



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Servizi Integrati Infrastrutture e Trasporti - Lazio - Abruzzo - Sardegna



UFFICIO DEL COMMISSARIO DELEGATO
PER IL SUPERAMENTO DELL'EMERGENZA
DEL SISTEMA GRAN SASSO L'AQUILA-TERAMO

Dott. Ing. Angelo Balducci

OGGETTO

ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI n° 3303 del 18/07/2003

Quadro generale riepilogativo attività ordinanza

Roma, 23 Febbraio 2006

Premessa

Le problematiche connesse con l'emergenza socio-ambientale del Gran Sasso possono essere ricondotte alla stretta interazione esistente tra il traforo autostradale, i laboratori sotterranei di fisica nucleare, le captazioni idropotabili e l'acquifero. Tale situazione deriva direttamente dalle modalità con cui le opere infrastrutturali sono state a suo tempo realizzate ed è ulteriormente complicata dalla impossibilità pratica di sospenderne, anche solo temporaneamente, l'esercizio.

La complessità del contesto ambientale in cui si viene ad operare, ormai pienamente percepita dopo alcuni mesi di attività all'interno del cunicolo dei servizi e delle gallerie autostradali, comporta la necessità di formulare un approccio graduale alla soluzione delle problematiche sopra richiamate ed articolato in tre fasi organiche successive, ciascuna delle quali definita:

1. **Urgente ed indifferibile;**
2. **Emergenziale;**
3. **Ordinaria.**

Alla prima fase (urgente ed indifferibile), coincidente con il diretto e tempestivo intervento del Commissario, corrispondono le attività strutturali e gestionali volte alla salvaguardia della pubblica incolumità, con particolare riferimento alle situazioni direttamente riconducibili alla interazione tra i laboratori sotterranei e le aree contermini. Tale fase, pur non esauendo gli interventi di carattere emergenziale individuati di concerto con il Comitato Tecnico-Scientifico della Protezione Civile e condivisi con gli Enti territorialmente competenti (Regione Abruzzo, Ente Parco, ANAS, Strada dei Parchi, INFN, ecc.), assicura il raggiungimento dell'obiettivo prioritario di porre in condizione di **rischio compatibile** lo svolgimento delle attività scientifiche del LNGS, l'utilizzazione ai fini potabili dell'acquifero, la gestione ordinaria della infrastruttura viaria e la coesistenza di tali attività con l'ambiente circostante.

Alla seconda fase (emergenziale) strettamente connessa alla prima, sia sul piano temporale che su quello ordinamentale, viene demandato il compito di completare gli interventi strutturali e non finalizzati al raggiungimento di un livello di **rischio accettabile** per le attività summenzionate.

Infine, alla terza fase (ordinaria), che completa il Piano Generale degli Interventi formulato dal Commissario a conclusione del proprio mandato, spetta il compito di integrare gli interventi precedentemente indicati con la gestione territoriale della risorsa idrica della regione Abruzzo.

Approvvigionamento Idrico

L'acquifero del Gran Sasso, nella porzione interferente con il traforo autostradale costituisce fonte primaria dell'approvvigionamento idropotabile delle province di Teramo e L'Aquila. Gli schemi acquedottistici delineati nel corso degli anni immediatamente successivi al completamento delle gallerie autostradali pongono la risorsa del Gran Sasso al

centro del complesso di opere finalizzate ad assicurare il soddisfacimento della domanda idropotabile delle due province, sia per l'importanza quali-quantitativa della risorsa in epigrafe, sia per la posizione dominante sul territorio da servire.

Le problematiche di sicurezza poste dagli impianti in questione possono essere ricondotte alla estrema vulnerabilità dell'acquifero e delle captazioni esistenti. Tale vulnerabilità discende dalla primigenia definizione della funzione assegnata alle opere di captazione e drenaggio sottostanti la piattaforma autostradale, il cui compito era quello di assicurare il controllo delle pressioni a tergo del rivestimento delle gallerie e di assicurare l'allontanamento a gravità delle ingenti portate drenate dal fronte di scavo. La successiva decisione di utilizzare tale risorsa idrica per l'approvvigionamento idropotabile dell'aquilano e del teramano, nella piena consapevolezza della vulnerabilità intrinseca del sistema, ha adottato come misura di salvaguardia della pubblica incolumità il sistema delle cosiddette **vasche turnate**.

Trattasi, per ciascun versante, di un complesso di vasche a superficie libera alimentate in sequenza dall'intera fluenza dell'acquedotto, caratterizzate da un tempo di residenza idoneo a consentire l'effettuazione di un ampio numero di analisi fisico-chimiche atte ad escludere fenomeni di contaminazione. Il sistema descritto assolve ad una funzione di difesa passiva, di tipo non strutturale, demandando alle usuali capacità di compenso del sistema acquedottistico il compito di fronteggiare eventuali carenze igieniche della risorsa idrica. Inoltre, la particolare struttura fisica del sistema di adduzione, non consente di controllare ed eventualmente porre a scarico separatamente le fluenze dell'una o dell'altra canna autostradale.

L'intervento urgente posto in essere dal Commissario è finalizzato principalmente a rimuovere tali limitazioni, introducendo, sul versante teramano, un controllo quali-quantitativo differenziato per le acque della galleria destra, per quella di sinistra e per quelle dei laboratori sotterranei, consentendone lo scarico automatico indipendente per ciascuna area di captazione. Inoltre, in considerazione della maggiore rischiosità potenziale cui restano soggette le acque convogliate nella galleria di sinistra, a valle dei laboratori sotterranei, si è provveduto a realizzare interventi di tipo strutturale nel tratto compreso tra il pozzo di caduta ed il portale di accesso ai laboratori medesimi, canalizzando le acque destinate al consumo umano all'interno di condotte in acciaio inox, direttamente connesse alle singole captazioni presenti lungo i paramenti autostradali.

Al fine di non ridurre i quantitativi disponibili storicamente le acque drenate dalle condotte in acciaio inox e quelle raccolte dal sistema di drenaggio preesistente vengono convogliate all'interno della vasca denominata "sbarramento sinistro" e da qui addotte all'esterno del massiccio mediante una coppia di condotte in acciaio inox del diametro nominale di 500 mm che alimentano l'impianto di ultrafiltrazione e disinfezione a raggi UV, prima di recapitarle nuovamente alla condotta in acciaio DN1000 mm che costituisce la dorsale principale dello schema acquedottistico attuale.

Il complesso delle due condotte assicura il convogliamento dell'intera portata drenata lungo il versante teramano dalla galleria sinistra ($Q=380$ l/s), con esclusione della portata proveniente dai laboratori sotterranei ($Q=100$ l/s). La

portata drenata lungo la galleria di destra continua ad essere invasata nella vasca dello "sbarramento destro" e da qui, mediante l'esistente tubazione in vetroresina del DN1000 mm, raggiunge il portale esterno del cunicolo dei servizi ove si riunisce alle fluenze della galleria di sinistra, opportunamente potabilizzate.

Il recupero delle risorse idropotabili captate all'interno dei laboratori sotterranei presuppone il completamento degli interventi di impermeabilizzazione all'interno dei cunicoli perimetrali, il relining completo di tutte le condotte di scarico dei cunicoli, nonché il potenziamento del collegamento con l'impianto di ultrafiltrazione già fornito e posto in opera temporaneamente alle spalle della centrale di ventilazione di Casale S.Nicola.

Per quanto riguarda il versante aquilano il sistema di adduzione recepisce all'esterno una portata di 500 l/s circa drenate dal culmine della galleria sinistra e destra sino all'uscita lato Assergi.

Tali opere costituiscono parte integrante del progetto di completamento delle **opere emergenziali** che unitamente al trattamento di impermeabilizzazione delle vasche turnate in località S.Pietro eseguito come opera urgente, consentono di recapitare l'intera portata dal versante teramano con completo controllo igienico sanitario. Il completamento definitivo delle opere prevede altresì l'estensione degli interventi di impermeabilizzazione alla parte restante della galleria sinistra ed all'intera canna destra ed il potenziamento degli impianti di ultrafiltrazione e disinfezione a raggi UV su entrambe i versanti, per l'intera portata captata.

In definitiva, agli interventi attuati viene demandato il compito di ridurre la vulnerabilità intrinseca dell'opera di adduzione, di monitorare in tempo reale le singole parti dell'impianto (LNGS, Galleria Dx e Galleria Sn) e di correggere eventuali difetti minori (solidi sospesi e contaminazione organica). Al completamento delle opere emergenziali viene affidato il compito di estendere la riduzione di vulnerabilità all'intero sistema acquedottistico, attraverso interventi non strutturali in grado di riportare il complesso ad un livello di rischio compatibile.

Infine, alle opere di **carattere ordinario** viene demandato il compito di adeguare il sistema regionale di adduzione attraverso il potenziamento degli acquedotti del Chiarino e del lago di Piaganini, il potenziamento del depuratore di Val Vomano e la concessione del lago di Campotosto per la costruzione dell'impianto acquedottistico.

Impermeabilizzazione gallerie

Le opere di impermeabilizzazione in galleria sono principalmente finalizzate alla tutela igienica dell'acquifero, mediante interposizione di una guaina di materiale plastico termoaccoppiato tra la pavimentazione stradale ed il substrato carbonatico sede dell'acquifero.

Al disopra di tale guaina trovano alloggio le condotte di scarico, sia delle acque di piattaforma e stillicidio, che delle acque di raffreddamento e drenaggio dei laboratori.

Nella **fase urgente** dell'emergenza tale intervento è stato limitato al tratto di galleria sinistra, lato Teramo compreso tra il by-pass 15 ed il portale di accesso del laboratorio sotterraneo.

Nella fase di completamento delle **opere emergenziali** tali interventi verranno estesi all'intero sistema delle gallerie.

Laboratorio Nazionale di Fisica Nucleare del Gran Sasso

Gli interventi all'interno del LNGS attuati durante la **fase urgente** dell'emergenza, hanno riguardato interventi puntuali e definitivi relativi alle sale A, B e C e lungo la galleria di interconnessione denominata "TIR".

A completamento della fase urgente sono stati previsti anche interventi improcrastinabili di natura impiantistica come la nuova centrale e condotta ausiliaria di ventilazione lato Assergi e la nuova tubazione di scarico dedicata ai Laboratori stessi con sistemi di trattamento delle acque (disoleatore e depuratore) prima dello scarico definitivo.

Nella fase di completamento degli **interventi emergenziali** sono previsti interventi di tipo più esteso, relativamente alla impermeabilizzazione pavimentale ed alla posa in opere di nuove reti di scolo per quanto concerne i cunicoli di collegamento e servizio nonché il potenziamento delle centrali elettriche lato S.Nicola e lato Assergi e la sostituzione del condotto di ventilazione in acciaio INOX DN1500 lato S.Nicola.

Infine, nello schema di **interventi ordinario**, è previsto la realizzazione della viabilità di emergenza (sovrappasso dalla galleria auto al by-pass 13), finalizzata ad migliorare le condizioni di sicurezza al personale del Laboratorio anche in presenza di incidenti gravi all'interno della galleria di sinistra.

Descrizione delle attività progettuali svolte ai sensi dell'ordinanza n°3303 del 18/7/2003 art.1 comma a e b

L'individuazione completa degli interventi previsti sia nella fase "urgente" che in quella "emergenziale" di completamento, è stata conseguita a seguito di una complessa e strutturata attività di progettazione riportata in sintesi nel presente documento.

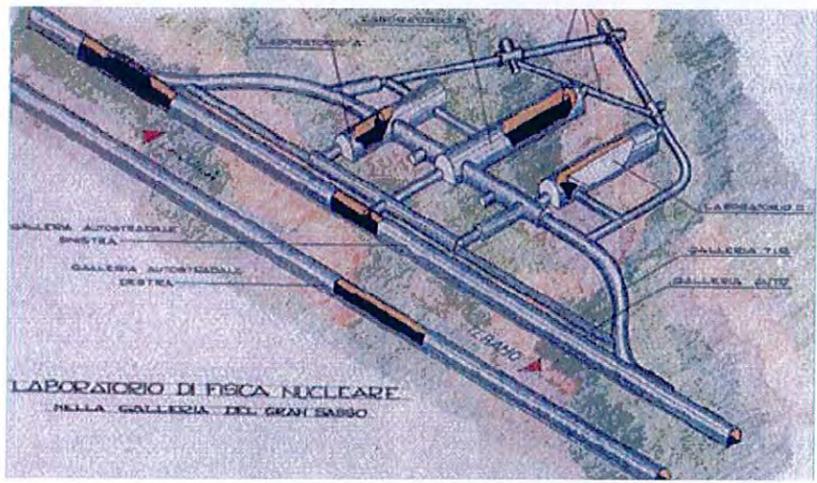
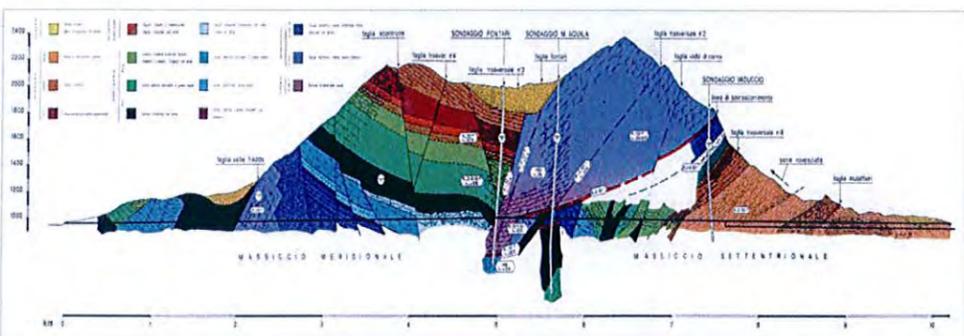
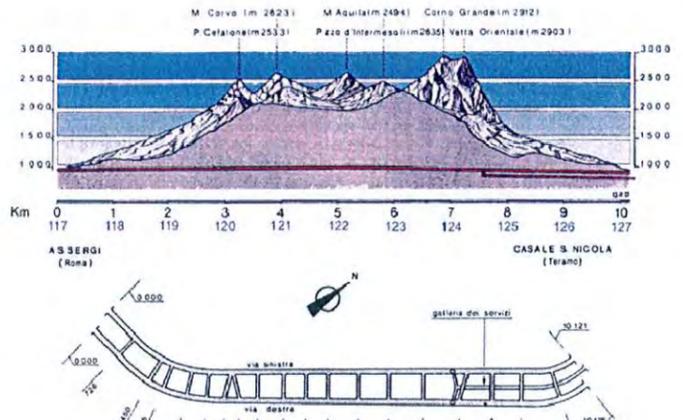
L'elenco completo delle attività progettuali eseguite è riportato nelle tabelle di seguito riportate:

Progettazioni esterne ai Laboratori I.N.F.N.			
Progetto	Titolo	Progettista	Impresa esecutrice
PR1	<i>Interventi a carattere idraulico-ambientale galleria SX opere di drenaggio, impermeabilizzazione, depurazione e monitoraggio ambientale</i>	Prof. R. Guercio	Nuove Infrastrutture S.r.l.
PR2	<i>Interventi a carattere idraulico-ambientale galleria sx opere di captazione ed adduzione acqua potabile</i>	Prof. R. Guercio	Mic S.r.l.
PR3	<i>Progetto esecutivo del sistema di scarico provvisorio finalizzato alle attività commissariali</i>	Prof. R. Guercio	Nuove Infrastrutture S.r.l.
PR4	<i>Adeguamento delle reti impiantistiche elettriche di potenza e di segnale, e di monitoraggio ambientale ai fini della sicurezza in galleria</i>	Prof. A. Spena	Sarappalti S.p.a.
PR5	<i>Adeguamento delle reti impiantistiche aerauliche ai fini della sicurezza della galleria (canna SX)</i>	Prof. A. Spena	Alma-Cis S.r.l.
PR6	<i>Adeguamento delle reti impiantistiche termoidrauliche ai fini della sicurezza della galleria</i>	Prof. A. Spena	E.I.T.E.C. & INTECO
PR7	<i>Impianto di ventilazione carreggiata di SX galleria del Gran Sasso</i>	Prof. F.M. La Camera	Gemmo S.p.a.
PR8	<i>Intervento urgente per la realizzazione di un sistema tecnologico integrato di supervisione e controllo dei laboratori e della galleria Autostradale – Sistema Base</i>	Prof. F. Garzia	da appaltare
PR9	<i>Intervento urgente per la realizzazione di un sistema tecnologico integrato di supervisione e controllo dei laboratori e della galleria Autostradale – Sottosistema di sicurezza</i>	Prof. F. Garzia	da appaltare

Progettazioni interne ai Laboratori I.N.F.N.			
Progetto	Titolo	Progettista	Impresa esecutrice
PR-L1	<i>Messa in sicurezza dei sistemi di raffreddamento degli apparati sperimentali e degli impianti di condizionamento ambientale ai fini della riattivazione dei laboratori</i>	Prof. A. Spena	Ascani – Pal Impianti S.r.l.
PR-L2	<i>Interventi urgenti a carattere idraulico-ambientale</i>	Prof. R. Guercio	Nuove Infrastrutture S.r.l.
PR-L3	<i>Installazione di un sistema di isolamento pavimentale nei laboratori A,B,C e comprensivi degli interventi urgenti nel laboratorio C (esperimento borexino) (impermeabilizzazione)</i>	V. Mosco & Associati	Lungarni S.p.a.
PR-L4	<i>Adeguamento dei sistemi antincendio ai fini della sicurezza dei laboratori</i>	Prof. A. Spena	E.I.T.E.C. & INTECO

Gli obiettivi prefissati con lo studio delle attività suddette si possono riassumere sinteticamente con la tabella riepilogativa riportata nella pagina seguente, nella quale sono altresì state individuate le attribuzioni di competenze dei singoli interventi effettuati ed in programma

Ordinanza n°3303 del 18 Luglio 2003

		Art.1 comma b)	Art.1 comma a)	Art. 1 comma a)
		1 - URGENTI	2 - EMERGENZIALI	3 - ORDINARI
A	<p>INTERVENTI NEI LABORATORI SOTTERRANEI I.N.F.N.</p>  <p>LABORATORIO DI FISICA NUCLEARE NELLA GALERIA DEL GRAN SASSO</p>	<p><i>Elenco Interventi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> [PR-L3] Isolamento pavimentale delle sale A-B-C [PR-L3] Vasche (in sala A) di contenimento reflui di sversamento (serbatoi INOX 3 x 100 mc) [PR-L3] Isolamento pavimentale della galleria TTR [PR-L3] Tubazione di collegamento dalle sale A,B e C alle vasche di contenimento [PR-L3] Impianti tecnologici di controllo, comando e gestione del riempimento dei serbatoi INOX di accumulo [PR-L3] Realizzazione Unloading Station in prossimità della sala C [PR-L3] Collegamento dell'impianto di depurazione interno per i servizi igienici alla nuova tubazione di scarico dedicata ai laboratori [PR-L1] Ripristino della centrale idrica con isolamento vasca di accumulo ed adeguamento impiantistico [PR6] Collegamento della centrale idrica al nuovo circuito di raffreddamento esterno (ing. INFN – bypass #15 – cunicolo di servizio del Ruzzo) [PR4] Adeguamento dei cavi elettrici di alimentazione in MT per ridondanza degli schemi di approvvigionamento elettrico [PR5] Nuovo condotto di aerazione in acciaio INOX Φ1500 lato L'Aquila [PR5] Nuova centrale di ventilazione lato L'Aquila 	<ol style="list-style-type: none"> [PR-L3] Nuova rete impianto di scarico per la raccolta delle acque di stillicidio e di piattaforma nei cunicoli di collegamento [PR-L3] Impermeabilizzazione sotto pavimentazione nei cunicoli di collegamento [PR4] Potenziamento centrali elettriche lato S.Nicola e lato Assergi [PR5] Sostituzione condotto di aerazione in acciaio INOX Φ1500 lato S.Nicola [PR-L4] Compartimentazione antincendio cunicoli di servizio 	<ol style="list-style-type: none"> Realizzazione del sovrappasso carrabile per accesso diretto alla canna DX in prossimità del bypass#13
B	<p>INTERVENTI SULL'ACQUIFERO DEL GRAN SASSO .</p> 	<p><i>Elenco Interventi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> [PR1] Intercettazione e ripristino opere di presa dall'acquifero (ing. Laboratori INFN – bypass #15) [PR1] Nuove tubazione in acciaio INOX Φ300 e Φ 400 per adduzione acqua potabile sotto pavimentazione stradale (ing. Laboratori INFN – bypass #15) [PR1] Nuovo strato di impermeabilizzazione sottostante la pavimentazione stradale al fine di separare idraulicamente l'acquifero dall'ambiente galleria (ing. Laboratori INFN – bypass #15) [PR3] Nuove stazioni di monitoraggio per attivazione istantanea di elementi di sezionamento in corrispondenza degli sbarramenti di raccolta nel cunicolo di servizio del Ruzzo [PR2] N° 2 nuove condotte in acciaio INOX Φ500 nel cunicolo di servizio del Ruzzo per adduzione acqua potabile [PR1] Impianto di ultrafiltrazione e disinfezione a raggi UV per intera portata canna SX (Q= 380 l/s) [PR1] Rifacimento dello strato impermeabile e riattivazione impianto di servizio delle vasche turnate di S.Pietro 	<ol style="list-style-type: none"> [PR1] Impianto di ultrafiltrazione e disinfezione a raggi UV per intera portata canna DX (Q= 560 l/s) lato S.Nicola [PR1] Impianto di ultrafiltrazione e disinfezione a raggi UV per intera portata canna DX + canna SX (Q= 500 l/s) lato Assergi [PR3] Impianto disoleatore ed impianto depuratore a servizio della canna SX e DX lato L'Aquila 	<ol style="list-style-type: none"> Potenziamento dell'acquedotto del Chiarino come da Piano d'Ambito Potenziamento dell'acquedotto del lago di Piaganini Concessione del lago di Campotosto per la costituzione del sistema di adduzione. Potenziamento del depuratore di Val Vomano
C	<p>INTERVENTI SUL SISTEMA AUTOSTRADALE</p> 	<p><i>Elenco Interventi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> [PR7] Sostituzione di n°60 ventilatori nel tratto compreso tra l'uscita dei laboratori INFN ed imbocco galleria autostradale lato Assergi con n° 120 ventilatori di nuova tecnologia. [PR1] Posa in opera condotta fognaria in ghisa sferoidale Φ300 (ing. Laboratori INFN – bypass #15) [PR4] Demolizione dello zainetto Telecom con posizionamento delle linee di telecomunicazione sotto la pavimentazione stradale (ing. Laboratori INFN – bypass #15) [PR1] Opere stradali prop. all'esecuzione dei lavori 	<ol style="list-style-type: none"> [PR7] Sostituzione di n° 18 ventilatori con n° 36 ventilatori di nuova generazione (ing. laboratori INFN – ingresso lato S.Nicola) [PR1] Relining completo delle condotte presenti nel restante tratto della canna SX e nell'intera canna DX [PR1] Impermeabilizzazione completa della piattaforma stradale dall'acquifero sottostante per la restante parte della canna SX e per l'intera canna DX 	<ol style="list-style-type: none"> Installazione in galleria SX di pannelli a messaggio variabile per gestione degli ingressi e delle uscite dai laboratori in corsia autostradale in sicurezza Sostituzione in canna DX di tutti i ventilatori esistenti con ventilatori di nuova tecnologia

Ordinanza n°3303 del 18 Luglio 2003

Art.1 comma b)

Art.1 comma a)

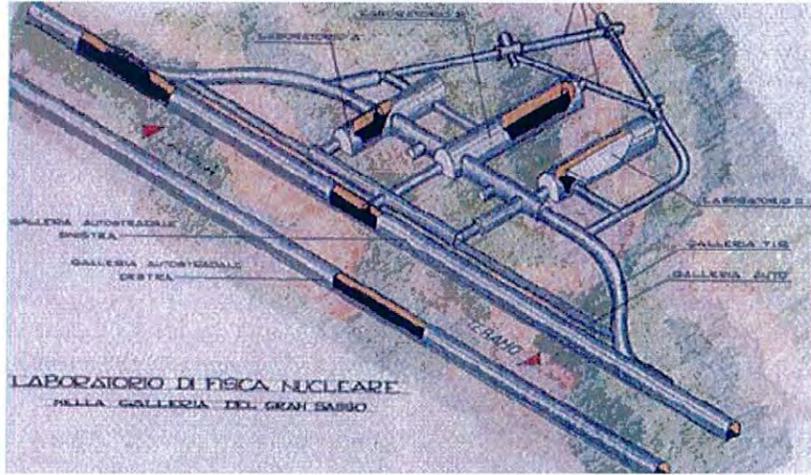
Art. 1 comma a)

1 - URGENTI

2 - EMERGENZIALI

3 - ORDINARI

INTERVENTI NEI LABORATORI SOTTERRANEI I.N.F.N.



Ripresa delle attività

Le attività ricadenti in questa fase sono connesse alla contestuale chiusura della canna autostradale sinistra.

Il completamento del complesso di attività in questa fase permette ai laboratori di riattivare le attività sperimentali a seguito dell'ottenimento dell'autorizzazione allo scarico da parte dell'organo istituzionale competente.[Provincia di Teramo]

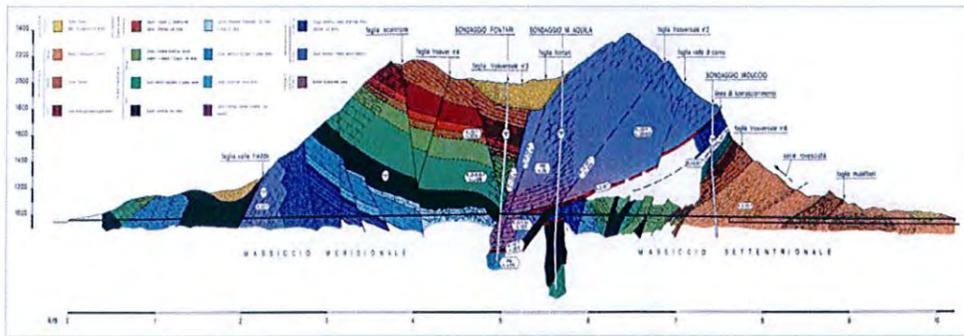
La ripresa delle attività prevede la definizione di nuove procedure operative per l'esecuzione delle attività sperimentali.

Il completamento delle attività emergenziali si pone a ultimazione delle iniziative intraprese nella fase urgente.

Gli interventi ricadenti in questa fase sono indirizzati specificamente a tutte le aree di transito e di servizio, non legate direttamente alle attività sperimentali.

La realizzazione di questo intervento consente la ridondanza del livello di sicurezza nelle particolari circostanze determinabili da incidenti in galleria autostradale sinistra che richiedono l'evacuazione dei laboratori.

INTERVENTI SULL'ACQUIFERO DEL GRAN SASSO .



Ripresa delle attività

Gli interventi eseguiti di natura strutturale (tratto galleria SX tra bypass #15 ed ingresso lab. INFN) e non strutturali (impianti di potabilizzazione e ripristino "vasche turnate S.Pietro") congiuntamente all'attivazione dei sistemi di monitoraggio consentono di esercire l'acqua potabile sul versante teramano in condizioni di sicurezza idonea come verificato di concerto con l'ente gestore dell'acqua. [Ente Acquedotto del Ruzzo]

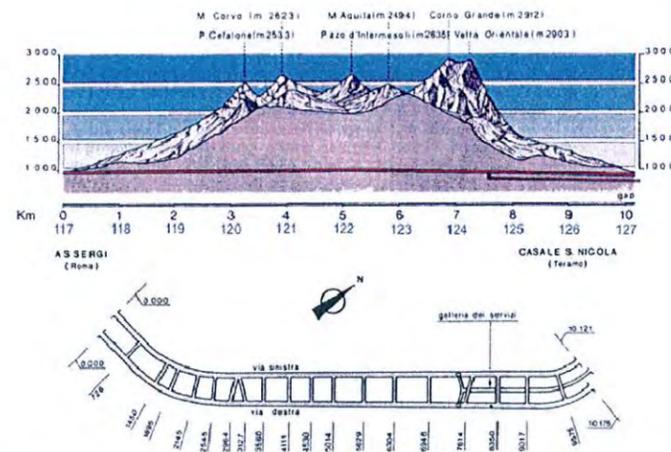
Gli interventi in fase emergenziale per l'acquedotto hanno lo scopo di garantire il controllo igienico - sanitario totale delle acque captate dall'acquifero.

Saranno replicati sul versante Aquilano gli interventi non strutturali previsti nella fase urgente per il versante Teramano.

Gli interventi determinati in questa fase appartengono alla programmazione degli interventi finalizzati all'approvvigionamento idrico della regione Abruzzo.

Il programma strategico a livello di rete è finalizzato a garantire l'afflusso idrico all'intera regione Abruzzo in presenza di condizioni eccezionali che richiedano la messa fuori servizio dell'impianto del Gran Sasso

INTERVENTI SUL SISTEMA AUTOSTRADALE



Ripresa delle attività

Vengono ripristinate tutte le funzionalità richieste dall'esercizio dell'infrastruttura autostradale con l'aggiunta della messa in funzione (in canna SX) di ventilatori di nuova tecnologia dotati di moderni sistemi di sicurezza.

L'installazione degli impianti di trattamento delle acque di piattaforma, la totale e definitiva impermeabilizzazione ed il relining completo delle condotte di scarico hanno l'obiettivo di garantire la completa separazione idraulica dell'autostrada dall'acquifero

Gli interventi di questa fase sono finalizzati all'implementazione delle condizioni di sicurezza dell'esercizio viario in galleria autostradale, che si riflettono indirettamente sulle condizioni di esercizio nei laboratori.

