



Mit Beteiligung der Europäischen Union aus dem Haushalt der Transeuropäischen Verkehrsnetze finanziertes Vorhaben

Opera finanziata con la partecipazione dell'Unione Europea attraverso il bilancio delle reti di trasporto transeuropee



Ausbau Eisenbahnachse München-Verona

# BRENNER BASISTUNNEL











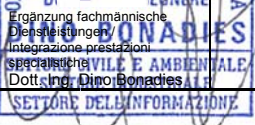

Ausführungsprojekt

Potenziamento Asse Ferroviario Monaco-Verona

## GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO

Progetto Esecutivo

### Sub-Baulos Hauptbauwerke Eisackunterquerung Sublotto di costruzione Opere Principali Sottoattraversamento Isarco

<b>Fachbereich</b>				<b>Settore</b>						
06 - Planung der Werke				06 – Progettazione delle Opere						
<b>Thema</b>				<b>Tema</b>						
Allgemeine Unterlagen				Documenti generali						
<b>Dokumentenart</b>				<b>Tipo documento</b>						
Hydraulischer Bericht				Relazione idraulica						
<b>Titel</b>				<b>Titolo</b>						
Bericht über die Wasserentsorgung der Plattform				Relazione sullo smaltimento delle acque di piattaforma						
Ausführende Unternehmen / Imprese esecutrici		Beauftragte / Mandataria:		Bearbeitung des Dokuments / Elaborazione del documento		 				
				Datum/Data		Name/Nome				
				16.11.2015		M. Cirimbilli				
				Geprüft / Verificato		D. Bonadies				
				Freigegeben / Autorizzato		N. Meister				
				Gesehen BBT / Visto BBT_RUP		A. Lombardi				
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO – BRENNER BASISTUNNEL BBT SE				Massstab / Scala		-				
Projekt-kilometer / Progressiva di progetto		von / da 54+015 bis / a 56+100 bei / al		Bau- kilometer / Chilometro opera		von / da bis / a bei / al				
Status Dokument / Stato documento										
Staat Stato	Los Lotto	Einheit Unità	Nummer Numero	Fachbereich Settore	Thema Tema	ID Numm. Num. ID	Vertrag Contratto	Nummer Codice	Dok.art Tipo doc.	Revision Revisione
02	H71	AF	002	06	01	030.00	B0115	00785	RT4	01

Fachbereich: Planung der Werke  
Thema: Allgemeine Unterlagen  
Dokumenteninhalt: Bericht über die Wasserentsorgung der  
Plattform

Settore: Progettazione delle opere  
Tema: Documenti generali  
Contenuto Relazione sullo smaltimento acque di piattaforma

<b>Bearbeitungsstand Stato di elaborazione</b>			
Revision Revisione	Änderungen / Cambiamenti	Verantwortlicher Änderung Responsabile modifica	Datum Data
02			
01	Anmerkungen BBT / Osservazioni BBT	D. Azzaroli	16.11.2015
00	Erstversion Prima Versione	D. Azzaroli	06.08.2015

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	
<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ALLGEMEINE EINORDNUNG</b>	
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE</b> .....	<b>6</b>
2.1	DAS BAULOS "EISACKUNTERQUERUNG"	
2.1	IL LOTTO DI COSTRUZIONE "SOTTOATTRA-VERSAMENTO ISARCO".....	6
2.1.1	BAUWERKE ZUM SUB-BAULOS "VORBEREITUNGS-MAßNAHMEN EISACKUNTERQUERUNG"	
2.1.1	OPERE DEL SUBLOTTO "OPERE PROPEDEUTICHE SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO".....	6
2.2	BAUWERKE DES SUB-BAULOSES "HAUPTBAUWERKE EISACKUNTERQUERUNG"	
2.2	OPERE DEL SUBLOTTO "OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO".....	7
2.3	BAUWERKE DES SUB-BAULOSES "HAUPTBAUWERKE EISACKUNTERQUERUNG", DIE NICHT BESTANDTEIL DER PLANUNG SIND	
2.3	OPERE DEL SUBLOTTO "OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO" NON OGGETTO DI PROGETTAZIONE.....	10
<b>3</b>	<b>RÜCKHALTESYSTEM FÜR GEFÄHRLICHE FLÜSSIGKEITEN</b>	
<b>3</b>	<b>SISTEMA DI RITENUTA PER LIQUIDI PERICOLOSI</b> .....	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>BERGWASSERDRAINAGESYSTEM</b>	
<b>4</b>	<b>SISTEMA DI DRENAGGIO ACQUE DI FALDA</b> .....	<b>15</b>
4.1	HYDRAULISCHE PRÜFUNGEN DES WASSERENTSORGUNGSSYSTEMS	
4.1	VERIFICHE IDRAULICHE DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE.....	16
<b>5</b>	<b>VORRÜBERGEHENDE WASSERLEERPUMPANLAGE FÜR DIE HAUPTTUNNEL UND FÜR DIE VERBINDUNGSTUNNEL:</b>	
<b>5</b>	<b>IMPIANTO PROVVISORIO DI AGGOTTAMENTO ACQUE GALLERIE PRINCIPALI E GALLERIE DI INTERCONNESSIONE:</b> .....	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>VORRÜBERGEHENDE WASSERLEERPUMPANLAGE DES GROSSEN BECKENS IN DER NÄHE NA3</b>	
<b>6</b>	<b>IMPIANTO PROVVISORIO DI AGGOTTAMENTO ACQUE DEL VASCONO PRESSO NA3</b> .....	<b>23</b>
6.1	HYDRAULISCHE PRÜFUNGEN DES WASSERZUFUHRSYSTEMS ZUM EISACK	
6.1	VERIFICHE IDRAULICHE DEL SISTEMA DI RECAPITO ACQUE AL FIUME ISARCO.....	25
<b>7</b>	<b>STETSLAUF</b>	
<b>7</b>	<b>FLUSSO CONTINUO</b> .....	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>PLANUNGSBESCHREIBUNG DER ELEKTRISCHEN ANLAGE</b>	
<b>8</b>	<b>DESCRIZIONE PROGETTUALE DELL'IMPIANTO ELETTRICO</b> .....	<b>28</b>
<b>9</b>	<b>UMGEBUNGSKLASSIFIZIERUNG</b>	
<b>9</b>	<b>CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI</b> .....	<b>29</b>
<b>10</b>	<b>SCHALTSCHRÄNKE</b>	
<b>10</b>	<b>QUADRI ELETTRICI</b> .....	<b>30</b>

<b>11 KANALISATIONEN</b>	
<b>11 CANALIZZAZIONI</b> .....	<b>33</b>
<b>12 KABEL</b>	
<b>12 CAVI</b> .....	<b>34</b>
<b>13 ANTRIEBSZAPFWELLE</b>	
<b>13 PRESE DI FORZA MOTRICE</b> .....	<b>35</b>
<b>14 KÜNSTLICHE UND SICHERHEITSBELEUCHTUNGSANLAGE</b>	
<b>14 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE E DI SICUREZZA</b> .....	<b>36</b>
<b>15 SCHUTZ GEGEN DIREKTKONTAKTE</b>	
<b>15 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI</b> .....	<b>40</b>
<b>16 SCHUTZ VOR INDIREKTEN KONTAKTEN (TN-SYSTEM)</b>	
<b>16 PROTEZIONE DA CONTATTI INDIRETTI (SISTEMA TN)</b> .....	<b>41</b>
<b>17 SCHUTZ GEGEN ÜBERSTRÖME</b>	
<b>17 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI</b> .....	<b>43</b>
<b>18 ERDUNG</b>	
<b>18 MESSA A TERRA</b> .....	<b>44</b>
<b>ALLEGATO: CALCOLI ILLUMINOTECNICI</b> .....	<b>45</b>

## 1 EINLEITUNG

Das Baulos "Eisackunterquerung" bildet den südlichsten Teil des Brenner Basistunnels vor der Einfahrt in den Bahnhof Franzensfeste und liegt ca. 1 km nördlich von Franzensfeste, in der Ortschaft Oberau in der Provinz Bozen.

Das Baulos umfasst im Wesentlichen die unterirdischen Rohbauarbeiten und die Außenarbeiten, welche im Arbeitsplan 2010 und nachfolgenden Aktualisierungen des Brenner Basistunnels angegeben sind.

Die geplanten Arbeiten bilden daher "ein nicht funktionstechnisches Baulos", das zum Gesamtprojekt des Brenner Basistunnels gehört.

Die Projekt- und funktionalen Anforderungen der geplanten Bauwerke entsprechen jenen des Einreichprojektes des Brenner Basistunnels, das von den zuständigen Behörden genehmigt worden ist.

Die geplanten Bauwerke umfassen ferner die im Zuge der diversen Genehmigungsverfahren erteilten Auflagen, die Optimierungen, die detaillierte Beschreibung der im Rahmen der grenzüberschreitenden Regelplanung erarbeiteten Standards sowie die Ergebnisse der im Zeitraum 2010-2011 durchgeführten zusätzlichen Bohrkampagnen und danach im Jahr 2015 der vorbereitenden Maßnahme zur Erstellung des Ausführungsprojekts, mit besonderer Bezugnahme auf die Aktualisierung des hydrogeologischen Modells.

Festgelegte Schnittstellen und Baustandards erlauben die Einbindung von Infrastrukturen und Anlagen der unterschiedlichen Baulose nach dem Brenner-Basistunnel-Arbeitsplan, zu dem das Baulos "Eisackunterquerung" gehört.

Das Baulos "Eisackunterquerung" ist wiederum in die 2 folgenden Sub-Baulose unterteilt:

- Sub-Baulos "Vorbereitungsmaßnahmen Eisack-Unterquerung", wozu der Ausführungsplan erarbeitet worden ist
- Sub-Baulos "Hauptbauwerke

## 1 INTRODUZIONE

Il lotto di costruzione "Sottoattraversamento Isarco", costituisce la parte estrema meridionale della Galleria di Base del Brennero prima dell'accesso nella stazione di Fortezza, ed è ubicato ca. 1 Km a nord dell'abitato di Fortezza, in località Prà di Sopra, in Provincia di Bolzano.

Il lotto di costruzione comprende essenzialmente le opere civili grezze in sotterraneo e le opere esterne individuate dal programma lavori 2010 e successivi aggiornamenti della Galleria di Base del Brennero.

Le opere progettate costituiscono pertanto un "lotto costruttivo non funzionale" facente parte del progetto complessivo della Galleria di Base del Brennero.

I requisiti di progetto e funzionali delle opere progettate rispondono a quelli del progetto definitivo della Galleria di Base del Brennero che ha ottenuto l'approvazione da parte delle autorità competenti.

Le opere progettate inoltre recepiscono le prescrizioni impartite nel corso dei diversi iter autorizzativi, le ottimizzazioni e le specificazioni di standard elaborati nell'ambito della progettazione guida transfrontaliera, nonché i risultati delle campagne geognostiche integrative effettuate negli anni 2010-2011, e successivamente nel 2015 propedeutica alla predisposizione del progetto esecutivo, con particolare riferimento all'aggiornamento del modello idrogeologico.

Le interfacce e gli standard di costruzione definiti consentono l'integrazione delle infrastrutture e delle dotazioni impiantistiche dei diversi lotti di costruzione previsti dal programma lavori della Galleria di base del Brennero, tra i quali è compreso il lotto di costruzione "Sottoattraversamento Isarco".

Il lotto di costruzione "Sottoattraversamento Isarco" è suddiviso a sua volta nei 2 seguenti sublotti:

- sublotto di costruzione "Opere propedeutiche Sottoattraversamento Isarco", del quale è stato elaborato il progetto esecutivo;
- sublotto "Opere principali Sottoattraversamento

Fachbereich: Planung der Werke  
Thema: Allgemeine Unterlagen

**Dokumenteninhalt: Bericht über die Wasserentsorgung der Plattform**

Settore: Progettazione delle opere  
Tema: Documenti generali

**Contenuto Relazione sullo smaltimento acque di piattaforma**

Eisackunterquerung“, das Gegenstand des vorliegenden Ausführungsplans ist.

Isarco” oggetto del presente progetto esecutivo.

## **2 ALLGEMEINE EINORDNUNG**

### **2.1 DAS BAULOS “EISACKUNTERQUERUNG”**

Die Lage der durch die Arbeiten betroffenen Bereiche sowie die Baulosabgrenzungen können den Projektplänen entnommen werden, auf die hiermit verwiesen wird.

Zur Standortermittlung wird festgehalten, dass die in den Planungsunterlagen verwendete Haupttunnelkilometrierung mit der der Gesamtwerke übereinstimmt, wobei für den Ost-Tunnel (Gleis 1) der Innsbrucker Bahnhof maßgebend ist, während sich die Verbindungstunnelkilometrierungen auf die jeweiligen Entzweigungspunkte der Verbindungstunneltrassen der Haupttunnel beziehen.

#### **2.1.1 BAUWERKE ZUM SUB-BAULOS “VORBEREITUNGS-MAßNAHMEN EISACKUNTERQUERUNG“**

Die Bauwerke des Sub-Bauloses “Vorbereitende Bauwerke Eisackunterquerung”, die kein Bestandteil des betreffenden Ausführungsprojektes sind, umfassen im Wesentlichen:

- Variante zur Brenner Staatsstraße Nr. 12 von km 490 + 500 bis km 491 + 500, einschl. einer neuen Brücke über dem Weißenbach, wobei die überschrittenen Unterdienststellen verlegt und eine Zufahrt zum Baustellenbereich fertiggestellt werden müssen
- Eisackbrücke
- Brenner Eisenbahnunterquerung bei km 200 + 400
- Verkehrswege innerhalb der Baustelle

## **2 INQUADRAMENTO GENERALE**

### **2.1 IL LOTTO DI COSTRUZIONE “SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”**

L'ubicazione delle aree interessate dai lavori ed i limiti del lotto di costruzione sono rilevabili negli elaborati progettuali ai quali si rimanda.

Ai fini della localizzazione delle opere, si stabilisce che la progressivazione delle gallerie principali utilizzata nei documenti delle progettazioni è quella generale dell'Opera, riferita per la galleria Est (binario dispari) alla stazione di Innsbruck, mentre la progressivazione delle interconnessioni sono riferite al loro punto di sfocco dei tracciati delle interconnessioni da quelle delle gallerie principali.

#### **2.1.1 OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PROPEDEUTICHE SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”**

Le opere del sublotto “Opere propedeutiche Sottoattraversamento Isarco”, le quali non fanno parte del progetto esecutivo in oggetto, consistono essenzialmente in:

- Variante alla S.S.12 del Brennero dal km 490 + 500 al km 491 + 500, compreso un nuovo ponte sul Rio Bianco, con spostamento dei sottoservizi interferiti e realizzazione di un accesso all'area di cantiere;
- Ponte sull'Isarco;
- Sottopasso alla linea ferroviaria del Brennero, al km 200 + 400;
- Viabilità interna di cantiere.

