllo costante	IMP	Smaltimento differenziato del materiale contaminato	Corretta gestione dei rifiuti, relazione finale sullo smaltimento	
10.3 Scavo								
Scavo, stoccaggio temporaneo, posa e smaltimento del materiale di scavo (terreno)	Prelievo di campioni di miscela dal terreno. Controllo visivo, organolettico => Analisi in laboratorio.	Specifiche OSPR, Direttiva sul materiale di scavo dell'UFAM.	Prelievo di campioni di miscela dal terreno su richiesta della DLL. Controllo visivo, organolettico => Analisi in laboratorio.	Controllo continuo visivo, organolettico Segnalazione a DLL	IMP	Stabilire i metodi di smaltimento tramite la DLL	Corretta gestione dei rifiuti, bollettini di smaltimento, relazione finale sullo smaltimento	
10.4 Suolo								
Stoccaggio, posa e rimozione materiale di sterro	Prelievo di campioni miscela dal suolo e dal sottosuolo	Specifiche O suolo/ OTR, Direttive sul materiale di sterro e di scavo dell'UFAM.	Prelievo del campione di miscela su richiesta della DLL.	Controllo continuo visivo, organolettico Segnalazione a DL	IMP	Stabilire i metodi di smaltimento tramite la DLL	Corretta gestione dei rifiuti, bollettini di smaltimento, relazione finale sullo smaltimento	
Percorribilità del suolo	Misure tensiometriche del suolo tramite 5 tensiometri	Indicazioni UFAM (Costruire proteggendo il suolo)	Misure tensiometriche per verificare la capacità portante del suolo secondo esigenze (dopo periodi di pioggia)		AAL	Rispetto dei valori di pressione limite	Concetto protezione del suolo	

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli DL	Controlli impresa		Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
			Periodo di riferimento / intensità	Periodo di riferimento / intensità	Esecuzione			
10.5 Inquinamento atmosferico								
Formulario aria Ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili	Controllo documentazione	Direttiva aria cantiere	4 settimane prima dell'inizio dei lavori	Controllo almeno 4 settimane prima dell'inizio dei lavori	IMP	Revisione tramite IMP/DLL	Formulario approvato	
Tabella dei macchinari di cantiere	Controllo documentazione	Direttiva aria cantiere	Controllo regolare (1 volta al mese)	Controllo costante: aggiornamento per ogni nuovo macchinario in arrivo e per ogni macchinario in partenza	IMP	Revisione tramite DLL	Tabella macchinari aggiornata	
Emissioni dei macchinari (soprattutto sistemi con filtro antiparticolato)	Controllo della documentazione (documenti di manutenzione), controllo visivo	Direttiva aria cantieri	Controlli a campione	Prima di iniziare i lavori, di mettere in funzione macchinari e impianti; in ogni caso almeno ogni 2 mesi	IMP	Manutenzione o allontanamento dei macchinari che non corrispondono alle indicazioni	Giornale dei lavori, documentazione sulla pulizia dell'aria (lista macchinari) tramite la DLL	
Polvere sulle superfici stradali	Controllo visivo	Evitare la formazione eccessiva di polvere e di compromettere la visibilità sulla carreggiata.	Controllo continuo.	Controllo costante	IMP	Miglioramento, sospensione dei lavori	Giornale dei lavori / verbale di riunione di cantiere	
Altri lavori ad alta emissione	Controllo visivo	Direttiva aria cantieri NPK 102, 541	Controlli a campione	Controllo costante	IMP	Revisione, impostazione dei lavori di costruzione	Documentazione sulla pulizia dell'aria	

Oggetto della verifica / controllo	Tipo di verifica / controllo	Esigenze	Controlli DL		Controlli impresa		Provvedimenti	Documentazione	Prove a carico del committente (CPN 112)
			Periodo di riferimento / intensità	Periodo di riferimento / intensità	Esecuzione				
10.6 Rumore									
Lavori a rumore intenso	Controllo acustico	In base alla Direttive sul rumore dei cantieri	Controlli a campione	Controllo costante	IMP	In accordo con la DLL	Giornale dei lavori, verbale di riunione di cantiere Verbale di controllo		
Collaudo fonico impianto GM	Controllo acustico	OIF	Misurazioni prima della messa in esercizio dell'impianto		Specialista fonico	Adozione di ulteriori provvedimenti di protezione fonica	Verbale di collaudo		
10.7 Siti inquinati									
Sorveglianza siti inquinati	Controllo visivo, organolettico => Analisi di laboratorio	Specifiche O suolo / OTR, direttiva sul materiale di scavo (UFAM)	Controlli a campione	Controllo costante	IMP	Eventuale smaltimento differenziato.	Giornale dei lavori, verbale di riunione di cantiere	Compreso nei prezzi offerti	