SINTESI TECNICA ATTIVITÀ PROGETTUALI

**LAVORI RELATIVI AGLI INTERVENTI A CARATTERE IDRAULICO ED AMBIENTALE
NELLA GALLERIA DI SX. OPERE DI DRENAGGIO, IMPERMEABILIZZAZIONE,
DEPURAZIONE E MONITORAGGIO AMBIENTALE**

L'analisi del sistema del Gran Sasso, costituito dalle Gallerie Autostradali, dai sistemi acquedottistici del Ruzzo e de L'Aquila, nonché dai Laboratori dell'INFN, mostra chiaramente la stretta interconnessione tra le differenti opere che coesistono in uno spazio sostanzialmente esiguo, e che, sviluppatesi nel corso degli anni, successivamente alla primitiva impostazione, ne hanno spesso alterato la funzione iniziale. La realizzazione delle gallerie, preceduta da una analisi geologica ed idrogeologica di limitato respiro, e con mezzi sostanzialmente inadeguati, ha dato origine, fin da subito e poi durante l'avanzamento delle opere, a situazioni impreviste e di entità assai rilevante che hanno comportato lunghi periodi di fermo dei lavori e modifiche significative dell'habitat naturale e del progetto all'epoca in corso di realizzazione. L'intuizione di realizzare il Laboratorio dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, indubbiamente lungimirante dal punto di vista scientifico e del prestigio internazionale apportato al Paese, ha costituito una ulteriore e non limitata variazione dell'iter realizzativo così come la volontà e/o necessità di utilizzare a scopo potabile l'ingente massa di acqua drenata dal Gran Sasso è subentrata sostanzialmente in una fase successiva al consolidamento delle opere di drenaggio temporanee. Le irrinunciabili difficoltà operative si sono sovrapposte ad impostazioni, in termini funzionali e concettuali difficilmente modificabili, sia allora che maggiormente ora, stante la sostanziale operatività di tutte le infrastrutture sopra menzionate. Il problema, che si è quindi posto alla attenzione del Commissario e dei tecnici incaricati, ha riguardato principalmente la identificazione di soluzioni atte ad assicurare una separazione effettiva delle acque destinate all'uso potabile immediato (derivazioni del Ruzzo) o futuro (acquifero di base del Gran Sasso), da quelle provenienti dall'esterno del massiccio o che per cause accidentali o connesse con le preesistenze non eliminabili, sono suscettibili di venire a contatto con l'ambiente antropico, in generale, e con quello degli esperimenti scientifici del Laboratorio in particolare. Atteso che la parte della risorsa idrica meglio tutelabile e conservata è quella che, per configurazione geometrica naturale, domina in quota le gallerie autostradali ed i laboratori, mentre quella che necessita di una più rigorosa azione di salvaguardia è proprio quella che ricarica l'acquifero di base, sottostante alle infrastrutture viarie e scientifiche, è apparso indispensabile al gruppo di progettazione ed ai consulenti scientifici del Commissario, individuare una serie di provvedimenti di natura eminentemente fisica atti a costituire una ulteriore barriera al rischio che possano ripetersi quegli inconvenienti alla base dell'intervento del Commissario delegato. Volendo individuare metodologicamente tali provvedimenti, senza trascurarne l'ordine logico o concettuale, si possono elencare sostanzialmente le seguenti attività:

- Implementazione di un sistema di monitoraggio ambientale di tipo quali-quantitativo, esteso al complesso del sistema Gran Sasso (acquifero, laboratori, traforo autostradale, captazioni acquedottistiche) soggetto ad un'unica supervisione centrale ad opera della Protezione Civile Regionale dell'Abruzzo, che consenta di governare unitariamente sia la gestione ordinaria, sia l'emergenza, nonché il transitorio connesso con l'esecuzione delle opere di messa in sicurezza demandate al Commissario;
- Realizzazione prioritaria di interventi di tipo provvisoria finalizzati ad assicurare ridondanza del sistema nelle fasi di transitorio operativo dei lavori, onde ridurre il livello di rischio complessivo delle singole parti, ma suscettibili di continuare ad assolvere funzioni di riserva strategica anche nelle fasi successive al completamento degli interventi;
- Realizzazione di un sistema di tubazioni di adduzione, ridondante per capacità di vettoriamento e per topologia, asservito ad un sistema di supervisione in grado di effettuare automaticamente, in condizioni ordinarie o di emergenza, interventi di regolazione, sezionamento e scarico, riconfigurazione di assetto piezometrico e/o topologico;
- Isolamento pavimentale che assicuri un adeguato grado di sicurezza all'acquifero di base ed alle preesistenti opere di drenaggio, la cui funzione verrà mantenuta, sia durante la fase esecutiva delle opere al fine di assicurare l'approvvigionamento idrico, sia successivamente al fine di garantire il mantenimento dell'attuale assetto idrogeologico;
- Realizzazione ex-novo di un sistema di smaltimento delle acque di piattaforma, integralmente realizzato con condotte e manufatti di ghisa sferoidale dotati di giunti antisfilamento e di elementi ad elevata capacità di deformazione angolare al fine di assicurare affidabilità di funzionamento anche in condizioni sismiche eccezionali. La rete di smaltimento delle acque di piattaforma recapiterà ad un impianto di depurazione di tipo chimico-fisico dotato di disoleatore e di vasche di stoccaggio di

- adeguata capacità, atte ad assicurare il contenimento dello sversamento accidentale di un carico completo di una cisterna con rimorchio;
- Interventi di riordino e razionalizzazione delle opere impiantistiche dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso, con particolare riguardo agli aspetti di ventilazione, refrigerazione, antincendio ed elettrici.

Il complesso delle opere, funzionali al raggiungimento degli obiettivi metodologici sommariamente tratteggiati, trova allocazione completa all'interno dei Laboratori e/o del sedime autostradale, consentendo di realizzare un intervento di emergenza atto ad assicurare, con l'ausilio delle migliori tecnologie disponibili, la pratica impossibilità che sversamenti di natura accidentale o guasti anche di entità rilevante possano determinare pericolo per il traffico veicolare nella galleria autostradale o contaminazione dell'acquifero sottostante alla quota pavimentale o all'ambiente circostante.

Sistema di allontanamento definitivo delle acque di piattaforma depurate e delle acque di drenaggio dei LNGS

Come noto, per tutta la fase di realizzazione delle opere in epigrafe, lo scarico delle acque di drenaggio del LNGS verranno recapitate all'esterno delle gallerie autostradali mediante un collettore di materiale plastico destinato ad essere sostituito in via definitiva, nell'ambito del presente appalto, da un nuovo collettore realizzato sotto la piattaforma autostradale in materiale plastico di tipo liscio (PEAD UNI 7613 tipo 303 PN3,2) del diametro di 400 mm e spessore di 12,4 mm. La condotta verrà saldata di testa per polifusione, onde assicurare una sufficiente resistenza alla pressione interna, a garanzia della più assoluta tenuta idraulica. La condotta in esame andrà a sostituire l'analoga tubazione posta nella beola portatavi, tra l'ingresso dei Laboratori ed il by-pass 15, e si conetterà, lato monte, alla tubazione proveniente dal pozzetto n° 64, a cui fanno capo sia le acque bianche che le acque bionde del Laboratorio, mentre lato valle sverserà nel manufatto di dissipazione da cui si origina la condotta in pressione in acciaio che recapita le acque nel sottostante cunicolo di servizio.

Sistema di raccolta delle acque di piattaforma e barriera impermeabile

Sarà costituito da una coppia di condotte fognarie in ghisa sferoidale che sviluppandosi lungo il tracciato delle due gallerie autostradali, su entrambe i lati della carreggiata, assicurerà il drenaggio della pavimentazione, mediante opportune caditoie tagliafuoco, connesse direttamente ai pezzi speciali a T di immissione. Al fine di assicurare assenza di sversamenti nell'acquifero sottostante, si provvederà alla realizzazione di un sistematico intervento di impermeabilizzazione del sottofondo drenante su cui poggia l'intera superficie carrabile mediante miscele di sostanze atossiche poste in opera a spruzzo su di un supporto cementizio di regolarizzazione. La scelta di realizzare i collettori fognari con tubazioni in ghisa sferoidale, dotati di giunti antisfilamento, deriva dalla necessità di assicurare assoluta impermeabilità all'infrastruttura ed una efficace resistenza all'aggressione chimica ed alla abrasione. In adiacenza alla rete dei collettori fognari si provvederà alla posa delle condotte in acciaio del circuito pressurizzato per il raffreddamento degli impianti dei LNGS.

Descrizione degli interventi (in fase urgente)

La criticità primaria si è focalizzata nell'attività di separazione effettiva dell'acqua destinata all'uso potabile immediato o futuro, da quella proveniente dall'esterno del massiccio del Gran Sasso o che per cause accidentali o connesse con preesistenze non eliminabili, sono suscettibili di venire a contatto con l'ambiente antropico in generale e, in particolare, con quello del traffico veicolare e delle attività che si svolgono nei Laboratori scientifici.

Le opere previste risultano essere:

- demolizione delle prese d'acqua e loro ripristino;
- messa in opera delle tubazioni inox DN 300, DN 400 nella tratta di cui sopra inerente l'acquedotto;
- messa in opera di tubazioni in ghisa sferoidale DN 330 per le acque di piattaforma nel medesimo tratto;
- posa in opera della tubazione drenante in PEAD DN 110, per le acque di stillicidio;
- posa in opera di una tubazione in PEAD DN 400 per lo scarico provvisorio dei Laboratori scientifici.
- posa in opera di pozzetti tagliafuoco per la condotta in ghisa sferoidale.
- Tutte le opere sopra elencate riguardano il tratto della galleria di sinistra che va dal by-pass n. 15, progressiva 7.683,10, all'ingresso dei Laboratori scientifici, progressiva 6.400,00.

Inoltre sono state previste le lavorazioni sotto elencate:

- scavi di sbancamento nell'ambito dei sottofondi di pavimentazione per la collocazione di una membrana impermeabilizzante e delle sopra descritte tubazioni del presente appalto e di quello relativo all'adeguamento delle reti impiantistiche termoidrauliche;
- massetto in calcestruzzo per la posa della membrana impermeabilizzante;
- riempimento in calcestruzzo dei vuoti circostanti le tubazioni;
- solettone in c.a. costituente la piattaforma stradale;
- rifacimento dei tappetini;
- smontaggio e ripristino della segnaletica stradale.

Nella galleria del Ruzzo ed in parte all'esterno di questa sono state effettuate opere impiantistiche e civili:

- realizzazione della nuova segnaletica orizzontale e verticale, per tutta la durata dei lavori, in prossimità degli imbocchi sinistro e destro,
- scavi e rinterrati per le strade di accesso ed il piazzale di cantiere,
- pavimentazioni bituminose per le strade di accesso e per il piazzale di cantiere.

Al di sopra delle tubazioni sopra citate è stata posta una rete metallica di irrigidimento avente maglia cm 20x20 e Ø mm 6. Il riempimento costituente il solettone di altezza pari a cm 20 ha una armatura costituita da una doppia rete e ferri trasversali di rinforzo della lunghezza di cm 120.

È stato proseguito mediante gettata in calcestruzzo il riempimento dello scavo nel quale sono stati collocati i tubi dettagliatamente sopra citati.

Sul lato destro della galleria, direzione Teramo L'Aquila, sono state effettuate le lavorazioni per la posa in opera della doppia tubazione in ghisa e inox.

Le opere hanno le seguenti caratteristiche:

- lo scavo ha un'altezza dall'attuale massicciata di cm 110 e sul fondo è stata realizzata una soletta di cm 8-10 in calcestruzzo.
- Lungo tutto lo scavo e sovrastante la soletta è posta in opera una guaina impermeabilizzante con una membrana dello spessore di mm 12;
- a circa cm 47 dalla parete di scavo si è posto in opera una tubazione in acciaio inox del diametro di cm 40 composta da tubi lunghi m 12. Ogni tubo a sua volta è composto da due tubi di m 6 saldati tra loro.
- Il collegamento tra i tubi è stato realizzato con 16 bulloni del diametro di mm 20, lo spessore dell'acciaio è di mm 5, tra le due flange è posta una guarnizione, la tubazione è sollevata dalla soletta di circa cm 7;
- a cm 15 dal tubo in acciaio, sollevato dalla soletta di circa cm 5, si è posto in opera la tubazione in ghisa sferoidale del diametro di cm 30 composta da tubi di m 6, con giunto a bicchiere, guarnizioni di gomma a V, rivestimento interno di malta cementizia a spruzzo.

Le preesistenti captazioni delle acque sono state modificate sostituendo le precedenti tubazioni in P.V.C. con tubi in acciaio flessibili.

Il tutto è avvenuto liberando le precedenti tubazioni dal materiale circostante.

Le nuove tubazioni si innestano a filo parete di roccia a quelle esistenti con sistema a bicchiere assicurando il collegamento mediante apposite flange.

Impianto di potabilizzazione – Ultrafiltrazione disinfezione UV

La paventata riduzione di protezione igienica subito dai tronchi di tubazione non direttamente interessati dagli interventi in epigrafe verrà compensata con l'introduzione, nelle vasche di carico poste al termine del cunicolo dei servizi di un sistema di potabilizzazione di avanzata concezione, basato su un sistema di filtrazione su dischi multipli composti da mezzi filtranti in poliestere e sostenuti da una cornice di acciaio inossidabile. La scelta di un mezzo filtrante costituito da materiale intrecciato garantisce dimensione dei fori ben definite ed uniformi, ed assicura lunga durata e bassi costi di manutenzione. Allorché, per effetto del progressivo intasamento del mezzo filtrante, le perdite di carico del sistema raggiungono valori prefissati, viene dato avvio automaticamente al ciclo di controlavaggio, ponendo in rotazione i dischi stessi ed invertendo il flusso mediante un sistema di ugelli oscillanti di elevata efficienza e facile manutenzione. Il sistema è costituito da una serie di unità modulari che accorpano all'interno di una compatta struttura l'unità filtrante, la pompa per il controlavaggio e l'unità di controllo composta da:

Quadro elettrico di controllo che comprende la protezione per il motore del filtro ed il motore della pompa di lavaggio, il rilevatore di livello ed il timer;

Convertitore di frequenza per il soft start;

Asta di livello per la misurazione dell'influente.

Ciascuna unità filtrante presenta i seguenti dati caratteristici:

- Portata nominale 200 l/s
- Diametro dischi 2200 mm

- Superficie filtrante 112 m²
- Velocità di filtrazione 6.5 m/h
- Potenza motore rotazione 1.1 kW
- Potenza pompa lavaggio 11 kW

Le opere civili di supporto necessarie alla funzionalità dell'impianto si limiteranno alla modifica delle vasche esistenti, con arretramento degli sbarramenti trasversali, che verranno superiormente dotati di vetrata protettiva e filtri per l'aria, nonché del circuito idraulico di by-pass.

L'impianto di potabilizzazione è completato da una serie di unità di disinfezione a raggi UV. L'impiego dei raggi ultravioletti come arma contro i microrganismi è una realtà a partire dalla fine del secolo scorso: un fisico danese, Niels Ryberg Finsen, fu il primo ad utilizzare gli ultravioletti come agenti sterilizzanti. Da allora, la radiazione UV nella sua frazione a lunghezza d'onda più corta, da 200 a 280 nanometri (UV-C), ha trovata ampia applicazione contro batteri, funghi, lieviti e virus. La sorgente di radiazione ultravioletta più utilizzata è rappresentata dalle lampade in quarzo o vetro di speciale formulazione, a scarica in vapori di mercurio a bassa pressione o gas inerti ad elevata pressione. I modelli comunemente usati sono del tutto simili alle comuni lampade fluorescenti destinate all'illuminazione e ne utilizzano gli accessori (portalampada, starter, reattore). Come tutte le lampade a scarica, il massimo rendimento corrisponde ad una ben determinata pressione dei gas contenuti nel tubo, corrispondente alla temperatura ambiente di 20°C. Per questo motivo, a temperature inferiori, corrispondono rendimenti inferiori.

I raggi ultravioletti vengono convenzionalmente classificati in tre bande:

- radiazioni UV- A (onde lunghe) da 315 a 400 nm;
- radiazioni UV-B (onde medie) da 280 a 315 nm;
- radiazioni UV-C (onde corte) da 100 a 280 nm.

Le radiazioni della banda UV-C sono caratterizzate da un marcato effetto germicida, con un picco di massima efficacia in corrispondenza della lunghezza d'onda di 254 nm ma hanno uno scarso potere di penetrazione, infatti nella maggior parte delle sostanze, l'energia radiante viene completamente assorbita dagli strati superficiali. Inoltre le radiazioni UV-B ed UV-C possono causare eritemi e, in caso di esposizione non protetta da occhiali o indumenti, congiuntiviti acute, molto fastidiose, ma risolvibili senza postumi, in pochi giorni.

Le applicazioni industriali più diffuse degli UV-C si riscontrano negli impianti di potabilizzazione delle acque industriali e comunali, nella sanificazione delle acque effluenti dagli impianti di depurazione ecc. I vantaggi della luce ultravioletta sono la facilità d'installazione dell'apparecchio e l'assenza di effetti avversi sull'acqua o sulle tubature.

Interventi a carattere idraulico-ambientale nella galleria SX [Progettista: Prof. R. Guercio - Impresa: Nuove Infrastrutture s.r.l.]

Opere di drenaggio, impermeabilizzazione, depurazione e monitoraggio ambientale

1 LAVORI PROPEDEUTICI

LAVORI STRADALI

- Nuova segnaletica orizz. e vert. stradale in prossimità degli imbocchi, canna SX e DX
- Ispezioni televisive delle condotte potabili e fognarie
- Lavori propedeutici alla deviazione delle acque potabili
- Lavori stradali propedeutici all'esecuzione dei lavori in galleria SX
- Manutenzione viabilità durante esecuzione lavori

SISTEMAZIONE VIABILITA' ESTERNA LATO ASSERGI

- Scavi e rinterrati per la strada d'accesso ed il piazzale di cantiere
- Pavimentazione bituminosa per la strada d'accesso
- Pavimentazione piazzale di cantiere

4 LINEA ALIMENTAZIONE DEL RUZZO

IMPIANTI

- Realizzazione nuova linea di alimentazione elettrica BT, impianti luce e f.m. per la galleria di servizio dell'acquedotto del Ruzzo
- Tubazioni in PVC per canalizzazione linee alimentazione elettrica

OPERE CIVILI

- Scavi e rinterrati realizzazione cavidotto fino alla stazione Ruzzo di Casale S. Nicola
- Realizzazione linea elettrica dalla stazione Casale S. Nicola fino a ing. galleria di servizio

U Interventi URGENTI ed INDIFFERIBILI
E Interventi EMERGENZIALI

2 SCAVI, IMPERMEABILIZZAZIONI E RIPRISTINI

SCAVI E RINTERRI

- Scavi di sbancamento BP#15[7683,10]-ing.lab [6400,00]
- Taglio e fresatura pavimentazione BP#15[7683,10]-ing.lab [6400,00]
- Taglio e fresatura pavimentazione CANNA SX ing.lab[6400,00]-ing.gall[0,00]
- Taglio e fresatura pavimentazione intera CANNA DX ing.gall[0,00]-usc.gall[10420,00]
- Demolizione del sottofondo in calcestruzzo BP#15[7683,10]-ing.lab [6400,00]

OPERE IN CLS

- Riempimento con CLS rck 250+rete elettrosaldata BP#15[7683,10]-ing.lab [6400,00]
- Rifacimento cavidotti beole marciapiedi BP#15[7683,10]-ing.lab [6400,00]
- Posa in opera soletta armata h.20cm BP#15[7683,10]-ing.lab [6400,00]

IMPERMEABILIZZAZIONI

- Stesa membrana impermeabile BP#15[7683,10]-ing.lab [6400,00]
- Stesa membrana impermeabile CANNA SX ing.lab[6400,00]-ing.gall[0,00]
- Stesa membrana impermeabile CANNA SX ing.lab[7683,10]-usc.gall[10400,00]
- Stesa membrana impermeabile CANNA DX ing.gall[0,00]-usc.gall[10420,00]

6 IMPIANTI DI FILTRAZIONE DELLE ACQUE

OPERE CIVILI

- Realizzazione volume tecnico prefabbricato per contenimento imp. UF+UV a servizio dell'acqua captata nell'intera canna SX

IMPIANTI

- Installazione per gestione transitoria impianto UF + UV acque potabili vasca canna SX
- Installazione impianto di UF + UV acque potabili vasca canna DX
- Installazione impianto di UF + UV acque potabili CANNA SX + CANNA DX lato Assergi
- Lavori di adeguamento interni alle vasche del Ruzzo
- Realizzazione impianti alimentazione ultrafiltrazione

3 CAPTAZIONI ACQUE DI DRENAGGIO - SCARICO IN BANCHINA - NUOVO SCARICO PIATTAFORMA IN GHISA

DEMOLIZIONI E RIPRISTINI

- Opere di demolizione in corrisp. delle prese d'acqua BP#15[7683,10]-ing.lab [6400,00]
- Intercettazione e ripristino opere di presa dall'acquifero BP#15[7683,10]-ing.lab [6400,00]

TUBAZIONI ACQUEDOTTO

- Posa in opera tubazione acquedotto DN400 INOX in dx BP#15[7683,10]-ing.lab [6400,00]
- Posa in opera tubazione acquedotto DN300 INOX in sx BP#15[7683,10]-ing.lab [6400,00]
- Posa in opera pezzi speciali BP#15[7683,10]-ing.lab [6400,00]

TUBAZIONE SCARICO LABORATORI IN BANCHINA

- Posa in opera condotta DN400 PEAD provvisoria in banchina
- Smontaggio per recupero (nuova install. Cunicolo Ruzzo) condotto DN400 PEAD provv.

SISTEMA RACCOLTA ACQUE DI PIATTAFORMA

- Posa in opera condotta in ghisa sferoidale DN300 in dx BP#15[7683,10]-ing.lab [6400,00]
- Relining condotta DN300 CANNA SX ing.lab [6400,00]-ing.gall.[0,00]
- Relining condotta DN300 CANNA SX BP#15 [7683,10]-usc.gall.[10420,00]
- Relining condotta DN300+DN300 intera canna CANNA DX

SISTEMA RACCOLTA ACQUE DI STILLICIDIO VOLTA

- Posa in opera condotta DN110 in sx BP#15[7683,10]-ing.lab [6400,00]
- Posa in opera pozzetti tagliafuoco scarico in cond.ghisa BP#15[7683,10]-ing.lab [6400,00]
- Posa in opera pozzetti tagliafuoco scarico in cond.ghisa ing.lab[6400,00]-ing.gall[0,00]
- Posa in opera pozzetti tagliafuoco scarico in cond.ghisa BP#15 [7683,10]-usc.gall.[10420,00]
- Posa in opera pozzetti tagliafuoco intera CANNA DX

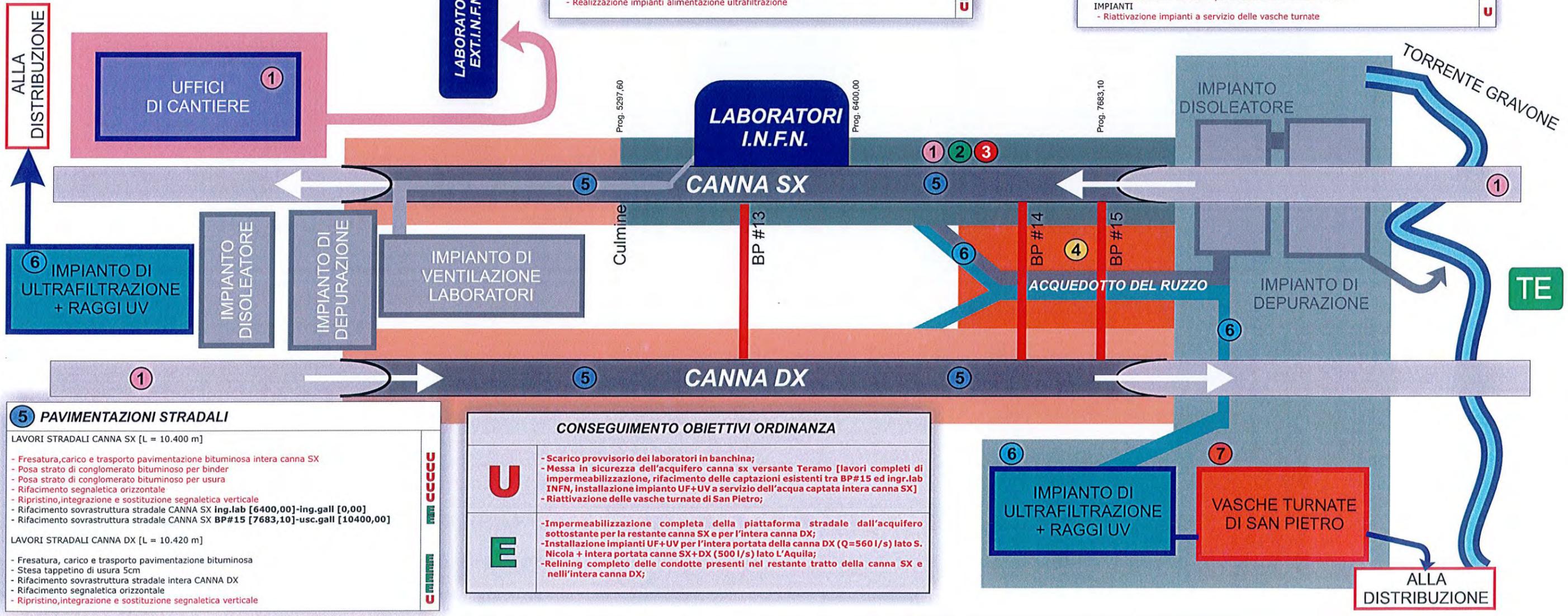
7 VASCHE TURNATE DI SAN PIETRO

IMPERMEABILIZZAZIONI

- Rifacimento dello strato impermeabile delle vasche turnate

IMPIANTI

- Riattivazione impianti a servizio delle vasche turnate



5 PAVIMENTAZIONI STRADALI

LAVORI STRADALI CANNA SX [L = 10.400 m]

- Fresatura, carico e trasporto pavimentazione bituminosa intera canna SX
- Posa strato di conglomerato bituminoso per binder
- Posa strato di conglomerato bituminoso per usura
- Rifacimento segnaletica orizzontale
- Ripristino, integrazione e sostituzione segnaletica verticale
- Rifacimento sovrastruttura stradale CANNA SX ing.lab [6400,00]-ing.gall [0,00]
- Rifacimento sovrastruttura stradale CANNA SX BP#15 [7683,10]-usc.gall [10400,00]

LAVORI STRADALI CANNA DX [L = 10.420 m]

- Fresatura, carico e trasporto pavimentazione bituminosa
- Stesa tappetino di usura 5cm
- Rifacimento sovrastruttura stradale intera CANNA DX
- Rifacimento segnaletica orizzontale
- Ripristino, integrazione e sostituzione segnaletica verticale

CONSEGUIMENTO OBIETTIVI ORDINANZA

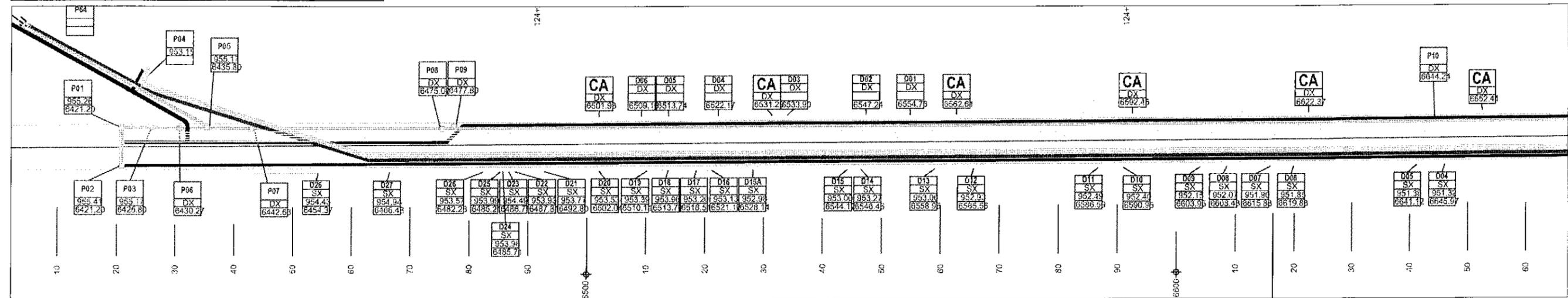
U

- Scarico provvisorio dei laboratori in banchina;
- Messa in sicurezza dell'acquifero canna sx versante Teramo [lavori completi di impermeabilizzazione, rifacimento delle captazioni esistenti tra BP#15 ed ingr.lab INFN, installazione impianto UF+UV a servizio dell'acqua captata intera canna SX]
- Riattivazione delle vasche turnate di San Pietro;

E

- Impermeabilizzazione completa della piattaforma stradale dall'acquifero sottostante per la restante canna SX e per l'intera canna DX;
- Installazione impianti UF+UV per l'intera portata della canna DX (Q=560 l/s) lato S. Nicola + intera portata canne SX+DX (500 l/s) lato L'Aquila;
- Relining completo delle condotte presenti nel restante tratto della canna SX e nell'intera canna DX;

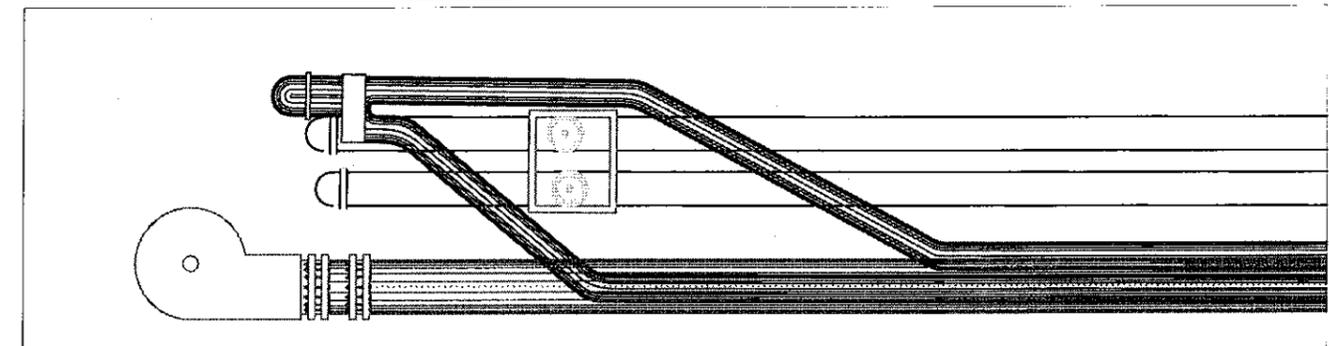
Planimetria di ubicazione degli interventi in galleria SX



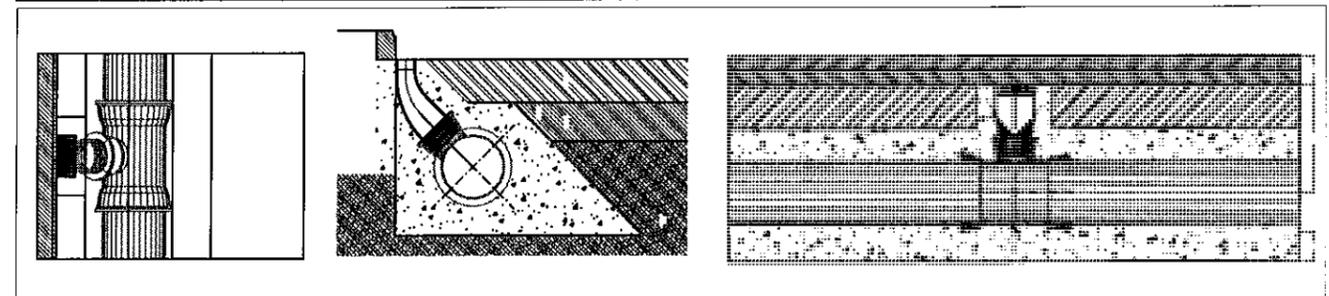
Planimetria di ubicazione dell'impianto di ultrafiltrazione



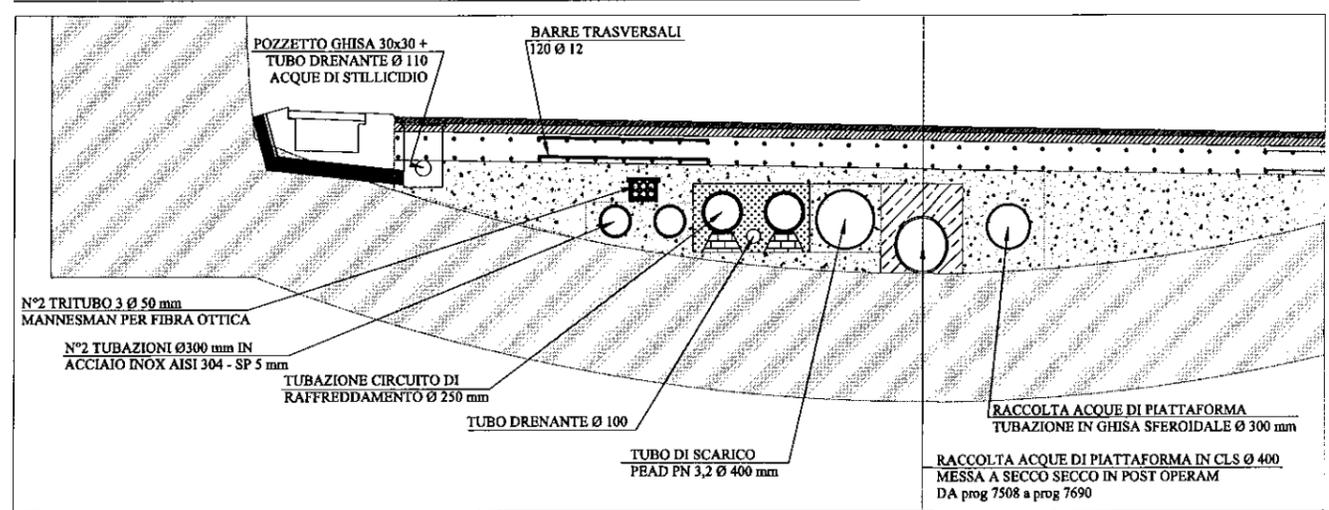
Particolari degli interventi nel bypass n°15