## 2.2 BAUWERKE DES SUB-BAULOS “HAUPTBAUWERKE EISACKUNTERQUERUNG“

Die Arbeiten zum Sub-Baulos “Hauptbauwerke Eisackunterquerung“, welche zum Einreichprojekt gehören, bestehen im Wesentlichen aus:

### Haupttunnel:

#### 1. Abschnitt

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 – (Abschnitt in bergmännischer Bauweise) von km 54+015.00 (Los-Anfang) bis km 54+600.67 wovon:
  - von km 54+015.00 bis km 54+465.00 in zweigleisiger bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
  - von km 54+465.00 bis km 54+600.67 in zweigleisigem Abzweigtunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
- West-Haupttunnel – Gleis 2 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise) von km 54+042.00 (Los-Anfang) bis km 54+598.85 wovon:
  - von km 54+042.00 bis km 54+440.00 im zweigleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
  - von km 54+440.00 bis km 54+598.85 im zweigleisigen Abzweigtunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

#### 2. Abschnitt (Eisackunterquerung)

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 – (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)  
von km 54+600.67 bis km 54+700.77 (einschl. Tunnelzutrittschächte) im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
- West-Haupttunnel– Gleis 2 – (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)  
von km 54+598.85 bis km 54+711.07 (einschl. Tunnelzutrittschächte) im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

#### 3. Abschnitt

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)

## 2.2 OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”

Le opere del sublotto “Opere principali Sottoattraversamento Isarco“, che fanno parte del progetto esecutivo, consistono essenzialmente in:

### Gallerie principali

#### 1° tratto

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto in galleria naturale) da pk 54+015.00 (inizio lotto) a pk 54+600.67 di cui:
  - da pk 54+015.00 a pk 54+465.00 in galleria naturale a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)
  - da pk 54+465.00 a pk 54+600.67 in galleria naturale di diramazione a doppio binario(scavo e rivestimento definitivo)
- Galleria principale ovest – binario pari - (tratto in galleria naturale) da pk 54+042.00 (inizio lotto) a pk 54+598.85 di cui:
  - da pk 54+042.00 a pk 54+440.00 in galleria naturale a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)
  - da pk 54+440.00 a pk 54+598.85 in galleria naturale di diramazione a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)

#### 2° tratto (Attraversamento Fiume Isarco)

- Galleria principale est – binario dispari – (tratto galleria naturale)  
da pk 54+600.67 a pk 54+700.77 (compresi pozzi di accesso alle gallerie) in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
- Galleria principale ovest – binario pari – (tratto galleria naturale)  
da pk 54+598.85 a pk 54+711.07 (compresi pozzi di accesso alle gallerie) in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)

#### 3° tratto

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto in galleria naturale)



von km 54+700.77 bis km 54+968.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

- West-Haupttunnel- Gleis 2 – (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)

von km 54+711.07 bis km 54+889.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

da pk 54+700.77 a pk 54+968.00 in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)

- Galleria principale ovest - binario pari – (tratto in galleria naturale)

da pk 54+711.07 a pk 54+889.00 in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)

#### **4. Abschnitt**

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 - (Abschnitt in offener Bauweise)

von km 54+968.00 bis km 55+060.00 im eingleisigen Tunnel in offener Bauweise (Vortrieb und Rohbau)

- West-Haupttunnel- Gleis 2 – (Abschnitt in offener Bauweise)

von km 54+889.00 bis km 55+018.00 im eingleisigen Tunnel in offener Bauweise (Vortrieb und Rohbau)

#### **4° tratto**

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto in galleria artificiale)

da pk 54+968.00 a pk 55+060.00 in galleria artificiale a singolo binario (scavo e opera grezza)

- Galleria principale ovest - binario pari – (tratto in galleria artificiale)

da pk 54+889.00 a pk 55+018.00 in galleria artificiale a singolo binario (scavo e opera grezza)

#### **5. Abschnitt**

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)

von km 55+060.00 bis km 56+100.00 (Los-Ende) wovon:

- von km 55+060.00 bis km 55+485.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
- von km 55+485.00 bis km 56+100.00 im zweigleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

*Hinweis: Der Tunnelvortrieb endet im Fels. Portalbauwerke sind nicht Gegenstand dieses Loses.*

- West-Haupttunnel – Gleis 2 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)

von km 55+018.00 bis km 56+190.00 (Los-Ende), davon:

- von km 55+018.00 bis km 55+549.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
- von km 55+549.00 bis km 56+190.00 im zweigleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

#### **5° tratto**

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto in galleria naturale)

da pk 55+060.00 a pk 56+100.00 (fine lotto) di cui:

- da pk 55+060.00 a pk 55+485.00 in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
- da pk 55+485.00 a pk 56+100.00 in galleria naturale a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)

*Avvertenza: Lo scavo della galleria termina in roccia; le opere di portale non sono oggetto del lotto.*

- Galleria principale ovest – binario pari - (tratto in galleria naturale)

da pk 55+018.00 a pk 56+190.00 (fine lotto) di cui:

- da pk 55+018.00 a pk 55+549.00 in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
- da pk 55+549.00 a pk 56+190.00 in galleria naturale a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)

*Hinweis: Der Tunnelvortrieb endet im Fels. Die Portalbauwerke sind nicht Gegenstand dieses Loses.*

*Avvertenza: Lo scavo della galleria termina in roccia; le opere di portale non sono oggetto del lotto.*

### **Verbindungstunnel**

- Verbindungstunnel Ost – Gleis 1
- “Abzweigabschnitt vom Haupttunnel zum Los-Ende”
- von km 1+971.44 (km 54+600.67 Ost-Haupttunnel – Gleis 1) bis km 2+684.41 wovon:
  - von km 1+971.44 bis km 2+069.97 (einschl. Tunnelzutrittschächte) in bergmännischer Bauweise eingleisige Eisackunterquerung (Vortrieb und Innenschale)
  - von km 2+069.97 bis km 2+270.00 im eingleisigen Tunnel in offener Bauweise (Vortrieb und Rohbau)
  - von km 2+270.00 bis km 2+525.00 Eingleisiger Bahnkörper in Wannensbauwerk (Vortrieb und Bauarbeiten)
  - von km 2+525.00 bis km 2+684.41 Bahnkörper in Dammlage / im Einschnitt (Vortrieb und Bauarbeiten)
- West-Verbindungstunnel – Gleis 2  
“Abzweigabschnitt vom Haupttunnel zum Los-Ende”  
von km 1+693.13 (km 54+598.85 West-Haupttunnel– Gleis 2) bis km 2+550.00 wovon:
  - von km 1+693.13 bis km 1+795.86 (einschl. Tunnelzutrittschächte) in bergmännischer Bauweise eingleisige Eisackunterquerung (Vortrieb und Innenschale)
  - von km 1+795.86 bis km 2+550.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

*Hinweis: Der Tunnelvortrieb endet im Fels. Die Portalwerke sind nicht Gegenstand dieses Loses.*

### **Interconnessioni**

- Interconnessione est – binario dispari
- “tratto di diramazione dalla galleria principale – fine lotto”
- da pk 1+971.44 (pk 54+600.67 Galleria principale est – binario dispari) a pk 2+684.41 di cui:
  - da pk 1+971.44 a pk 2+069.97 (compresi pozzi di accesso alle gallerie) in galleria naturale attraversamento Isarco a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
  - da pk 2+069.97 a pk 2+270.00 in galleria artificiale a singolo binario (scavo e opera grezza)
  - da pk 2+270.00 a pk 2+525.00 Corpo stradale ferroviario a binario singolo con scavo “a vascone” (scavo e opere civili)
  - da pk 2+525.00 a pk 2+684.41 Corpo stradale ferroviario in rilevato/trincea (scavo e opere civili)
- Interconnessione ovest – binario pari  
“tratto di diramazione dalla galleria principale – fine lotto”  
da pk 1+693.13 (pk 54+598.85 Galleria principale ovest – binario pari) a pk 2+550.00 di cui:
  - da pk 1+693.13 a pk 1+795.86 (compresi pozzi di accesso alle gallerie) in gallerianaturale attraversamento Isarco a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
  - da pk 1+795.86 a pk 2+550.00 in galleria naturale a binario singolo (scavo e rivestimento definitivo)

*Avvertenza: Lo scavo della galleria termina in roccia; le opere di portale non sono oggetto del lotto.*

### **Verlagerung der historischen FS-Eisenbahntrasse**

- von km 199+933 ca. bis km 200+898 ca. (Gleis 2) der vorhandenen Eisenbahntrasse Verona Brenner über eine Länge von m 965 ca. (Fertigstellung der neuen Fahrbahnbreite und Rüstung, Inbetriebnahme).

### **Spostamento linea storica FS**

- da pk 199+933 ca. a pk 200+898 ca. (binario pari) della linea ferroviaria esistente Verona Brennero, per una lunghezza di m 965 ca. (realizzazione della nuova sede ferroviaria e attrezzaggio, messa in esercizio).

### **Klein- und Nebenbauwerke**

Dieses Baulos umfaßt die folgenden Kleinbauwerke:

- Schächte und Notausgänge (Vortrieb und

### **Opere minori e accessorie**

Sono comprese nel lotto di costruzione le seguenti opere minori:

- pozzi e uscite di emergenza (scavo e

Innenschale).

- Querverbindungsgänge (Vortrieb und Innenschale)
- zusätzliche Bauwerke am Abschnitt der verlagerten FS-Eisenbahnstrecke
- Sicherheitsmaßnahmen gegen Steinschlag über der historischen Eisenbahntrasse von ca. km 199+000 bis ca. km 200+265
- Umwelt-Instandsetzungsmaßnahmen und endgültige Bereinigung des Eisack-Flusses sowie der durch die Arbeiten betroffenen Bereiche.
- Zufahrtsstraßen zum Erste-Hilfe-Bereich beim Verbindungsportal 2 bis km 0+275 ca.

rivestimento definitivo)

- cunicoli trasversali di collegamento (scavo e rivestimento definitivo)
- opere complementari in corrispondenza del tratto di linea FS spostata
- interventi di messa in sicurezza contro la caduta massi sopra la linea storica da ca. km 199+000 a ca. km 200+265
- interventi di ripristino ambientale e sistemazione finale del fiume Isarco e delle aree interessate dai lavori
- viabilità di accesso alla zona di soccorso presso il portale interconnessione pari fino alla pk 0+275 ca.

Weiterer Bestandteil des Sub-Bauprojektes ist die Fertigstellung aller Nebenarbeiten bzw. solcher von kleinem Umfang, welche im betreffenden Bereich der Maßnahmen liegen, deren Ausführung sich zur vollständigen Werkfertigstellung als erforderlich und/oder zweckmäßig erweist.

Costituiscono inoltre parte integrante del progetto del sublotto di costruzione, la realizzazione di tutte le opere accessorie e di piccole dimensioni che ricadono nel tratto oggetto dell'intervento, la cui realizzazione risulta necessaria e/o funzionale alla compiuta esecuzione delle opere.

### 2.3 BAUWERKE DES SUB-BAULOSES "HAUPTBAUWERKE EISACKUNTERQUERUNG", DIE NICHT BESTANDTEIL DER PLANUNG SIND

### 2.3 OPERE DEL SUBLOTTO "OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO" NON OGGETTO DI PROGETTAZIONE

Die folgenden Bauwerke und Anlagen sind in vorliegender Planung nicht enthalten:

Le seguenti opere ed impianti sono escluse dalla presente progettazione:

- **Bahnanlagen** zur Versorgung der Haupttunnel und der Verbindungstunnel, im Wesentlichen bestehend aus:
  - Fahrbahn
  - Erschütterungsschutzmaßnahmen
  - Anlagen für das Bahnstromsystem und die Energieversorgung
  - Fernmelde- und Überwachungssysteme
  - Steuerungs- und Sicherungssysteme
  - Maschinentechnische Anlagen (wie im Einreichprojekt 2008 angegeben)
  - Anlage zur Überwachung der Baustelle und der Positionierung der Personen.
- **Portalbauwerke der beiden Haupttunnel Ost und West** (Gleis 1 und 2) und die ersten Strecken dieser Tunnel laut den zuvor
- **Impianti ferroviari** a servizio delle gallerie principali e delle interconnessioni costituiti essenzialmente da:
  - sovrastruttura
  - interventi per la mitigazione dalle vibrazioni
  - impianti di trazione elettrica e approvvigionamento energetico
  - sistemi di telecomunicazione e sorveglianza
  - sistemi di comando/controllo
  - impianti meccanici (come definiti nel progetto definitivo 2008)
  - impianto di sorveglianza cantiere e localizzazione delle persone.
- **Opere di portale delle due gallerie principali est ed ovest** (binari dispari e pari) e i tratti iniziali delle medesime gallerie, secondo i limiti di lotto

festgelegten Los-Begrenzungen.

- **Portalbauwerke des Verbindungstunnels Gleis 1** und der erste Abschnitt dieses Tunnels laut zuvor festgelegter Los-Begrenzung.
- **Bauwerke am Verbindungsportal Gleis 1** und die zugehörigen Zufahrtsstraßen von km 0+275 ca. bis km 0+400 ca. und am Rückhaltebecken Holer Graben.
- Bauwerke in bezug auf den **Bahnhofsbereich von Franzensfeste**.
- **Rückhaltebecken Holer Graben und Hohewand** mit zugehörigen Zufahrtsstraßen.

precedentemente definiti.

- **Opere di portale della galleria d'interconnessione pari** ed il tratto iniziale della medesima galleria, secondo il limite di lotto precedentemente definito.
- **Opere presso il portale d'interconnessione pari** e la relativa viabilità di accesso dalla pk 0+275 ca. alla pk 0+400 ca. ed al Bacino di ritenuta Holer Graben.
- Opere riferite all'ambito della **stazione di Fortezza**.
- **Bacini di ritenuta Holer Graben e Hohewand** e la relativa viabilità di accesso.

### 3 RÜCKHALTESYSTEM FÜR GEFÄHRLICHE FLÜSSIGKEITEN

Im Brenner Basistunnel wird das Grundwasser getrennt von den verunreinigten Gewässern, die auf dem Aufbau abgefangen werden, dräniert.

Die verunreinigten Wasser, die im Tunnel abgeangen werden (Flüssigkeiten, die aus eventuellen Anomalien stammen, Löschwasser und Schleppwässer) werden mittels dem Aufbau, von Rohren und Brunnen mit Siphonen in Rückhaltebecken umgeleitet.

Die Anlage besteht aus einem Sammelsystem entlang der gesamten Trasse und besteht aus

- Abflussbrunnen auf beiden Seiten des Aufbaus
- Sammel- und Reinigungsbrunnen mit Siphonen
- Rohrleitung für gefährliche Flüssigkeiten
- Rückhaltebecken für gefährliche Flüssigkeiten

Sicherheitsanforderungen sehen vor, dass die Anlagen der beiden Haupttunnel vollständig voneinander getrennt sind.

Das System muss alle gefährlichen Flüssigkeiten aufnehmen, die am Aufbau abgefangen wurden und sie in ein Auffangbecken für gefährliche Flüssigkeiten umleiten, wo diese gesammelt werden. Die gesammelten Flüssigkeiten werden daraufhin durch angemessene Mittel entsorgt.

Der Ablass der Plattformgewässer erfolgt entlang des Tunnels gemäß seines Höhenverlaufs mit Neigungen ab einem Minimum von 2,50‰.

Die Flüssigkeiten werden über seitliche Sammelbrunnen eingesammelt und in den Dränage-Sammelkanal DN 315 entladen, der sich in zentraler Position, unterhalb der Achse des Hauptgleises befindet, abgelassen.

### 3 SISTEMA DI RITENUTA PER LIQUIDI PERICOLOSI

Nella Galleria di Base del Brennero le acque di falda vengono drenate separatamente dalle acque contaminate intercettate sulla sovrastruttura.

Le acque contaminate intercettate nella galleria (liquidi provenienti da eventi anomali, acque antincendio e acque trascinate) vengono deviate verso le vasche di ritenuta tramite la sovrastruttura, tubazioni e pozzi con sifoni.

L'impianto è costituito da un sistema di raccolta distribuito lungo l'intero tracciato, formato da

- pozzetti di scolo disposti su entrambi i lati della sovrastruttura
- pozzetti di raccolta e pulizia con sifoni
- condotta per i liquidi pericolosi
- vasche di ritenuta per i liquidi pericolosi.

Le esigenze di sicurezza prevedono che gli impianti delle due gallerie principali siano completamente separati tra loro.

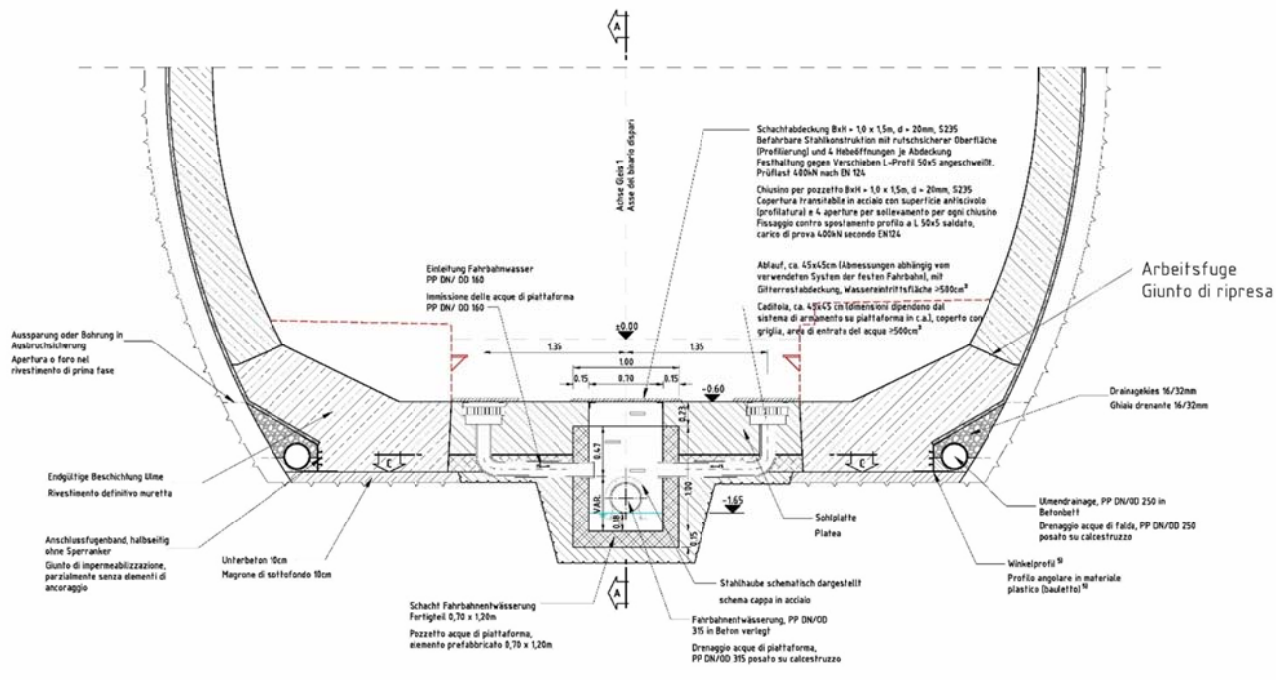
Il sistema deve raccogliere tutti i liquidi pericolosi intercettati presso la sovrastruttura e trasportarli in sicurezza fino alla vasca di ritenuta per liquidi pericolosi dove vengono raccolti. I liquidi raccolti vengono quindi smaltiti mediante appositi mezzi.

Lo scarico delle acque di piattaforma avviene lungo la galleria seguendo il suo andamento altimetrico con pendenze che vanno da un minimo del 2,50‰.