Particolari della condotta di scarico delle acque di piattaforma e caditoia

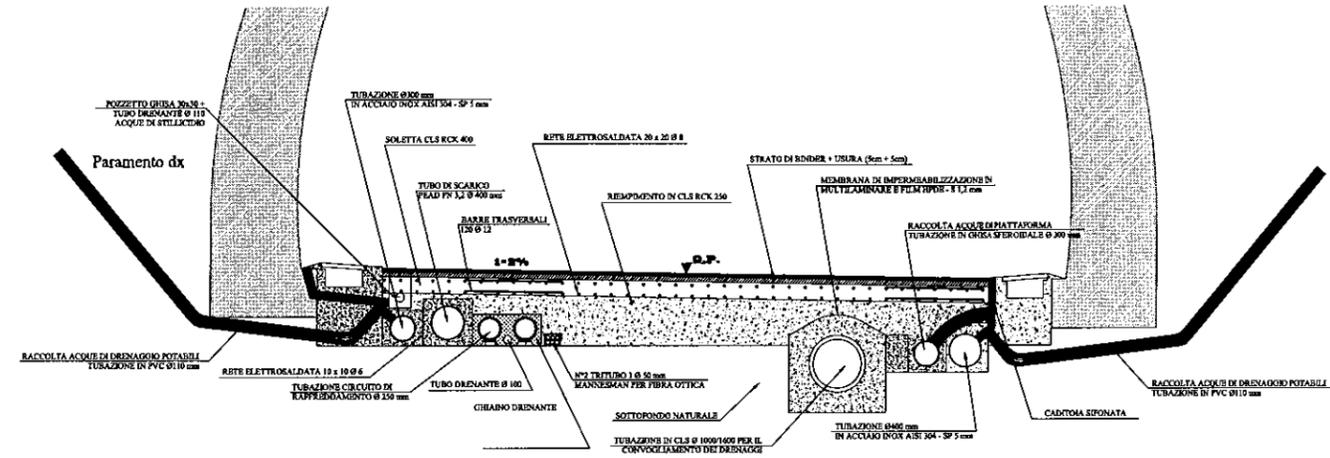
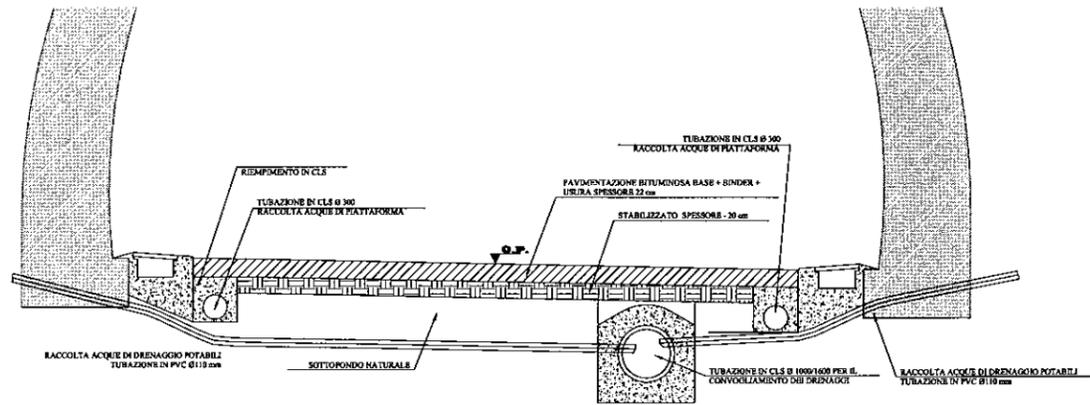


Particolari della sezione trasversale nel tratto ad arco rovescio ribassato



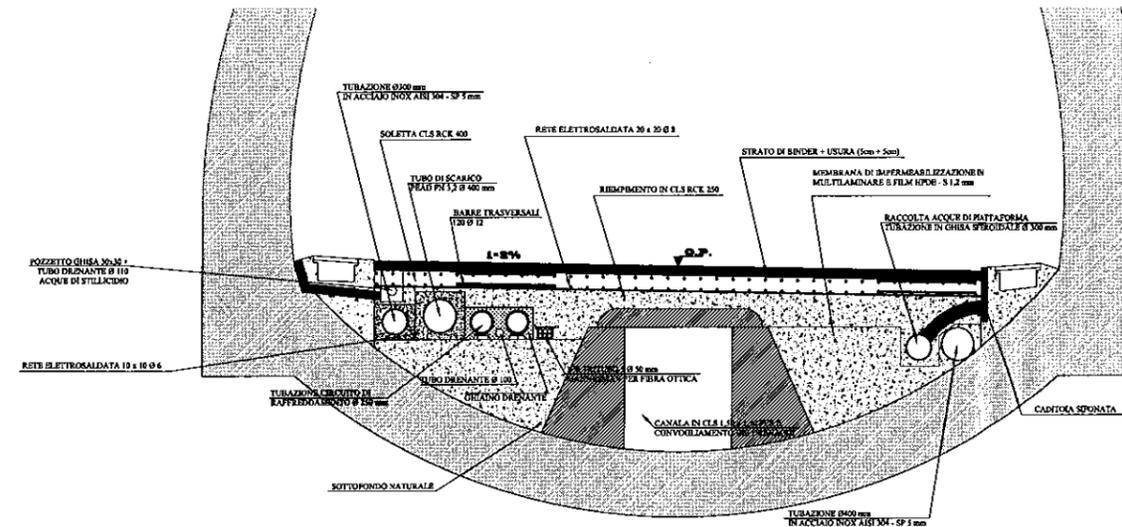
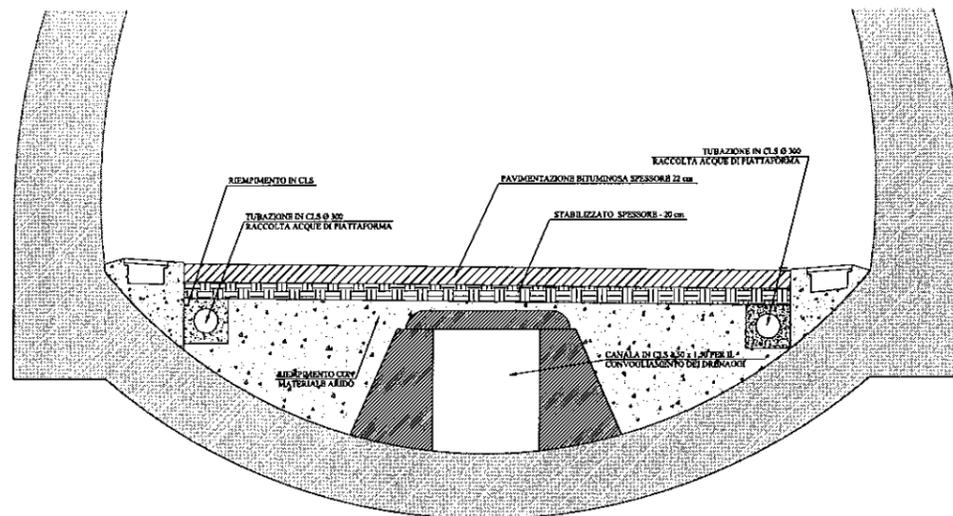
ANTE OPERAM
TRATTO CALCARI FRATTURATI
SEZIONE TIPO C,B1 e B2 prog. 5243,75-6906,36

POST OPERAM TRATTO CALCARI FRATTURATI
SEZIONE TIPO B1
PROG. AUTOSTRADALE km 124+566
PROG. GALLERIA m 6856.50



ANTE OPERAM
TRATTO MARNE
SEZIONE TIPO E1*

POST OPERAM TRATTO MARNE
SEZIONE TIPO E1*
PROG. AUTOSTRADALE km 125+220
PROG. GALLERIA m 7390



**LAVORI RELATIVI AGLI INTERVENTI A CARATTERE IDRAULICO ED AMBIENTALE
NELLA GALLERIA DI SX. OPERE DI CAPTAZIONE ED ADDUZIONE ACQUA POTABILE**

Opere di captazione della risorsa idrica naturalmente potabile

Al fine di migliorare significativamente le modalità di captazione all'interno dei cunicoli di servizio del Laboratorio dell'INFN e lungo le gallerie autostradali, il Progetto Definitivo prevedeva di realizzare una serie di fori drenanti, più o meno radiali, in prossimità della zona più idroproduttiva lungo le gallerie autostradali e nei cunicoli perimetrali dei laboratori, di diametro pari a 3"÷4" e lunghezza variabile da 20 a 100 m, con macchine perforatrici ad aria compressa e senza l'ausilio di alcun fluido di perforazione. La tubazione drenante finestrata, opportunamente sigillata con specifiche malte cementizie al contatto con il rivestimento interno delle gallerie per uno sviluppo di almeno 10 m al fine di assicurare il rispetto sostanziale e formale dei vincoli imposti dall'art.21 del D.Lgs. 152/99, era previsto fosse dotata di organo di sezionamento, misura della portata e della pressione e sonda multiparametrica per la misura in continuo della conduttività, della temperatura e del pH. Per migliorare sensibilmente la produttività delle perforazioni, tale fase doveva essere preceduta da una estesa campagna georadar, da eseguirsi a mezzo di antenne da foro (a 150 e 300 Mhz) operanti in fori realizzati lungo il contorno dei cavi di galleria.

Le singole perforazioni drenanti dovevano fare capo alla nuova condotta di adduzione in acciaio inox AISI 304 di precisione, saldato, del diametro variabile da 300 mm a 500 mm, posata lungo le gallerie autostradali, entro il cavedio attualmente occupato dai cavi di segnalazione e potenza, di cui è previsto lo spostamento. In corrispondenza del portale di accesso al Laboratorio, la condotta posata lungo la canna sinistra si sarebbe quindi ricongiunta con l'anello che dovrebbe svilupparsi all'interno dei laboratori stessi.

La particolare definizione dei tracciati dei singoli tratti di condotta consente il sezionamento parziale della rete di raccolta delle acque potabili, sia attuale che futura, assicurando la possibilità di operare in sicurezza con la sola messa a scarico di portate inferiori a 200 l/s.

Sistema di drenaggio delle acque di percolazione a tergo delle gallerie (impianto esistente)

Il sistema in questione è costituito dalla attuale rete di captazione, esistente e sostanzialmente funzionante, anche se gravata da preoccupanti fenomeni di contatto con la rete di allontanamento delle acque di piattaforma, come evidenziato dai test condotti in sede di accertamento tecnico da parte dei periti del tribunale. La riduzione della portata da convogliare su tale sistema, a seguito della modifica attuata sui drenaggi posti in corrispondenza delle fratture più idroproduttive, consentirà di assegnare a tale sistema il compito di assicurare il mantenimento dell'attuale assetto piezometrico dell'acquifero impedendo la risalita della superficie freatica oltre l'attuale quota di soggiacenza. Durante tutta la fase transitoria di realizzazione delle captazioni sostitutive, tale sistema continuerà ad assolvere alla propria funzione, opportunamente sussidiato dal sistema di monitoraggio quali-quantitativo e da opportuni impianti di ultrafiltrazione, che assolveranno alla specifica funzione di trattenere eventuale pulviscolo derivante dalla perforazione della roccia calcarea, e di disinfezione con raggi UV.

Ricognizione della rete di drenaggio e della rete di raccolta acque di percolazione

Al fine di evitare l'accidentale danneggiamento della rete di drenaggio esistente, si è provveduto ad eseguire una sistematica ricognizione a mezzo di sistemi radar ad array di antenne (200 e 600 Mhz) multicanale, operanti in modalità monostatica, bistatica e cross-polare. Le scansioni radar, eseguite traslando l'array di antenne lungo la pavimentazione di galleria, secondo un reticolo (L,T) di linee di scansione ortogonale distanziate in modo da garantire, in funzione della profondità di penetrazione del segnale, la copertura completa hanno consentito la classificazione automatica del sub-strato presente al di sotto della struttura propria della pavimentazione. Inoltre, la ricognizione della imponente documentazione progettuale dell'epoca della costruzione delle gallerie, ha consentito di individuare alcune opere idrauliche provvisorie, funzionanti all'epoca del cantiere e facilmente riattivabili, che consentono interessanti interconnessioni tra le due canalizzazioni di raccolta dei drenaggi che si sviluppano lungo le due gallerie autostradali. Tali vasche di sezionamento, in numero di tre, consentono il sezionamento e la diversione della portata captata lungo la galleria di sinistra verso quella di destra, mentre la canale di raccolta dei dreni posta in asse al by-pass 14 consente lo scarico completo della galleria destra verso quella di sinistra. Pertanto, provvedendo ad intercettare il flusso idrico in corrispondenza dei pozzetti di cambiamento del diametro della condotta di drenaggio mediante un pallone per prove idrauliche risulta possibile limitare il deflusso idrico nella singola porzione di condotta drenante alle sole captazioni direttamente connesse alla stessa, limitando in misura considerevole il disagio all'utenza derivante dalla opportunità di scaricare tale portata per ovvi motivi igienico-sanitari.

Problematiche idrauliche

Le Norme Tecniche in materia di tubazioni per acquedotti trovano il loro fondamento nel D.M. LL.PP. 12/12/1985 e nella Circolare del Ministero dei LL.PP. n. 2729 recante Istruzioni Relativa alla Normativa sulle Tubazioni. In particolare, tali manufatti, in relazione alla specifica destinazione d'uso della risorsa vettoriata ed alle implicazioni socio-sanitarie coinvolte devono essere caratterizzati dalle seguenti proprietà:

Impermeabilità alla penetrazione delle acque esterne nelle previste condizioni di esercizio, anche di carattere eccezionale.

Resistenza alle azioni di tipo fisico e chimico eventualmente provocate dalle acque vettoriata. Il regime delle velocità delle acque nelle tubazioni deve essere tale da evitare sia la formazione di depositi di materiali, sia l'abrasione delle superfici interne. I tempi di permanenza delle acque nelle tubazioni non devono dare luogo a fenomeni di innalzamento della temperatura.

Sicurezza statica delle tubazioni che deve essere assicurata in relazione alla pressione interna ed ai carichi esterni, sia permanenti che accidentali, tenuto conto delle caratteristiche geotecniche dei terreni di posa e delle modalità di rinfianco e rinterro adottate.

Efficienza idraulica intesa come capacità di trasporto del fluido in relazione alla dissipazione energetica correlata.

Tutti gli aspetti precedentemente elencati sono assicurati in misura adeguata dalla adozione di sistemi di tubazioni in acciaio inox, che assicurano altresì requisiti di affidabilità ed economicità in misura concorrenziale con altri tipi di materiale disponibili in commercio.

Descrizione degli interventi

I lavori hanno riguardato la realizzazione delle seguenti opere:

- posa in opera di una condotta di adduzione in acciaio inox DN 400 mm dal pozzo di caduta alla vasca di sbarramento;
- posa in opera di una doppia condotta di adduzione in acciaio inox DN 200 mm dal by-pass n. 15 fino al pozzo di caduta;
- posa in opera di una doppia condotta di adduzione in acciaio inox DN 500 mm in sostituzione della tubazione in vetroresina DN 1000 mm dalla vasca di sbarramento fino all'uscita dal cunicolo di servizio del Ruzzo e successivo collegamento alla rete di distribuzione teramana.
- caratteristiche dei tubi: diametro esterno pari a cm 508; spessore dell'acciaio pari a mm 5; lunghezza pari a m 12,00; giunzioni a manicotto.

Le due tubazioni, come da progetto, sono poste sopra dei cavalletti metallici posti in opera ad interasse di circa m 3,00. Ogni cavalletto è costituito da una colonna di acciaio Fe360 realizzato con profilato cavo rettangolare di mm 120x120x4 e trave in acciaio Fe360 realizzata con profilato a C di mm 130x50x25x4 accoppiato.

Ogni modulo è ancorato alla parete di c.a. ed al pavimento in lastre di c.a. prefabbricate della galleria di servizio tramite tasselli meccanici.

Le due tubazioni sono ancorate sui supporti tramite giunti NORMACONNECT realizzati tramite giunti fissi e staffaggi "guida".

Gli strumenti di scarico sono costituiti da valvole a farfalle atte ad assicurare le operazioni di riempimento e svuotatura della condotta. Le predette valvole consentono anche manovre di emergenza in automatico per il possibile scarico della condotta.

Interventi a carattere idraulico-ambientale nella galleria SX [Progettista: Prof. R. Guercio - Impresa: MIC s.r.l.]

Opere di adduzione acqua potabile nel cunicolo di servizio del Ruzzo

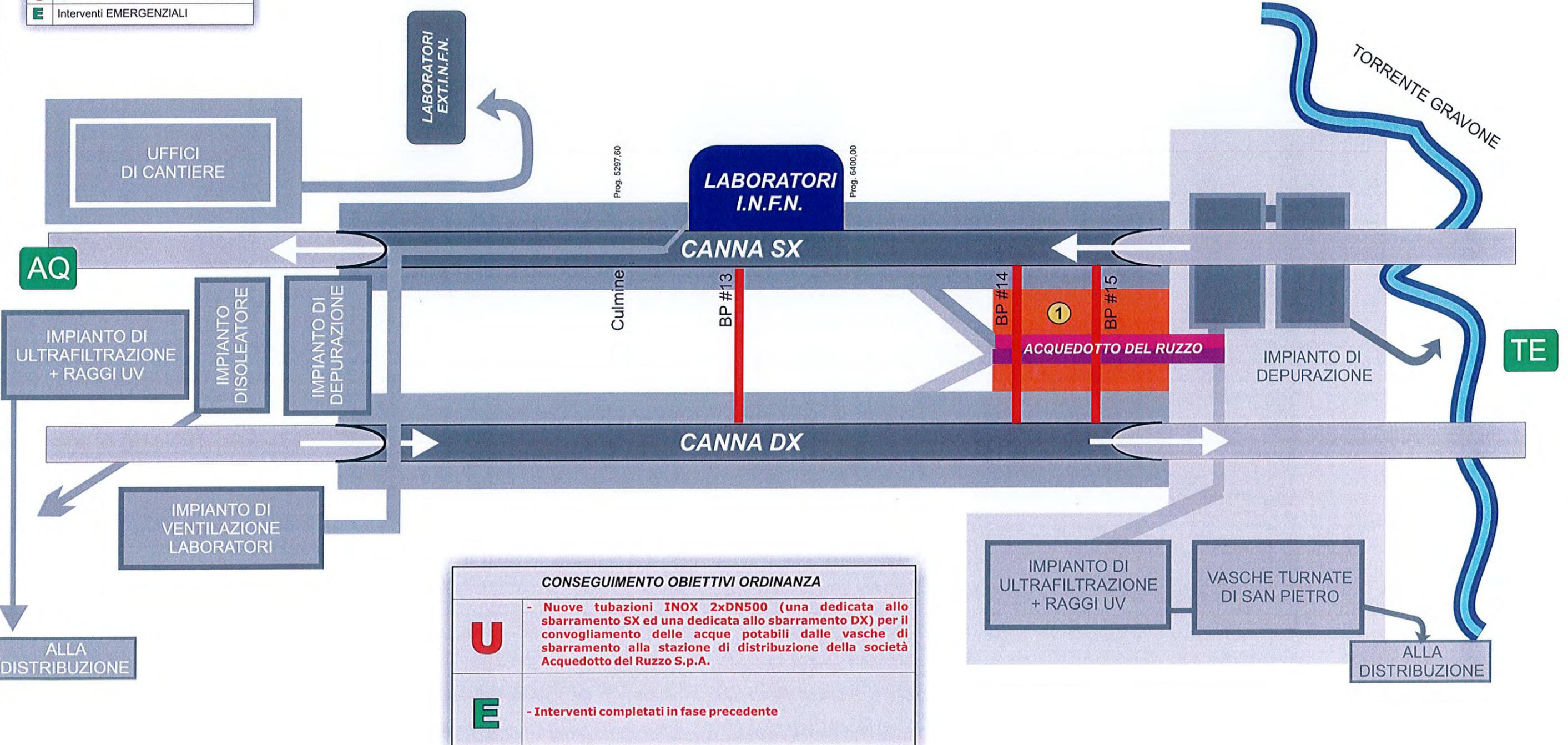
1 CONDOTTE ACQUE POTABILI NEL CUNICOLO DEL RUZZO E POZZI DI CADUTA

OPERE IDRAULICHE

- Posa in opera condotta di adduzione acciaio inox DN400 nel pozzo di caduta vasca di sbarramento SX **U**
- Posa in opera condotta di adduzione acciaio inox 2xDN200 nel pozzo di caduta BP#15 **U**
- Posa in opera di condotte di adduzione acciaio inox 2xDN500 da vasche di sbarramento sino ad uscita dal cunicolo di servizio Ruzzo e collegamento alla rete di distribuzione Teramana **U**
- Posa in opera di valvole di apertura/chiusura comandate dal sistema di monitoraggio on-line **U**

U Interventi URGENTI ed INDIFFERIBILI

E Interventi EMERGENZIALI



CONSEGUIMENTO OBIETTIVI ORDINANZA

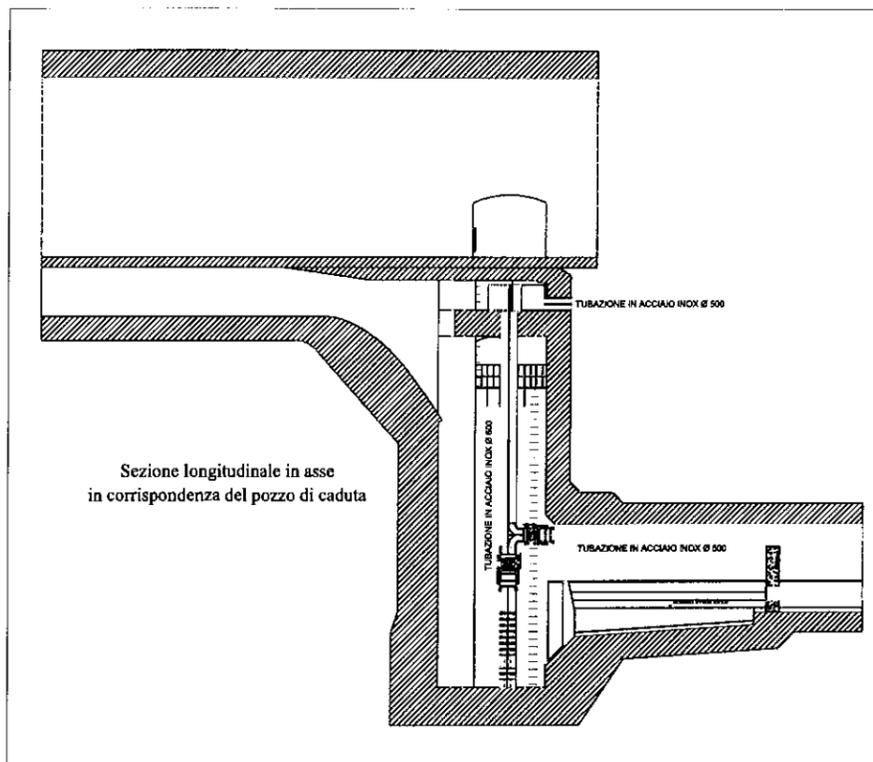
U

- Nuove tubazioni INOX 2xDN500 (una dedicata allo sbarramento SX ed una dedicata allo sbarramento DX) per il convogliamento delle acque potabili dalle vasche di sbarramento alla stazione di distribuzione della società Acquedotto del Ruzzo S.p.A.

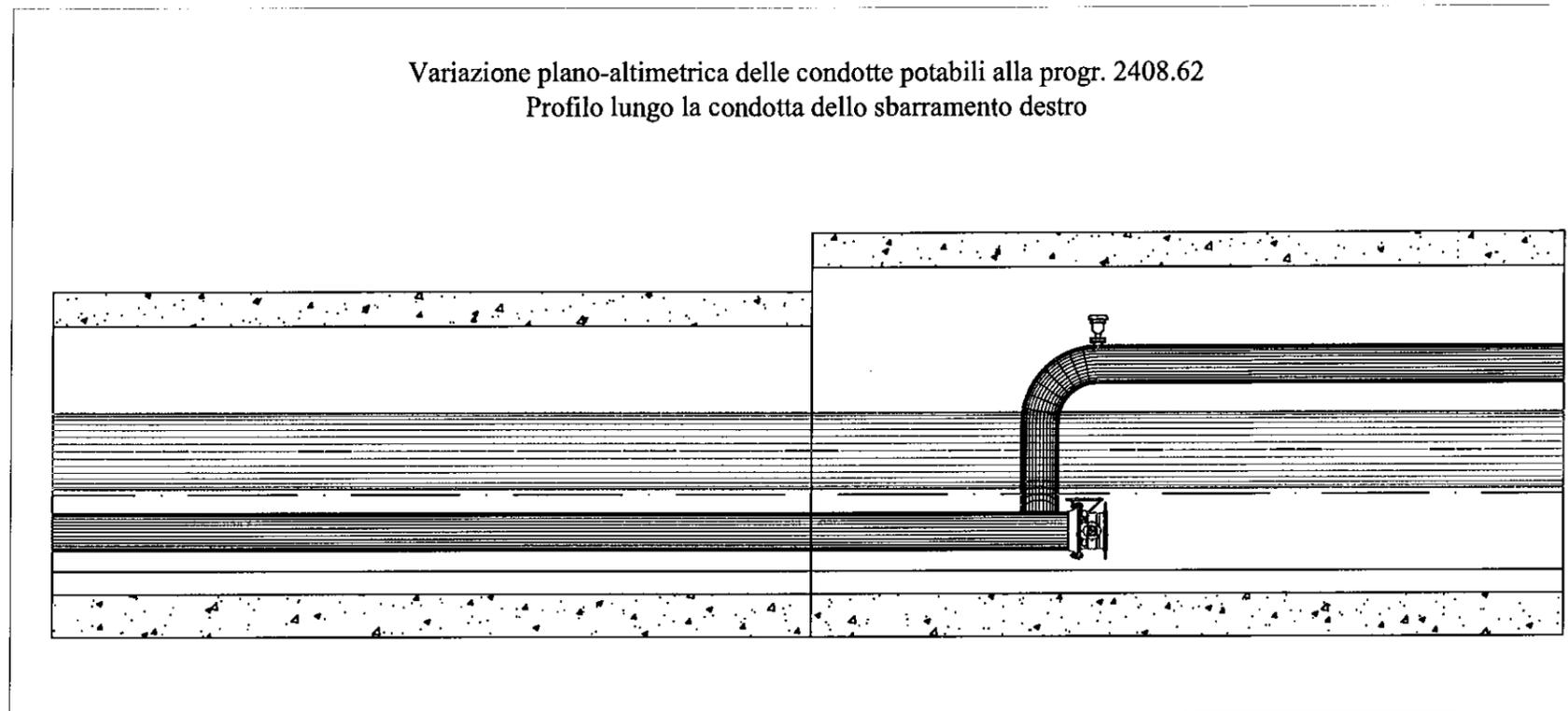
E

- Interventi completati in fase precedente

Sezioni trasversale del pozzo di caduta acque canale centrale

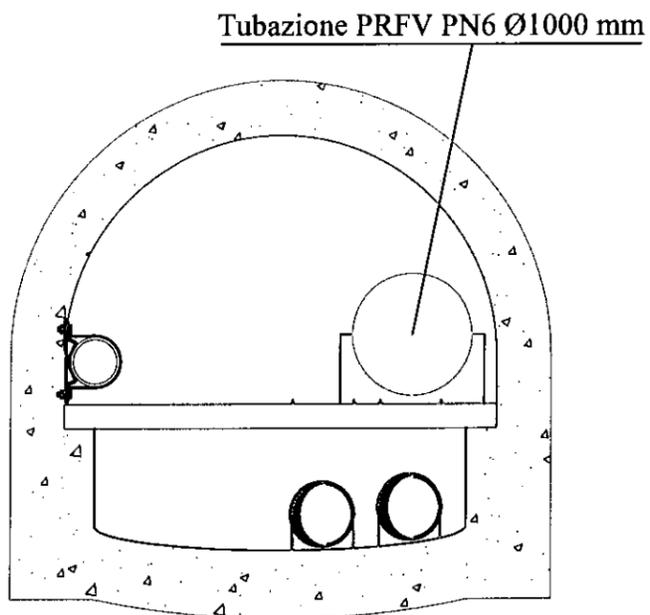


Particolari dei punti di attraversamento nel cunicolo del Ruzzo

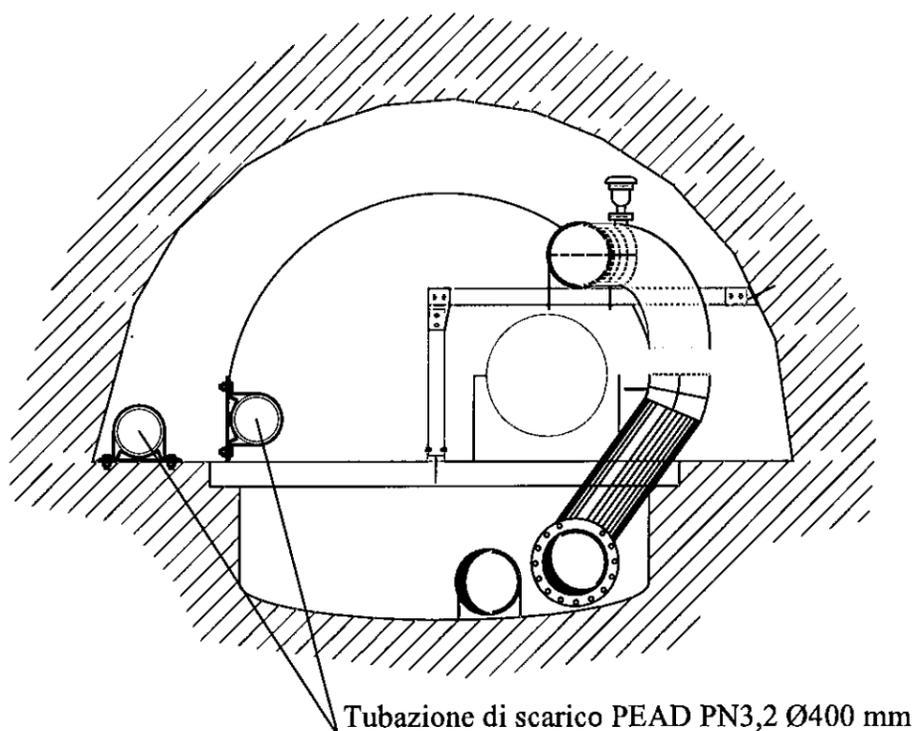


Sezioni tipologiche nel cunicolo del Ruzzo

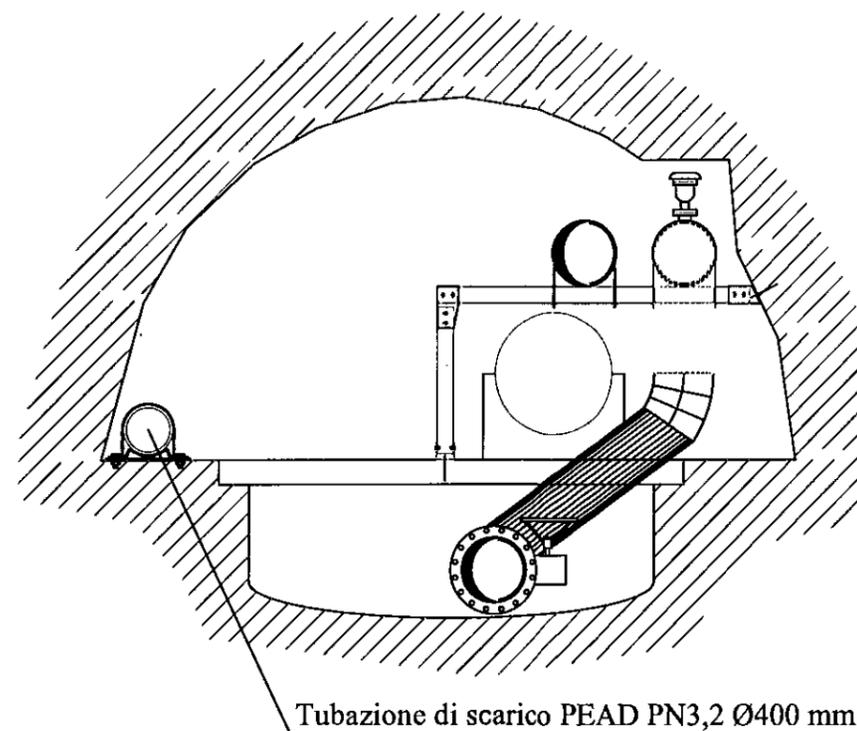
Cunicolo di servizio
Progr. 2568.70 - 2408.62



Cunicolo di servizio - Progr. 2408.62
Deviazione planimetrica



Cunicolo di servizio - Progr. 2408.62
Deviazione planimetrica



COLLETTORE DI SCARICO DEFINITIVO E RELATIVI IMPIANTI DI TRATTAMENTO A SERVIZIO DEI LABORATORI INFN DEL GRAN SASSO

Il sistema di scarico è costituito dal collettore di scarico, dall'impianto disoleatore e dal primo nucleo del sistema di monitoraggio in tempo reale che, come noto, dovrà assolvere per l'intera durata dei lavori al compito di recapitare allo scarico nel torrente Gavone le acque provenienti dalle aree di cantiere poste all'interno delle gallerie autostradali e dei Laboratori dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, che si sviluppa a circa 4 km dall'imbocco del traforo, lato Teramo.

I criteri che sono alla base del dimensionamento idraulico e funzionale del sistema di scarico dei LNGS risultano dal recepimento delle prescrizioni formulate nell'ambito dello svolgimento della Conferenza dei Servizi, svoltasi a L'Aquila il 16/09/2004. Gli scarichi convogliati sono prevalentemente costituiti dai drenaggi intercettati dalle canalizzazioni esistenti che, sono stati allontanati allo scopo di consentire gli interventi previsti nel progetto.

Si tratta in generale di acqua sostanzialmente priva di sostanze inquinanti o di carico solido rilevabile. Peraltro, non è stato possibile, in questa fase, escludere modesti episodi di intorbidimento delle acque presenti nelle aree di cantiere ed avviate allo scarico. A tal fine, la condotta di scarico è stata sottesa da un sistema di filtrazione la cui funzione è quella di assicurare comunque il rispetto alle norme ambientali vigenti (L. 152/99 e successive integrazioni e modificazioni). Inoltre, al fine di valutare le effettive condizioni di circolazione idrica del sistema e le ripercussioni eventuali che, possono riverberarsi sulla qualità della risorsa idrica, si è prevista l'installazione del primo nucleo del sistema di monitoraggio quali-quantitativo. Nel seguito verranno fornite sintetiche descrizioni tecniche delle singole parti dell'impianto.

Le acque di piattaforma convogliate dal collettore in PEAD DN 400 possono essere assimilate alle ordinarie acque di pioggia che dilavano le pavimentazioni stradali. Di fatto, il traffico veicolare che interessa i diversi cunicoli del Laboratorio, seppure non intenso, costituisce comunque fonte potenziale di inquinamento che si accumula in misura crescente sul piano di rotolamento stradale.

Qualora si dovesse manifestare, nelle more della esecuzione dei lavori commissariati o successivamente, una situazione di emergenza o un incidente con sversamento di fluidi, anche non inquinanti, i reflui convogliati dalla fognatura di piattaforma non potrebbero essere sversati tal quali nel mezzo recettore finale.

Si è ritenuto pertanto indispensabile dotare il sistema fognario di piattaforma di un idoneo sistema di depurazione, in fase di realizzazione.

Il sistema di depurazione delle acque avverrà tramite un disoleatore di notevole capacità (300 l/s), sussidiato da adeguate vasche di sedimentazione. Si adatterà a tal fine un separatore a coalescenza che migliora l'efficienza di separazione degli oli grazie alla presenza di un pacco lamellare, la cui funzione è quella di aumentare la superficie effettiva di flottazione favorendo l'aggregazione delle particelle più leggere e facilitandone la risalita. Il sistema sarà sussidiato esclusivamente dal sistema di monitoraggio in tempo reale, nel seguito dettagliatamente descritto. In relazione alle numerose indicazioni, anche prescrittive, formulate in sede di Conferenza dei Servizi, il sedimentatore primario ed il disoleatore sono stati allontanati dall'asse della condotta acquedottistica, allocandoli in adiacenza alla base della pila del viadotto di via sinistra, entro l'impronta del sedime autostradale. L'area, pianeggiante e sostanzialmente sgombra da vincoli ed infrastrutture interferenti, domina in quota il manufatto di dissipazione ed immissione nel torrente Gavone, consentendo la realizzazione più conveniente per l'opera di restituzione, sotto tutti i punti di vista tecnici ed economici.

Il collettore in epigrafe è stato realizzato, secondo quanto già previsto, in materiale plastico di tipo liscio (PEAD UNI 7613 tipo 303 PN3,2) prevalentemente del diametro di 400 mm e spessore di 12,4 mm. La condotta è stata saldata di testa per polifusione, onde assicurare una sufficiente resistenza alla pressione interna, a garanzia della più assoluta tenuta idraulica. La tubazione ha origine dal pozzetto n° 64, a cui fanno capo sia le acque bianche che le acque bionde del Laboratorio, opportunamente modificato per consentire la totale immissione della portata nel collettore in epigrafe. Demolito definitivamente l'alloggiamento attuale della tubazione degli stillicidi, si è provveduto al rifacimento della guaina impermeabile sottostante, alla posa in opera della condotta di scarico ed ad un nuovo alloggiamento per i sottoservizi interferenti, ed infine al ripristino della sagoma di piattaforma.

Il collettore di scarico si sviluppa per circa 1300 m all'interno della Galleria autostradale e per circa 2700 m all'interno del cunicolo di servizio, per il loro collegamento si è passati per il by-pass 15 attraverso il pozzo di caduta, tramite pezzi speciali, sotto descritti.

Per il dimensionamento del collettore fognario si è fatto riferimento ai valori più elevati di portata ipotizzabili in un qualunque istante della fase costruttiva o al termine della realizzazione delle opere. Atteso che, in relazione ai requisiti qualitativi previsti per il consumo umano, durante alcune fasi costruttive è possibile avere la necessità di provvedere allo smaltimento nel collettore dell'intera portata captata, sia dalla rete di captazione delle acque bianche che da quella di drenaggio delle acque bionde, risulta necessario fare riferimento ai massimi valori complessivamente drenati al contorno dei Laboratori. In assenza di misure più attendibili, è possibile fare riferimento ai valori ricavati al termine dello scavo dei Laboratori, valore certamente cautelativo in quanto era ancora in atto il transitorio dell'acquifero conseguente alla realizzazione delle gallerie autostradali. Tali valori, pur

caratterizzati da una certa variabilità stagionale, si assestano sistematicamente oltre i 200 l/s, senza mai superare il valore di 257 l/s, osservato il 4/8/86.

Trattandosi di un sistema destinato a drenare acque presenti nell'ambiente circostante in condizioni di estrema variabilità piezometrica, appare opportuno prevedere, per quanto possibile, un funzionamento della rete a gravità ed a superficie libera, onde assentire adeguati margini di elasticità idraulica. A tal fine risulta necessario prevedere un grado di riempimento non eccessivo dei singoli condotti, onde preservare un adeguato grado di sicurezza rispetto alle inevitabili incertezze caratterizzanti il particolare tipo di opera considerata.

Per quanto riguarda infine le condizioni di moto ipotizzabili, appare opportuno considerare il regime di moto uniforme, assicurando al contempo mediante opportuni dispositivi di sicurezza, l'assenza di fenomeni di rigurgito. Peraltro, la variante di tracciato adottata comporta la realizzazione di un breve tratto in pressione, in corrispondenza della zona di avvicinamento al by-pass n°15. La transizione dal moto a superficie libera a quello in pressione avverrà all'interno della tubazione stessa, in posizione variabile in dipendenza del valore di portata convogliata, senza nessun particolare ausilio tecnico stante la regolarità della pendenza di posa della tubazione stessa che assicura una regolare evacuazione dell'aria trascinata dalla corrente.

Al termine di un breve tratto all'interno del by-pass 15, la condotta in PEAD del diametro di 400 mm recapita in pressione ad un manufatto a vortice che alimenta il pozzo di aerazione che sovrasta il cunicolo dei servizi. La discesa nel cunicolo dei servizi avverrà con moto elicoidale impresso dal particolare dispositivo a vortice disposto al termine della condotta in pressione, mentre la residua energia cinetica, posseduta dalla corrente al piede del pozzo, verrà dissipata lungo il primo tratto di tubazione posta nel successivo cunicolo dei servizi. La presenza di una diramazione a T e di due valvole a farfalla, consentirà il temporaneo utilizzo della canale sottostante al piano carrabile del cunicolo dei servizi, allorché risulti necessario intervenire sul tronco di condotta a gravità che si sviluppa a valle del dispositivo in epigrafe.

Lungo il cunicolo dei servizi la condotta di scarico verrà alloggiata in adiacenza alla parete contrapposta alla tubazione in PRFV dell'acquedotto del Ruzzo, opportunamente trattenuta e sorretta da una serie di supporti metallici che assicurano comunque lo spazio residuo necessario per il sicuro ed agevole accesso degli autoveicoli di servizio.

Differentemente da quanto precedentemente previsto non risulta necessario interporre manufatti di alcun tipo lungo la linea in quanto le deviazioni angolari planimetriche avvengono in pressione, per effetto del particolare profilo di posa della condotta, e l'evacuazione o la rientrata dell'aria nelle fasi transitorie è assicurata dal manufatto di regolazione, affiancato al pozzetto n°64, da cui si dirama la condotta di scarico di cui costituisce vertice altimetrico e manufatto di sfiato libero.

Il sistema di monitoraggio delle acque ha lo scopo di fornire segnalazioni di primo allarme e di analisi on-line, in via automatica ed in tempi molto rapidi, validate e verificabili a posteriori, con riferimento a situazioni di potenziale inquinamento e contaminazione delle acque, e con possibilità di successiva verifica per l'individuazione della sostanza o delle sostanze che hanno determinato detto inquinamento.

Con diretto riferimento alla specifica tecnica del "Sistema automatico di monitoraggio di primo allarme e di analisi on-line della qualità delle acque", il sistema consiste dei seguenti componenti principali:

n. 6 stazioni automatiche di monitoraggio,

n. 6 sensori di portata acustici ad effetto doppler per la misura del livello e della velocità della corrente, n. 1 analizzatore on-line per la misura della tossicità integrale, da installare preliminarmente nella stazione di monitoraggio attualmente in gestione all'acquedotto del Ruzzo (TE) e successivamente su uno dei punti di misura.

Tutti i dati rilevati dalla strumentazione di monitoraggio del sistema pilota saranno memorizzati localmente, con la possibilità di poterli trasferire tramite idonei supporti di memoria ad uno o più PC remoti, per una successiva elaborazione e valutazione dei risultati di misura;

Collettore di scarico definitivo e relativi impianti di trattamento a servizio dei laboratori INFN del Gran Sasso

[Progettista: Prof. R. Guercio - Impresa: Nuove Infrastrutture S.r.l.]

1 IMPIANTO DI SCARICO DEFINITIVO DELLE ACQUE DEI LABORATORI

OPERE CIVILI	U
- Interventi di allaccio al pozzetto n°64 e n°62 di uscita delle acque dai laboratori INFN	U
- Installazione tubazione di scarico DN400 PEAD sotto la pavimentazione stradale	U
- Installazione tubazione di scarico DN400 PEAD nel cunicolo di servizio del Ruzzo	U
- Installazione pezzi speciali e connessione con gli impianti di trattamento delle acque	U

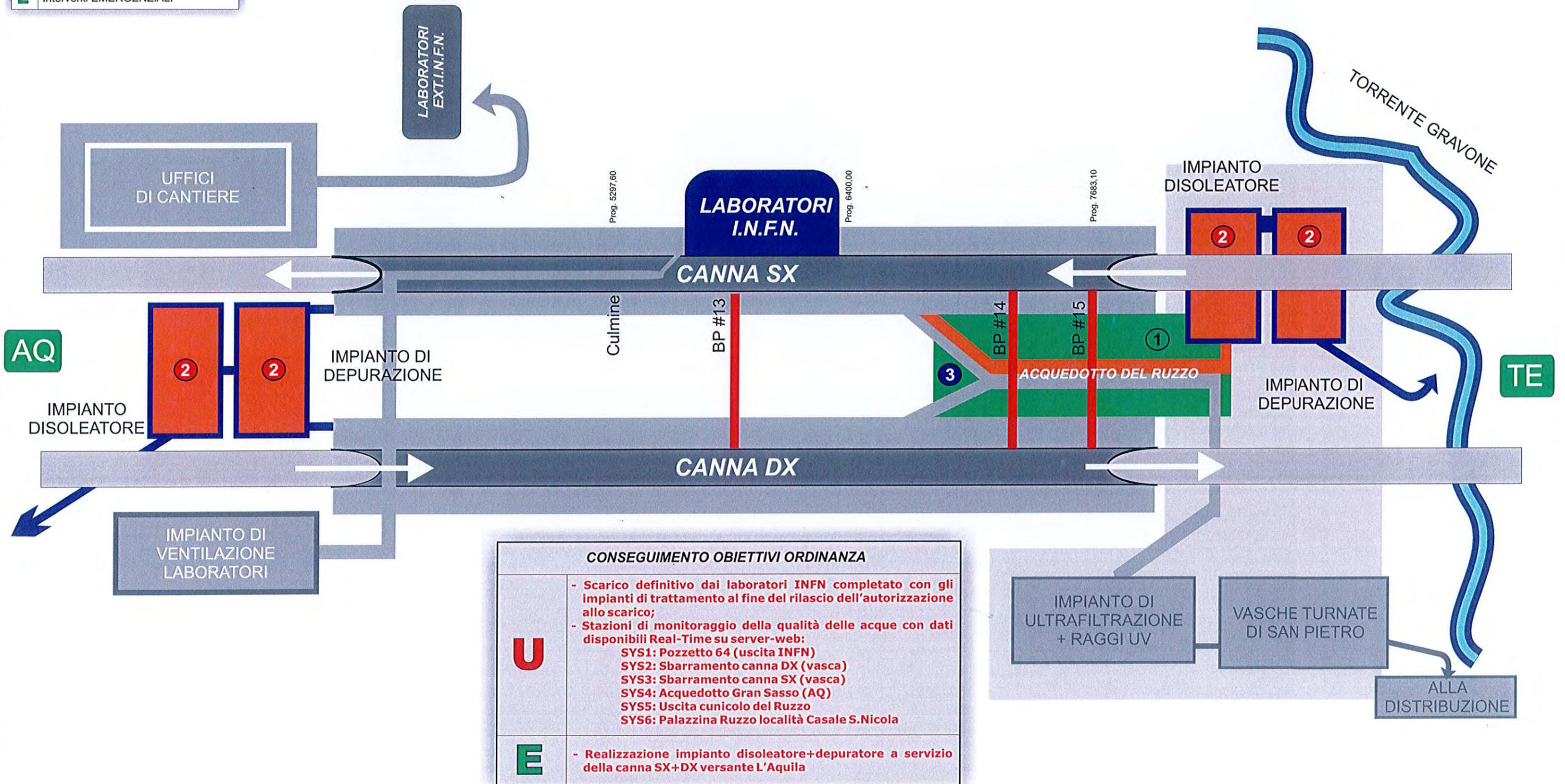
2 IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI SCARICO

IMPIANTI	U
- Realizzazione impianto disoleatore a servizio dello scarico delle acque dei laboratori	U
- Realizzazione impianto di depurazione per il trattamento delle acque provenienti dal disoleatore prima dello scarico nel Torrente Gravone	U
- Realizzazione dell'impianto disoleatore a servizio dell'intero versante Aquilano di entrambe le gallerie.	E
- Realizzazione impianto di depurazione per il trattamento delle acque provenienti dal disoleatore - versante Aquilano	E

3 IMPIANTO DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE

IMPIANTI	U
- Fornitura in opera e configurazione software di stazioni di monitoraggio acque in grado di restituire realtime i dati su di un server-web consultabile da qualsiasi accesso internet (con utilizzo di password)	U

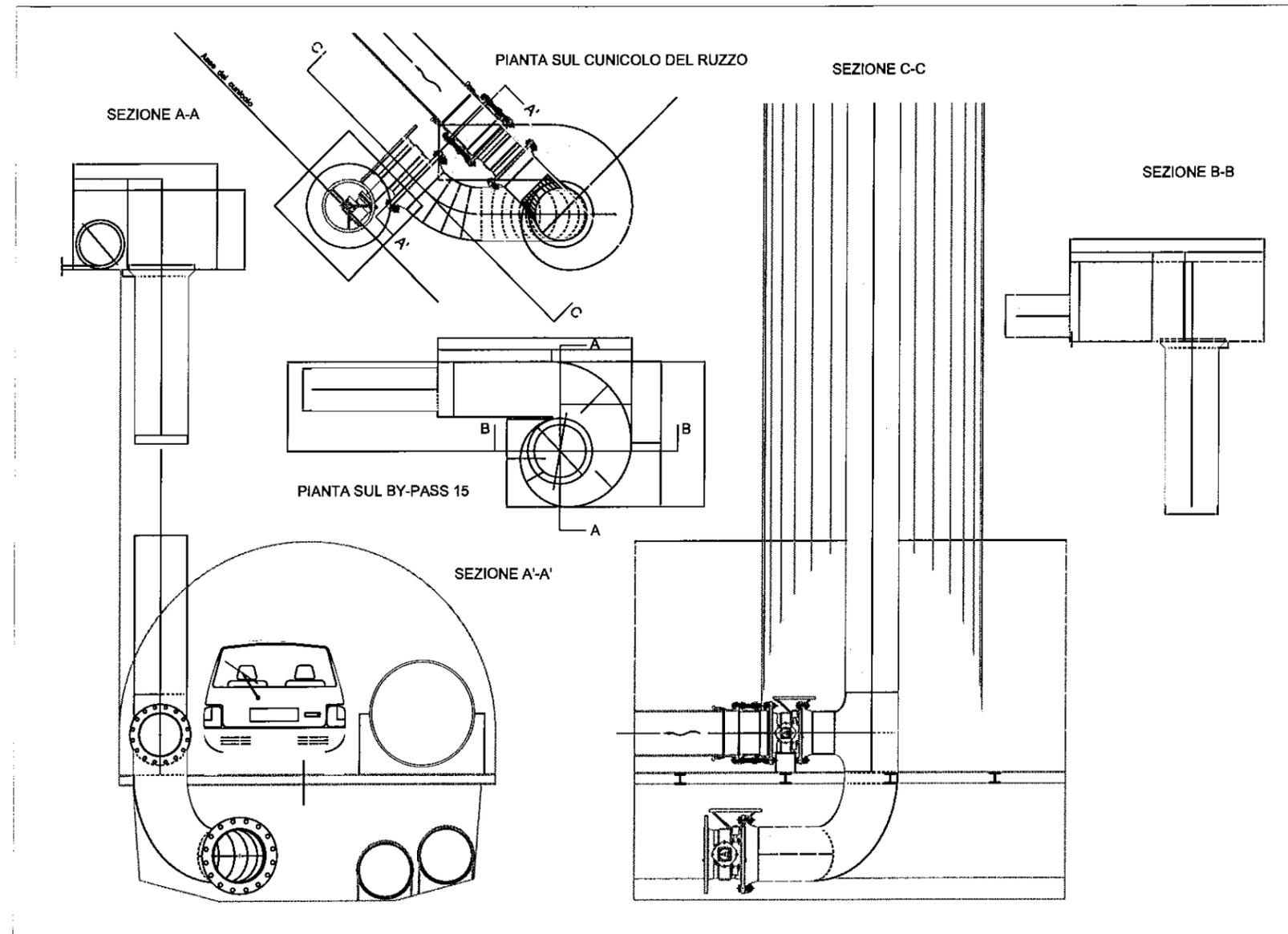
U Interventi **URGENTI** ed **INDIFFERIBILI**
E Interventi **EMERGENZIALI**



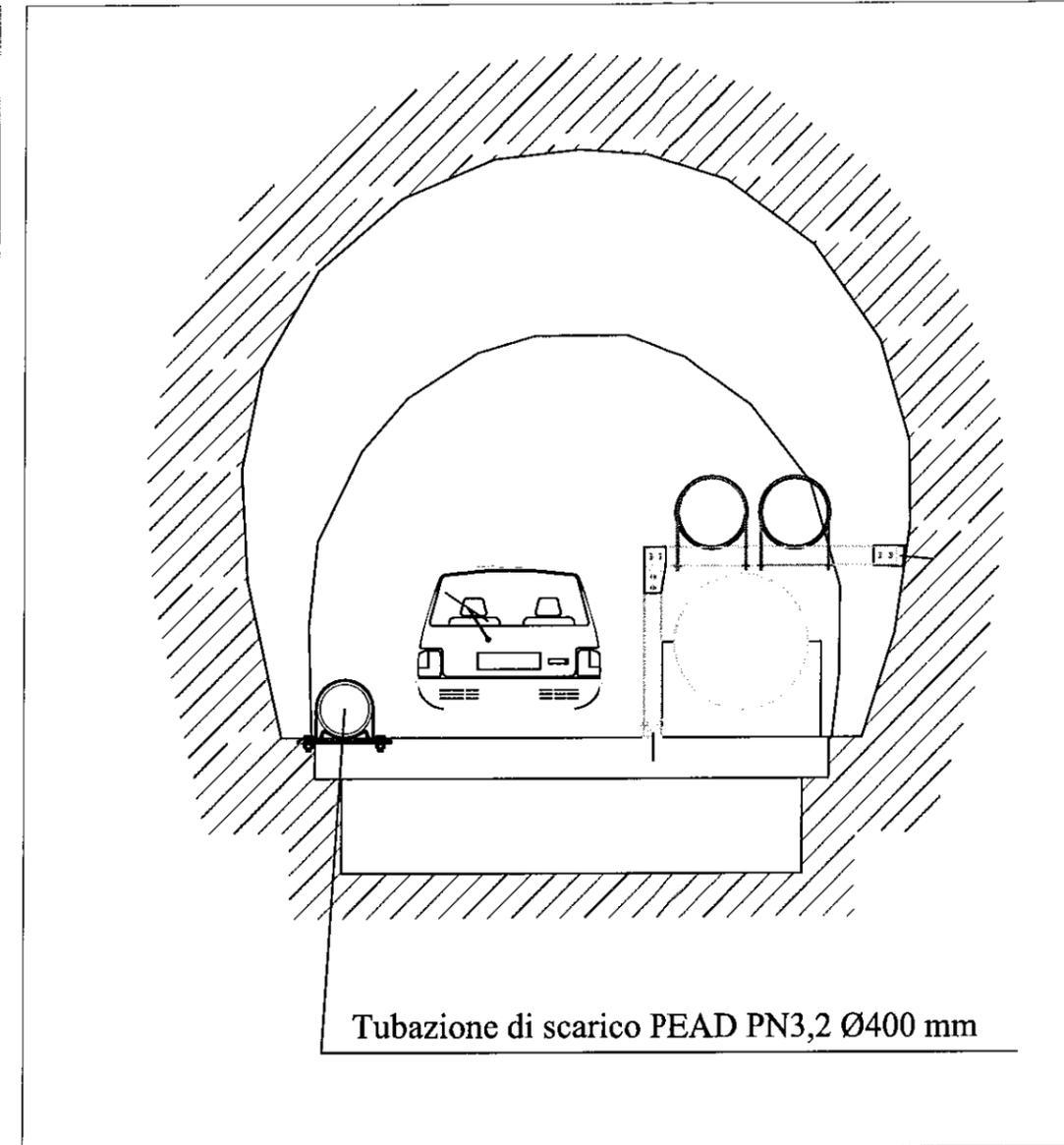
CONSEGUIMENTO OBIETTIVI ORDINANZA

U	- Scarico definitivo dai laboratori INFN completato con gli impianti di trattamento al fine del rilascio dell'autorizzazione allo scarico; - Stazioni di monitoraggio della qualità delle acque con dati disponibili Real-Time su server-web: SYS1: Pozzetto 64 (uscita INFN) SYS2: Sbarramento canna DX (vasca) SYS3: Sbarramento canna SX (vasca) SYS4: Acquedotto Gran Sasso (AQ) SYS5: Uscita cunicolo del Ruzzo SYS6: Palazzina Ruzzo località Casale S.Nicola
E	- Realizzazione impianto disoleatore+depuratore a servizio della canna SX+DX versante L'Aquila

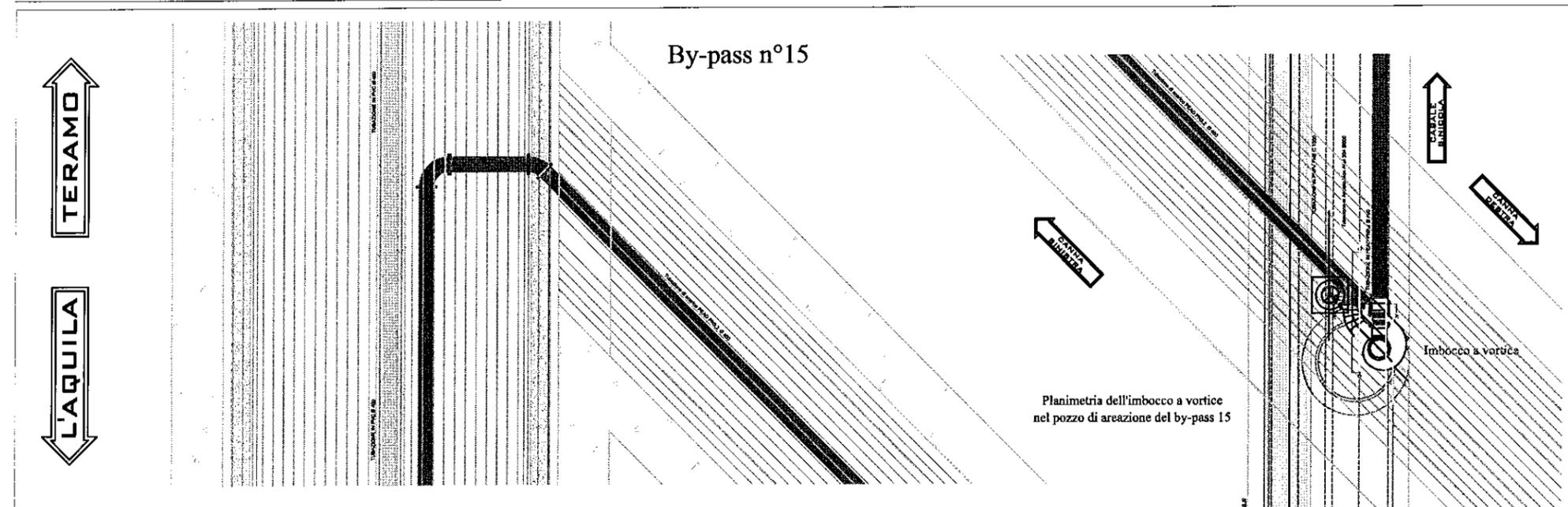
Particolari del pozzo di caduta acque di scarico nel bypass n°15



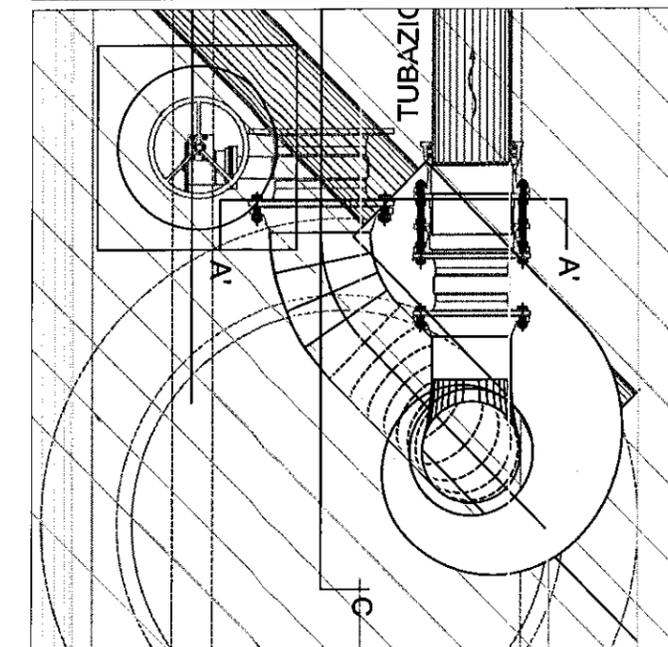
Sezione trasversale del cunicolo del Ruzzo



Particolari dei raccordi della condotta DN400 PEAD

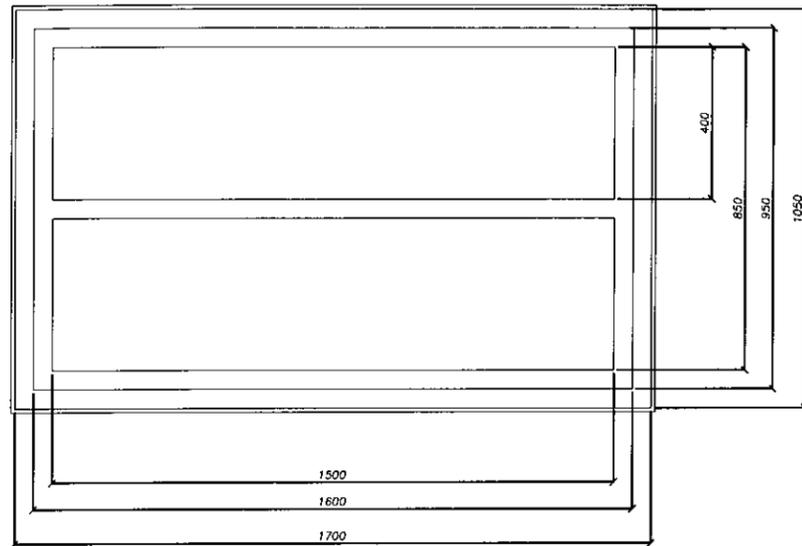


Particolari del pozzo di caduta

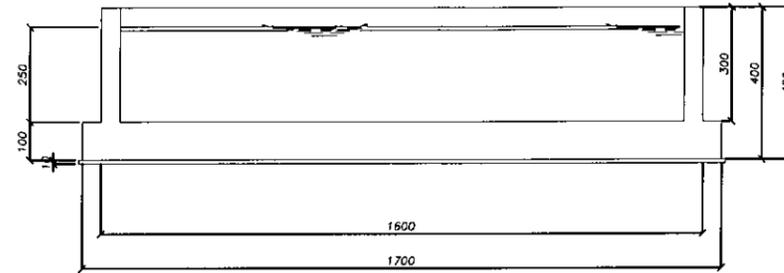


Pianta e sezioni dell'impianto disoleatore

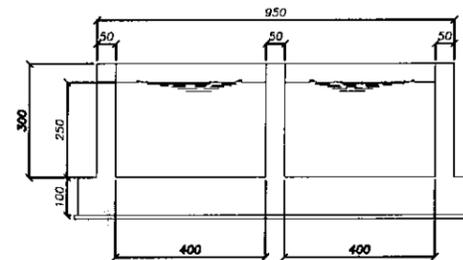
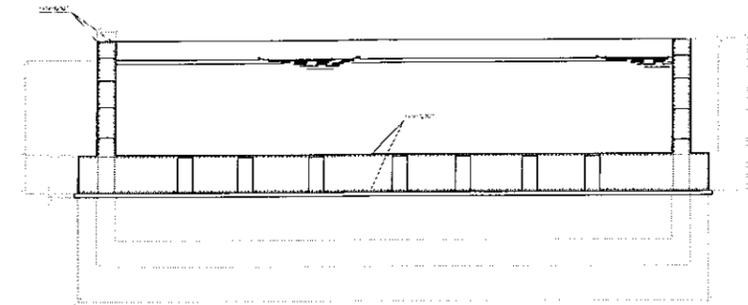
Pianta