I liquidi sono captati mediante pozzetti di raccolta laterali e scaricati nel collettore del DN 315 di drenaggio posto in posizione centrale sotto l'asse del binario principale.

Fachbereich: Planung der Werke  
 Thema: Allgemeine Unterlagen  
 Dokumenteninhalte: Bericht über die Wasserentsorgung der Plattform

Settore: Progettazione delle opere  
 Tema: Documenti generali  
 Contenuto Relazione sullo smaltimento acque di piattaforma



Beispiel eines Brunnes für Plattformgewässer

Esempio di un pozzetto per acque di piattaforma

Alle 100 mt circa werden in der Norm Auffangbrunnen positioniert. Diese Entfernung unterliegt aber dem Abstand der Querbindungen, welche die Angaben dieser beeinflussen.

Ogni 100 mt circa sono, di norma, ubicati pozzetti di raccolta, tale distanza è tuttavia subordinata alla distanza dei collegamenti trasversali che condizionano l'indicazione degli stessi.

Im Detail verlaufen die Abflussrohre entlang des Tunnels wie folgt:

Più nel dettaglio, le condotte di scarico si sviluppano lungo le gallerie come segue:

BASISTUNNEL GLEIS 1 / GALLERIA DI BASE BINARIO DISPARI

Von Progr. / Da progr.	bis Progr. / A progr.	Gefälle / Pendenza	Richtung / Direzione
54+015.00	54+525.00	4.0 ‰	Norden
54+525.00	54+563.77	4.0 ‰	Süden / Sud
54+563.77	54+663.75	4.6 ‰	Süden / Sud
54+663.75	54+963.60	7.4 ‰	Süden / Sud
54+963.60	55+448.00	9.9 ‰	Süden / Sud
55+448.00	55+777.46	4.1 ‰	Süden / Sud
55+777.46	56+100.00	2.5 ‰	Süden / Sud

BASISTUNNEL GLEIS 2 / GALLERIA DI BASE BINARIO PARI

Von Progr. / Da progr.	bis Progr. / A progr.	Gefälle / Pendenza	Richtung /Direzione
54+042.00	54+413.80	4.0 ‰	Norden /Nord
54+413.80	54+591.20	4.0 ‰	Süden / Sud
54+591.20	54+691.20	5.0 ‰	Süden / Sud
54+691.20	55+127.00	7.6 ‰	Süden / Sud
55+127.00	55+403.45	9.0 ‰	Süden / Sud
55+403.45	55+500.95	8.6 ‰	Süden / Sud
55+500.95	55+800.10	4.1 ‰	Süden / Sud
55+800.10	55+900.10	2.9 ‰	Süden / Sud
55+900.10	56+190.00	2.5 ‰	Süden / Sud

VERBINDUNGSTUNNEL GLEIS 1 / GALLERIA INTERCONNESSIONE BINARIO DISPARI

Von Progr. / Da progr.	bis Progr. / A progr.	Gefälle / Pendenza	Richtung /Direzione
1+969.55 (innesto su BD)	2+513.75	12.5 ‰	Norden /Nord

VERBINDUNGSTUNNEL GLEIS 2 / GALLERIA INTERCONNESSIONE BINARIO PARI

Von Progr. / Da progr.	bis Progr. / A progr.	Gefälle / Pendenza	Richtung /Direzione
1+689.83 (innesto su BP)	1+798.21	9.5 ‰	Norden /Nord
1+798.21	2+098.95	12.5 ‰	Norden /Nord
2+098.95	2+151.24	5.4 ‰	Norden /Nord
2+151.24	2+199.65	10.8 ‰	Norden /Nord
2+199.65	2+299.65	12.5 ‰	Norden /Nord
2+299.65	2+356.20	7.0 ‰	Norden /Nord
2+356.20	2+399.69	4.0 ‰	Norden /Nord
2+399.69	2+499.63	14.8 ‰	Norden /Nord
2+499.63	2+550.00	18.3 ‰	Norden /Nord

#### 4 BERGWASSERDRAINAGESYSTEM

Der Tunnel unterteilt sich in den druckdicht ausgebildeten Abschnitt der Eisackquerung und in den nördlichen drainierten Abschnitt im Fels, der in bergmännischer Bauweise errichtet wird. Der Hochpunkt der Strecke befindet sich unter dem Eisack.

Der zentrale Teil der Eisackquerung - von km 55+192,5 bis km 55+160 (Gleis 1) und km 54+165 bis 55+115 (Gleis 2) - wird druckdicht ausgebildet. Es gibt keine Bergwasserdrainage.

In den nördlich und südlich angrenzenden Tunnelabschnitten dieses zentralen Teiles wird das zufließende Bergwasser in den Ulm- und Sohl drainagen (Sohlplatte) gefasst und an den Losenden des Subbauloses „Hauptbauwerke Eisackunterquerung“ (Tiefpunkt) gesammelt, mittels einer temporären Leitung über den Verbindungstunnel Gleis 1 auf Geländehöhe hochgepumpt und in den Eisack eingeleitet.

Nach Herstellung der angrenzenden Lose werden die zufließenden Bergwässer nach Norden zum Entwässerungsstollen Aicha und nach Süden zum Portal Franzensfeste abgeleitet und dem Eisack zugeführt. Die temporäre Pumpleitung wird zurück gebaut.

In einem Regelabstand von ca. 111 m werden Reinigungs- und Kontrollschächte mit den lichten Schachtabmessungen von 60 x 120 cm (Ulm- drainage) und 60/70 cm x 120 cm für die Sohl- drainage positioniert.

Die Anforderungen an das Entwässerungssystem sind im Dokument der Regelplanung festgelegt. Auszug aus den Festlegungen:

- Geometrische Anforderungen
  - Mindestdurchmesser
- Ulmdrainageleitung: DN/OD 250
- Sohl drainageleitung: DN/OD 315

#### 4 SISTEMA DI DRENAGGIO ACQUE DI FALDA

La galleria si suddivide nella sezione dell'attraversamento dell'Isarco, realizzata a tenuta di pressione, e nella zona drenata, costituita dai tratti in roccia, realizzati in naturale. Il vertice altimetrico si trova sotto l'asse del fiume Isarco.

La parte centrale dell'attraversamento dell'Isarco - da pk 55+192,5 a pk 55+160 (Binario dispari) e da pk 54+165 a pk 55+115 (Binario pari) - è a tenuta di pressione. Non vi è alcun drenaggio dell'acqua di falda.

Nei tratti adiacenti a nord e a sud di questa parte centrale, l'acqua di falda affluente viene captata nei drenaggi dei piedritti e della soletta (soletta di fondazione) e raccolta ai punti estremi del sublotto "Opere principali Sottoattraversamento Isarco" (punto più basso); da lì viene pompata fino al piano campagna tramite un tubo temporaneo nella galleria di interconnessione binario dispari e immessa nell'Isarco.

Dopo la realizzazione dei lotti adiacenti, le acque di falda in direzione nord saranno derivate verso il cunicolo di drenaggio Aica e in direzione sud verso il portale di Fortezza, e poi immesse all'Isarco. Il tubo di pompaggio temporaneo sarà rimosso.

I pozzetti di pulizia e di controllo, con dimensioni liberi del pozzetto di 60 x 120 cm (drenaggio dei piedritti) e di 60/70 cm x 120 cm per il drenaggio di soletta, vengono collocati ogni 111m.

I requisiti del sistema di drenaggio sono definiti in relazione della progettazione di sistema. Estratto dalle definizioni:

- Requisiti geometrici
  - Diametro minimo
- Drenaggio acque di falda, zone piedritti: DN/OD 250
- Drenaggio acque di falda, zona soletta: DN/OD 315



- Materialanforderungen:
  - PP-Rohre, SN 8 gem. EN 1582

- Requisiti dei materiali:
  - Tubo in PP SN 8 in accordo a EN 1582

#### 4.1 HYDRAULISCHE PRÜFUNGEN DES WASSERENTSORGUNGSSYSTEMS

Wie bekannt ist, wurden Schätzungen für die Beurteilung der bei abgeschlossenen Aushubarbeiten erwarteten Menge der unterirdischen Wassereinbrüche vorgenommen.

Sowohl für den Felsabschnitt nördlich des Eisacks als auch für den südlichen können die gesamten stationären Zuflüsse, die von den zwei Tunnelröhren im Abstand von einigen Monaten/Jahren ab Beendigung der Aushübe entwässert werden, vorsichtig auf 20l/s geschätzt werden. Im Verbindungstunnel 2 wurden die langfristigen Zuflüsse dagegen auf einen Wert von maximal 10l/s geschätzt.

Für die hydraulischen Prüfungen wird die Formel der gleichförmigen Bewegung in der Form von Gaukler-Strickler angewendet:

$$Q(h)=\Omega(h) \cdot i^{1/2} \cdot R(h)^{2/3} \cdot K$$

mit

$Q(h)$  Durchflussmenge je nach Wasserhöhe in  $m^3/s$ ,

$\Omega(h)$  Befeuchteter Bereich in  $m^2$ ,

$i$  Gefälle des Grundes,

$R(h)$  hydraulischer Radius in m und übereinstimmend mit dem Verhältnis Befeuchteter Bereich/befeuchteter Umriss,

$K$  Rauigkeitskoeffizient in  $m^{1/3}/s$ .

Der Wert  $K$  wird von der Literatur und von vorhergehenden Erfahrungen abgeleitet; für die Plastikrohre wird ein Wert von  $90 m^{1/3}/s$  verwendet.

Gegenstand der Analysen sind die Abschnitte, die bezüglich des Innendurchmessers der Sammelrohrleitungen und des Längsgefälles derselben die ungünstigsten Bedingungen aufweisen.

Im Falle des Osttunnels beträgt sowohl für Gleis 2 als auch für Gleis 1 der zu überprüfende Minimaldurchmesser DN 250mm, das minimale Längsgefälle  $p = 0.25\%$ .

#### 4.1 VERIFICHE IDRAULICHE DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE

Come è noto, sono state effettuate delle valutazioni per stimare l'entità delle venute d'acqua ipogea che si prevedono a lavori di scavo conclusi.

Nello specifico, sia per il tratto in roccia a Nord dell'Isarco che per quello a Sud, gli afflussi stazionari complessivi drenati dalle due canne a distanza di alcuni mesi/anni dal termine degli scavi possono essere cautelativamente stimati nell'ordine di 20 l/s. Nella galleria di interconnessione pari, invece, gli afflussi a lungo termine sono stati ipotizzati pari ad un valore massimo di 10 l/s.

Per le verifiche idrauliche viene applicata la formula del moto uniforme nella forma di Gaukler-Strickler:

$$Q(h)=\Omega(h) \cdot i^{1/2} \cdot R(h)^{2/3} \cdot K$$

con

$Q(h)$  portata in funzione dell'altezza idrica in  $m^3/s$ ,

$\Omega(h)$  area bagnata in  $m^2$ ,

$i$  pendenza del fondo,

$R(h)$  raggio idraulico espresso in m e pari al rapporto Area bagnata/Perimetro bagnato,

$K$  coefficiente di scabrezza in  $m^{1/3}/s$ .

Il valore di  $K$  viene desunto dalla letteratura e da esperienze precedenti; nello specifico, per i tubi in materiale plastico si utilizza un valore pari a  $90 m^{1/3}/s$ .

Oggetto di analisi sono i tratti caratterizzati dalle condizioni più sfavorevoli in termini di diametro interno delle tubazioni di raccolta e pendenza longitudinale delle stesse.

Nel caso della Galleria est, sia per il binario pari che per quello dispari, il diametro minimo da verificare è DN 250 mm mentre la pendenza longitudinale minima è  $p = 0.25\%$ .

Fachbereich: Planung der Werke  
Thema: Allgemeine Unterlagen  
**Dokumenteninhalt: Bericht über die Wasserentsorgung der Plattform**

Unter diesen Bedingungen und unter Annahme, wie zuvor aufgeführt, einer maximalen Durchflussmenge von 20l/s und eines Rauigkeitskoeffizienten von  $90 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ , liefert die hydraulische Prüfung die folgenden Ergebnisse:

- Durchlaufgeschwindigkeit: 0.73 m/s
- Füllgrad:  $h/D = 0.60$

Die erzielten Ergebnisse sind voll zufriedenstellend.

Für den Verbindungstunnel 2 beträgt das minimale Längsgefälle  $p = 0.21\%$

Unter Annahme einer maximalen Durchflussmenge von 10l/s und eines Rauigkeitskoeffizienten von  $90 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ , liefert die hydraulische Prüfung die folgenden Ergebnisse:

- Durchlaufgeschwindigkeit: 0.42 m/s
- Füllgrad:  $h/D = 0.58$

Die erzielten Ergebnisse sind voll zufriedenstellend.

Settore: Progettazione delle opere  
Tema: Documenti generali  
**Contenuto Relazione sullo smaltimento acque di piattaforma**

Sotto tali condizioni, assumendo, come specificato in precedenza, una portata massima di 20 l/s ed un coefficiente di scabrezza pari a  $90 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ , la verifica idraulica fornisce i seguenti risultati:

- Velocità di scorrimento: 0.73 m/s
- Grado di riempimento:  $h/D = 0.60$

I risultati ottenuti sono pienamente soddisfacenti.

Per l'interconnessione pari la pendenza longitudinale minima è  $p = 0.21\%$ .

Assumendo una portata massima di 10 l/s ed un coefficiente di scabrezza pari a  $90 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ , la verifica idraulica fornisce i seguenti risultati:

- Velocità di scorrimento: 0.42 m/s
- Grado di riempimento:  $h/D = 0.58$

I risultati ottenuti sono pienamente soddisfacenti.

## 5 VORRÜBERGEHENDE WASSERLEERPUMPANLAGE FÜR DIE HAUPTTUNNEL UND FÜR DIE VERBINDUNGSTUNNEL:

Der Endzustand sieht vor, dass die Tunnelbauten vom Gipfel unter dem Eisack in Richtung Norden (Dränageschacht) und in Richtung Süden (Portal Franzenfeste) dräniert werden.

Während dieser Zeit wird kein verschmutztes Wasser, das mit Betriebsstörungen oder Unfällen zusammenhängt, sondern nur Grundwasser erwartet. Da sowohl die Abschnitte des natürlichen Tunnels im losen Material, als auch die Abschnitte des künstlichen Tunnels im Druckdichtungsverfahren gebaut werden, stammt das Grundwasser ausschließlich aus den Abschnitten natürlichen Tunnels, die in den Felsen dränieren.

Die Leerpumpanlagen sind provisorisch und bestehen aus:

- Provisorischer Pumpbrunnen an der Grenze des Baulos im Norden und im Süden und notwendiger Auffangbrunnen
- Vorrübergehende Pumpen und Rohrleitungen, einschließlich des Zubehörs bis zum Auffangbrunnen in der Nähe der Wasseraufbereitungsanlage
- Provisorische Energieversorgung und elektrotechnische Steuergeräte

Diese Arbeiten sind aus der vorliegenden Ausschreibung ausgeschlossen.

Das Wasser wird von den oben genannten Anlagen angehoben, bis es direkt den Trennungsschacht erreicht, der in den entsprechenden graphischen Ausarbeitungen "Schacht P1" genannt wird. Die einzige Ausnahme stellen die Durchflussmengen für den Verbindungstunnel 1 dar, die zunächst zum Sammelschacht des Regenwassers bei Km 2+356.20 geleitet werden, und von dort durch Schwerkraft die Pumpstation am Ende des Osttunnels Gleis 2 erreichen. Es wird darauf hingewiesen, dass die Druckleitungen diejenigen sind, die sich auf die letzte Ausführungsphase der Arbeiten beziehen (Makrophase

## 5 IMPIANTO PROVVISORIO DI AGGOTTAMENTO ACQUE GALLERIE PRINCIPALI E GALLERIE DI INTERCONNESSIONE:

Lo stato finale prevede che le opere di galleria vengano drenate dal culmine al di sotto del fiume Isarco in direzione nord (cunicolo di drenaggio) ed in direzione sud (Portale di Fortezza).

Durante questo periodo non sono previste acque inquinate connesse a guasti o incidenti, ma solo acque di falda. Siccome sia i tratti di galleria naturale nel materiale sciolto che anche i tratti di galleria artificiale vengono costruiti a tenuta di pressione, le acque di falda derivano solo dai tratti di galleria naturale drenanti nella roccia.