Sezione Longitudinale



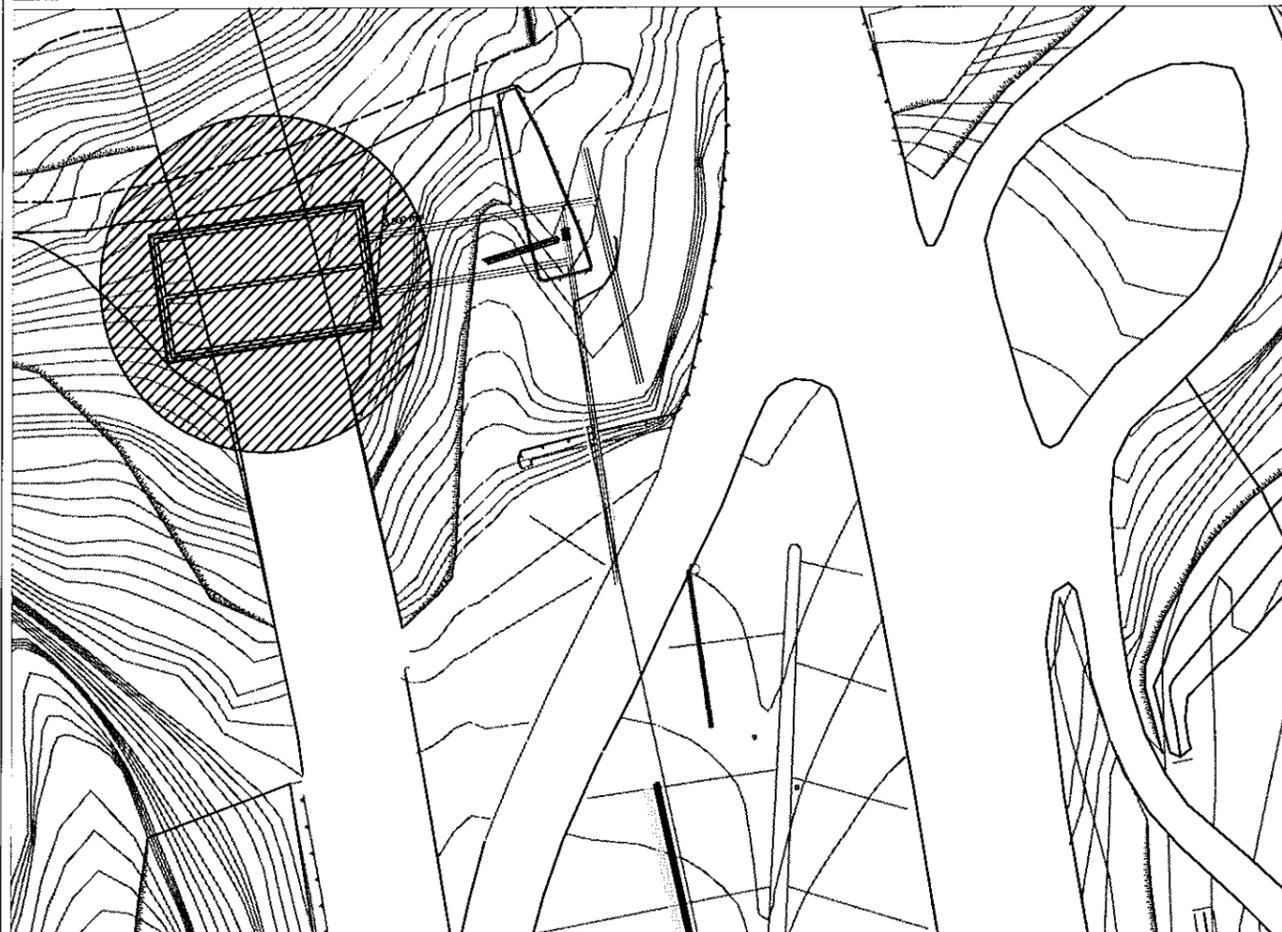
Armature Sezione Longitudinale



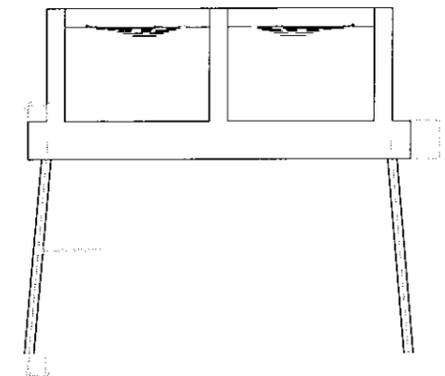
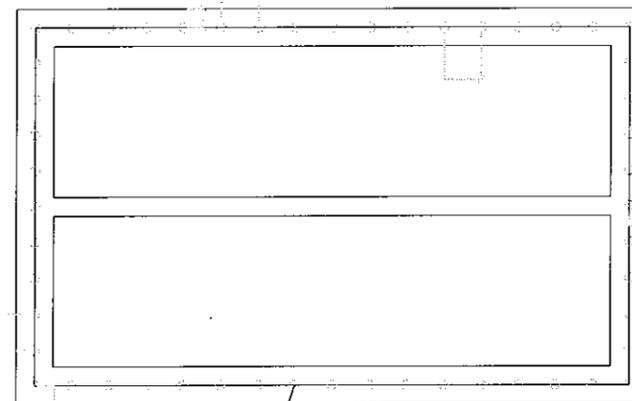
Sezione Trasversale

Carpenteria ed Armature Impianto Disoleatore

Planimetria di dislocazione impianto disoleatore



Pianta e prospetto delle fondazioni del disoleatore

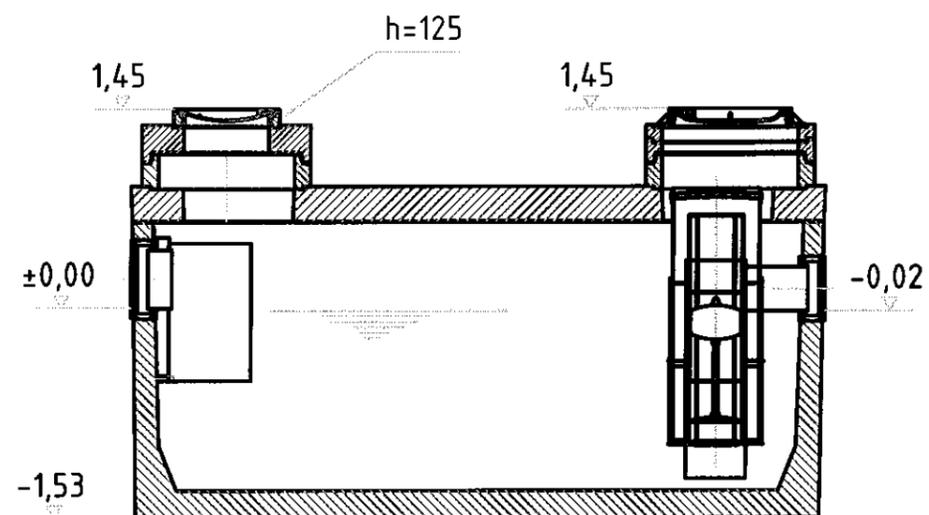


Corona di micropali $D_{perf} = 200$ mm armati con tubo di acciaio $D = 177.8$ mm $sp = 10$ mm
Lunghezza micropali 26-27m in modo da attestarsi per una profondità minima nelle strato si marna pari a 2m

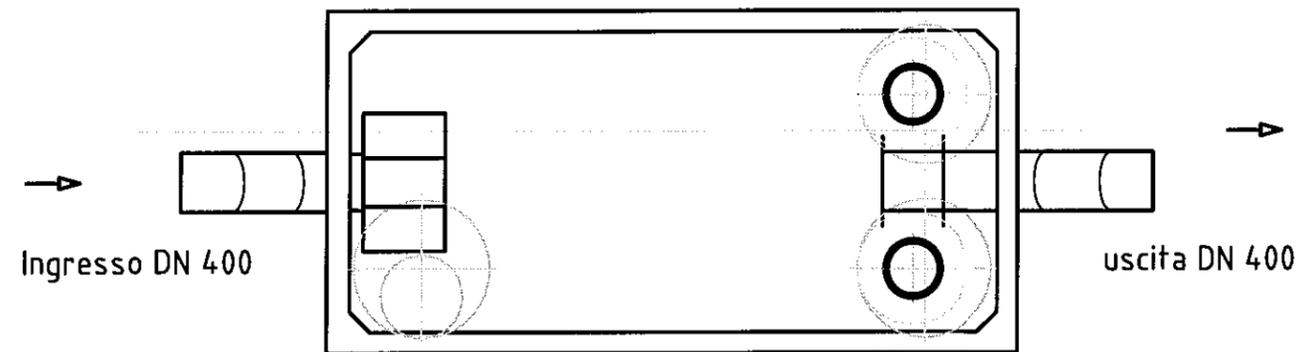
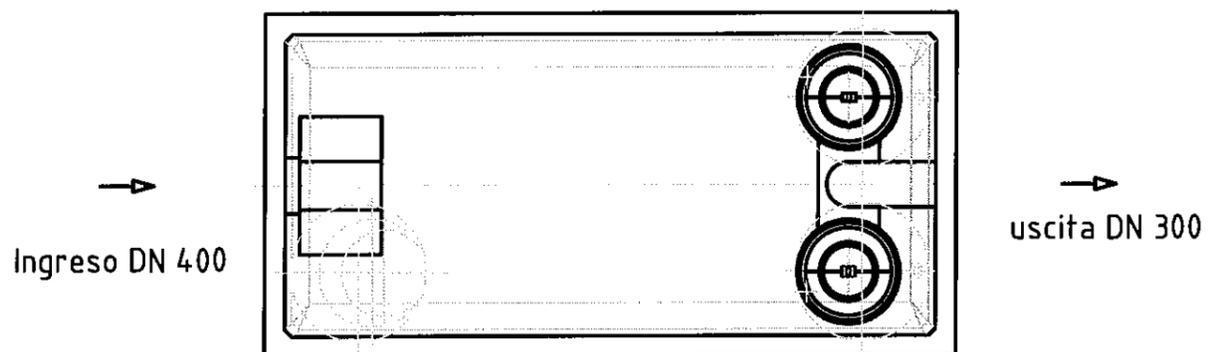
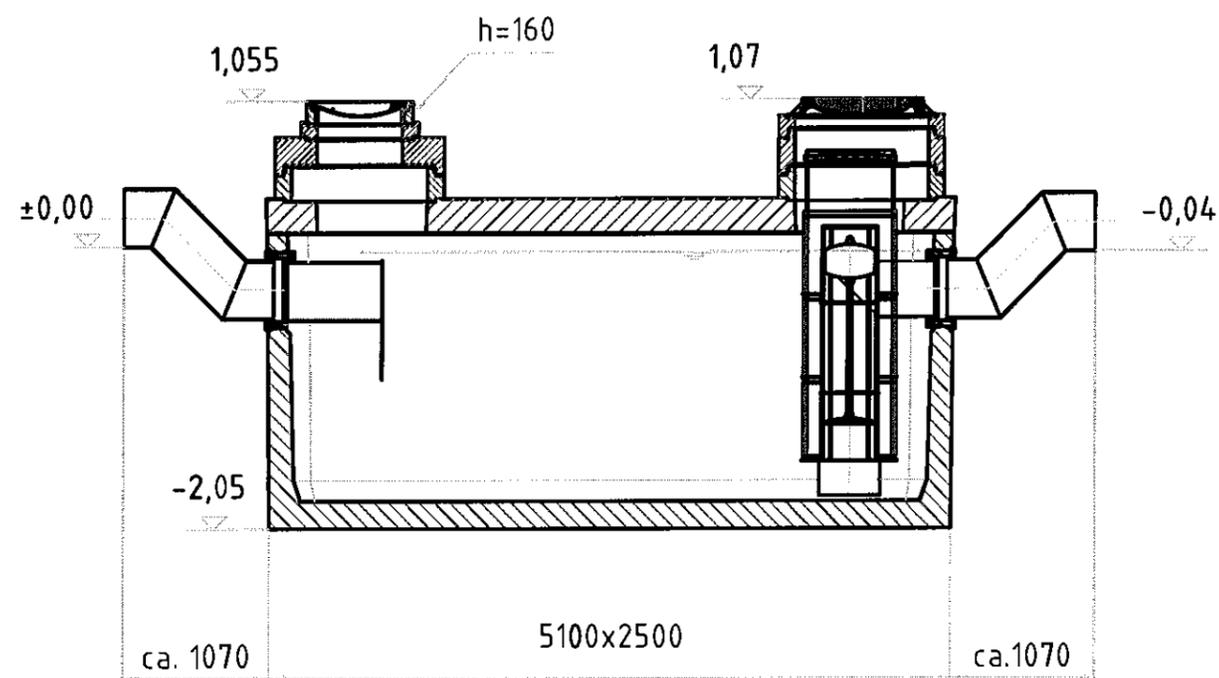
I micropali saranno inclinati di 5° circa sulla verticale ad eccezione del tratto in affiancamento alla fondazione della pila del viadotto autostradale dove saranno realizzati verticali

Progetto dell'impianto disoleatore

NG 80



NG 100



ADEGUAMENTO DELLE RETI IMPIANTISTICHE ELETTRICHE DI POTENZA DI SEGNALE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE AI FINI DELLA SICUREZZA IN GALLERIA

L'alimentazione elettrica dei Laboratori assume un carattere di assoluta criticità in caso di incidente sia nei Laboratori che nelle Gallerie, in quanto in tal caso - al di là della potenza assorbita dagli apparati sperimentali (che in emergenza possono entro certi limiti assumere un assetto di "recovery" meno energivoro) - una aliquota non trascurabile di potenza deve poter raggiungere con altissima affidabilità i sistemi interni di gestione della emergenza e di sopravvivenza, alla luce di questo è apparso indispensabile al gruppo di progettazione ed ai consulenti scientifici del Commissario, individuare una serie di provvedimenti di natura impiantistica atti sia a costituire una ulteriore barriera al rischio che possano ripetersi quegli inconvenienti alla base dell'intervento del Commissario delegato, che ad elevare, i livelli di sicurezza attiva e passiva sia dei Laboratori che delle Gallerie.

Gli impianti realizzati all'interno dei Laboratori e via via variati ed integrati, risultano in buona parte non rispondenti più alle esigenze attuali ed in prospettiva. Questo in rapporto, in primo luogo, all'evoluzione della domanda formulata dagli sperimentatori e, parallelamente, in ragione dell'evoluzione tecnologica e normativa impiantistica; detti provvedimenti, in particolare per quanto attiene alle tipologie di opere essenzialmente elettriche esterne ai Laboratori, devono necessariamente avere come obiettivo la piena autonomia energetica dei laboratori INFN e l'incremento della affidabilità e della sicurezza ambientale del sistema Gran Sasso in condizioni sia normali che di emergenza, garantendo l'integrazione tra vecchi e nuovi impianti, nella ottimizzazione complessiva dell'esercizio.

I lavori previsti dal Progetto Esecutivo del luglio 2005 comprendevano essenzialmente gli interventi appresso elencati.

Durante l'esecuzione dei lavori non sono occorse sostanziali varianti, con la sola eccezione del diverso percorso (da Galleria del Ruzzo a Traforo autostradale, sotto beole corsia di sorpasso in fornice Sx per ca. 3,5 km) di un cavo di potenza in MT (3x95) mmq di alimentazione dei LNGS, a causa della congestione con altri impianti, anche non previsti, nella Galleria del Ruzzo.

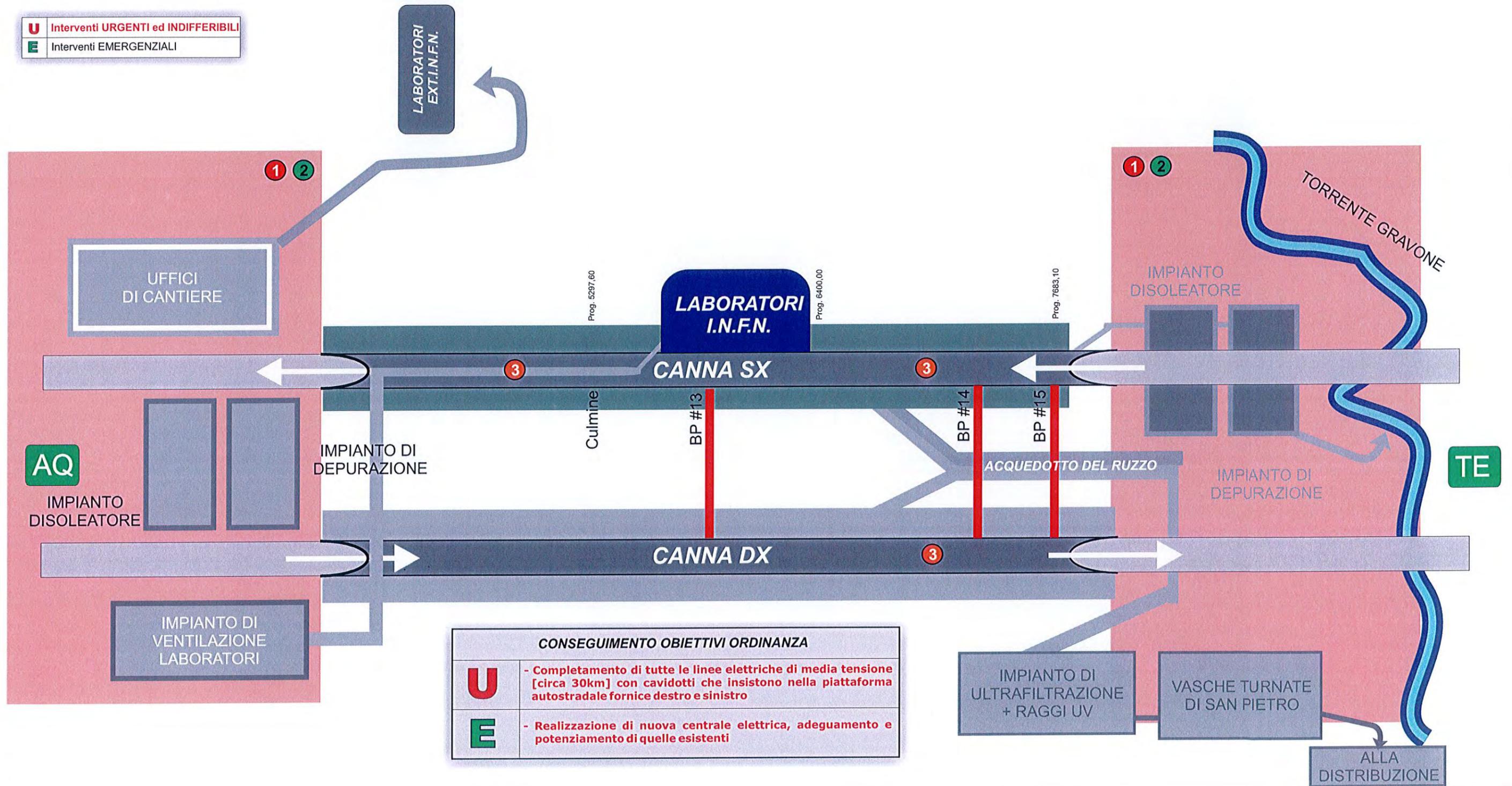
- duplicazione della esistente alimentazione lato Assergi dei Laboratori, mediante stesura di n. 1 nuova linea elettrica (3x95) mmq in MT (20 kV) dalla stazione esterna lato Assergi ai Laboratori, corrente nel fornice autostradale destro del Traforo
- sostituzione di n. 2 linee elettriche (3x50) mmq in MT (20 kV) di alimentazione dei Laboratori dalla stazione esterna di Casale S.Nicola, correnti nel fornice autostradale sinistro, con n. 2 nuove linee (3x95) mmq in MT (20 kV) correnti una nel fornice autostradale sinistro, l'altra nel fornice autostradale destro
- stesura di una linea elettrica (3x95) mmq in MT (20 kV) interamente passante il Traforo (nel fornice autostradale destro) per il soccorso da Assergi delle utenze INFN, Ruzzo, ANAS di Casale S. Nicola, fino al tempo della futura realizzazione della stazione di soccorso di Casale S. Nicola
- realizzazione di opere provvisorie e/o provvisionali elettriche di cantiere
- ripristino delle esistenti linee in galleria in MT, dove rimosse per esigenze di cantiere
- installazione, nella esistente stazione elettrica esterna di Assergi dell'INFN, di n. 3 gruppi elettrogeni di soccorso in MT
- realizzazione, in località Casale S. Nicola, di una nuova centrale elettrica dell'INFN, equipaggiata con n. 3 gruppi elettrogeni di soccorso in MT.

1 ADEGUAMENTO RETI ELETTRICHE - OPERE CIVILI	
OPERE CIVILI	
- Scavi e rinterrati per: realizzazione cavidotti esterni, lato Assergi e lato S.Nicola, collegamento tra i lab.interni le nuove centrali elettriche	U
- Opere di interrimento dei nuovi serbatoi del gasolio a supporto dei gruppi elettrogeni	E
OPERE DI COMPLETAMENTO DELLE CENTRALI ELETTRICHE	
- Realizzazione nuovo edificio in cls prefabbricato stazione S.Nicola	E
- Completamento edificio in cls prefabbricato stazione Assergi	E

2 ADEGUAMENTO RETI ELETTRICHE - CENTRALI ELETTRICHE	
- Realizzazione di nuova centrale elettrica lato S.Nicola	E
- Adeguamento e potenziamento centrale elettrica lato Assergi	E

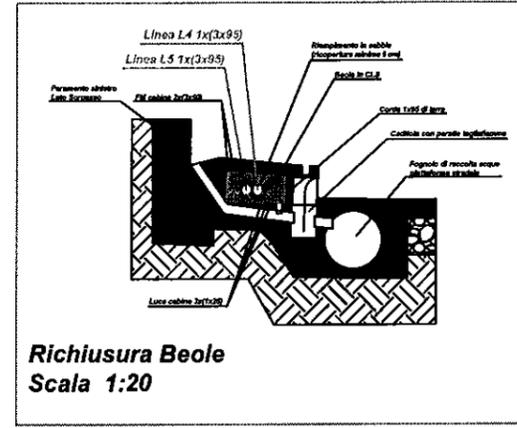
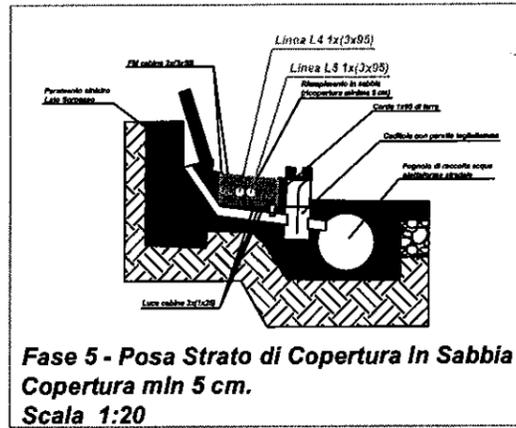
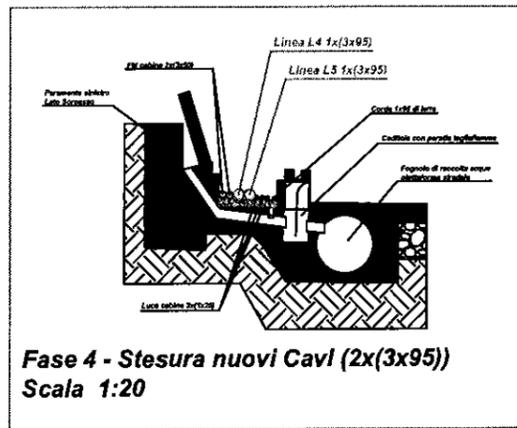
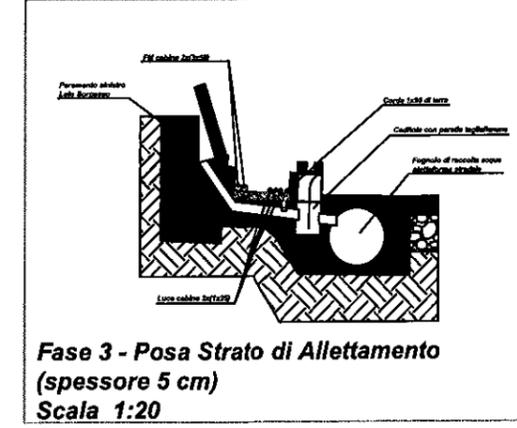
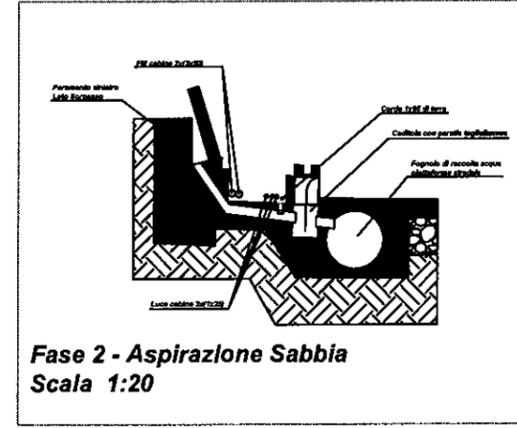
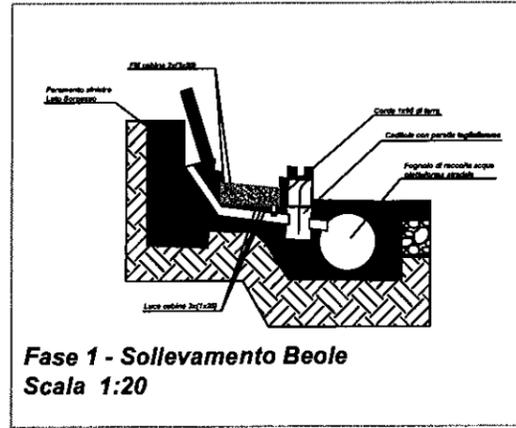
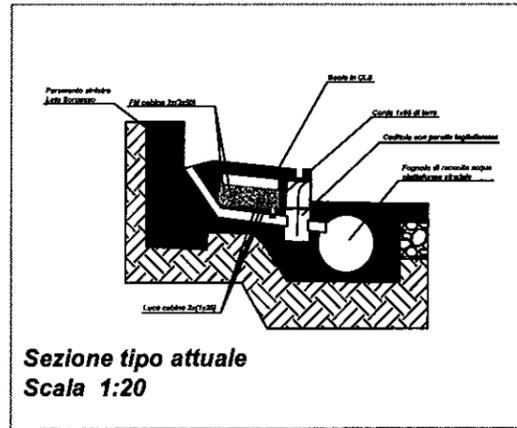
3 ADEGUAMENTO RETI ELETTRICHE - POSA NUOVO CAVO ELETTRICO	
- Fornitura in opera di cavi elettrici MT per la duplicazione della linea di alimentazione alla stazione di Assergi	U
- Fornitura in opera di cavi elettrici MT per il potenziamento delle due linee di alimentazione alla stazione S.Nicola	U
- Fornitura e posa in opera di cavi elettrici MT per n°1 linea di soccorso passante nel traforo	U

U Interventi URGENTI ed INDIFFERIBILI
E Interventi EMERGENZIALI



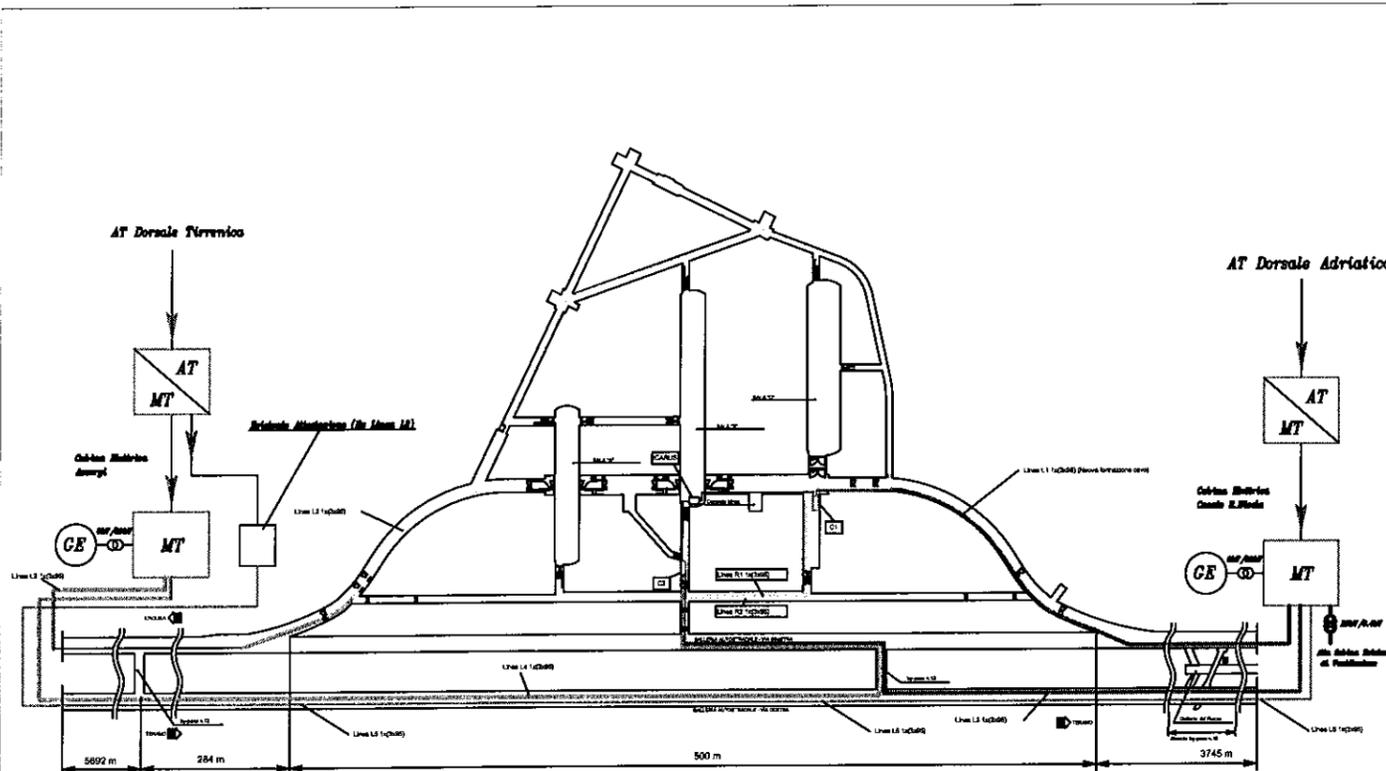
CONSEGUIMENTO OBIETTIVI ORDINANZA	
U	- Completamento di tutte le linee elettriche di media tensione [circa 30km] con cavidotti che insistono nella piattaforma autostradale fornice destro e sinistro
E	- Realizzazione di nuova centrale elettrica, adeguamento e potenziamento di quelle esistenti

Fasi di posa in opera dei nuovi cavi d'alimentazione

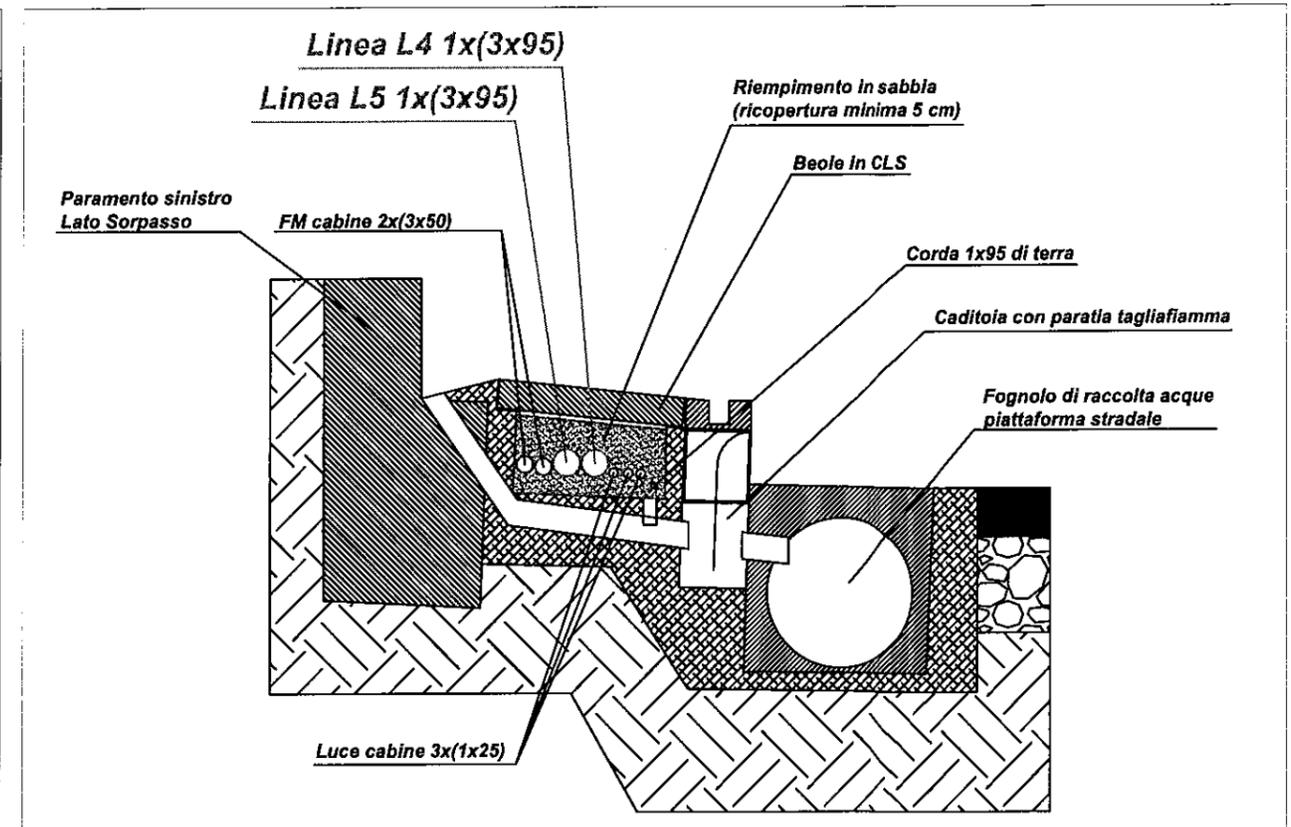


Prescrizioni e modalità di posa
 La posa sarà preceduta da asportazione della sabbia già presente e comunque di ogni corpo estraneo eventualmente rinvenuto, con opportuni macchinari (idrovora); tale operazione sarà eseguita ponendo la massima cura nella manipolazione dei cavi elettrici già presenti, i quali saranno, all'occorrenza, sollevati ed adagiati all'esterno del cavidotto, in posizione di equilibrio stabile o mantenuti fermi da appositi sostegni/mezzi.
 All'interno dei cavidotti ben puliti sarà posato uno strato di sabbia lavata di fiume di 5 cm e sopra di questo saranno adagiati i cavi elettrici.
 Una volta terminate la stesura dei cavi e le opportune lavorazioni (quali l'esecuzione dei giunti) sarà eseguita copertura con uguale tipo di sabbia di nuovo apporto in quantità sufficiente al riempimento del cavidotto fino a costituire opportuno spessore (spessore minimo di 5 cm) per assicurare protezione dal fuoco e chiusura del cavidotto con beola in cls armato preesistente.
 Operazione finale sarà la pulizia della carreggiata autostradale con spazzatrice affinché sia riconsegnata con requisiti adeguati al ripristino della viabilità in condizioni di sicurezza.

Planimetria generale dei nuovi cavi posati



Particolare della beola con i nuovi cavi posati



ADEGUAMENTO DELLE RETI IMPIANTISTICHE AEREAULICHE AI FINI DELLA SICUREZZA DELLA GALLERIA SINISTRA

All'attualità i Laboratori dell'I.N.F.N. sono collegati con l'esterno per mezzo della galleria autostradale, la quale rappresenta l'unico spazio in cui posizionare tutti i collegamenti impiantistici (aria, energia, acqua ecc), vitali per la sopravvivenza dei Laboratori. Tali impianti sono costretti a dividerne la vulnerabilità in quanto inevitabilmente coinvolti dall'accadimento di eventuali incidenti nell'ambiente galleria.

Alla luce di quanto detto, è apparso indispensabile al gruppo di progettazione ed ai consulenti scientifici del Commissario, individuare una serie di provvedimenti di natura impiantistica atti sia a costituire una ulteriore barriera al ripetersi quegli inconvenienti che hanno determinato lo stato emergenziale, che ad elevare i livelli di sicurezza attiva e passiva sia dei Laboratori che delle Gallerie autostradali.

La ventilazione dei Laboratori va migliorata accrescendone le portate, ottimizandone la gestione in caso di emergenza, razionalizzandone le modalità di intervento e di successiva riattivazione in condizioni di normalità, ma soprattutto svincolando per quanto possibile le esigenze operative e logistiche da quelle delle Gallerie autostradali.

I lavori previsti dal Progetto Esecutivo del luglio 2005 comprendono essenzialmente gli interventi appresso elencati.

Trattasi di interventi in parte interni alla Galleria autostradale, in parte esterni (lato Assergi), finalizzati alla piena autonomia funzionale e sicurezza ambientale dei Laboratori per quanto riguarda i ricambi d'aria, in condizioni sia di funzionamento ordinario che di emergenza.

E' altresì prevista la realizzazione di un sistema impiantistico di emergenza per la ventilazione dei luoghi sicuri dei LNGS in caso di incidente grave nel fornice sinistro del Traforo.

In opera non sono occorse sostanziali varianti, con la sola eccezione della *diversa sistemazione esterna della centrale di ventilazione lato Assergi, prevista in manufatto provvisorio prefabbricato e ora realizzabile mediante ristrutturazione di un esistente corpo di fabbrica prossimo all'imbocco del fornice Dx lato Assergi.*

Opere previste:

- installazione nel fornice sinistro della galleria autostradale, tratta dal portone W dei Laboratori INFN all'imbocco lato Assergi, di un nuovo condotto in acciaio Inox AISI 304 del diametro 1500 mm
- sostituzione dell'esistente condotto in lamiera corrente nel fornice sinistro, tratta dai Laboratori all'imbocco lato Casale S. Nicola, con altro anch'esso in acciaio Inox AISI 304 del diametro 1500 mm
- realizzazione di un tronco di condotto interrato per la ventilazione in emergenza dei luoghi sicuri dei LNGS, con relativa stazione mobile di ventilazione
- realizzazione di una stazione di ventilazione esterna in prossimità dell'imbocco autostradale lato Assergi, equipaggiata con n. 2 ventilatori di adeguata portata e prevalenza, unità di trattamento d'aria e gruppo refrigeratore per la deumidificazione
- allacciamenti elettrici della nuova stazione di ventilazione esterna
- installazione di due gruppi elettrogeni (uno di riserva all'altro) per l'alimentazione in emergenza dei ventilatori, e relativi allacciamenti.

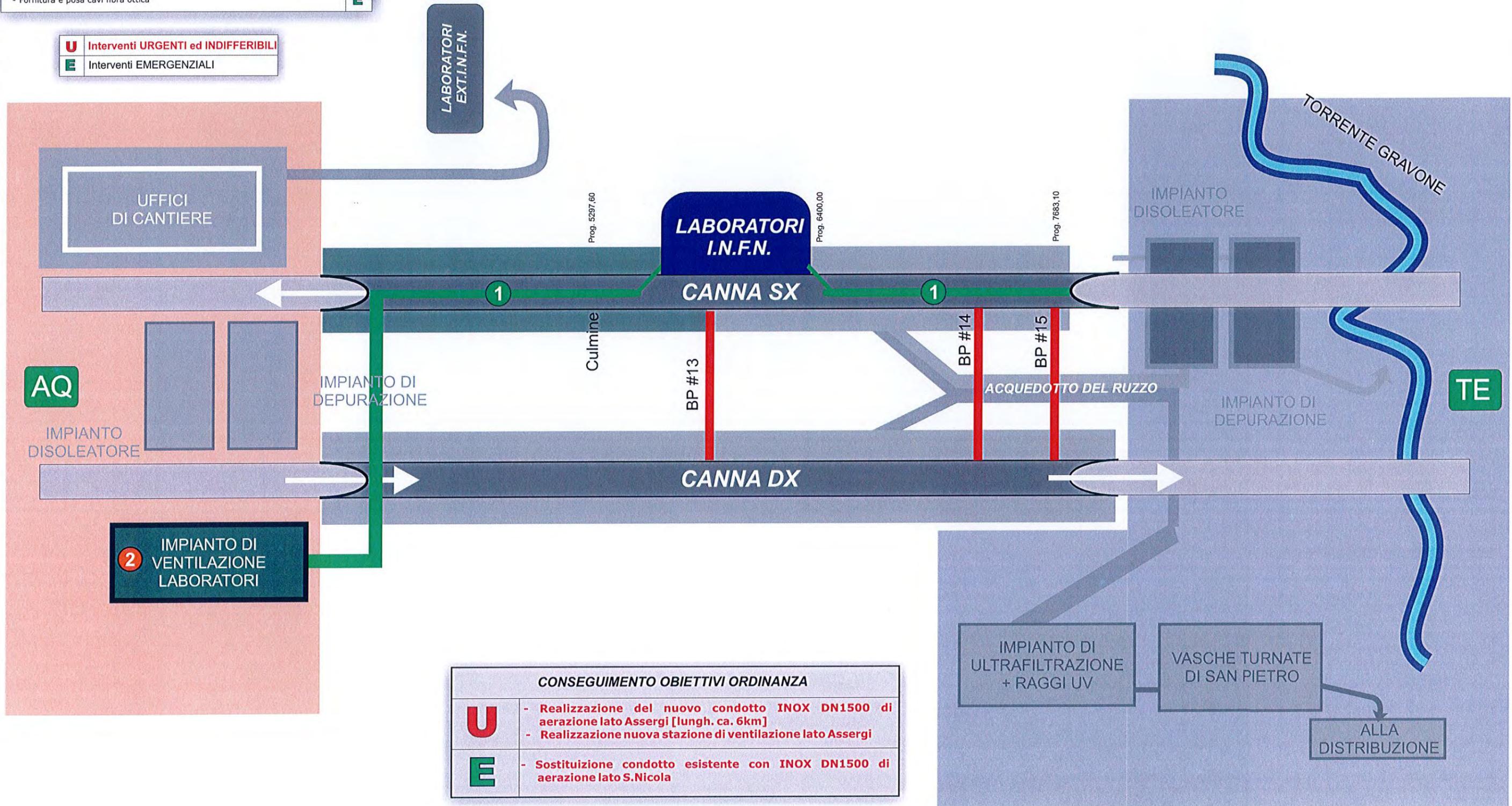
Adeguamento delle reti impiantistiche aerauliche ai fini della sicurezza della galleria sinistra [Progettista: A. Spena - Impresa: Alma-Cis S.r.l.]

Duplicazione impianto aeraulico di alimentazione dei laboratori

1 CONDOTTA AERAUCA LABORATORI	
IMPIANTI AERAUCA	U E E
- Realizzazione nuova condotta INOX DN1500 lato Assergi	
- Sostituzione condotta esistente DN1500 lato S.Nicola	
- Realizzazione di protezione antincendio REI120 per i condotti aeraulici	
SISTEMI ANTINCENDIO	E
- Fornitura e posa in opera di sistema antincendio NOTIFIER	
RETI	E
- Fornitura e posa cavi fibra ottica	

2 IMPIANTI ESTERNI LATO ASSERGI	
- Realizzazione nuova stazione di ventilazione esterna	U E E
- Realizzazione dei sistemi di gestione e controllo remoto	
- Fornitura e posa in opera di gruppi elettrogeni di riserva	

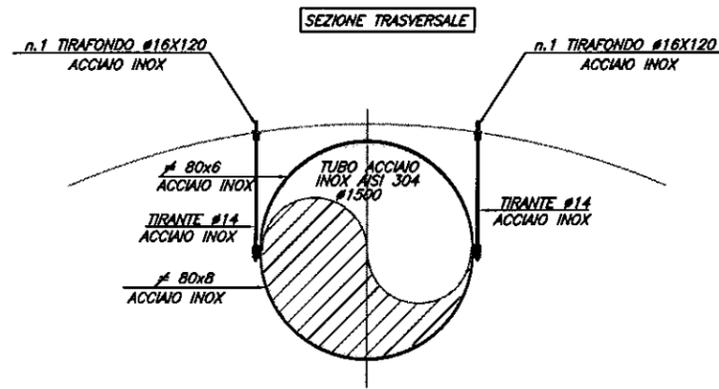
U Interventi URGENTI ed INDIFFERIBILI
E Interventi EMERGENZIALI



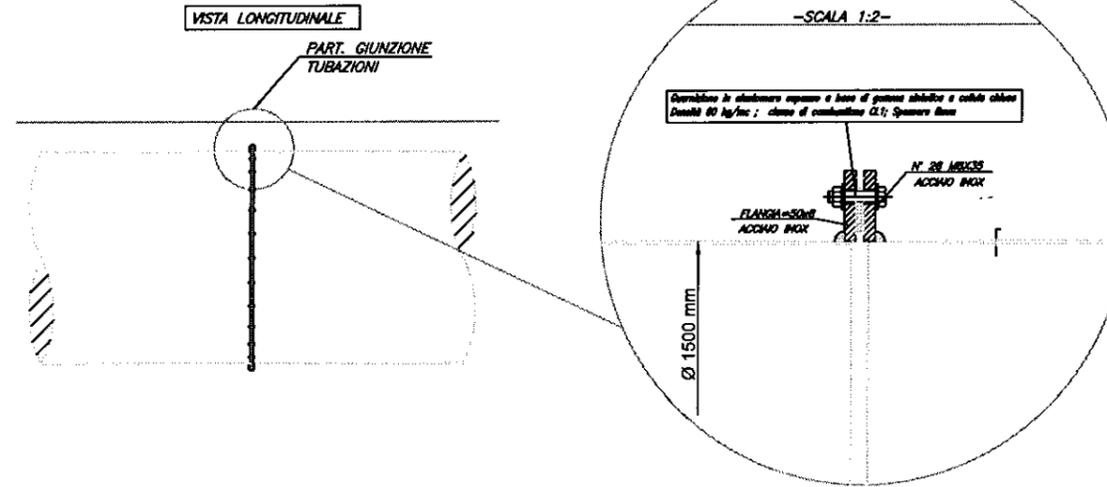
CONSEGUIMENTO OBIETTIVI ORDINANZA	
U	- Realizzazione del nuovo condotto INOX DN1500 di aerazione lato Assergi [lung. ca. 6km]
	- Realizzazione nuova stazione di ventilazione lato Assergi
E	- Sostituzione condotto esistente con INOX DN1500 di aerazione lato S.Nicola

Particolari tecnologici della condotta aerea DN1500

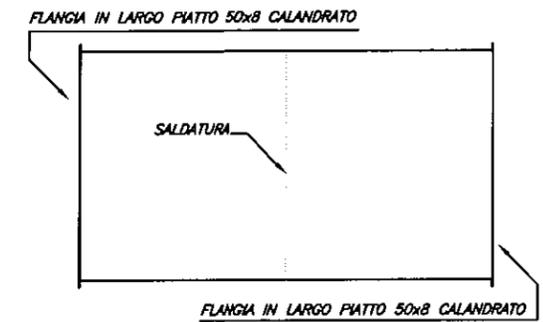
PARTICOLARE STAFFA PER CANALE DI ESTRAZIONE ARIA



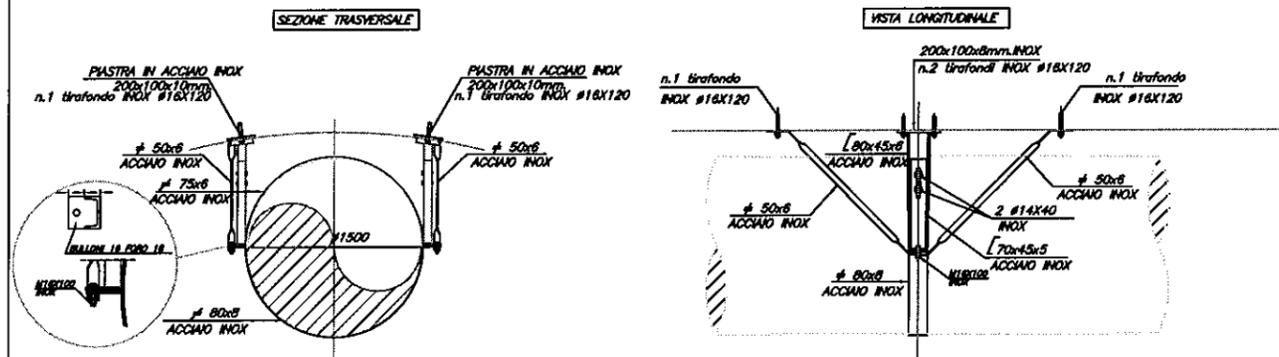
PARTICOLARE GIUNZIONE TUBAZIONI



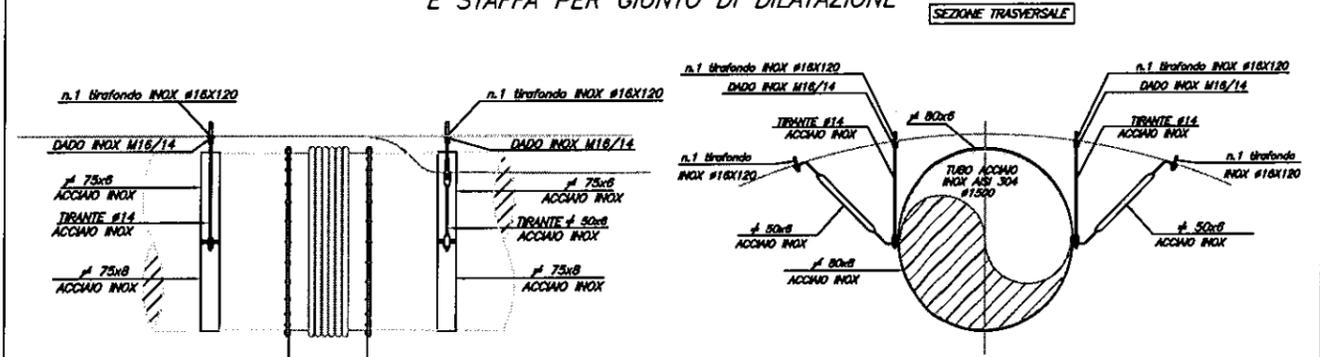
CONCIO DI CANALE Ø 1500 l=3m



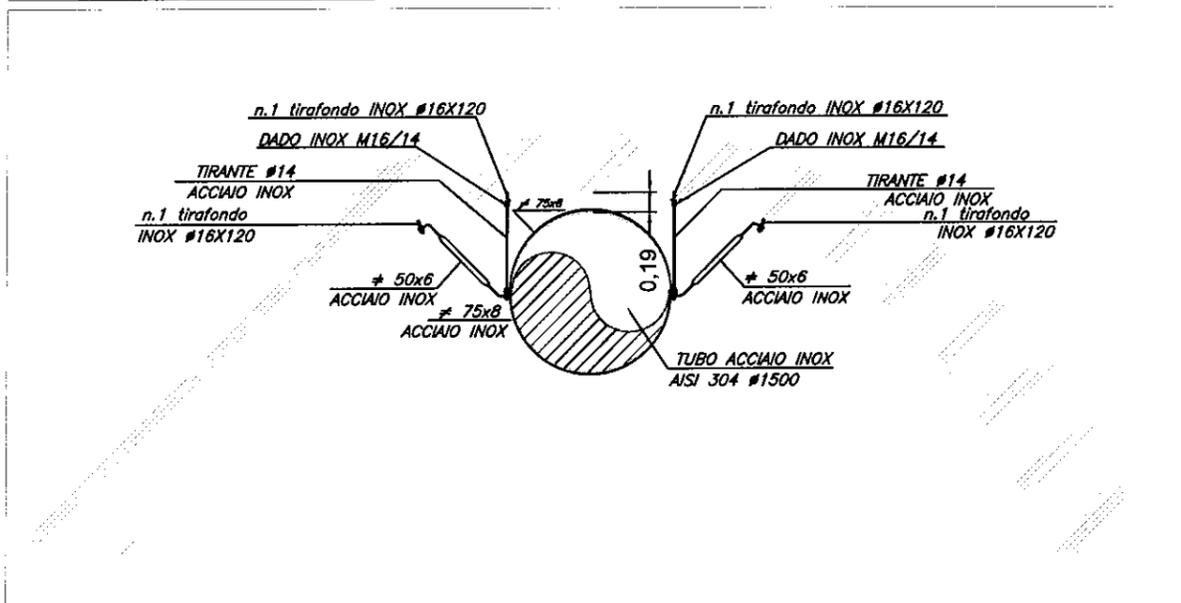
PARTICOLARE STAFFA PER PUNTO FISSO CANALE DI ESTRAZIONE ARIA



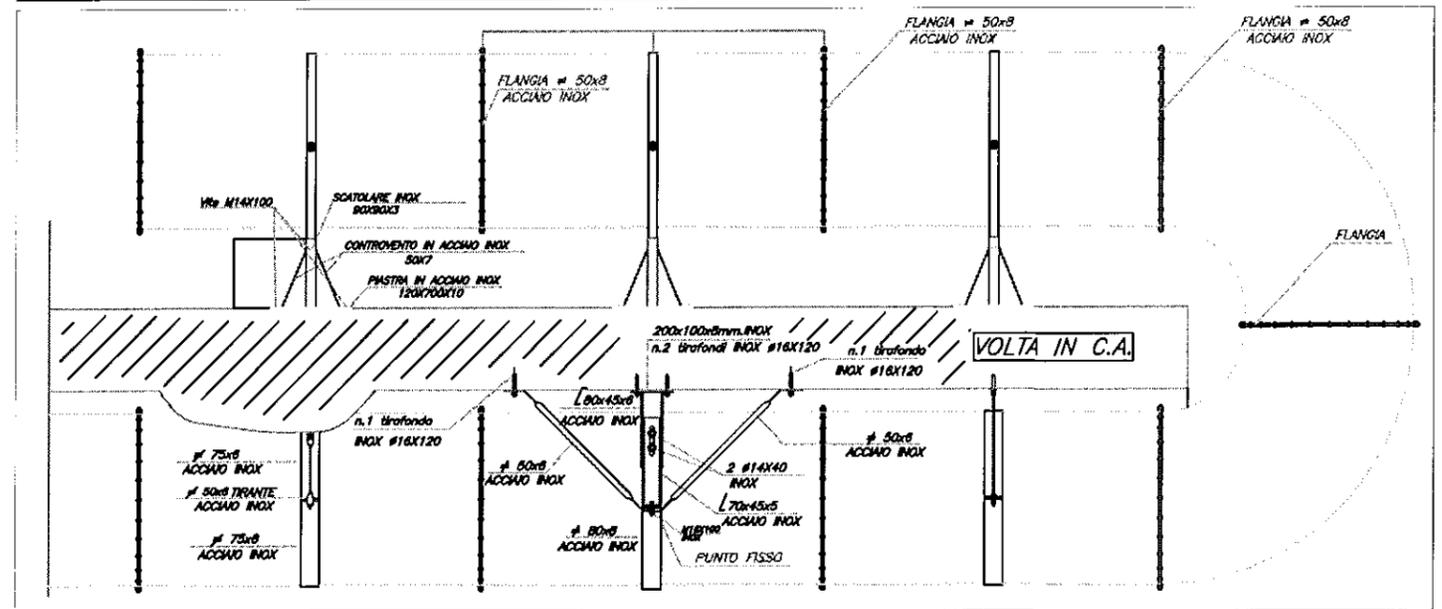
PARTICOLARE GIUNTO COMPENSATORE DI DILATAZIONE E STAFFA PER GIUNTO DI DILATAZIONE



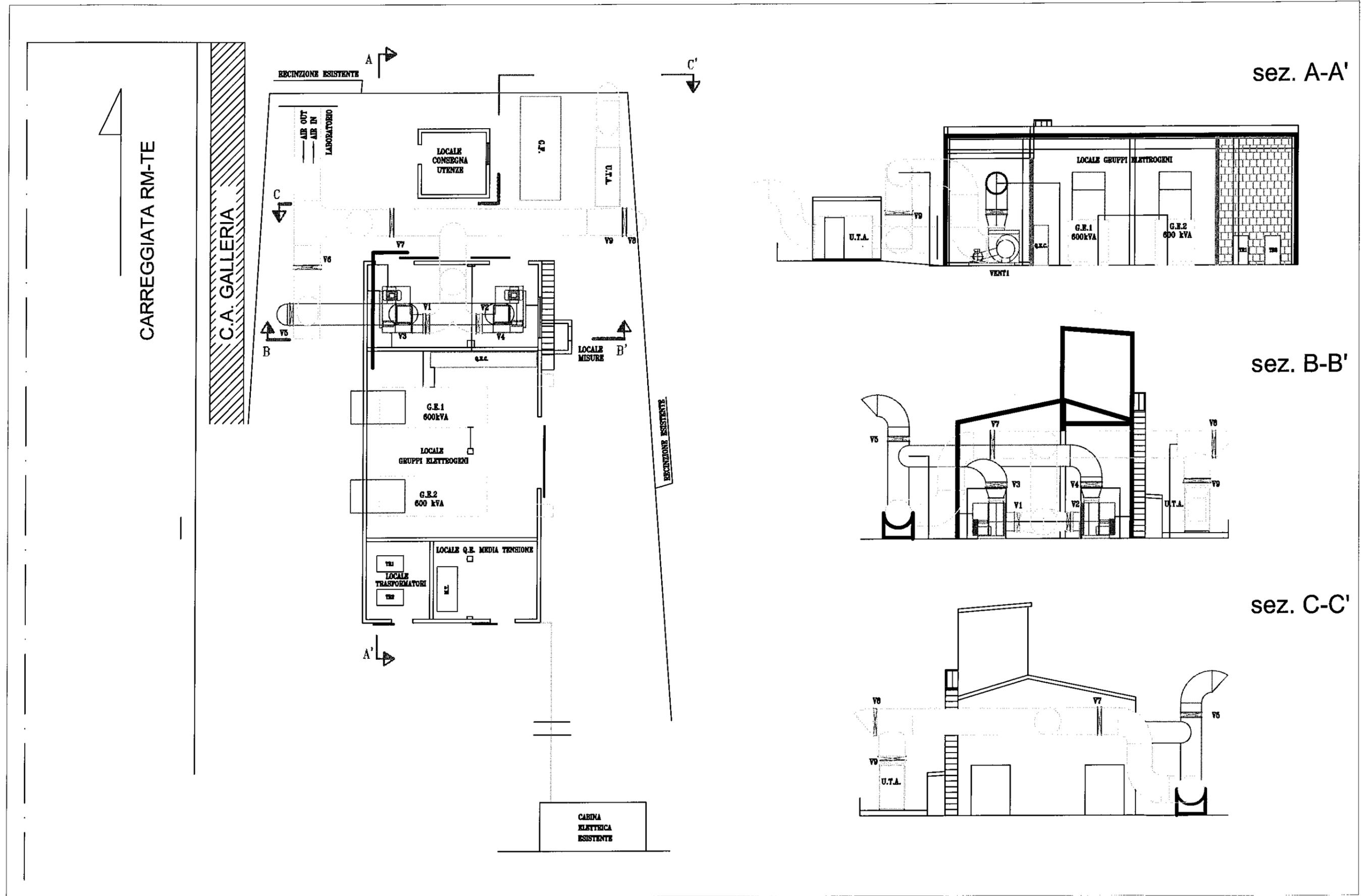
Sezione tipologica in canna SX



Particolare del pezzo speciale di uscita dalla canna SX (lato Assergi)



Planimetria e sezioni della stazione di nuova realizzazione lato Assergi



ADEGUAMENTO DELLE RETI IMPIANTISTICHE E TERMOIDRAULICHE AI FINI DELLA SICUREZZA IN GALLERIA

L'obiettivo di tali provvedimenti, in particolare per quanto attiene alle tipologie di opere essenzialmente termoidrauliche esterne ai Laboratori, è di raggiungere la piena autonomia dei laboratori INFN e l'incremento della affidabilità e della sicurezza ambientale del sistema Gran Sasso sia in condizioni normali che di emergenza, operando la separazione in termini idraulici tra l'esercizio dei Laboratori ed il corpus di altre attività ed esigenze del Sistema Gran Sasso, detti provvedimenti comprendono pertanto, nella fattispecie, le seguenti attività:

Gli interventi in questione coprono più aree in particolare si estendono all'esterno dei laboratori INFN, parte nel fornice sinistro del Traforo, parte in galleria del Ruzzo, parte all'esterno (lato Casale S. Nicola). Tali interventi sono tutti finalizzati al perfezionamento della piena separazione termoidraulica e ambientale tra laboratori INFN e sistema Gran Sasso.

Le lavorazioni hanno riguardato:

- la realizzazione di un circuito idraulico chiuso sigillato atto a garantire in ogni condizione di funzionamento la totale non interferenza della circolazione d'acqua a servizio degli esperimenti interni ai laboratori, con l'ambiente circostante;
- il sistema di regolazione e controllo remoto.

Sono stati, quindi, in questa fase, posti in opera al di sotto della pavimentazione stradale, circa m 3200, della doppia tubazione costituita da tubi in acciaio inox da m 12, DN 250, spessore di mm 5,6, bitumati esternamente e protetti internamente con vernice epossidica.

Il collegamento dei tubi avviene tramite giunto meccanico tipo VICTAULIC. Le tubazioni poggiano su apposite basi costituite da mattoni pieni e guscio in tubo P.V.C. poste ad intervalli di circa m 3, dalle quali risultano isolate tramite velo in P.V.C.

Le tubazioni risultano sollevate di circa cm 10 dal sottostante massetto di circa cm 8-10; tra le tubazioni lo spazio è di circa cm 15. La tubazione è rivestita con materiale isolante che consente gli spostamenti connessi con le dilatazioni.

Lungo le tubazioni sono state realizzate saracinesche di intercettazione per prove di pressione, compreso il pozzetto di calcestruzzo a perdere. La distanza dei pozzetti è di circa m 250.

Nella galleria del Ruzzo è prevista la posa della doppia tubazione tramite delle staffe a parete. Le staffe risultano montate per circa m 400 ad un interasse di m 3. Sono poste in opera in modo che le tubazioni si troveranno ad un'altezza di m 0,86 e m 1,60 dal piano di calpestio. Ciascuna staffa è dotata di n. 3 tasselli da cm 12 di cui cm 10 interni alla parete.

Adeguamento delle reti impiantistiche e termoidrauliche ai fini della sicurezza in galleria [Progettista: Prof. A. Spena - Impresa: E.I.T.E.C. S.r.l. & INTECO S.p.A.]