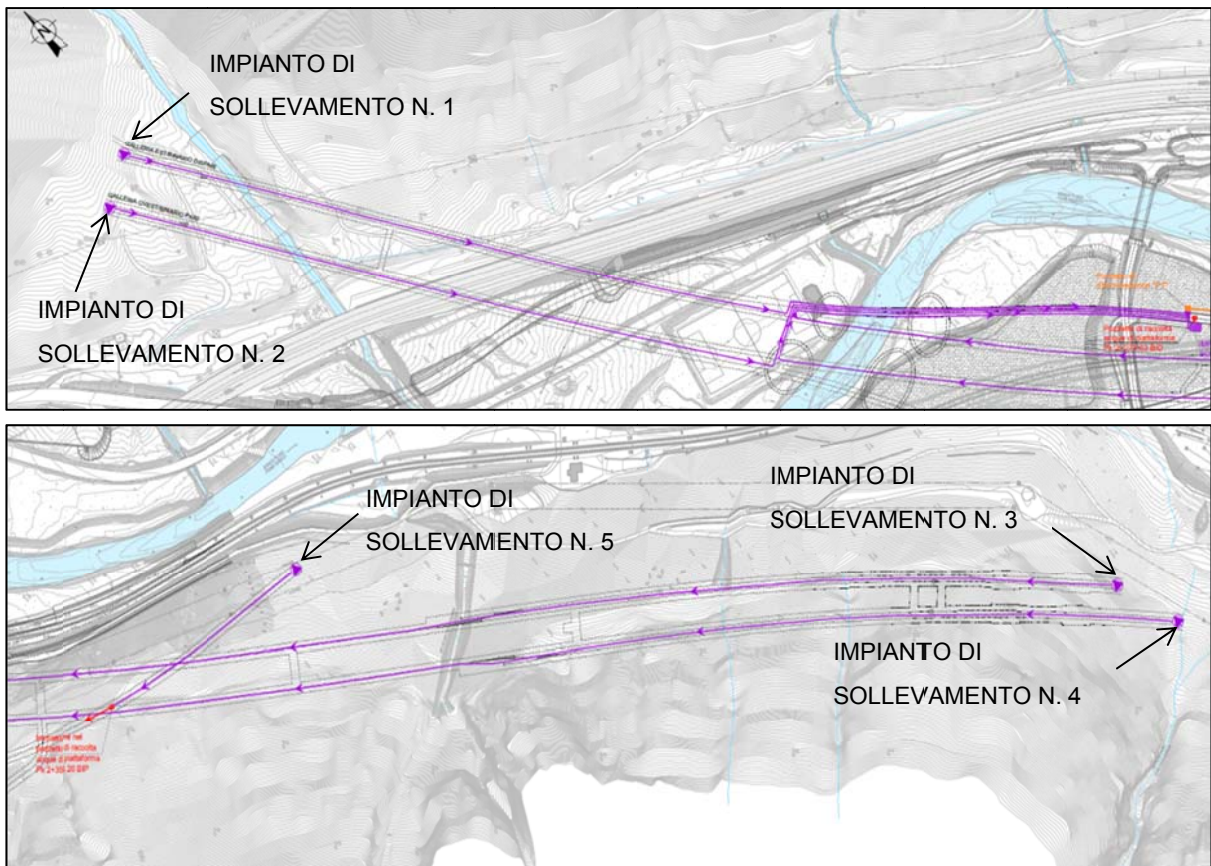
I necessari impianti per l'aggottamento sono provvisori e costituiti da:

- Pozzetti di pompaggio provvisori posizionati ai limiti del lotto di costruzione a nord e a sud e pozzetti necessari di raccolta
- Pompe e condotte provvisorie incluso gli accessori fino al pozzetto di raccolta nei pressi dell'impianto di trattamento delle acque
- Approvvigionamento energetico provvisorio ed impianti elettro-tecnici per il controllo

Tali opere sono escluse dal presente appalto.

Dagli impianti suddetti le acque vengono sollevate fino a raggiungere direttamente il pozzetto di disconnessione denominato negli elaborati grafici di riferimento come "Pozzetto P1". L'unica eccezione è rappresentata dalle portate relative all'interconnessione pari che vengono recapitate prima al pozzetto di raccolta delle acque meteoriche ubicato alla Progr. Km 2+356.20, da lì a gravità raggiungono la stazione di pompaggio posta al termine della galleria ovest binario pari. Si specifica che le condotte di mandata sono quelle relative all'ultima fase di esecuzione dei lavori (macrofase 3).

3).



*Wasserhebwerke Haupt- und Verbindungstunnel*

*Impianti di sollevamento acque gallerie principali e interconnessione*

Die Wahl des Pumpentyps erfolgt auf der Grundlage der Durchfluss- und Förderhöhendaten, die garantiert werden müssen.

La scelta del tipo di pompa viene effettuata in base ai dati di portata e prevalenza da garantire.

Für die Berechnung der zu überschreitenden Förderhöhe werden die folgenden Termen berücksichtigt:

Per il calcolo della prevalenza da superare, si considerano i seguenti termini:

$$H_p = H_g + H_d + H_i$$

$$H_p = H_g + H_d + H_i$$

mit

con:

- Hp [m], Gesamtförderhöhe
- Hg [m], geodätische Förderhöhe
- Hd [m], verteilte Lastverluste
- Hi [m], lokalisierte Lastverluste

- Hp [m], prevalenza totale
- Hg [m], prevalenza geodetica
- Hd [m], perdite di carico distribuite
- Hi [m], perdite di carico localizzate

**GEODÄTISCHE FÖRDERHÖHE**

**PREVALENZA GEODETICA**

Der Term Hg ist variabel je nach den Höhen der

Il termine Hg è variabile secondo le quote del pozzetto

Pumpenunterbringungsschächte und den di alloggiamento pompe e le quote di arrivo al recapito. Ankunftshöhen bei der Schussrinne.

#### LOKALISIERTE LASTVERLUSTE

Die lokalisierten Lastverluste werden mit der folgenden allgemeinen Formel berechnet:

$$\Delta h = \sum \theta_i \cdot \frac{v^2}{2g}$$

wobei  $\theta$  je nach Art des Verlustes variiert:

Verluste am Eingang  $\theta = 0,5$

Verluste am Ausgang  $\theta = 1,0$

Verluste in den Kurven  $\theta = A1 \cdot B1$

mit

A1, B1, nach Tabelle (A. Ghetti, „Hydraulik“, S. 340)

#### VERTEILTE LASTVERLUSTE

Die verteilten Lastverluste  $H_d$  werden mit der folgenden Gleichung berechnet:

$$H_d = iL$$

mit

$$i = \frac{\lambda}{4R_H} \frac{v^2}{2g}$$

[relazione di Darcy-Weisbach]

$$\lambda = \frac{1}{4 \left[ \log \left( \frac{e}{3.71D} \right) \right]^2}$$

[relazione di Colebrook-White per tubi scabri]

mit:

i, piezometrische Verringerung

L [m], Länge der Druckleitung

v [m/s], Geschwindigkeit des Wassers

RH [m], hydraulischer Radius

e [m], absolute Rauigkeit

D [m], Durchmesser der Druckleitung

#### PERDITE DI CARICO LOCALIZZATE

Le perdite di carico localizzate sono calcolate con la seguente formula generale:

$$\Delta h = \sum \theta_i \cdot \frac{v^2}{2g}$$

in cui  $\theta$  varia in funzione del tipo di perdita:

perdite all'imbocco  $\theta = 0,5$

perdite allo sbocco  $\theta = 1,0$

perdite nelle curve  $\theta = A1 \cdot B1$

con:

A1, B1, da tabella (A. Ghetti, „Idraulica“, pag. 340)

#### PERDITE DI CARICO DISTRIBUITE

Le perdite di carico distribuite  $H_d$  sono calcolate mediante la relazione:

$$H_d = iL$$

con:

$$i = \frac{\lambda}{4R_H} \frac{v^2}{2g}$$

[relazione di Darcy-Weisbach]

$$\lambda = \frac{1}{4 \left[ \log \left( \frac{e}{3.71D} \right) \right]^2}$$

[relazione di Colebrook-White per tubi scabri]

dove:

i, cadente piezometrica

L [m], lunghezza del tubo di mandata

v [m/s], velocità dell'acqua

RH [m], raggio idraulico

e [m], scabrezza assoluta

D [m], diametro del tubo di mandata

Die Projektdaten für jede Hebestation sind die nachstehenden: I dati di progetto per ciascuna stazione di sollevamento sono quelli di seguito riportati:

HEBEANLAGE NR. 1

Maximale Durchflussmenge zur Anlage:  $Q = 20$  l/s  
Länge Druckleitung:  $L = 882$  m  
DN Druckleitung: 160 mm  
Hg geodätische Förderhöhe: 13.0 m  
Hd verteilte Lastverluste: 8.7 m  
Hi lokalisierte Lastverluste: 2.0 m  
Hp Gesamtförderhöhe: 23.7

IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO N. 1

Portata massima all'impianto:  $Q = 20$  l/s  
Lunghezza condotta di mandata:  $L = 882$  m  
DN condotta di mandata: 160 mm  
Hg prevalenza geodetica: 13.0 m  
Hd perdite di carico distribuite: 8.7 m  
Hi perdite di carico localizzate: 2.0 m  
Hp prevalenza totale: 23.7

HEBEANLAGE NR. 2

Maximale Durchflussmenge zur Anlage:  $Q = 20$  l/s  
Länge Druckleitung:  $L = 923$  m  
DN Druckleitung: 160 mm  
Hg geodätische Förderhöhe: 12.2 m  
Hd verteilte Lastverluste: 9.1 m  
Hi lokalisierte Lastverluste: 2.0 m  
Hp Gesamtförderhöhe: 23.3

IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO N. 2

Portata massima all'impianto:  $Q = 20$  l/s  
Lunghezza condotta di mandata:  $L = 923$  m  
DN condotta di mandata: 160 mm  
Hg prevalenza geodetica: 12.2 m  
Hd perdite di carico distribuite: 9.1 m  
Hi perdite di carico localizzate: 2.0 m  
Hp prevalenza totale: 23.3

HEBEANLAGE NR. 3

Maximale Durchflussmenge zur Anlage:  $Q = 20$  l/s  
Länge Druckleitung:  $L = 1843$  m  
DN Druckleitung: 200 mm  
Hg geodätische Förderhöhe: 22.0 m  
Hd verteilte Lastverluste: 6.2 m  
Hi lokalisierte Lastverluste: 2.0 m  
Hp Gesamtförderhöhe: 30.2

IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO N. 3

Portata massima all'impianto:  $Q = 20$  l/s  
Lunghezza condotta di mandata:  $L = 1843$  m  
DN condotta di mandata: 200 mm  
Hg prevalenza geodetica: 22.0 m  
Hd perdite di carico distribuite: 6.2 m  
Hi perdite di carico localizzate: 2.0 m  
Hp prevalenza totale: 30.2

HEBEANLAGE NR. 4

Maximale Durchflussmenge zur Anlage:  $Q = 30$  l/s  
Länge Druckleitung:  $L = 1944$  m  
DN Druckleitung: 200 mm

IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO N. 4

Portata massima all'impianto:  $Q = 30$  l/s  
Lunghezza condotta di mandata:  $L = 1944$  m  
DN condotta di mandata: 200 mm

Fachbereich: Planung der Werke  
Thema: Allgemeine Unterlagen  
**Dokumenteninhalt: Bericht über die Wasserentsorgung der Plattform**

Hg geodätische Förderhöhe: 22.0 m  
Hd verteilte Lastverluste: 13.8 m  
Hi lokalisierte Lastverluste: 2.0 m  
Hp Gesamtförderhöhe: 37.8 m

**HEBEANLAGE NR. 5**

Maximale Durchflussmenge zur Anlage:  $Q = 10$  l/s  
Länge Druckleitung:  $L = 183$  m  
DN Druckleitung: 110 mm  
Hg geodätische Förderhöhe: 2.50 m  
Hd verteilte Lastverluste: 3.1 m  
Hi lokalisierte Lastverluste: 2.0 m  
Hp Gesamtförderhöhe: 7.6 m

Settore: Progettazione delle opere  
Tema: Documenti generali  
**Contenuto Relazione sullo smaltimento acque di piattaforma**

Hg prevalenza geodetica: 22.0 m  
Hd perdite di carico distribuite: 13.8 m  
Hi perdite di carico localizzate: 2.0 m  
Hp prevalenza totale: 37.8 m

**IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO N. 5**

Portata massima all'impianto:  $Q = 10$  l/s  
Lunghezza condotta di mandata:  $L = 183$  m  
DN condotta di mandata: 110 mm  
Hg prevalenza geodetica: 2.50 m  
Hd perdite di carico distribuite: 3.1 m  
Hi perdite di carico localizzate: 2.0 m  
Hp prevalenza totale: 7.6 m

## 6 VORRÜBERGEHENDE WASSERLEERPUMPANLAGE DES GROSSEN BECKENS IN DER NÄHE NA3

Am Ende der Arbeiten ist vorgesehen, dass das Plattformwasser (Meteorwasser oder anderer Art im Falle von Unfällen) welche in Richtung Verbindungsgleis 1, im Abschnitt zwischen pk 2+270 und pk 2+525 strömen über einen seitlichen Bewässerungsgraben und Schleusen (Normabstand 111 m) eingesammelt und zum Sammelkanal im Zentrum der Plattform geleitet werden.

Im letzten Block des großen Beckens, also zwischen pk 2+270 und pk 2+282, wird das gesammelte Wasser in eine quer verlaufende Rohrleitung, in das unterirdische Sammelbecken unter der Nottreppe NA3 umgeleitet.

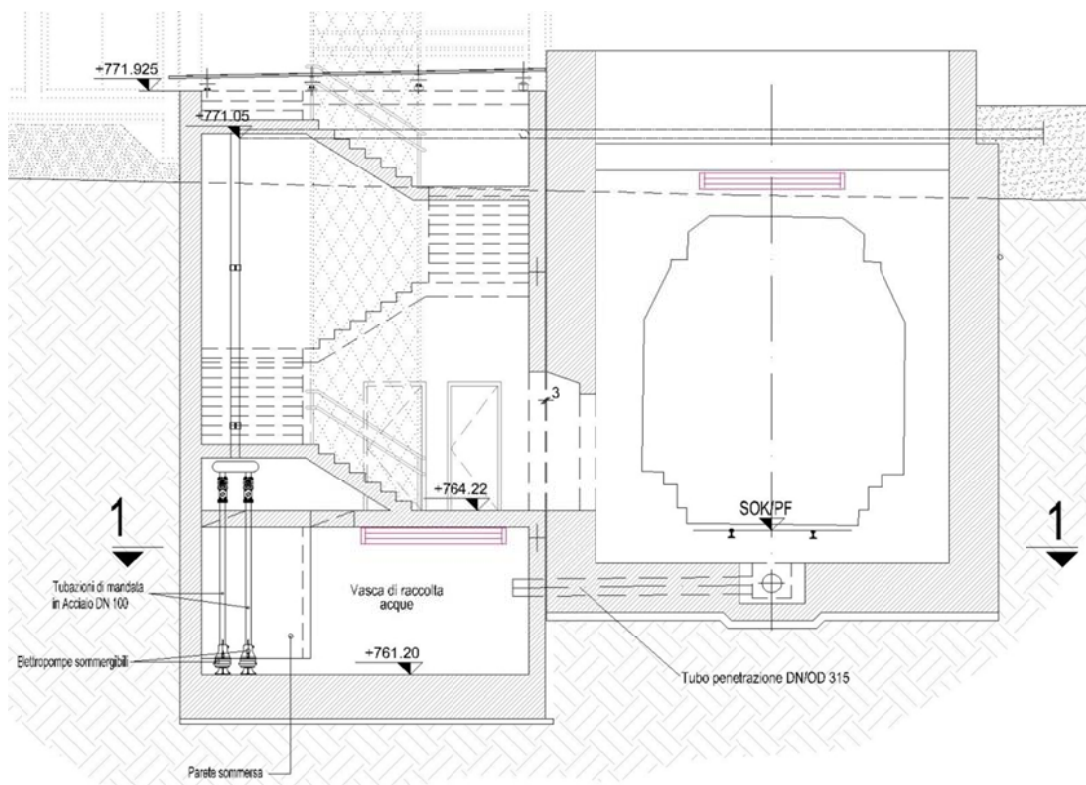
Das unterirdische Sammelbecken hat eine Wasserkapazität von 50 m<sup>3</sup>. Über eine Tauchwand können bis zum Endzustand Öle und weitere Fremdstoffe getrennt werden. Das Wasser kann dann direkt in den Vorfluter (Eisack) gepumpt werden - wenn dieses nicht mit weiteren Schadstoffen belastet ist.

## 6 IMPIANTO PROVVISORIO DI AGGOTTAMENTO ACQUE DEL VASCONE PRESSO NA3

A fine lavori è previsto che le acque di piattaforma (acque meteoriche o di altro tipo in caso di incidenti) affluenti sul binario di interconnessione dispari, tratto tra pk 2+270 e pk 2+525, siano raccolte mediante una canaletta laterale e caditoie (distanza di norma 111 m) ed inviate ad un collettore di raccolta posato al centro della piattaforma.

Nell'ultimo blocco del vascone, ossia tra pk 2+270 e pk 2+282, le acque raccolte saranno inviate, tramite una condotta trasversale, nella vasca di raccolta sotterranea al di sotto delle scale di emergenza NA3.

La vasca di raccolta sotterranea ha una capacità di 50 m<sup>3</sup> d'acqua. Tramite una parete sommersa potranno essere separati, allo stato finale, oli e altre sostanze estranee. L'acqua - qualora non contaminata da ulteriori inquinanti - potrà poi essere pompata direttamente nel corpo idrico ricettore (fiume Isarco).



NA3 mit Sammelbecken beim Verbindungstunnel Gleis 1

NA3 con vasca di raccolta presso galleria di interconnessione binario dispari



In der Übergangsphase zwischen der Fertigstellung der Roharbeiten des vorliegenden Loses und der Fertigstellung der zukünftigen Einrichtung der Tunnel wird ein vorläufiges Pumpsystem vorgesehen.