Realizzazione impianto di raffreddamento a servizio dei laboratori

1 CONDOTTE DI RAFFREDDAMENTO

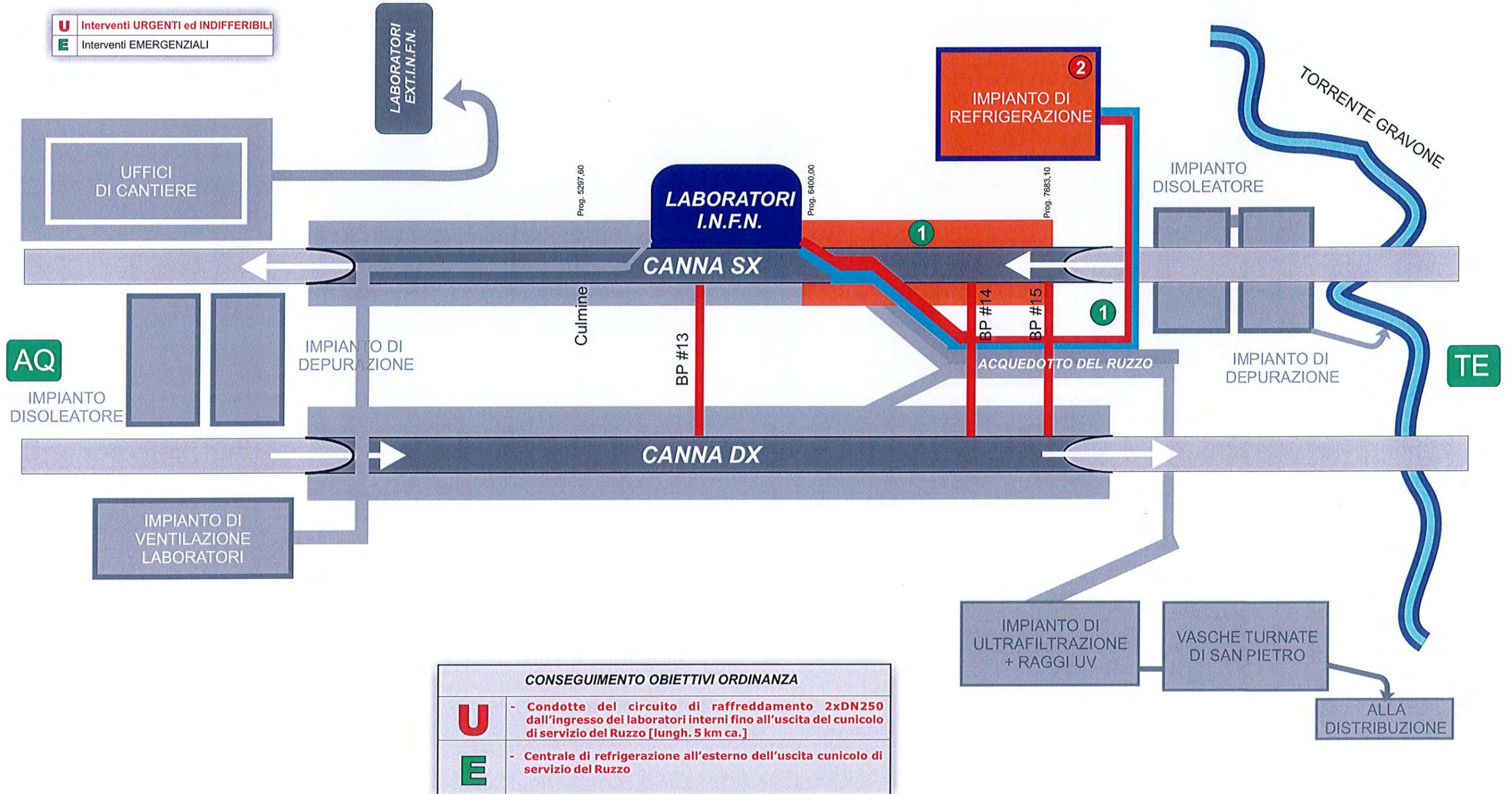
- Realizzazione di tubazioni di collegamento tra la stazione esterna di raffreddamento ed i laboratori interni attraverso una coppia di tubi di acciaio DN250 rivestiti esternamente in bitume ed internamente in vernice epossidica **U**
- Sistemi di regolazione e controllo remoto del sistema di raffreddamento **E**

2 IMPIANTO DI REFRIGERAZIONE ESTERNO

- Ripristino volume tecnico per stazione di pompaggio **E**
- Fornitura in opera di 5 gruppi refrigeratori da 1163 kW **E**
- Fornitura in opera di radiatori aerorefrigeranti con potenza termica di 2900 kW **E**
- Fornitura in opera di centralina meteorologica di gestione aerorefrigeranti **E**
- Fornitura in opera 1 GE da 600 kVA **E**

- U** Interventi a carattere **URGENTE** previsti nello stato emergenziale
- E** Interventi a completamento dello stato emergenziale

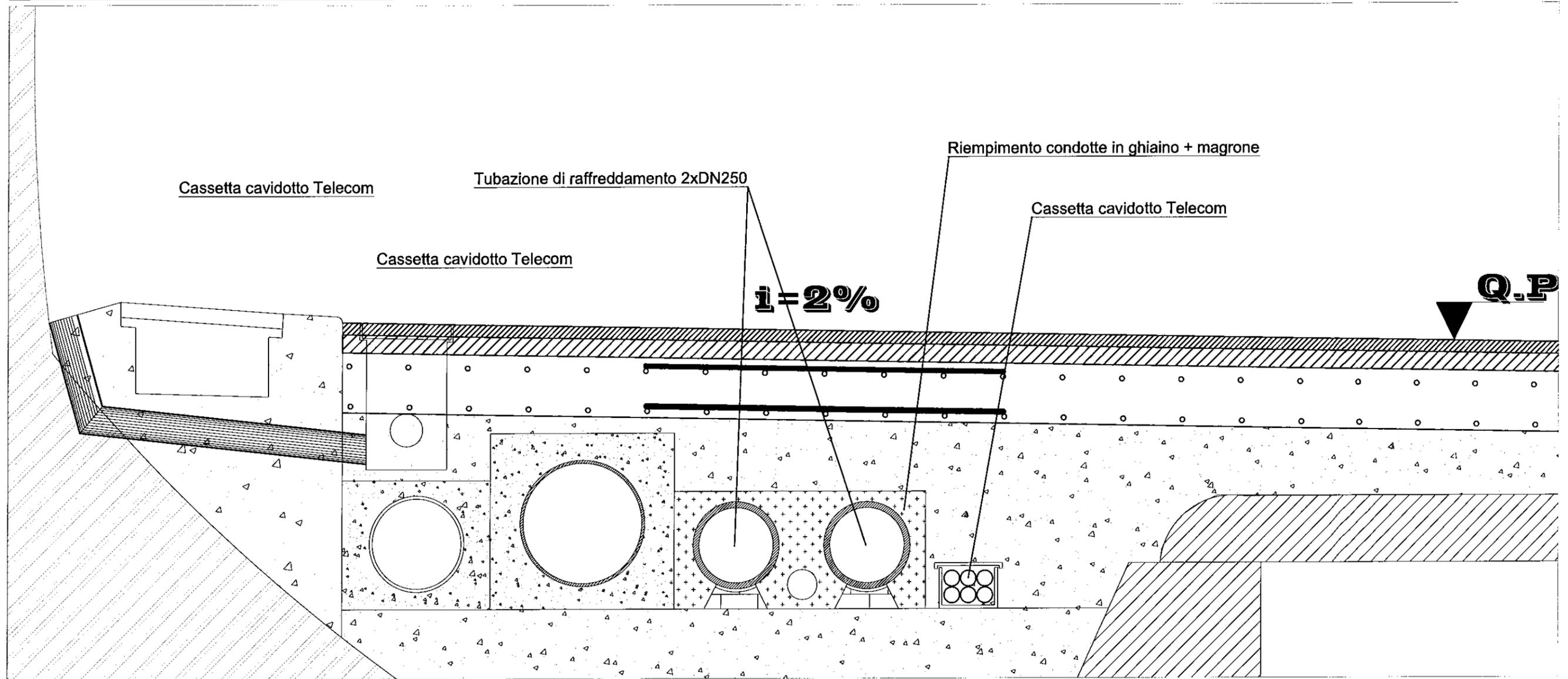
- U** Interventi **URGENTI** ed **INDIFFERIBILI**
- E** Interventi **EMERGENZIALI**



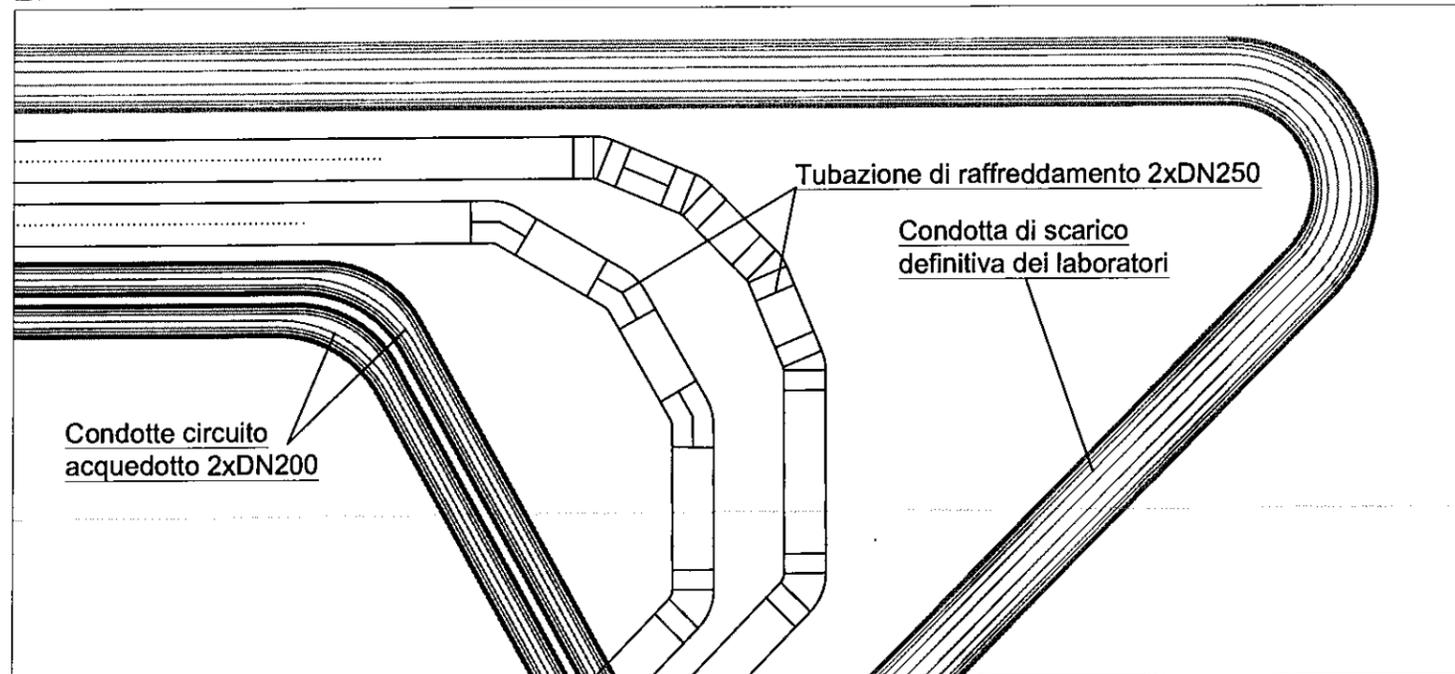
CONSEGUIMENTO OBIETTIVI ORDINANZA

- U** - Condotte del circuito di raffreddamento 2xDN250 dall'ingresso dei laboratori interni fino all'uscita del cunicolo di servizio del Ruzzo [lungh. 5 km ca.]
- E** - Centrale di refrigerazione all'esterno dell'uscita cunicolo di servizio del Ruzzo

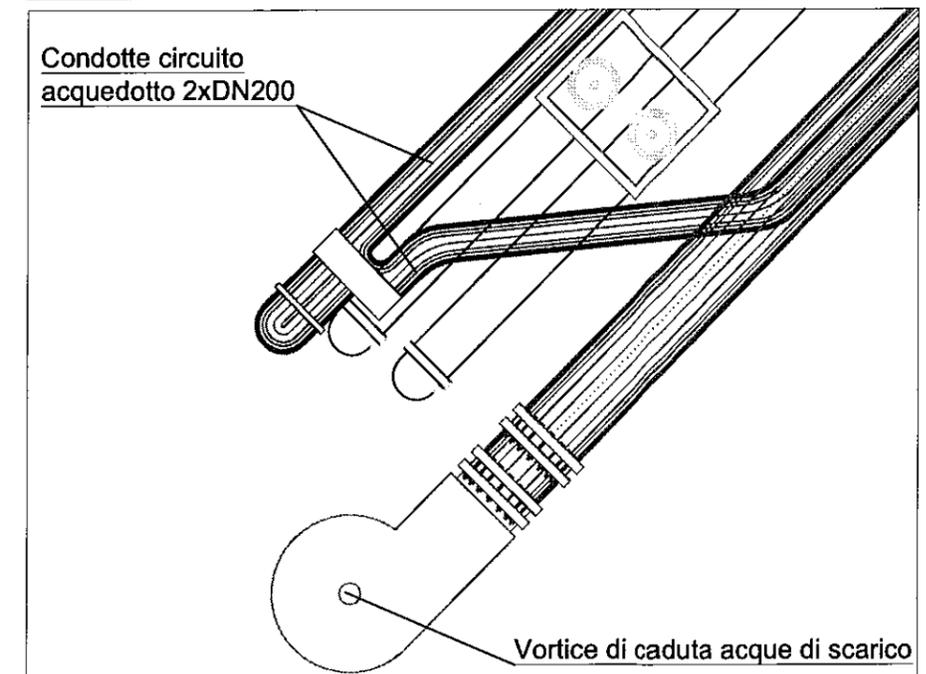
Particolari tecnologici della condotta aerea DN1500



Particolare del raccordo d'ingresso nel bypass n°15 delle condotte 2xDN250



Particolare del raccordo in prossimità del pozzo nel bypass n°15



ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI VENTILAZIONE NEL FORNICE SINISTRO – GALLERIA GRAN SASSO

I lavori hanno riguardato lo smontaggio di 60 vecchi ventilatori e la posa in opera di nuovi 120 ventilatori adeguatamente tiratati alla volta della galleria.

Non essendo previsto attualmente il rifacimento degli stessi le linee dovranno essere alimentate dalle partenze esistenti.

Nel tratto interessato alle lavorazioni di cui sopra (uscita laboratori – sbocco fornice sinistro lato l'Aquila), erano installati n° 60 ventilatori di potenza elettrica unitaria di 55 kW rimossi insieme a tutto il loro sistema di alimentazione a valle dei quadri elettrici, le cui partenze sono state utilizzate per la protezione dei nuovi 120 ventilatori da 37 kW cadauno; è stato pertanto realizzato un impianto predisposto per la futura sostituzione dei quadri senza la necessità di intervenire successivamente su quanto realizzato in campo.

Ogni singolo ventilatore è alimentato da una linea trifase realizzata in cavo unipolare resistente alla fiamma secondo le norme CEI 20-45 posato su passerella forata in acciaio inox fissata alla volta della galleria, e le linee sono raggruppate in partenza a coppie ed attestate agli interruttori esistenti.

Le attuali protezioni elettriche sono state integrate da una nuova protezione locale per singolo ventilatore, onde garantire la necessaria selettività, realizzata con un interruttore magnetotermico salvamotore di adeguata taratura, integrato da un sezionatore di manovra per il sezionamento locale in caso di manutenzione.

Inoltre per permettere la predisposizione di un eventuale comando a distanza di ogni singolo ventilatore sono stati installati anche degli appositi teleruttori sempre in prossimità dei ventilatori.

Ognuno dei componenti citati è stato racchiuso in un apposito quadro metallico in acciaio inox o in lega metallica costituito da una o più cassette complete di pressacavi.

Lo stato e l'avvenuto scatto delle protezioni e del teleruttore sono stati riportati a distanza per un futuro utilizzo.

Per la massima sicurezza di esercizio, ogni ventilatore è stato equipaggiato con un rivelatore di vibrazioni e con due funi di sicurezza in caso di cedimento del sistema di fissaggio.

Tutti gli stati, gli allarmi e i comandi sono stati concentrati per gruppi nelle cabine elettriche di alimentazione per un futuro interfacciamento con il sistema di supervisione da realizzarsi presso la centrale di controllo della società di gestione.

Le nuove tubazioni e canalette poste in opera, sono quelle definite nel progetto idraulico. I pozzetti di raccolta studiati, sono adattati agli esigui spazi a disposizione e comunque mantengono le caratteristiche di sifonatura dei liquidi (quindi con funzione tagliafiamma) e di ispezionabilità per la pulizia e la disostruzione.

Le nuove attrezzature poste in calotta (ventilatori, tubi di aerazione) hanno un franco libero in corrispondenza della carreggiata non inferiore a ml 5,00 così come prescritto dal DM 05.11.2001 per apparecchi sospesi in galleria.

Il diametro interno dei nuovi ventilatori è di 1m, la lunghezza di 1,16m.

Ogni ventilatore è munito di 4 dispositivi di aggancio ai nuovi tiranti.

Le pale presentano grande sensibilità anche ad un leggero impulso dato manualmente.

1 IMPIANTI VENTILAZIONE LATO ASSERGI

IMPIANTI IN CANNA SX

- Rimozione di 30 coppie di ventilatori D1800 canna SX lato Assergi
- Posa in opera di 120 nuovi ventilatori D1000 canna SX lato Assergi
- Installazione di accessori per i nuovi 120 ventilatori (tubazioni, giunti antivibranti, cavo comando e controllo, cassette di sezionamento)
- Realizzazione impianto elettrico completo da quadro elettrico a ventilatore per i nuovi 120 ventilatori

U
U
U
U

2 IMPIANTI VENTILAZIONE LATO S.NICOLA

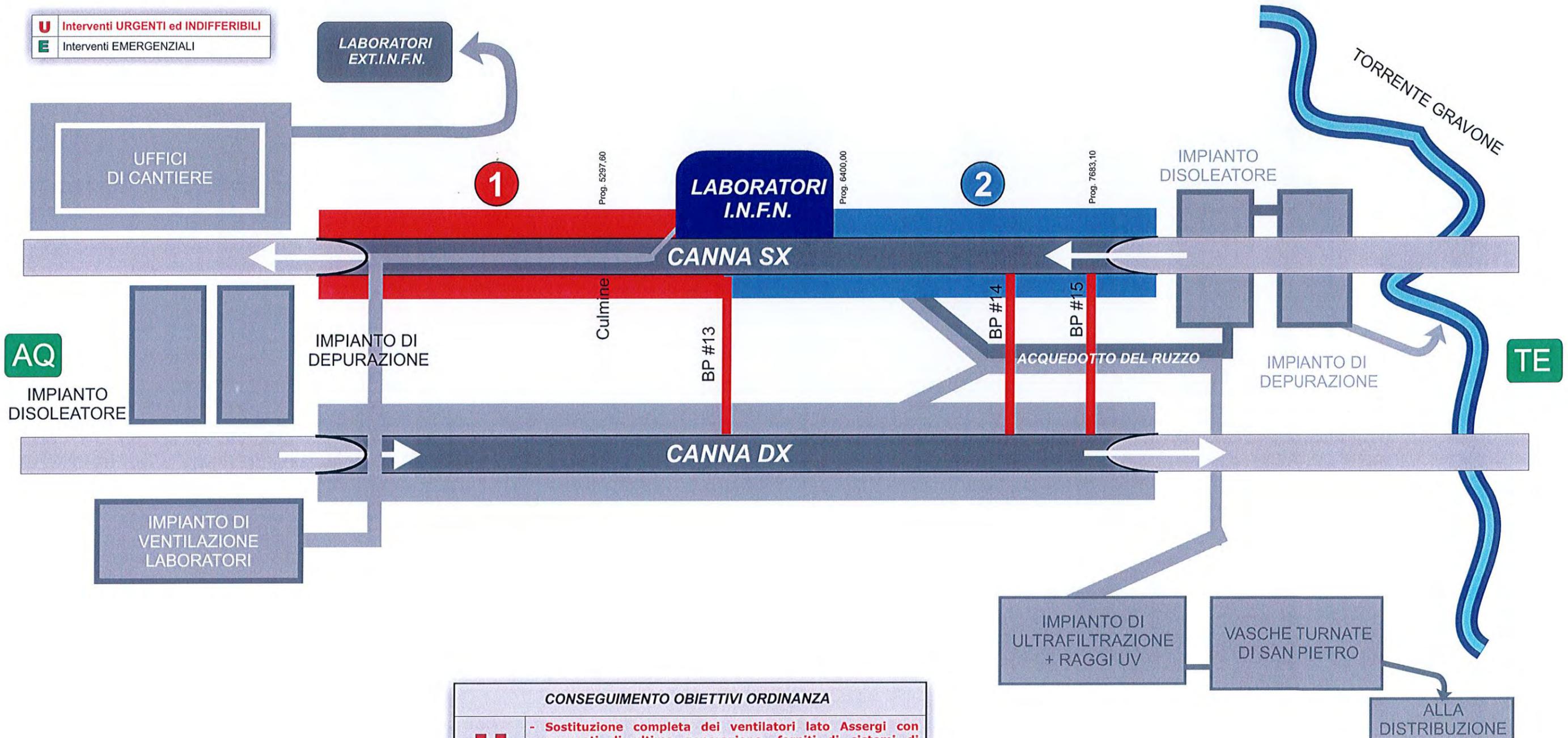
IMPIANTI IN CANNA SX

- Rimozione di 18 coppie di ventilatori D1800 canna SX lato S.Nicola
- Posa in opera di 36 nuovi ventilatori D1000 canna SX lato S.Nicola
- Installazione di accessori per i nuovi 36 ventilatori (tubazioni, giunti antivibranti, cavo comando e controllo, cassette di sezionamento)
- Realizzazione impianto elettrico completo da quadro elettrico a ventilatore per i nuovi 36 ventilatori

E
E
E
E

U Interventi a carattere **URGENTE** previsti nello stato emergenziale
E Interventi a completamento dello stato emergenziale

U Interventi **URGENTI** ed **INDIFFERIBILI**
E Interventi **EMERGENZIALI**



CONSEGUIMENTO OBIETTIVI ORDINANZA

U
E

- Sostituzione completa dei ventilatori lato Assergi con apparati di ultima generazione, forniti di sistemi di sicurezza e compatibili con il layout che prevede il nuovo condotto inox di ventilazione
- Sostituzione dei ventilatori lato S.Nicola, a completamento dell'intera canna SX

Messa in sicurezza dei sistemi di raffreddamento degli apparati sperimentali

e degli impianti di condizionamento ambientale ai fini della riattivazione dei laboratori [Progettista: Prof. A. Spena - Impresa: Ascani - Pal Impianti S.r.l.]

1 OPERE CIVILI

- Impermeabilizzazione vasca e pavimentazione centrale
- Smontaggio pannellature rivestimento sale A,B e C
- Nuove pannellature isolanti, a norma, di rivestimento sale A,B e C
- Realizzazione di un sovrappasso dalla galleria auto al bypass #13

U

2 IMPIANTI IDRICI

- Collegamento tubazione in PEAD tra la centrale idrica e le tubazioni 2xDN250 predisposte per il raffreddamento presenti in corrispondenza dell'ingresso dei laboratori
- Realizzazione di un sistema di pompaggio e convogliamento di eventuali liquidi sversati in centrale idrica

U

3 IMPIANTI TERMICI

- Messa in sicurezza della centrale termoidraulica
- Distribuzione con canali circolari e diffusione ambienti

U

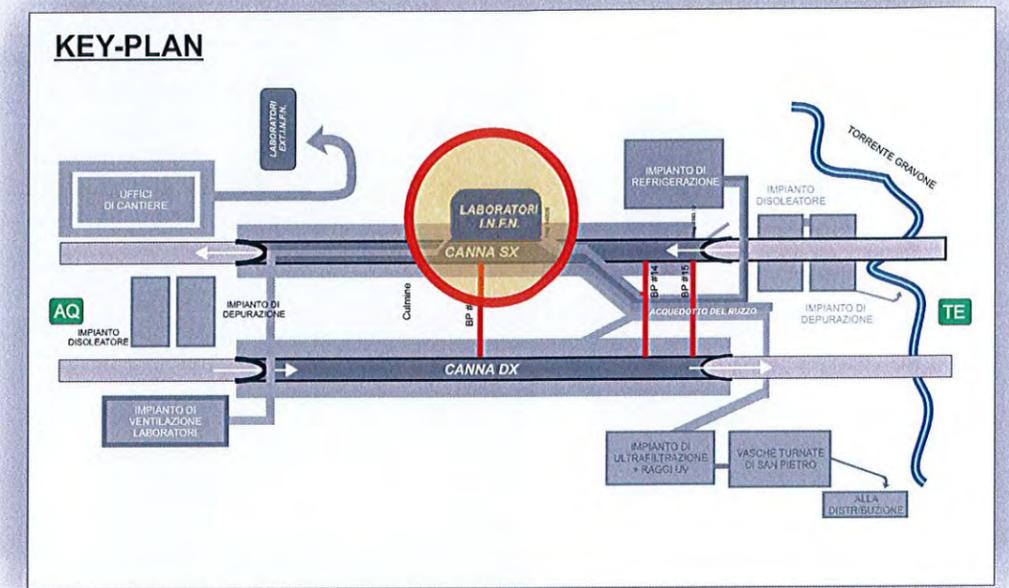
4 IMPIANTI ELETTRICI

- Messa in sicurezza della centrale termoidraulica
- Interventi di messa in sicurezza e potenziamento delle cabine elettriche di trasformazione MT/BT

U

U Interventi **URGENTI** ed **INDIFFERIBILI**

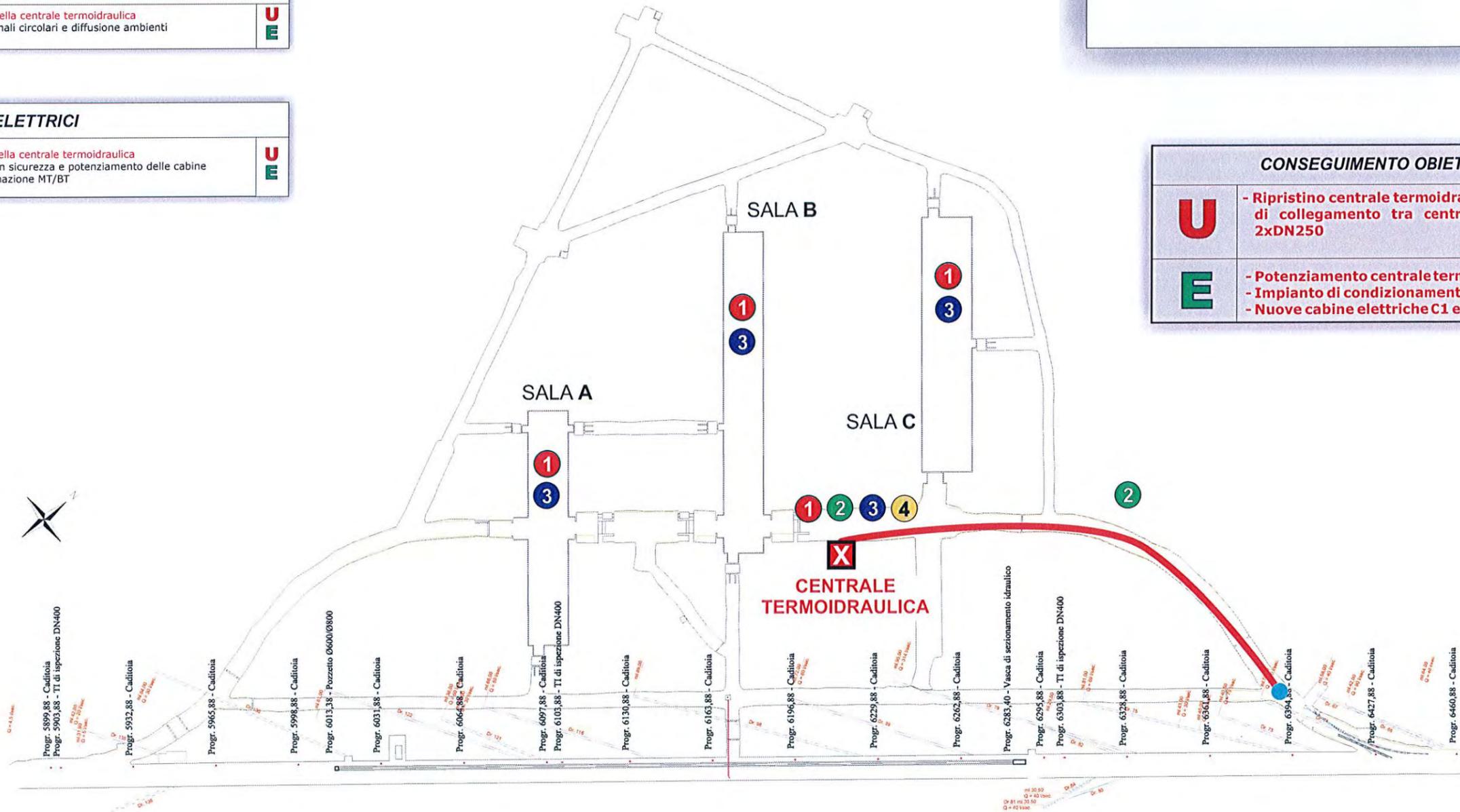
E Interventi **EMERGENZIALI**



CONSEGUIMENTO OBIETTIVI ORDINANZA

U - Ripristino centrale termoidraulica per riattivazione tubazione di collegamento tra centrale termoidraulica e tubazioni 2xDN250

E - Potenziamento centrale termoidraulica
- Impianto di condizionamento sale A,B e C
- Nuove cabine elettriche C1 e C2