Während dieser Zeit wird kein verschmutztes Wasser, das mit Betriebsstörungen oder Unfällen zusammenhängt, sondern nur Grundwasser erwartet.

Als vorläufige Installationen werden die folgenden Rohrleitungen und Steuergeräte vorgesehen:

- Schaltschrank, elektrotechnische Geräte im Elektroraum oberhalb des Sammelbeckens
- 2 Pumpen
- Schwimmerschalter für die Pumpensteuerung

Für diesen Zeitraum werden als vorläufige Anlagen außerdem Pumpen, Rohrleitungen und Ventile, sowie ein einfaches Steuersystem vorgesehen. Außerhalb der Werke ist hingegen das Verlegen unter der Erde von Rohren vorgesehen, welche als endgültige Rohrleitungen dienen.

Für die Schätzung der in die Anlage eintretenden Durchflussmenge wird Bezug genommen auf eine Wiederkehrzeit von 50 Jahren, der die folgende Gleichung der Regenmöglichkeit entspricht:

$$h = 30.86 t^{0.483}$$

Da die zu entwässernde Fläche 1658.0m<sup>2</sup> groß ist, kann eine Abflusszeit von 15 Minuten angenommen werden. Auf der Grundlage dieser Hypothese liefert die Gleichung der kinematischen Methode einen Spitzendurchflusswert von 29.0 l/s, wobei vorsichtigerweise ein Höchstwert des Abflusskoeffizienten ( $\phi=1$ ) berücksichtigt wird.

Um im betroffenen Gebiet maximale hydraulische Sicherheitsbedingungen auch bei Eintreten von außergewöhnlichen oder kritischen Ereignissen zu garantieren, und in Übereinstimmung mit den in der endgültigen Planungsphase festgelegten Bestimmungen wurde deshalb beschlossen, 2 Tauchpumpen mit nicht verstopfendem Laufrad anzubringen, die in der Lage sind, eine

Nella fase provvisoria tra l'ultimazione delle opere grezze del presente lotto e l'ultimazione dei futuri lotti di attrezzaggio delle gallerie è previsto un impianto di pompaggio provvisorio.

Durante questo periodo non si attendono acque inquinate connesse a guasti o incidenti, ma solo acque meteoriche.

Come installazioni temporanee sono previste le seguenti tubazioni e apparecchiature di comando:

- Armadio di comando, apparecchiature elettrotecniche in locale elettrico soprastante alla vasca di raccolta
- 2 pompe
- Interruttore a galleggiante per comando delle pompe

Sempre per tale periodo sono previste pompe, tubazioni e valvole nonché un sistema di comando semplice come impianti temporanei. All'esterno delle opere è prevista invece la posa di tubazioni sotterranee come condotte definitive.

Nello specifico, per la stima della portata in ingresso all'impianto si fa riferimento ad un tempo di ritorno di 50 anni cui corrisponde la seguente equazione di possibilità pluviometrica:

$$h = 30.86 t^{0.483}$$

Essendo la superficie da drenare pari a 1658.0 mq, è ragionevole assumere un tempo di corrivazione di 15 minuti. Sotto tale ipotesi la relazione del metodo cinematico fornisce un valore della portata di picco pari a 29.0 l/s considerando, in via cautelativa, il valore massimo del coefficiente di deflusso ( $\phi=1$ ).

Per garantire condizioni di massima sicurezza idraulica dell'area in questione anche in concomitanza di eventi eccezionali o particolarmente critici e in accordo con quanto stabilito in fase di progettazione definitiva, si è scelto, dunque, di predisporre n. 2 pompe sommergibili a girante inintabile in grado di sollevare una portata complessiva di 30 l/s ciascuna con una prevalenza  $H = 11.5$  m. La condotta di mandata è in acciaio INOX DN

Gesamtdurchflussmenge von je 30l/s mit einer Förderhöhe  $H = 11.5\text{m}$  hochzupumpen. Die Druckleitung ist aus Edelstahl DN 150 und endet im Trennungsschacht P1.

150 e termina nel pozzetto di disconnessione P1.

Die definitive Installation der Pumpanlage mit Messsonden und Steuersystem, ebenso wie die Verbindung derselben mit dem zentralen Steuersystem des BBT erfolgen, wie schon zuvor gesagt, in Verbindung mit zukünftigen Einrichtungen.

L'installazione dell'impianto di pompaggio definitivo con sonde di misura e sistema di comando, nonché il collegamento dello stesso con il sistema di comando centralizzato della BBT avverranno, come già precedentemente detto, in concomitanza con i futuri lotti di attrezzaggio.

### 6.1 HYDRAULISCHE PRÜFUNGEN DES WASSERZUFUHRSYSTEMS ZUM EISACK

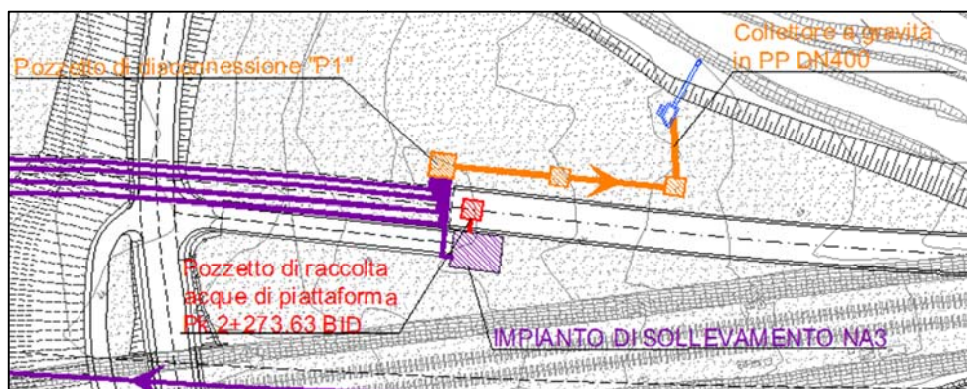
### 6.1 VERIFICHE IDRAULICHE DEL SISTEMA DI RECAPITO ACQUE AL FIUME ISARCO

Wie in den vorhergehenden Kapiteln aufgeführt werden die Durchflussmengen, die sowohl die am Tunnelscheitel positionierten Hebeanlagen als auch die Pumpstation NA3 erreichen, hochgepumpt und zum Trennungsschacht P1 geleitet. Von hier beginnt eine Sammelleitung DN400 aus Polypropylen SN12 KN/m<sup>2</sup>, die ausschließlich mit Schwerkraft arbeitet und das Wasser in den Eisack ableitet.

Come specificato nei paragrafi precedenti, le portate che raggiungono gli impianti di sollevamento posti al culmine delle gallerie nonché la stazione di pompaggio NA3, vengono sollevate e recapitate al pozzetto di disconnessione P1. Da questo ha origine un collettore DN 400 in polipropilene SN12 KN/mq interamente funzionante a gravità che scarica le acque al Fiume Isarco.

In Anbetracht der langfristigen Zuflüsse in den Felsabschnitten nördlich und südlich des Eisacks und der Zuflüsse der Niederschläge, von denen die Oberfläche des großen Beckens betroffen ist, beträgt die Gesamtdurchflussmenge, die zum Fluss geleitet werden muss, ca. 119 l/s.

Considerando gli afflussi a lungo termine nei tratti in roccia a nord e a sud dell'Isarco e gli afflussi di origine meteorica che interessano la superficie del vascone, la portata complessiva da recapitare al fiume è pari a circa 119 l/s.



Das Minimalgefälle der mit Schwerkraft arbeitenden Sammelleitung ist  $p = 0.015$ ; die mit der Gaukler-Strickler Formel:

La pendenza minima del collettore a gravità è  $p = 0.015$ ; la verifica idraulica effettuata con la formula di Gaukler-Strickler:

$$Q(h) = \Omega(h) \cdot i^{1/2} \cdot R(h)^{2/3} \cdot K$$

$$Q(h) = \Omega(h) \cdot i^{1/2} \cdot R(h)^{2/3} \cdot K$$

durchgeführte hydraulische Prüfung liefert einen

fornisce un valore della velocità di scorrimento pari a

Durchlaufgeschwindigkeitswert von 2.25m/s und einen Füllgrad  $h/D=0.48$ . 2.25 m/s ed un grado di riempimento  $h/D=0.48$ .

## 7 STETSLAUF

In der Wasserdränagerohrleitungen der Plattform der Hauptröhren, wird ein stetiger Wasserfluss von circa 4l/s aus dem dafür erschaffenen Brunnen vorgesehen, der von der maximalen Höhe in Nähe der pk 54+599,00 (Röhre im Osten) in Richtung der kleinsten Höhen pk 49+634,97 fließt, mit dem Zweck gefährliche Verstopfungen zu vermeiden und brennbare Flüssigkeiten abzukühlen, um Brand oder Explosionen zu vermeiden.

Die kleinsten Höhen (außerhalb der Abgrenzung des Unterloses Eisackunterquerung) befinden sich auf derselben Progressive, an der ein Querschacht (49/3) mit einem Kontrollbrunnen und einer senkrechten Verbindung zum Aica Dränageschacht angelegt wurde.

## 7 FLUSSO CONTINUO

Nelle tubazioni di drenaggio dell'acqua di piattaforma delle canne principali è previsto un flusso continuo di acqua, di circa 4l/s proveniente dal pozzo allo scopo realizzato, che scorre dalle quote altimetriche massime in prossimità del pk 54+599,00 (canna est) verso le quote altimetriche minime alla pk 49+634,97, con lo scopo di evitare pericolose ostruzioni e raffreddare i liquidi infiammabili per evitare fenomeni di incendio o esplosione.

Le quote altimetriche minime (al di fuori del confine del subplotto sottoattraversamento dell'Isarco) si trovano alla stessa progressiva, presso la quale è stato ubicato un cunicolo trasversale (49/3) con pozzetto di controllo e collegamento verticale al cunicolo di drenaggio Aica.

## 8 PLANUNGSBESCHREIBUNG DER ELEKTRISCHEN ANLAGE

Das Projekt umfasst die Dimensionierung und die Wahl des Materials für die Verwirklichung der elektrischen Anlage der Wasserleerpumpenanlage des großen Beckens in der Nähe NA3.

Dieses Projekt sieht folgendes vor:

- Die Verwirklichung des Schaltschranks der Anlage (HSA), der für die Hauptversorgung zuständig ist. Dieser Schaltschrank versorgt: den Steuer- und Kontrollschaltschrank der Steuergeräte, die Lichter und die Steckdosen.

Der Hauptschaltschrank HSA wird von der NSHV der Kabine 6 versorgt, die sich in der Nähe der Anlage befindet und für die Reinigungsanlage zuständig ist. Der HSA wird von einer Linie der privilegierten Sektion der NSHV versorgt, also elektrogene Untergruppe.

- Die Verwirklichung und Installation der elektrischen Steuer- und Kontrollschalttafeln (QS) der Hebepumpen;
- Die Verwirklichung der internen Beckenkanalisationen durch Kanäle und/oder feste oder biegsame Rohrleitungen für den Rückhalt und den Schutz der Versorgungskabel der Geräte (Pumpen, Messgeräte, Beleuchtung, u.a.);
- Die Beleuchtungsanlage der Innenräume;
- Die Beleuchtungsanlage der Außenbereiche;
- Die Installation von FM-Steckdosen 2x16A+T 230/400V;

## 8 DESCRIZIONE PROGETTUALE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Il progetto, comprende il dimensionamento e la scelta dei materiali per la realizzazione dell'impianto elettrico dell'impianto di aggotamento acque del vascone presso NA3.

Il presente progetto prevede quanto segue:

- La realizzazione del quadro dell'impianto (QGI) ove farà capo l'alimentazione principale. Il quadro medesimo alimenta: il quadro di comando e controllo delle apparecchiature di gestione, i servizi luce e prese.

Il quadro generale QGI è alimentato dal Q.G.B.T della cabina 6 ubicata in prossimità dell'impianto e dedicata all'impianto di depurazione. Il QGI è alimentato da una linea della sezione privilegiata del Q.G.B.T. quindi sotto gruppo elettrogeno.

- La realizzazione ed installazione del quadro elettrico di comando e controllo (QS) delle pompe di sollevamento;
- La realizzazione delle canalizzazioni interne al manufatto della vasca tramite canali e/o tubazioni rigide e flessibili per il contenimento e la protezione dei cavi di alimentazione delle apparecchiature (pome, strumentazione, illuminazione e f.m.)
- L'impianto di illuminazione interna dei locali;
- L'impianto di illuminazione zone esterne;
- L'installazione di prese FM di servizio 2x16A+T 230/400V;

## 9 UMGEBUNGSKLASSIFIZIERUNG

Die folgenden Umgebungen können festgestellt werden:

- a) Außenumgebungen und Innenraum, in denen Aufbereitungsprozesse ausgeführt werden;
- b) Raum Schaltschränke und Betriebe;

Diese Umgebungen können jeweils als folgende Orte klassifiziert werden:

- a) Normale Orte, aber mit leicht aggressiver Atmosphäre und Präsenz von Kondensat und Feuchtigkeit;
- b) Normaler Ort.

### *Normale Orte*

Bei diesen Orten, die fast die Gesamtheit der Umgebungen ausmachen, hält die vorgesehene elektrische Anlage die Auflagen ein, die den notwendigen Schutz der installierten Materialien vor der aggressiven Atmosphäre und vor der Feuchtigkeit garantieren, durch die sich die Räume, in denen Aufbereitungsprozesse stattfinden, auszeichnen.

Die vorgesehene elektrische Anlage hat einen Schutzgrad von mindestens IP55 oder mehr.

## 9 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Possono essere individuati i seguenti tipi d'ambiente:

- a) ambienti esterni e locale interno dove si eseguono processi di trattamento;
- b) locale quadri elettrici e servizi.

Questi ambienti possono, rispettivamente essere classificati come luoghi:

- a) Luoghi ordinari, ma con atmosfera leggermente aggressiva e con presenza di condensa ed umidità;
- b) Luogo ordinario.

### *Luoghi ordinari*

In questi luoghi, che sono la quasi totalità degli ambienti, l'impianto elettrico è previsto seguendo prescrizioni che garantiscono la necessaria protezione dei materiali installati dall'atmosfera aggressiva e dall'umidità che caratterizza i locali coinvolti nel processo di trattamento.

In particolare l'impianto elettrico previsto ha un grado di protezione maggiore o uguale a IP55.

## 10 SCHALTSCHRÄNKE

Für diese Anlage ist die Installation von 2 Schaltschränken vorgesehen, wie folgt beschrieben:

HSA: Hauptschaltschrank der Anlage mit Dreiphasenversorgung mit Neutralleiter und Schutzleiter für eine geschätzte Leistung von ca. 8 kW. Der Schaltschrank ist aus lackiertem Metallgehäuse mit durchsichtiger Vordertür und Griff mit Schlüsselverriegelung. Von hier sind die Versorgungsleitungen abgeleitet für:

- Steuer- und Kontrollschaltschrank der Hebeanlage (QS);
- Schaltkreise Außenbeleuchtung;
- Schaltkreise Innenbeleuchtung Räume und Maschinenunterbringung;
- Schaltkreise der FM-Steckdosen 230/400V;
- Schaltkreise Sicherheitsbeleuchtung der Leuchten mit eigener Stromversorgung

Die Schalter sind von der Schaltschrankfront zugänglich und gesteuert, weshalb sie kontrolliert und mühelos je nach ihrer Funktion bestimmt werden können. Sie werden mit Schildern versehen sein, die für jeden Schalter, Manöverorgan oder Kontrollleuchte den von diesen gesteuerten oder kontrollierten Teil der Anlage angeben.

QS: Steuer- und Kontrollschaltschrank Hebeanlage. Er ist aus Metallgehäuse vom Typ Einzelschrank und/oder Schrankserie je nach Anzahl der Geräte, die im Inneren installiert werden müssen, wobei auch die Erhöhung der Übertemperatur berücksichtigt wird. Der Schrank ist mit gelenkiger Fronttür und Verriegelung mit Schlüssel und/oder Werkzeug ausgestattet. Der Schutzgrad beträgt IP55 (geschützt gegen Staub und Wasserspritzer aus allen Richtungen).

Der Schaltschrank ist mit Haupttrennschalter mit Türsperrvorrichtung ausgestattet, für den Zugang für Wartungsarbeiten und/oder für die Wiederherstellung der automatischen Auslöser von Seiten des

## 10 QUADRI ELETTRICI

Per l'impianto in oggetto sono previsti l'installazione di n. 2 quadri elettrici, così descritti:

QGI: Quadro generale di impianto, nel quale si attesterà l'alimentazione trifase con neutro e conduttore di protezione per una potenza stimata di circa 8 kW. Il quadro elettrico sarà in carpenteria metallica verniciata con porta frontale trasparente, maniglia con chiusura a chiave. Da esso sono derivate le linee di alimentazione per:

- Quadro di comando e controllo dell'impianto di sollevamento (QS);
- Circuiti di illuminazione esterna;
- Circuiti di illuminazione interna ai locali ed alloggio macchine;
- Circuiti delle prese a spina FM 230/400V;
- Circuiti illuminazione di sicurezza delle lampade autoalimentate

Gli interruttori saranno accessibili e comandati dal fronte quadro, raggruppati in modo tale da risultare ispezionabili, e facilmente individuabili secondo la loro funzione. Su ognuno di loro saranno disposte targhette ad indicare per ogni interruttore, organo di manovra o segnalazione la parte di impianto da esso comandata e controllata.

QS: Quadro generale di comando e controllo sollevamento, sarà realizzato in carpenteria metallica del tipo ad armadio unico e/o serie di armadi in riferimento alla quantità di apparecchiature da installare al suo interno, tenendo conto anche dell'aumento della sovratemperatura. Il quadro sarà dotato di porta frontale incernierata con chiusura a chiave e/o mediante attrezzo. Il grado di protezione sarà IP55 (protetto contro la polvere e contro i getti d'acqua da tutte le direzioni).

Il quadro elettrico sarà dotato di un interruttore sezionatore generale con dispositivo di blocco porta con il fine di accedere al suo interno per interventi di manutenzione e/o ripristino degli sganciatori automatici

qualifizierten und autorisierten Personals.

da parte del personale qualificato ed autorizzato a fare ciò.

Im Schrank sind die Schutz-, Steuer-, Kontroll- und Signalgeräte der Geräte installiert, die versorgt werden müssen.

All'interno saranno installate le apparecchiature di protezione, comando, controllo e segnalazione delle apparecchiature che devono essere alimentate.

Es gibt die folgenden Schutzeinrichtungen:

- Leitungsschutzschalter
- Fehlerstromschutzschalter
- Magnetothermischer FI-Schutzschalter
- Sicherungen
- Thermorelais.

I dispositivi di protezione saranno costituiti da:

- interruttori magnetotermici;
- interruttori differenziali;
- interruttori magnetotermici differenziali;
- fusibili;
- relè termici.

Es gibt die folgenden Steuergeräte:

- Leistungsschütz
- Statische Anlasser und/oder mit Inverter;
- Stern-dreieck-Anlasser
- Stabile und instabile Relais;
- Schaltuhr;
- Programmierbare Logik (PLC)
- Notaus-Taste

Le apparecchiature di comando saranno costituite da:

- Contattori di potenza;
- Avviatori statici e/o con inverter;
- Avviatori stella triangolo
- Relè stabili ed instabili;
- Temporizzatori;
- Logica programmabile (PLC)
- Pulsante di emergenza

Es gibt die folgenden Kontroll- und Signalgeräte:

- Analoge und/oder digitale Instrumente für die Messung der elektrischen Größen wie Strommesser, Spannungsmesser, Leistungsfaktormesser, Wattmesser, etc.
- Die sofortige Anzeige des Gerätebetriebs wird von einer grünen Kontrollleuchte angezeigt, Anzeigen von thermischer Auslösung werden mit gelben Leuchten angezeigt, während eventuelle Gefahren von roten Leuchten angezeigt werden.
- Der Schaltschrank ist mit Notaus-Taste versehen, eine rote Pilztaste auf gelbem Hintergrund, die auf den Hauptsteuerschaltkreis und/oder auf den Hauptschalter des Schaltschranks eingreift.
- Die Steuerung der Geräte erfolgt mit

Le apparecchiature di controllo e segnalazione sono:

- Strumenti analogici e/o digitali per la misura delle grandezze elettriche come amperometri, voltmetri, cosfimetri, watmetri, ecc;
- La segnalazione immediata di marcia delle apparecchiature sarà segnalata da lampada spia a gemma verde, segnalazioni di scatto termico saranno segnalate con lampade di colore giallo, mentre eventuali pericoli saranno segnalati da lampada di colore rosso.
- Il quadro elettrico sarà dotato di pulsante di dispositivo per arresto di emergenza, realizzato con pulsante a fungo di colore rosso su sfondo giallo che interviene sul circuito generale di comando e/o sull'interruttore generale di testa del quadro elettrico.
- Il comando delle apparecchiature avviene con



programmierbarer Logik (PLC) und außen an den Frontpaneelen befindlichem Bedienteil (Touchscreen) und zum Teil mit Trennschaltern und/oder Tasten.

logica programmabile (PLC) e pannello operatore (touch-screen) esternamente sui pannelli frontali ed in parte tramite selettori e/o pulsanti.

Die in den Schaltschränken installierten Instrumente und Geräte sind auf rationelle Weise gruppiert und ihre Funktion ist mühelos feststellbar.

Gli strumenti e gli apparecchi installati nei quadri saranno raggruppati in modo razionale e risulteranno facilmente individuabili secondo la loro funzione.

An der Vorderseite der Paneele und am Frontteil sind pantografierte Abzeichen und Schilder angebracht, die für jeden Schalter, Manöverorgan oder Kontrollleuchte den von diesen gesteuerten oder kontrollierten Teil der Anlage angeben.

Sul fronte dei pannelli e sul frontale saranno disposte targhette pantografate e cartelli atti ad indicare, per ogni interruttore, organo di manovra o segnalazione, la parte d'impianto da esso comandata o controllata.

## 11 KANALISATION

Die Kanalisationen für den Rückhalt und den Schutz der Kabel im Freien, wo schlechtere Wetterbedingungen vorliegen, haben eine angemessene mechanische Festigkeit und werden aus PVC-Erdrohrleitungen mit Beobachtungsschächten verwirklicht, um das Einfügen und die Verteilung der elektrischen Kabel zu erleichtern.

Die von den Schächten austretenden Kabel sind alle im Inneren der Rohrleitungen, Kanäle oder flexiblen Umhüllungen enthalten, um eine angemessene mechanische Festigkeit bei eventuellen, durch die Art der Verarbeitung auf der Baustelle ausgelösten Stößen zu garantieren. Die Einführungen in die Kanäle, die Abzweigdosen und die elektrischen Motoren werden mit angemessenen dichten Kabeldurchführungen verwirklicht, um den erforderlichen Schutzgrad zu garantieren.

## 11 CANALIZZAZIONI

Le canalizzazioni per il contenimento e la protezione dei cavi all'esterno ove le condizioni atmosferiche sono più gravose avranno una adeguata resistenza meccanica, saranno realizzate in tubazioni di pvc interrate, con pozzetti ispezionabili rompi tratta, al fine di facilitare l'infilaggio e lo smistamento dei cavi elettrici.

I cavi uscenti dai pozzetti saranno contenuti indifferentemente all'interno di tubazioni, canalette o guaine flessibili, al fine di garantire una adeguata resistenza meccanica da eventuali urti dovuti alla tipologia di lavorazione che si opera nel cantiere. Gli imbocchi nei canali, nelle scatole di derivazione, e nei motori elettrici saranno realizzati con opportuni pressacavi stagni per garantire il grado di protezione richiesto.

## 12 KABEL

Für die Ausführung der Anlagen werden die folgenden Kabel verwendet:

- Isolierte PVC-Kabel ohne Schutzmantel, mit Leitern aus elektrolytischem flexiblem Kupfer vom Typ "N07VK" für die Verlegung in PVC-Kanalisationen in den Räumen;
- Isolierte Kabel aus Ethylpropylengummi der Qualität G7 unter kratzfestem PVC-Mantel, mit Leiter aus elektrolytischem Kupfer von nicht feuerausbreitendem Typ, Bezeichnung FG7OR/4 0,6-1KV für die externe und Erdverlegung.

Die für die Ausführung der Anlagen verwendeten Leiter werden von den Farben gekennzeichnet sein, die von den geltenden Einheitstabellen CEI-UNEL 00722 und 00712 vorgesehen sind.

Der Phasenleiter, der Neutralleiter und der Schutzleiter lassen sich gemäß den folgenden Isolierfarben unterscheiden:

- Phase schwarz, braun, grau
- Neutral hellblau
- Schutzleiter zweifarbig gelb-grün

## 12 CAVI

Per l'esecuzione degli impianti saranno impiegati i seguenti cavi:

- Cavi isolati in pvc senza rivestimento protettivo, con conduttori in rame flessibile elettrolitico, del tipo "N07VK" per posa entro canalizzazioni di pvc all'interno dei locali;
- Cavi isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G7 sotto guaina di pvc antiabrasiva, con conduttore in rame elettrolitico del tipo non propagante l'incendio, designazione FG7OR/4 0,6-1KV per la posa esterna ed interrata

I conduttori che saranno impiegati per l'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 e 00712.

In particolare i cavi di fase, di neutro, e del conduttore di protezione saranno distinguibili fra loro secondo i seguenti colori dell'isolante:

- fase nero, marrone, grigio
- neutro blu chiaro
- conduttore di protezione bicolore giallo-verde

### 13 ANTRIEBSZAPFWELLE

Vorgesehen ist die Installation von 1 Block mit FM-Steckdosen 230/400V für die Wartungsbetriebe, mit Möglichkeit des Anschlusses tragbarer Werkzeuge (Schleifmaschine, Bohrer, Schweißmaschine, etc.). Diese werden direkt vom Hauptverteilerschrank versorgt und sind durch einen hochsensiblen magnetothermischen FI-Schalter geschützt, mit  $I_{dn}=0,03A$

### 13 PRESE DI FORZA MOTRICE

E' prevista l'installazione di n. 1 blocco prese FM 230/400V per i sevizi di manutenzione con possibilità di allacciare utensili portatili (smerigliatrici, trapani, saldatrici, ecc.). Esse sono alimentate direttamente dal quadro generale di distribuzione e sono protette da interruttore magnetotermico differenziale ad alta sensibilità  $I_{dn}=0,03A$ .

## 14 KÜNSTLICHE UND SICHERHEITSBELEUCHTUNGSANLAGE

Für die normale Beleuchtung in den Räumen werden dichte Beleuchtungskörper aus linearen Leuchtstoffröhren 2x58W IP65 installiert.

Die Sicherheitsbeleuchtung wird mit autonomen 24W-Beleuchtungskörpern verwirklicht, die mit integrierten aufladbaren und hermetisch verschlossenen Batterien versehen sind.

Die Betriebsautonomie beträgt 1 Stunde und die Ladevorrichtung der Akkumulatoren ermöglicht die vollständige Aufladung innerhalb von 12 Stunden.

Da diese Räume nicht für die Öffentlichkeit zugänglich sind, dient die Sicherheitsbeleuchtung nur für die Evakuierung der Arbeiter.

### *Eigenschaften Beleuchtungskörper:*

Für die Beleuchtung der Innenräume wurden die folgenden Beleuchtungskörper verwendet:

### **Normale Beleuchtung:**

**KÖRPER:** Spritzguss aus grauem Polycarbonat, unzerbrechlich und selbstlöschend V2, hohe mechanische Festigkeit dank der internen Verstärkungsrippen.

**LICHTVERTEILER:** Spritzguss aus durchsichtigem Polycarbonat, innen prismatisiert für eine bessere Helligkeitskontrolle, selbstlöschend V2, stabilisiert gegen UV-Strahlen. Die glatte Außenfläche erleichtert die Reinigungsarbeiten, die für die Gewährleistung der maximalen Leuchteffizienz notwendig sind.

**STRAHLER:** Aus kaltgewalztem Stahl, feuerverzinkt für Rissfestigkeit, Ummantelung mit Boden aus Epoxid-Primer 7/8 Mikron, gegen UV-Strahlung stabilisierte Antivergilbungslackierung aus glänzendem weißem Polyester, Stärke 20 Mikron.

**LAMPENFASSUNG:** Aus weißem Polykarbonat und Kontakte aus Phosphor-Bronze. G 13-Anschluss.

**VERKABELUNG:** Versorgung 230V/50Hz, mit

## 14 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE E DI SICUREZZA

Per l'illuminazione ordinaria all'interno dei locali saranno installati apparecchi di illuminazione di tipo stagno a tubi fluorescenti lineari da 2x58W IP65.

L'illuminazione di sicurezza, è realizzata mediante apparecchi autonomi da 24W, provvisti di batterie ermetiche ricaricabili incorporate.

L'autonomia di funzionamento è pari ad 1 ora ed il dispositivo di carica degli accumulatori è tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

Considerato che i locali di cui trattasi non sono destinati ad essere accessibili al pubblico, l'illuminazione di sicurezza serve solo per l'evacuazione del personale addetto ai lavori.

### *Caratteristiche apparecchi di illuminazione*

Per l'illuminazione degli interni sono stati impiegati i seguenti apparecchi di illuminazione:

### **Illuminazione ordinaria:**

**CORPO:** Stampato ad iniezione, in polycarbonato grigio RAL7035, infrangibile ed autoestingente V2, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.

**DIFFUSORE:** Stampato ad iniezione in polycarbonato trasparente prismatizzato internamente per un maggior controllo luminoso, autoestingente V2, stabilizzato ai raggi UV. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa.

**RIFLETTORE:** In acciaio laminato a freddo, zincato a caldo antifessurazione, rivestimento con fondo di primer epossidico 7/8 micron, verniciatura stabilizzata ai raggi UV antingiallimento in poliestere lucido colore bianco, spessore 20 micron.

**PORTALAMPADA:** In polycarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso. Attacco G13.

**CABLAGGIO:** Alimentazione 230V/50Hz, con reattore

Fachbereich: Planung der Werke  
Thema: Allgemeine Unterlagen  
**Dokumenteninhalt: Bericht über die Wasserentsorgung der Plattform**

Settore: Progettazione delle opere  
Tema: Documenti generali  
**Contenuto Relazione sullo smaltimento acque di piattaforma**

elektronischem Reaktor. Festdraht Querschnitt 0.50mm<sup>2</sup>, ummantelt mit widerstandsfähigem PVC-HT bis 90°C, gemäß den IEC-Normen 20-20. Klemmleiste 2P+T mit Sicherungshalter, maximal zulässiger Querschnitt der Leiter 2.5 mm<sup>2</sup>.

elettronico. Cavetto rigido sezione 0.50 mm<sup>2</sup> rivestito con PVC-HT resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T con portafusibile, massima sezione ammessa dei conduttori 2.5 mm<sup>2</sup>.

**AUSRÜSTUNG:** Schutzsicherung 3.15°. Kabeldurchführung aus FV-Nylon, Durchm.1/2 Gaszoll. Dichtung aus ökologischem Polyurethanschaum. Feststellhaken aus FV-Nylon. Vorrichtung für Befestigung mit Stahlschrauben.

**EQUIPAGGIAMENTO:** Fusibile di protezione 3.15A. Pressacavo in nylon f.v. diam 1/2 pollice gas. Guarnizione in materiale ecologico di poliuretano espanso. Ganci di bloccaggio in nylon f.v.. Predisposizione al serraggio con viti in acciaio.

**RECHTSVORSCHRIFTEN:** Hergestellt gemäß den geltenden Normen EN 60598-1 IEC 34-21, Schutzgrad IP66IK08 gemäß EN 60529. Installierbar auf normal entflammbaren Oberflächen. Hat die europäische Konformitätsbescheinigung ENEC erhalten. Widerstandsfähig bei der Glühdrahtprüfung bei 850°C.

**NORMATIVA:** Prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Ha ottenuto la certificazione di conformità europea ENEC. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.

FL-Glühbirnen 2x58 W

Lampade FL 2x58 W

### **Sicherheitsbeleuchtung**

### **Illuminazione di sicurezza**

**KÖRPER:** Spritzguss aus grauem Polycarbonat RAL7035, unzerbrechlich und selbstlöschend V2, stabilisiert gegen UV-Strahlen, hohe mechanische Festigkeit dank der internen Verstärkungsrippen.

**CORPO:** Stampato ad iniezione, in polycarbonato grigio RAL7035, infrangibile ed autoestingente V2, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.

**LICHTVERTEILER:** Spritzguss aus durchsichtigem Polycarbonat selbstlöschend V2, extreme Flexibilität und Festigkeit, mit Längsprismatisierungen und interner Mikrosatinierung für eine bessere Blendkontrolle und eine hohe Leuchtleistung. Die glatte Außenfläche erleichtert die Reinigungsarbeiten, die für die Gewährleistung der maximalen Leuchteffizienz notwendig sind.

**DIFFUSORE:** Stampato ad iniezione in polycarbonato trasparente autoestingente V2, di estrema flessibilità e resistenza, con prismature longitudinali e microsatinatura interna per un migliore controllo dell'abbagliamento ed un elevato rendimento luminoso. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa.

**STRAHLER:** Aus weißem Polykarbonat.

**RIFLETTORE:** In polycarbonato colore bianco.

**LAMPENFASSUNG:** Aus weißem Polykarbonat und Kontakte aus Phosphor-Bronze.

**PORTALAMPADA:** In polycarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso.

**VERKABELUNG:** Versorgung 230V/50Hz, mit elektronischem Reaktor. Festdraht Querschnitt 0.50mm<sup>2</sup>, ummantelt mit widerstandsfähigem PVC-HT bis 90°C, gemäß den IEC-Normen 20-20. Klemmleiste 2P mit maximal zulässigem Querschnitt der Leiter 2.5 mm<sup>2</sup>.

**CABLAGGIO:** Alimentazione 230V/50Hz, con reattore elettronico. Cavetto rigido sezione 0.50 mm<sup>2</sup> rivestito con PVC-HT resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P con massima sezione ammessa dei conduttori 2.5 mm<sup>2</sup>.

**AUSRÜSTUNG:** Kabeldurchführung aus Gummi,

**EQUIPAGGIAMENTO:** Passacavi in gomma diam 1/2

Fachbereich: Planung der Werke  
Thema: Allgemeine Unterlagen  
**Dokumenteninhalt: Bericht über die Wasserentsorgung der Plattform**

Settore: Progettazione delle opere  
Tema: Documenti generali  
**Contenuto Relazione sullo smaltimento acque di piattaforma**

Durchm.1/2 Gaszoll. Dichtung aus ökologischem Polyurethanschaum. Serienmäßige Kontroll-LED.

pollice gas. Guarnizione in materiale ecologico di poliuretano espanso. Led di ispezione di serie.

**RECHTSVORSCHRIFTEN:** Hergestellt gemäß den geltenden Normen EN 60598-1 IEC 34-21, Schutzgrad IP65IK08 gemäß EN 60529. Installierbar auf normal entflammbaren Oberflächen. Hat die europäische Konformitätsbescheinigung ENEC erhalten. Widerstandsfähig bei der Glühdrahtprüfung bei 850°C.

**NORMATIVA:** Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP65IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Ha ottenuto la certificazione di conformità europea ENEC. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.

Ausgerüstet mit autonomem Notaggregat, Autonomie 1h

Equipaggiata con gruppo autonomo di emergenza autonomia 1h

Glühbirne 1x24W

Lampada 1x24 W

### **Außenbeleuchtung**

### **Illuminazione esterna**

In der Nähe des Gebäudezugangs ist ein Scheinwerfer mit JM-Glühbirne 150 W – IP65 installiert, der auf einem angestauchten Pfahl aus verzinktem Stahl mit HFT 8m montiert ist. Das Einschalten der Anlage unterliegt einem Dämmerungsschalter im HSA (Hauptschaltschrank der Anlage).

In prossimità dell'accesso al fabbricato è installato un proiettore con lampada JM da 150 W – IP65 montato su palo rastremato in acciaio zincato HFT 8 m. L'accensione dell'impianto è sottesa ad interruttore crepuscolare inserito nel quadro QGI (quadro generale di impianto).

Der Pfahl ist gerade angestaucht aus verzinktem Stahl und hat einen Enddurchschnitt von 60mm, Mindestnennstärke des Sockelteils 3mm ((±10%), ausgestattet mit Öse und Klemmleiste und Platte für den Erdanschluss.

Il palo è rastremato diritto in acciaio zincato avente sezione terminale diametro mm 60, spessore minimo nominale del tronco di base mm 3 (±10%), provvisto di asola e morsettiera e piastrina per il collegamento a terra.

Der Pfahl ist mit einem Sockel mit Ankerbolzen an der Gebäudestruktur befestigt.

Il palo è fissato sulla struttura del fabbricato mediante base provvista di tirafondi.

Der Pfahl hat eine Höhe über der Erde von 8000mm, einen Grundkreisdurchmesser von 127mm und einen Kopfkreisdurchmesser von 60mm.

Il palo ha un'altezza fuori terra mm 8000, un diametro di base Db = mm 127 e un diametro alla testa Dt = mm 60.

Der Scheinwerfer hat die folgenden Eigenschaften:

Il proiettore ha le seguenti caratteristiche:

**KÖRPER/RAHMEN:** Mit Glasfaser verstärktes Plastikmaterial.

**CORPO/TELAIO:** Materiale plastico rinforzato con fibra di vetro.

**HAKEN:** Aus FV-Nylon.

**GANCI:** In nylon f.v.

**STRAHLER:** Symmetrisch aus gehämmertem Aluminium 99.85, anodisch oxidiert und poliert.

**RIFLETTORE:** Simmetrico in alluminio martellato 99.85 ossidato anodicamente e brillantato.

**LICHTVERTEILER:** Aus gehärtetem Glas St. 5mm, widerstandsfähig gegen Thermoschock und stoßfest.

**DIFFUSORE:** In vetro temperato sp. 5mm resistente agli shock termici e agli urti

LAMPENFASSUNG: Aus Keramik und versilberten Kontakten.

PORTALAMPADA: In ceramica e contatti argentati.

VERKABELUNG: Versorgung 230V/50Hz mit Thermoschutz. Draht mit Kabelschuhen und abgedichteten Messingspitzen, Isolierung aus Silikon mit Strumpf aus FV, Querschnitt 1 mm<sup>2</sup>. 2P-Klemmleiste mit maximal zulässigem Querschnitt der Leiter 4 mm<sup>2</sup>.

CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz con protezione termica. Cavetto capicordato con puntali in ottone stagnato, isolamento in silicone con calza in f.v. sez. 1 mm<sup>2</sup>. Morsettiera 2P con massima sezione dei conduttori ammessa 4 mm<sup>2</sup>.

AUSRÜSTUNG: Dichtung aus Silikongummi. Kabeldurchführung aus FV-Nylon, Ø 1/2" Gaszoll. Unverlierbare Schrauben aus Stahl, korrosionsbeständig und widerstandsfähig gegen Festfressen. Bügel aus schwarz lackiertem Stahl mit goniometrischer Skala. Der Frontrahmen kann ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen geöffnet werden und bleibt am Gerätekörper eingehakt. Mit Umluftventil und serienmäßigem Trennschalter.

EQUIPAGGIAMENTO: Guarnizione in gomma siliconica. Pressacavo in nylon f.v. Ø 1/2" pollice gas. Viterie in acciaio imperdibili, anticorrosione e antigrippaggio. Staffa in acciaio verniciata nera con scala goniometrica. Telaio frontale, apribile a cerniera senza l'uso di utensili, rimane agganciato al corpo dell'apparecchio. Con valvola di ricircolo aria e sezionatore di serie.

RECHTSVORSCHRIFTEN: Produkte gemäß den Normen EN60598 - IEC 34 - 21. Sie haben einen Schutzgrad gemäß den Normen EN60529 IP65.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529 IP65.

JM-Glühbirne 150 W

Lampada JM 150 W.

#### *Eigenschaften FM-Steckdosen*

#### *Caratteristiche prese fm*

Es wurden die folgenden Steckdosen verwendet:

Sono state utilizzate le seguenti prese:

- Ortsfeste CEE-Steckdose mit Gehäuse aus thermoplastischem Material mit Sperrschalter und Sicherungshalter:  
2P+T 16A IP55.  
3P+T 16A IP55.

- Presa fissa CEE con custodia in materiale termoplastico con interruttore di blocco e base portafusibili:  
2P+T 16A IP55.  
3P+T 16A IP55.



## 15 SCHUTZ GEGEN DIREKTKONTAKTE

Der Schutz vor Direktkontakten gegen die aktiven Teile wird entweder durch die Zwischenschaltung von isolierenden Barrieren verwirklicht, oder die Verwendung von dem Installationsort angemessenen Hüllen mit geeignetem Schutzgrad oder die Verwendung von Vorrichtungen, die bei Zutritt zu den Schaltschränken, in denen aktive Teile sind, den Strom unterbrechen. Der Schaltschrank wird mit einer oder zwei Zugangstüren verwirklicht, die Einrichtung für die Spannungsunterbrechung bei Zugang ins Innere ist von der mechanischen Türsperrung des Hauptschalters verwirklicht. Sollte der Schaltschrank mit mehreren Zugangstüren versehen sein, wird die Spannungsunterbrechung der Geräte von Mikroschaltern übernommen, die an den Türen angebracht sind und die Öffnung des Hauptschalters des Schaltschranks steuern.

## 15 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione da contatti diretti contro le parti attive è realizzata mediante interposizione di barriere isolanti, l'impiego di involucri con idoneo grado di protezione adeguati al luogo di installazione, o all'impiego di dispositivi che tolgono l'alimentazione in caso di accesso all'interno dei quadri elettrici ove sono presenti le parti attive. Il quadro elettrico sia realizzato con una o più porte di accesso, il dispositivo di messa fuori tensione per accedere all'interno è realizzato dal blocco porta meccanico dell'interruttore generale. Nel caso che il quadro elettrico sia equipaggiato con più porte di accesso, la messa fuori tensione delle apparecchiature sarà affidata da microswitch applicati sulle porte che comandano l'apertura dell'interruttore generale del quadro.

## 16 SCHUTZ VOR INDIREKTEN KONTAKTEN (TN-SYSTEM)

Die hier behandelte elektrische Anlage wird von einer elektrischen Transformatorenstation MT/BT (TN-System) versorgt.

In Bezug auf den Schutz vor indirekten Kontakten werden Maßnahmen zum Schutz der Personen vor Gefahren durch den Kontakt mit Leiterteilen getroffen, die bei Ausfall der Hauptisolierung unter Spannung sein könnten. Die hier behandelte Anlage und ihre zwei Nebenanlagen, in denen die elektrische Anlage untergebracht ist, werden eine eigene Erdungsanlage haben, an die alle fremden leitfähigen Teile angeschlossen werden, die das Erdpotential einführen könnten.

Alle leitfähigen Teile werden mit Hilfe eines Schutzleiters, der vom Neutralleiter getrennt ist, an die Erdungsanlage angeschlossen.

Alle Steckvorrichtungen für die Versorgung der Verbrauchseinrichtungen, für die der Schutz gegen die Kontaktspannungen durch den Erdanschluss vorgesehen ist, werden mit dem an den Schutzleiter angeschlossenen Erdungskontakt versehen sein.

Der Schutz muss so koordiniert sein, dass er die Unterbrechung des Schaltkreises innerhalb der vorgegebenen Zeiten gewährleistet; dies wird erzielt durch die Installation einer Überstromeinrichtung mit reziprok abhängiger Zeit oder eines FI-Schutzschalters mit Eigenschaften, die die folgende Gleichung bestätigen:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

wobei:

$Z_s$  Impedanz der Fehlerschleife, die die Quelle, den aktiven Leiter bis zur Fehlerstelle und den Schutzleiter zwischen der Fehlerstelle und der Quelle umfasst.

$I_a$  Strom, der die automatische Unterbrechung der Schutzeinrichtung innerhalb der von Tab. 4] A vorgegebenen Zeit oder innerhalb einer Nennzeit von

## 16 PROTEZIONE DA CONTATTI INDIRETTI (SISTEMA TN)

L'impianto elettrico in oggetto sarà alimentato da cabina elettrica di trasformazione MT/BT (sistema TN).

Per quanto concerne la protezione da contatti indiretti consiste nel prendere misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto di parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale. L'impianto in oggetto e le sue dipendenze sedi dell'impianto elettrico, avranno un proprio impianto di terra al quale saranno collegati tutte le masse estranee suscettibili di introdurre il potenziale di terra.

Tutte le masse saranno collegate all'impianto di terra mediante apposito conduttore di protezione che sarà separato dal conduttore del neutro.

Tutte le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante il collegamento a terra saranno munite del contatto di terra connesso al conduttore di protezione.

La protezione dovrà essere coordinata in modo tale da assicurare l'interruzione del circuito entro i tempi specificati, e ciò sarà ottenuto mediante l'installazione di dispositivo di massima corrente a tempo inverso o dispositivo differenziali di caratteristiche tali da avvalorare la seguente relazione:

dove:

$Z_s$  impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione fra il punto di guasto e la sorgente

$I_a$  corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito dalla tab. 4] A, oppure entro un tempo convenzionale non

Fachbereich: Planung der Werke  
Thema: Allgemeine Unterlagen  
**Dokumenteninhalt: Bericht über die Wasserentsorgung der Plattform**

Settore: Progettazione delle opere  
Tema: Documenti generali  
**Contenuto Relazione sullo smaltimento acque di piattaforma**

nicht mehr als 5 Sekunden, wenn es sich um einen Verteilerschaltkreis handelt, bewirkt.

superiore a 5 secondi se trattasi di un circuito di distribuzione

U<sub>o</sub> Nennspannungs-Effektivwert gegen Erde in WS (Phasenspannung)

U<sub>o</sub> tensione nominale in c.a., valore efficace verso terra (tensione di fase)

<b>Tabelle 41A</b> <b>Tabella 41A</b>	
<b>U<sub>o</sub> (V)</b>	<b>Unterbr.-Zeit (s)</b> <b>Tempo di interr. (s)</b>
120	0,8
230	0,4
400	0,2

## 17 SCHUTZ GEGEN ÜBERSTRÖME

Alle Schaltkreise werden von Kurzschlüssen mit Überstromeinrichtungen (Leitungsschutzschalter) und/oder Sicherungen geschützt. Der Schutz vor Überbelastung wird unterschiedslos von regulierbarem Leitungsschutzschalter und/oder von Thermorelais gewährleistet, das nach dem Zähler installiert und auf den Typennennstrom des Motors kalibriert ist.

Dank ihrer Eigenschaften sind die Schutzeinrichtungen in der Lage, die Kurzschlussüberströme zu unterbrechen, die an jeder Stelle des Schaltkreises auftreten könnten.

Die Unterbrechungsleistung der verwendeten Sicherungen beträgt 100Ka.

Die Unterbrechungsleistung der verwendeten Leitungsschutzschalter beträgt 50kA.

## 17 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Tutti i circuiti saranno protetti da cortocircuito con dispositivi di massima corrente (interruttori magnetotermici) e/o fusibili. La protezione da sovraccarico sarà assicurata indifferentemente da interruttore magnetotermico regolabile e/o da relè termico installato a valle del contattore, e tarato alla corrente nominale di targa del motore.

I dispositivi di protezione, avranno caratteristiche tali da essere in grado di interrompere le massime correnti di cortocircuito che si potrebbero verificare in qualsiasi punto del circuito.

Il potere di interruzione dei fusibili impiegati è di 100Ka.

Il potere di interruzione degli interruttori magnetotermici impiegati è di 50kA.

## 18 ERDUNG

Die Metallteile der Schaltschränke werden an geeignete Klemmen und/oder an eine Kupfersammelschiene mit angemessenem Querschnitt angeschlossen, um die Äquipotenzialität der Struktur zu garantieren. Die Sammelschiene besteht aus Öffnungen und Bolzen, denen alle Schutzleiter der Versorgungskabel der Geräte unterstehen.

Die Erdungsanlage besteht aus folgenden Teilen:

- Ableiter: verwirklicht mit Kupferseil ohne Isolierung 50mmq direkt untererdig, Pflöcke aus verzinktem Stahlprofil;
- Erdungsklemmen: Verbindungspunkte zwischen Ableiter, Schutzleiternetz und Äquipotentialleitern;
- PE-Schutzleiter: mit gelb-grünem Mantel isolierte Leiter, verlegt entlang derselben Strecken der Energieleiter; ihre Funktion ist der Anschluss aller leitfähigen Teile der elektrischen Anlage. Sie unterscheiden sich immer von den Neutralleitern;
- Äquipotentialleiter: mit gelb-grünem Mantel isolierte Leiter für den Anschluss aller leitfähigen fremden Teile an die Erdungsanlage
- Metallteile der Fundamente und Bodenbeläge, einschließlich der Bewehrungen des Betons;
- Metallrohrleitungen für Wasser oder andere Flüssigkeiten mit Bodenkontakt;
- die Metalltanks, für die Teile mit Bodenkontakt;
- der untererdige Teil von Stützen aus Metall oder aus Stahlbeton.

Auch der Ableiter übernimmt die Funktion des zusätzlichen Äquipotentialanschlusses, der alle Metallstrukturen und die leitfähigen fremden Teile an die Haupterdungsklemme, die sich auf dem Verteilerschrank befindet, anschließt und dadurch den Impedanzwert der Fehlerschleife zu Gunsten der

## 18 MESSA A TERRA

Le parti metalliche dei quadri saranno collegate ad opportuni morsetti e/o una barra colletttrice in rame di opportuna sezione, per garantire l'equipotenzialità della struttura. La barra colletttrice sarà composta da fori e bulloni a cui faranno capo tutti i conduttori di protezione dei cavi di alimentazione delle apparecchiature.

L'impianto di terra è costituito da:

- dispersore: realizzato con corda di rame nuda da 50 mmq direttamente interrata, picchetti in profilato d'acciaio zincato;
- collettori di terra: punti di collegamento fra dispersore, rete dei conduttori di protezione e conduttori equipotenziali;
- conduttori di protezione PE: conduttori isolati, con guaina di colore giallo verde, posati lungo gli stessi percorsi dei conduttori di energia, aventi la funzione di collegare tutte le masse dell'impianto elettrico; essi sono sempre distinti dai conduttori di neutro;
- conduttori equipotenziali; conduttori isolati, con guaina giallo-verde per il collegamento all'impianto di terra di tutte le masse estranee.
- elementi metallici delle fondazioni e pavimentazioni, ivi comprese le armature del calcestruzzo;
- tubazioni metalliche dell'acqua o di altri fluidi a contatto con il terreno;
- i serbatoi metallici, per la parte di essi in contatto con il terreno;
- la parte interrata di sostegni metallici o in calcestruzzo armato.

Lo stesso dispersore assume la funzione di collegamento equipotenziale supplementare che collega al collettore di terra principale posto sul quadro di distribuzione, tutte le strutture metalliche e le masse estranee, riducendo così a favore della sicurezza il valore dell'impedenza dell'anello di guasto.

Sicherheit reduziert.

## **ANHANG: LICHTTECHNISCHE BERECHNUNGEN**

Nachstehend sind die lichttechnischen Berechnungen hinsichtlich der Dimensionierung der Beleuchtungsanlagen der technischen Räume und der Außenbereiche aufgeführt.

Die Berechnungen wurden mit Hilfe des Computers und eines Berechnungsprogramms ausgeführt, das sich für die Durchführung der Überprüfungen auf eine bestimmte „Herstellerfirma“ für Beleuchtungskörper bezieht; dies stellt für deren zukünftige Auswahl jedoch keinerlei Verpflichtung dar, da dieselben Ergebnisse auch bei Beleuchtungskörpern mit analogen Eigenschaften von jeder anderen Herstellerfirma erzielt werden.

## **ALLEGATO: CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

Di seguito si riportano i calcoli illuminotecnici relativi al dimensionamento degli impianti di illuminazione dei locali tecnici e delle aree esterne.

I calcoli sono stati eseguiti con l'ausilio di elaboratore elettronico e di programma di calcolo, che per effettuare le verifiche si riferisce ad una determinata "casa costruttrice" di apparecchiature di illuminazione; ciò comunque non costituisce alcun vincolo, nella futura scelta delle stesse in quanto gli stessi risultati si ottengono con apparecchiature, di caratteristiche analoghe di qualsiasi altra primaria casa costruttrice.

<b>Progetto</b>	: <b>IMPIANTO NA3 (BBT-2)</b>
<b>Data</b>	: <b>16/11/2015</b>
<b>Nome Cliente</b>	:
<b>Ambiente</b>	: <b>VASCA</b>
<b>Area di calcolo</b>	: <b>Area Totale</b>

**Parametri di progetto**

<b>Dimensioni dell' ambiente</b>	<b>Parametri di calcolo</b>	<b>Reticolo di calcolo</b>
X [m] : 6,70 Y [m] : 7,60 Z [m] : 2,40	H piano lavoro [m] : 0,85 Larghezza fascia [m] : 0,00 C. manutenzione : 0,80	X : 20 Y : 24 Z : 3
<b>Coeff. Riflessione (%)</b>	<b>Illuminamenti medi [lux]</b>	<b>Valori sul piano di lavoro</b>
Piano di lavoro : 20 Soffitto : 60 Parete Est : 40 Parete Nord : 40 Parete Ovest : 40 Parete Sud : 40	Piano di lavoro : 96 Soffitto : 23 Parete Est : 31 Parete Nord : 41 Parete Ovest : 31 Parete Sud : 41	Lumen per m <sup>2</sup> : 204,24 Watt per m <sup>2</sup> : 2,28
		UGR Trasvers. : N.C. UGR Longitud. : N.C.

Totale apparecchi installati 1 con 2 lampade ( Flusso totale [Klm] 10,40 [klm] )						
N°	Apparecchio	N°	Lampada	Flusso	N°	Flusso
1	921 2*58	2	FL58/4/3B	10,40	0	0,00

Progetto : **IMPIANTO NA3 (BBT-2)**  
Data : **16/11/2015**  
Nome Cliente :  
Ambiente : **VASCA**  
Area di calcolo : **Area Totale**

Dettaglio apparecchi installati

N°	Apparecchio	Lampada	Flusso	Lampada	Flusso	X [m]	Y [m]	Z [m]	I.NS°	I.EO°	Rot.°	Stato	Dimmer
1	921 2°58	FL58/4/3B	5200		0	3,35	3,80	2,40	0	0	0	On	100%



**Progetto** : IMPIANTO NA3 (BBT-2)  
**Data** : 16/11/2015  
**Nome Cliente** :  
**Ambiente** : VASCA  
**Area di calcolo** : Area Totale

**Tabella lux Piano di lavoro**

7,44	21	22	24	26	28	30	32	33	35	35	35	35	33	32
7,12	22	24	26	29	31	34	37	39	41	42	42	41	39	37
6,81	23	26	29	32	36	40	44	48	50	52	52	50	48	44
6,49	25	28	32	37	42	48	54	60	64	66	66	64	60	54
6,17	27	31	36	42	50	59	68	76	82	86	86	82	76	68
5,86	28	33	40	49	60	72	85	98	108	113	113	108	98	85
5,54	30	36	44	56	71	88	108	127	143	151	151	143	127	108
5,22	31	38	49	64	84	109	138	167	190	203	203	190	167	138
4,91	32	40	53	71	97	132	173	215	250	270	270	250	215	173
4,59	32	41	55	77	109	154	211	270	320	348	348	320	270	211
4,28	32	41	57	81	119	174	246	324	389	426	426	389	324	246
3,96	32	41	57	83	125	186	268	357	433	476	476	433	357	268
3,64	32	41	57	83	125	186	268	357	433	476	476	433	357	268
3,33	32	41	57	81	119	174	246	324	389	426	426	389	324	246
3,01	32	41	55	77	109	154	211	270	320	348	348	320	270	211
2,69	32	40	53	71	97	132	173	215	250	270	270	250	215	173
2,38	31	38	49	64	84	109	138	167	190	203	203	190	167	138
2,06	30	36	44	56	71	88	108	127	143	151	151	143	127	108
1,74	28	33	40	49	60	72	85	98	108	113	113	108	98	85
1,43	27	31	36	42	50	59	68	76	82	86	86	82	76	68
1,11	25	28	32	37	42	48	54	60	64	66	66	64	60	54
0,79	23	26	29	32	36	40	44	48	50	52	52	50	48	44
0,48	22	24	26	29	31	34	37	39	41	42	42	41	39	37
0,16	21	22	24	26	28	30	32	33	35	35	35	35	33	32
[m]	0,17	0,50	0,84	1,17	1,51	1,84	2,18	2,51	2,85	3,18	3,52	3,85	4,19	4,52

Valori caratteristici	Valori di uniformità	Valori vari
Emed [lux] : 96	Emin/Emed : 0,22	C. utilizzazione : 0,59
Emax [lux] : 476	Emin/Emax : 0,04	
Emin [lux] : 21	Emax/Emed : 4,96	

<b>Progetto</b>	: <b>IMPIANTO NA3 (BBT-2)</b>
<b>Data</b>	: <b>16/11/2015</b>
<b>Nome Cliente</b>	:
<b>Ambiente</b>	: <b>VASCA</b>
<b>Area di calcolo</b>	: <b>Area Totale</b>

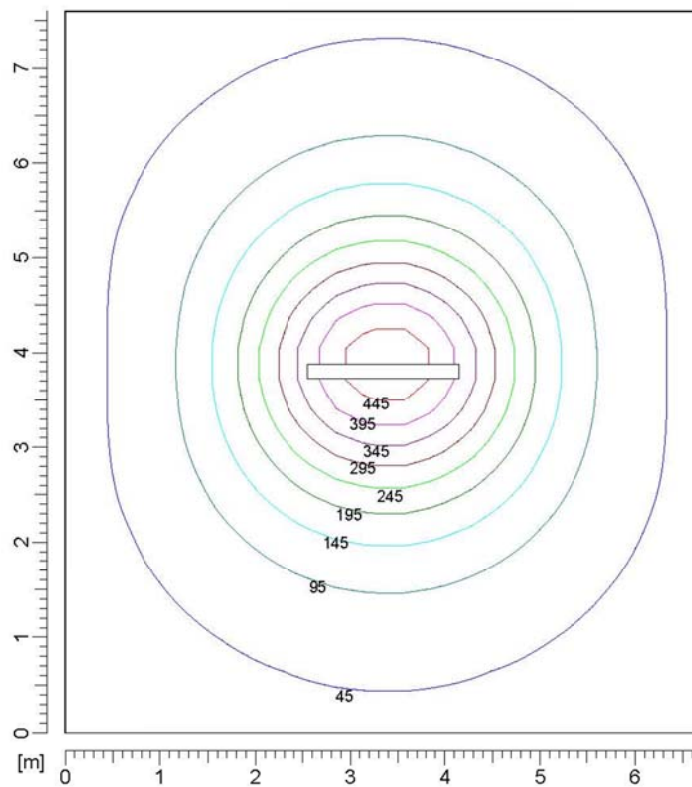
**Tabella lux Piano di lavoro**

7,44	30	28	26	24	22	21
7,12	34	31	29	26	24	22
6,81	40	36	32	29	26	23
6,49	48	42	37	32	28	25
6,17	59	50	42	36	31	27
5,86	72	59	49	40	33	28
5,54	88	71	56	44	36	30
5,22	109	84	64	49	38	31
4,91	132	97	71	53	40	32
4,59	154	109	77	55	41	32
4,28	174	119	81	57	41	32
3,96	186	125	83	57	41	32
3,64	186	125	83	57	41	32
3,33	174	119	81	57	41	32
3,01	154	109	77	55	41	32
2,69	132	97	71	53	40	32
2,38	109	84	64	49	38	31
2,06	88	71	56	44	36	30
1,74	72	59	49	40	33	28
1,43	59	50	42	36	31	27
1,11	48	42	37	32	28	25
0,79	40	36	32	29	26	23
0,48	34	31	29	26	24	22
0,16	30	28	26	24	22	21
[m]	4,86	5,19	5,53	5,86	6,20	6,53

<b>Valori caratteristici</b>	<b>Valori di uniformità</b>	<b>Valori vari</b>
Emed [lux] : 96	Emin/Emed : 0,22	C. utilizzazione : 0,59
E <sub>max</sub> [lux] : 476	Emin/E <sub>max</sub> : 0,04	
Emin [lux] : 21	E <sub>max</sub> /Emed : 4,96	

**Progetto** : IMPIANTO NA3 (BBT-2)  
**Data** : 16/11/2015  
**Nome Cliente** :  
**Ambiente** : VASCA  
**Area di calcolo** : Area Totale

Isolux Piano di lavoro



Valori delle sezioni [lux]					
	45,0		195,0		345,0
	95,0		245,0		395,0
	145,0		295,0		445,0

<b>Progetto</b>	: <b>IMPIANTO NA3 (BBT-2)</b>
<b>Data</b>	: <b>16/11/2015</b>
<b>Nome Cliente</b>	:
<b>Ambiente</b>	: <b>PIANEROTTOLO QUADRI</b>
<b>Area di calcolo</b>	: <b>Area Totale</b>

**Parametri di progetto**

<b>Dimensioni dell' ambiente</b>	<b>Parametri di calcolo</b>	<b>Reticolo di calcolo</b>
X [m] : 7,60 Y [m] : 6,70 Z [m] : 2,40	H piano lavoro [m] : 0,85 Larghezza fascia [m] : 0,00 C. manutenzione : 0,80	X : 14 Y : 14 Z : 3
<b>Coeff. Riflessione (%)</b>	<b>Illuminamenti medi [lux]</b>	<b>Valori sul piano di lavoro</b>
Piano di lavoro : 20 Soffitto : 60 Parete Est : 40 Parete Nord : 40 Parete Ovest : 40 Parete Sud : 40	Piano di lavoro : 201 Soffitto : 67 Parete Est : 30 Parete Nord : 57 Parete Ovest : 63 Parete Sud : 48	Lumen per m <sup>2</sup> : 204,24 Watt per m <sup>2</sup> : 2,28
		UGR Trasvers. : N.C. UGR Longitud. : N.C.

Totale apparecchi installati 1 con 2 lampade ( Flusso totale [Klm] 10,40 [klm] )							
N°	Apparecchio	N°	Lampada	Flusso	N°	Lampada	Flusso
1	921 2*58	2	FL58/4/3B	10,40	0		0,00

Progetto : **IMPIANTO NA3 (BBT-2)**  
Data : **16/11/2015**  
Nome Cliente :  
Ambiente : **PIANEROTTOLO QUADRI**  
Area di calcolo : **Area Totale**

Dettaglio apparecchi installati

N°	Apparecchio	Lampada	Flusso	Lampada	Flusso	X [m]	Y [m]	Z [m]	I.NS°	I.EO°	Rot.°	Stato	Dimmer
1	921 2°58	FL58/4/3B	5200		0	2,00	6,60	2,00	51	0	180	On	100%

**Progetto** : *IMPIANTO NA3 (BBT-2)*  
**Data** : *16/11/2015*  
**Nome Cliente** :  
**Ambiente** : *PIANEROTTOLO QUADRI*  
**Area di calcolo** : *Area Totale*

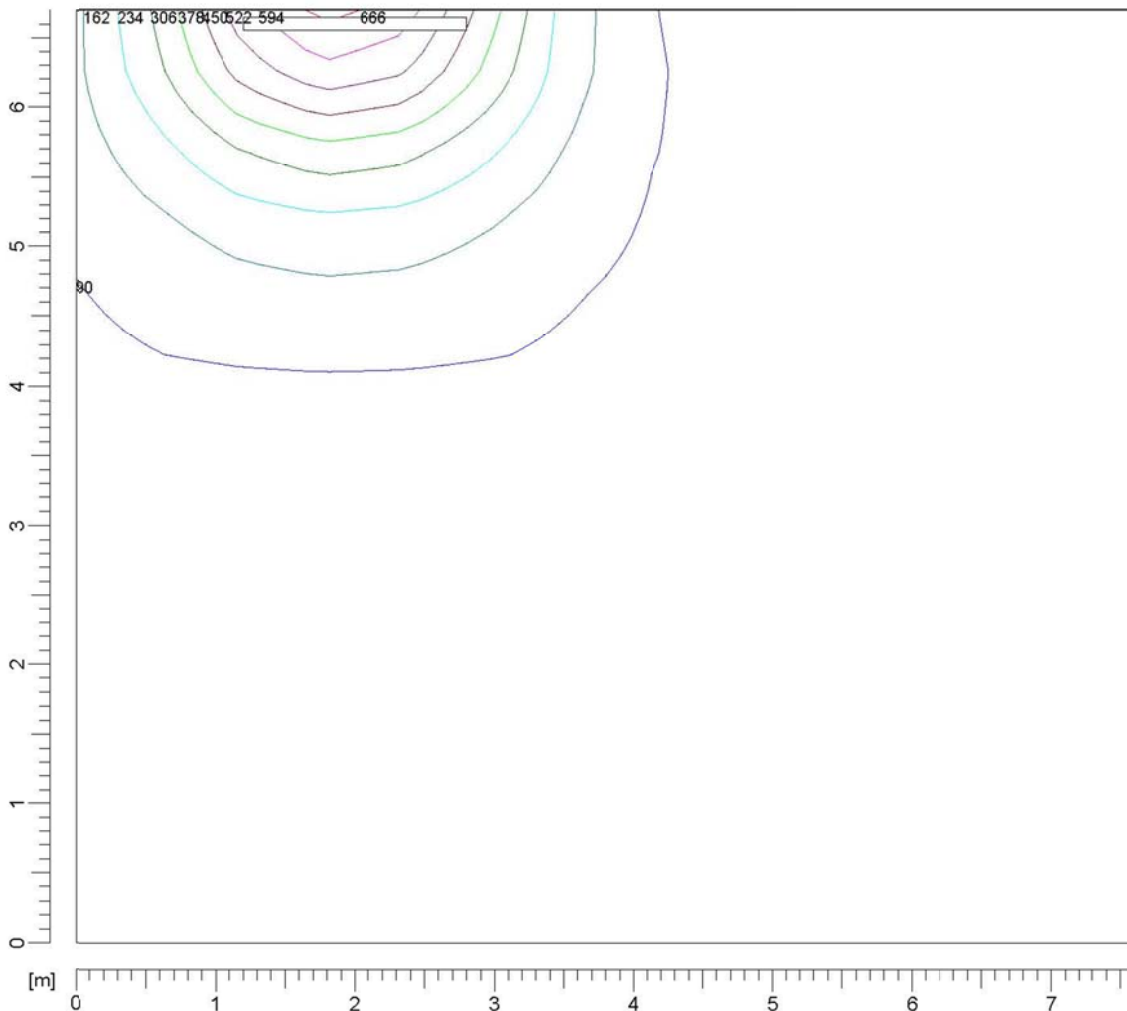
**Tabella lux Piano di lavoro**

6,46	145	325	580	709	649	421	196	93	57					
5,98	146	289	474	570	525	358	188	98	61					
5,50	128	213	310	361	337	251	155	94	62					
5,03	106	152	199	223	211	170	122	84	61					
4,55	87	111	134	146	140	120	95	74	58					
4,07	72	86	98	103	101	91	77	65	54					
3,59														
3,11														
2,63														
2,15														
1,68														
1,20														
0,72														
0,24														
[m]	0,27	0,81	1,36	1,90	2,44	2,99	3,53	4,07	4,61	5,16	5,70	6,24	6,79	7,33

Valori caratteristici	Valori di uniformità	Valori vari
Emed [lux] : 201 Emax [lux] : 709 Emin [lux] : 54	Emin/Emed : 0,27 Emin/Emax : 0,08 Emax/Emed : 3,53	C. utilizzazione : 1,23

Progetto : **IMPIANTO NA3 (BBT-2)**  
Data : **16/11/2015**  
Nome Cliente :  
Ambiente : **PIANEROTTOLO QUADRI**  
Area di calcolo : **Area Totale**

Isolux Piano di lavoro



Valori delle sezioni [lux]					
—	90,0	—	306,0	—	522,0
—	162,0	—	378,0	—	594,0
—	234,0	—	450,0	—	666,0

**Galleria di Base del Brennero**  
**Brenner Basistunnel BBT SE** Seite/pagina 55 von/di 56

Fachbereich: Planung der Werke  
Thema: Allgemeine Unterlagen

**Dokumenteninhalt: Bericht über die Wasserentsorgung der Plattform**

Settore: Progettazione delle opere  
Tema: Documenti generali

**Contenuto Relazione sullo smaltimento acque di piattaforma**