Progr. 5899,88 - Caditoia
Progr. 5903,88 - TI di ispezione DN400

Progr. 5912,88 - Caditoia

Progr. 5965,88 - Caditoia

Progr. 5998,88 - Caditoia

Progr. 6013,38 - Pozzetto Ø6000/Ø800

Progr. 6031,88 - Caditoia

Progr. 6064,88 - Caditoia

Progr. 6097,88 - Caditoia

Progr. 6103,88 - TI di ispezione DN400

Progr. 6130,88 - Caditoia

Progr. 6161,88 - Caditoia

Progr. 6196,88 - Caditoia

Progr. 6229,88 - Caditoia

Progr. 6262,88 - Caditoia

Progr. 6283,40 - Vasca di sezionamento idraulico

Progr. 6295,88 - Caditoia

Progr. 6303,88 - TI di ispezione DN400

Progr. 6328,88 - Caditoia

Progr. 6364,88 - Caditoia

Progr. 6394,88 - Caditoia

Progr. 6427,88 - Caditoia

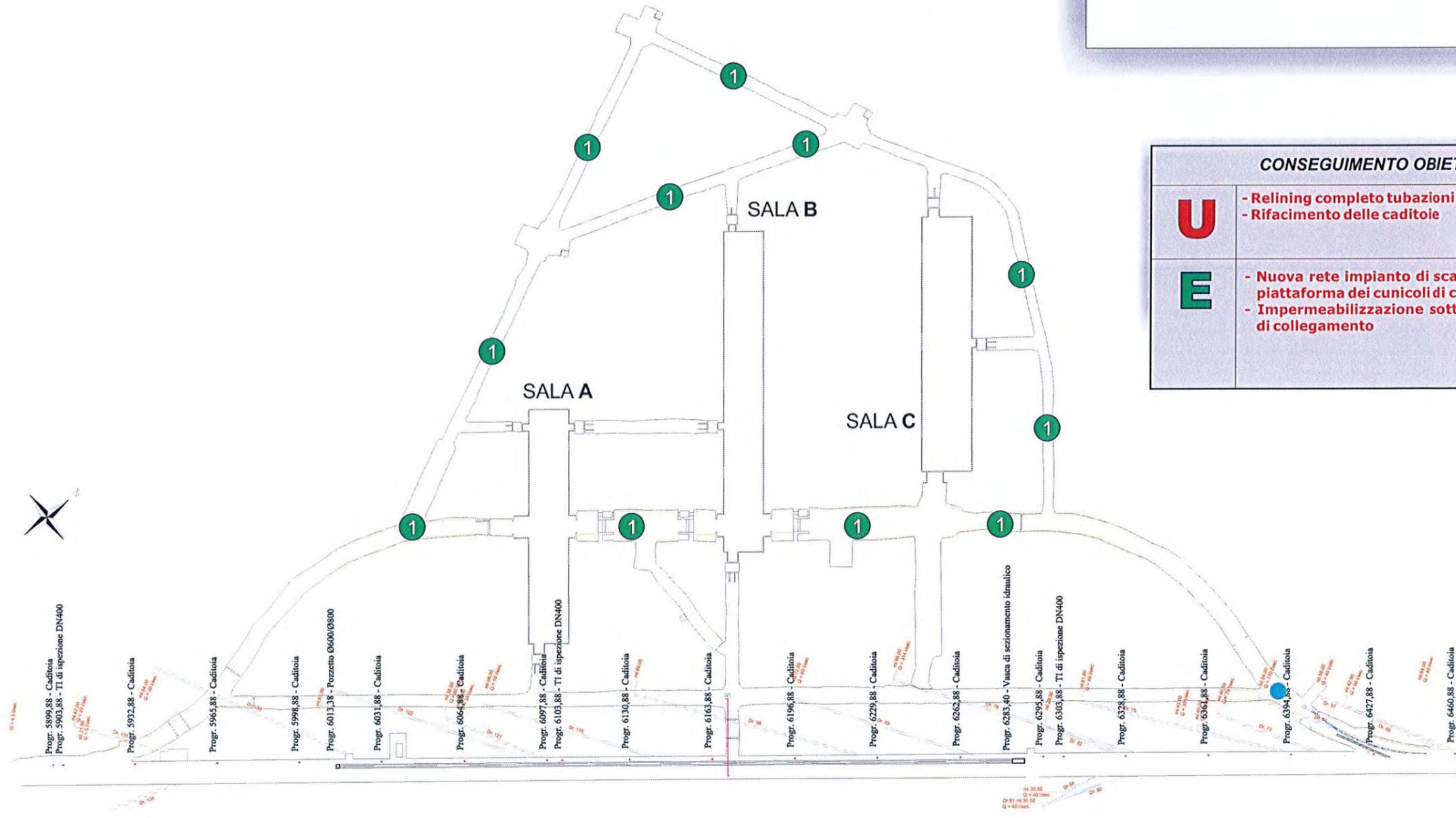
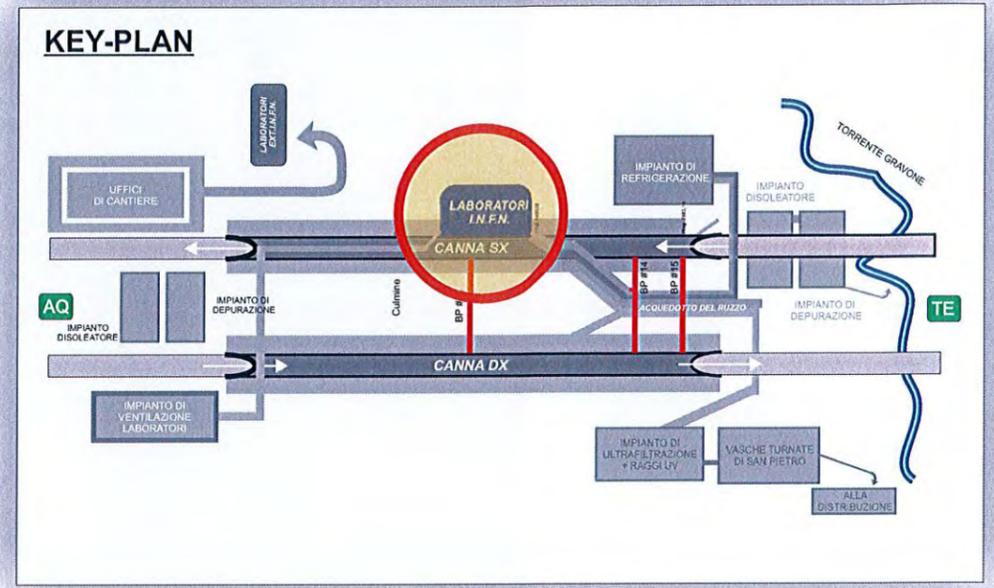
Progr. 6460,88 - Caditoia

1 OPERE ED IMPIANTI IDRAULICI

- Relining completo delle tubazioni di scarico in galleria TIR
- Rifacimento delle caditoie in galleria TIR
- Nuova rete d'impianto di scarico raccolta acque di stillicidio di piattaforma
- Impermeabilizzazione sotto pavimentazione nei cunicoli di collegamento

U
E
E

- U** Interventi URGENTI ed INDIFFERIBILI
- E** Interventi EMERGENZIALI



CONSEGUIMENTO OBIETTIVI ORDINANZA	
U	- Relining completo tubazioni di scarico galleria TIR - Rifacimento delle caditoie
E	- Nuova rete impianto di scarico raccolta acque di stillicidio e piattaforma dei cunicoli di collegamento - Impermeabilizzazione sotto pavimentazione nei cunicoli di collegamento

- Progr. 5899,88 - Caditoia
- Progr. 5903,88 - TI di ispezione DN400
- Progr. 5932,88 - Caditoia
- Progr. 5965,88 - Caditoia
- Progr. 5998,88 - Caditoia
- Progr. 6013,38 - Pozzetto Ø600/Ø800
- Progr. 6031,88 - Caditoia
- Progr. 6064,88 - Caditoia
- Progr. 6097,88 - Caditoia
- Progr. 6103,88 - TI di ispezione DN400
- Progr. 6130,88 - Caditoia
- Progr. 6163,88 - Caditoia
- Progr. 6196,88 - Caditoia
- Progr. 6229,88 - Caditoia
- Progr. 6262,88 - Caditoia
- Progr. 6283,40 - Vasca di sversamento idraulico
- Progr. 6295,88 - Caditoia
- Progr. 6303,88 - TI di ispezione DN400
- Progr. 6329,88 - Caditoia
- Progr. 6361,88 - Caditoia
- Progr. 6394,88 - Caditoia
- Progr. 6427,88 - Caditoia
- Progr. 6460,88 - Caditoia

Installazione di un sistema di isolamento pavimentale nei laboratori A,B e C

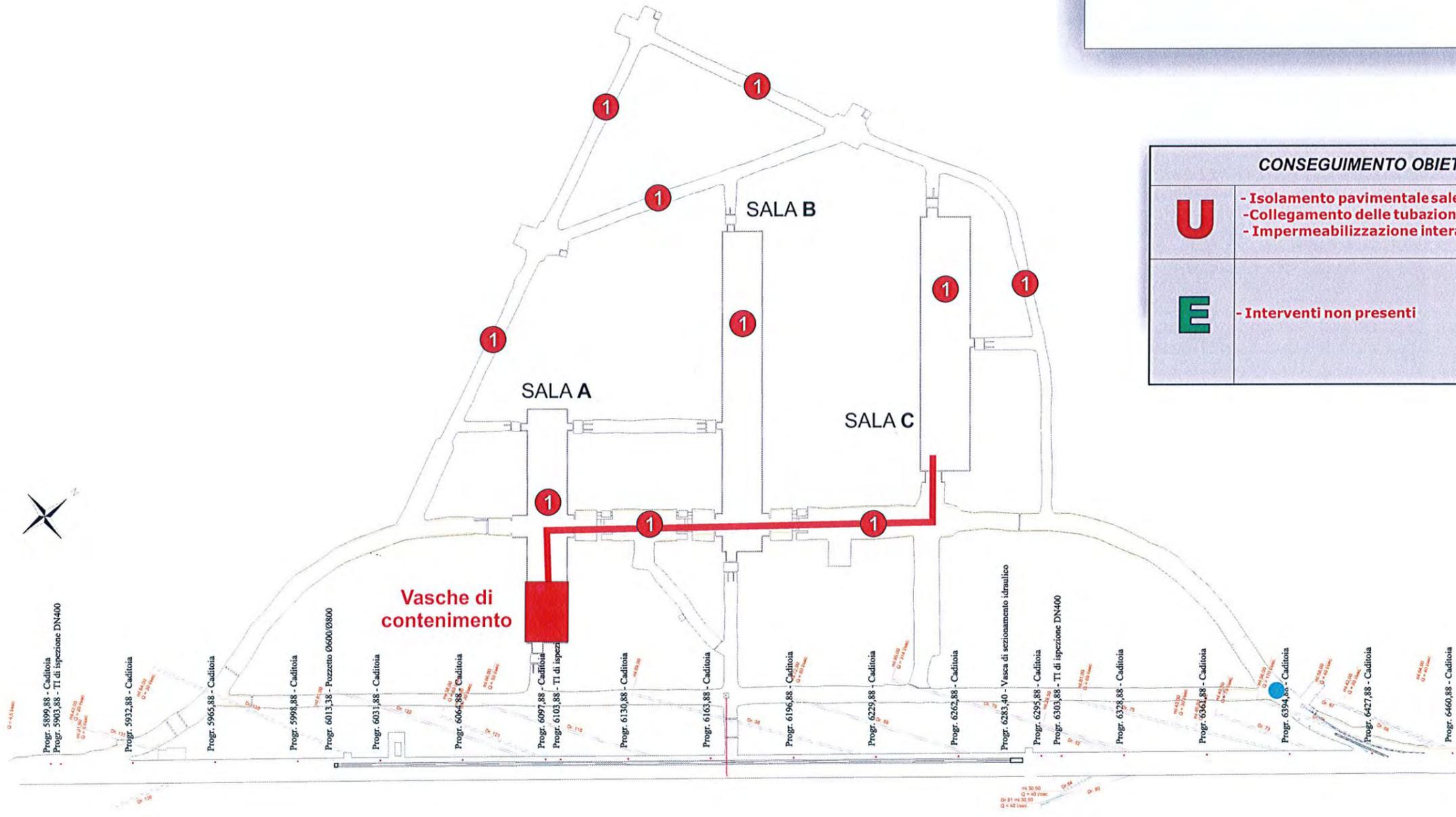
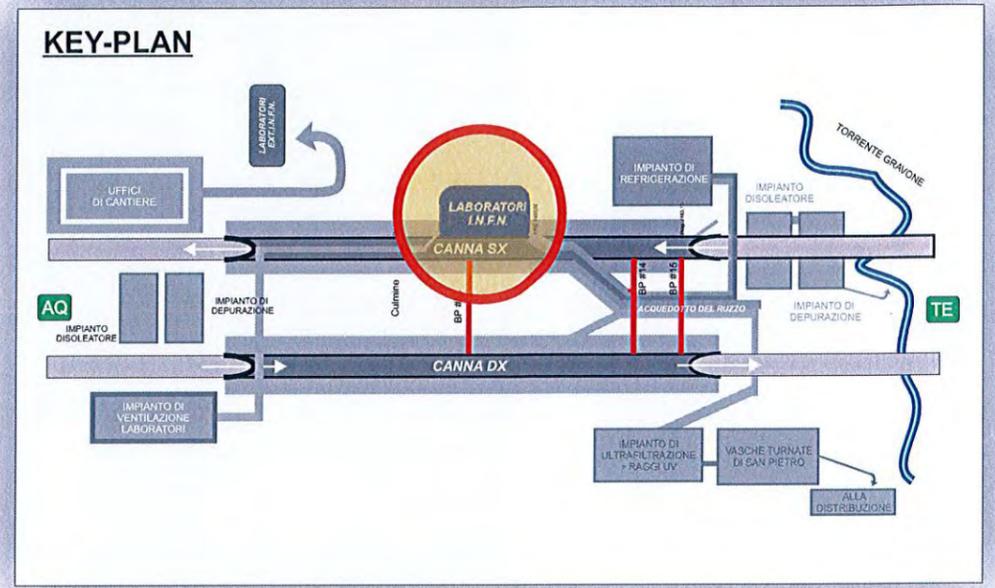
e comprensivi degli interventi urgenti nel laboratorio C (esperimento borexino) (impermeabilizzazione) [Progettista: Studio Prof. Mosco ed Associati - Impresa: Impresa Lungarini S.p.A.]

1 INTERVENTI DI ISOLAMENTO PAVIMENTALE

- Interventi di isolamento pavimentale sale A,B e C
- Realizzazione vasche di contenimento in sala A
- Interventi di impermeabilizzazione galleria TIR
- Collegamento tubazioni di scarico sale - vasche di contenimento
- Collegamento tubazione di scarico centrale idrica - vasche di contenimento
- Collegamento tubazioni di scarico delle UNLOADING STATION - vasche di contenimento

U
U
U
U
U
U

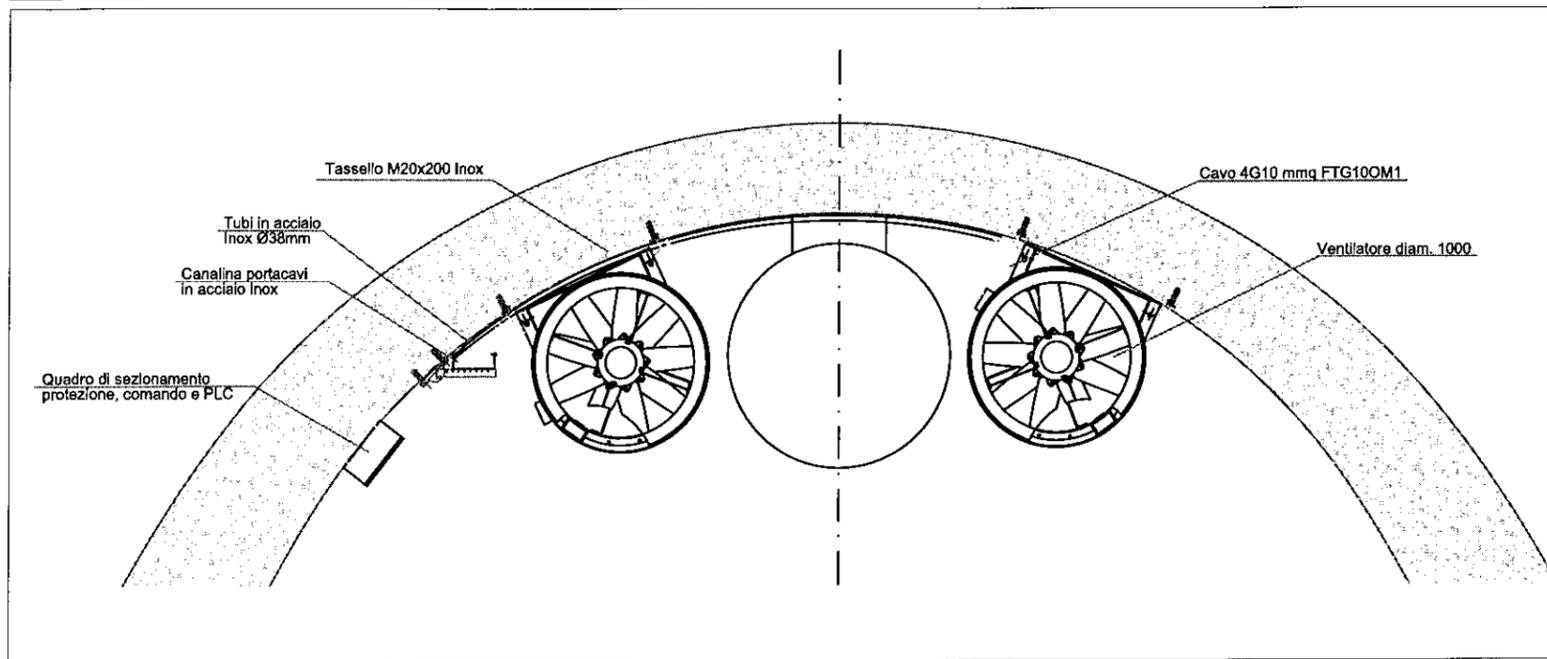
U Interventi **URGENTI** ed **INDIFFERIBILI**
E Interventi **EMERGENZIALI**



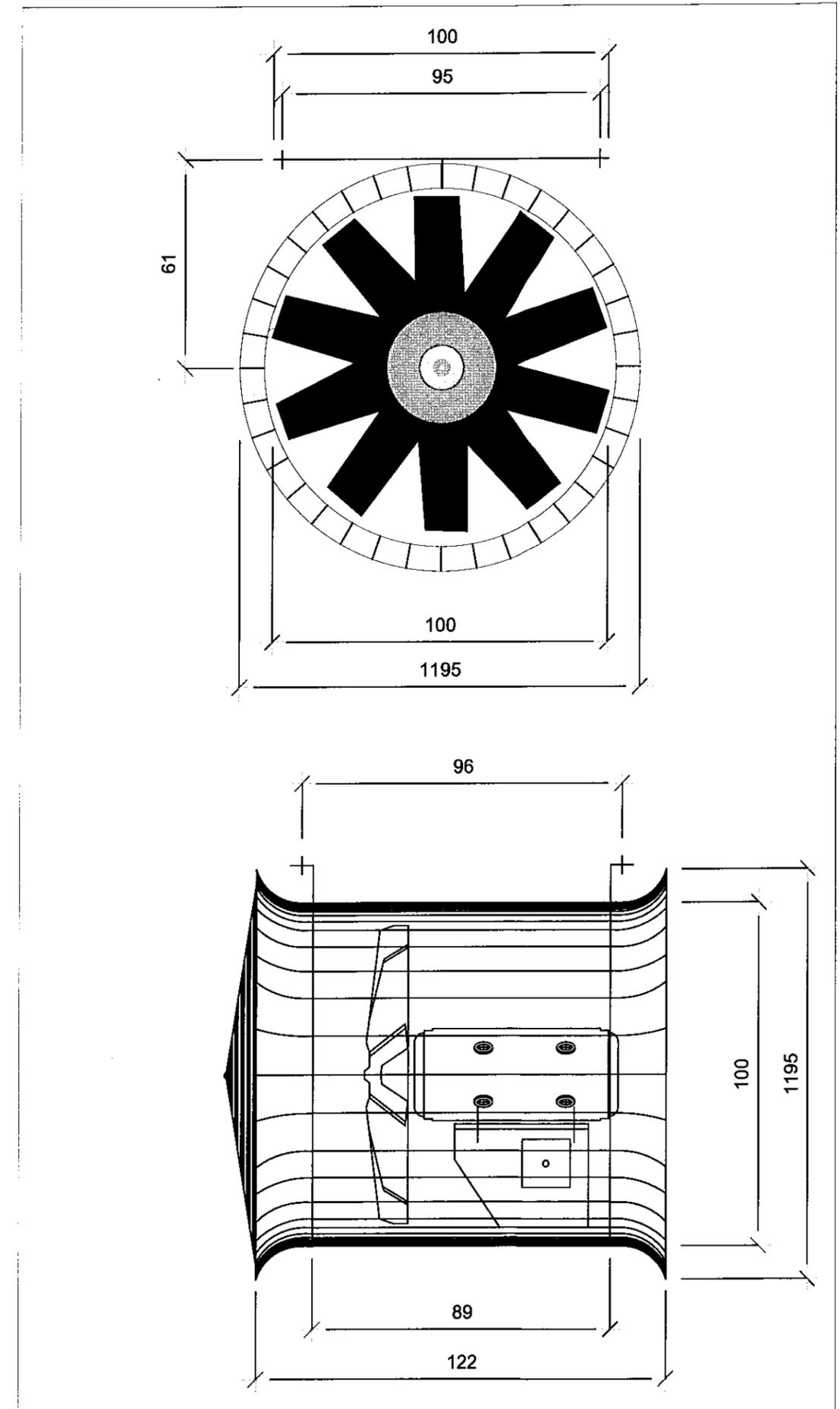
CONSEGUIMENTO OBIETTIVI ORDINANZA	
U	- Isolamento pavimentale sale A,B e C - Collegamento delle tubazioni di scarico alle vasche in sala A - Impermeabilizzazione intera galleria TIR
E	- Interventi non presenti

- Progr. 5899,88 - Caditoia
- Progr. 5903,88 - TI di ispezione DN400
- Progr. 5932,88 - Caditoia
- Progr. 5965,88 - Caditoia
- Progr. 5998,88 - Caditoia
- Progr. 6013,38 - Pozzetto Ø6000/Ø800
- Progr. 6031,88 - Caditoia
- Progr. 6064,88 - Caditoia
- Progr. 6097,88 - Caditoia
- Progr. 6103,88 - TI di ispezione
- Progr. 6130,88 - Caditoia
- Progr. 6163,88 - Caditoia
- Progr. 6196,88 - Caditoia
- Progr. 6229,88 - Caditoia
- Progr. 6262,88 - Caditoia
- Progr. 6283,40 - Vasca di sezionamento idraulico
- Progr. 6295,88 - Caditoia
- Progr. 6303,88 - TI di ispezione DN400
- Progr. 6328,88 - Caditoia
- Progr. 6354,88 - Caditoia
- Progr. 6427,88 - Caditoia
- Progr. 6460,88 - Caditoia

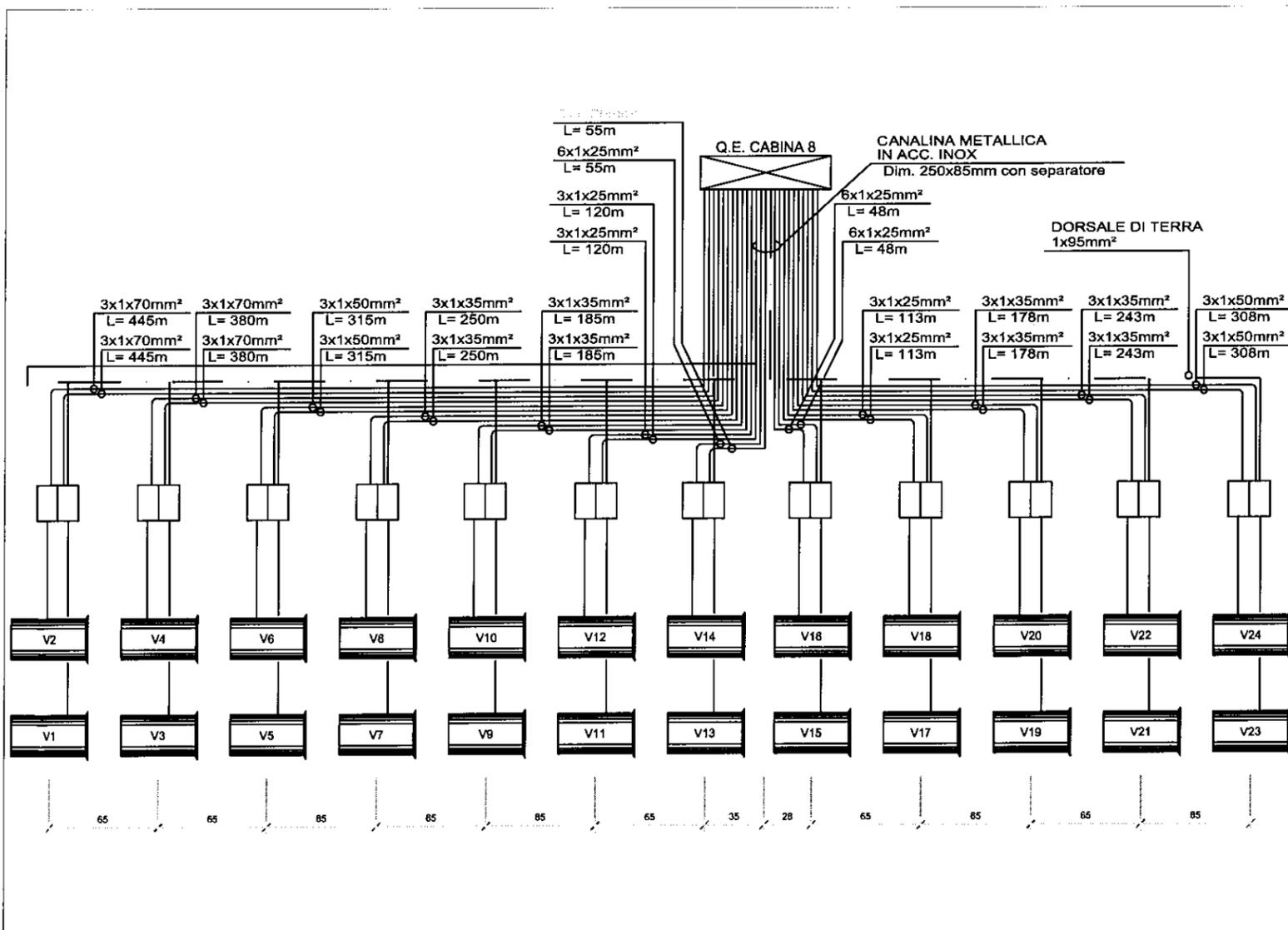
Sezione tipologica della galleria in prossimità dei nuovi ventilatori



Prospetto e sezione dei ventilatori



Schema elettrico d'alimentazione dei ventilatori



MESSA IN SICUREZZA DEI SISTEMI DI RAFFREDDAMENTO DEGLI APPARATI SPERIMENTALI E DEGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO AMBIENTALE AI FINI DELLA RIATTIVAZIONE DEI LABORATORI

I lavori previsti dal Progetto Esecutivo del luglio 2005 comprendono essenzialmente gli interventi appresso elencati.

Trattasi di interventi necessari alla messa in sicurezza dei sistemi di raffreddamento degli apparati sperimentali e degli impianti di condizionamento ambientale dei Laboratori, ai fini della loro riattivazione. Essi sono realizzabili in due fasi successive, di cui la prima costituisce la parte urgente e indifferibile, e la seconda il suo naturale organico completamento, in parte vincolato ad altri interventi commissariali quali ad esempio le compartimentazioni antincendio.

In opera non sono occorse sostanziali varianti, con la sola eccezione della diversa scelta di materiale (PEAD anziché acciaio) per il raccordo della centrale termoidraulica alle reti esterne correnti nel Traforo, sia per esigenze ambientali di lavorabilità che per disconnettere elettricamente il sistema di tubazioni interne ai Laboratori da quelle interferenti con il Traforo autostradale ai fini di evitare la propagazione di eventuali correnti vaganti dai LNGS verso il Traforo; e di marginali modifiche relative alle varie interconnessioni con gli altri impianti idrici interni ai LNGS, per effetto dello stato di fatto riscontrato nell'andamento dei lavori di altre imprese.

Opere previste:

- riordino e messa in sicurezza della esistente centrale termoidraulica interna ai Laboratori
- predisposizioni interne per gli allacciamenti termoidraulici esterni e/o futuri
- riordino, messa a norma UNI 9490 e adeguamento della stazione di alimentazione idrica degli impianti antincendio interni ai Laboratori
- predisposizioni interne per gli allacciamenti aeraulici
- messa in sicurezza con adeguamento funzionale ed opportune ridondanze delle alimentazioni elettriche di potenza in MT interne ai Laboratori
- riordino della esistente cabina elettrica interna di MT/BT e realizzazione di una seconda cabina MT/BT in anello
- completamento delle reti aerauliche interne e realizzazione delle canalizzazioni per la gestione delle emergenze
- rifacimento del rivestimento interno delle Sale A, B, C per l'eliminazione del rischio di emissioni tossiche e nocive in caso di incendio e per il posizionamento delle canalizzazioni di gestione delle emergenze
- ammodernamento, potenziamento e adeguamento degli impianti elettrici di segnale, di monitoraggio ambientale e supervisione impianti interni ai Laboratori.

E' previsto un parziale riuso, con o senza modifica di funzioni, dell'impiantistica esistente che si trovi in buone condizioni di funzionamento; per tale motivo gli allacciamenti alla centrale termoidraulica ed ai quadri elettrici di MT sono stati previsti tenendo anche conto della topologia e dello stato di fatto della esistente configurazione, compartimentazione e zonizzazione dei circuiti (collettori, tubazioni, stacchi, canalizzazioni, condutture ecc).

INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI ISOLAMENTO PAVIMENTALE NEI LABORATORI A B C

I lavori che formano oggetto dell'appalto riguardano la realizzazione di un sistema di isolamento pavimentale ed adeguamenti impiantistici delle Sale Laboratorio A, B e C, nonché della Galleria TIR facenti parte del complesso dei "Laboratori Nazionali Gran Sasso" dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, ubicati ad Assergi – L'Aquila.

Gli interventi di isolamento pavimentale, unitamente agli adeguamenti impiantistici previsti, si propongono da realizzare la messa in sicurezza delle sale A, B e C e della galleria TIR dei laboratori dell'INFN del Gran Sasso, rispetto a possibili sversamenti di liquidi inquinanti che potrebbero verificarsi nel corso o durante le fasi di allestimento o rimozione degli esperimenti.

Le tre sale principali dei laboratori del Gran Sasso, denominate Sala A, Sala B e Sala C, ognuna delle dimensioni di circa 1500 – 2000 mq, risultano in differenti stati di utilizzazione e di configurazione in funzione dei diversi esperimenti installati dall'INFN.

Pertanto per ogni sala e per la galleria TIR sono stati previsti differenti tipologie di intervento, studiate in funzione dell'attuale situazione degli esperimenti, dell'uso degli ambienti, nonché della loro disposizione planimetrica.

In particolare è prevista la realizzazione dei seguenti interventi:

Sala Laboratorio A

In tale Sala sono previste in sintesi le seguenti opere:

Serbatoi di stoccaggio dei liquidi sversati.

I liquidi eventualmente sversati a pavimento nelle sale laboratorio A, B e C, prima dello smaltimento ad impianti esterni per il trattamento specifico, dovranno essere intercettati e depositati in appositi serbatoi di stoccaggio, previsti da realizzare in sala A ristrutturando una esistente vasca in c.a. a pavimento delle dimensioni di circa 38,00x4,45x2,65 m, ubicata nella zona Sud.

Le lavorazioni da effettuare comprendono: rimozione degli esistenti lastroni in c.a. di copertura della vasca, pulizia e regolarizzazione delle superfici interne della vasca, manto impermeabile con doppio telo sintetico, controvasca interna in c.a. opportunamente additivato con impermeabilizzanti ed antiritiro, trattamento interno della vasca con apposita vernice epossidica bicomponente di tipo resistente all'azione di idrocarburi e benzeni, installazione delle sonde di monitoraggio presenza liquidi, posizionamento dei tre serbatoi di stoccaggio in acciaio inox AISI 304, ciascuno della capacità di circa 100 mc, montaggio delle nuove lastre di copertura in pannelli alveolari in c.a.p. collegamento dei serbatoi alle tubazioni di riempimento;

Isolamento pavimentale con vasca di contenimento in c.a. resinata.

L'isolamento pavimentale proposto per le sale Laboratori (ad eccezione della sala C descritta nel seguito), al fine di ottenere la massima sicurezza rispetto a possibili sversamenti di sostanze chimiche potenzialmente inquinanti utilizzate negli esperimenti, si basa sulla realizzazione di una doppia barriera impermeabile applicata ad un solettone in calcestruzzo armato tale da incorporare le fondazioni dei nuovi esperimenti da installare. In dettaglio, l'isolamento pavimentale è previsto costituito da una impermeabilizzazione di base in doppio manto sintetico posto tra due strati di feltro in tessuto non tessuto, posta sopra l'attuale pavimentazione in calcestruzzo, da un nuovo solettone in calcestruzzo armato con tondini in acciaio zincato a caldo e dalla sovrastante pavimentazione industriale prevista in resine poliuretaniche da 9 mm di spessore, per un'altezza complessiva di circa 30 cm.

Il solettone in c.a. sarà dotato di un bordo perimetrale dell'altezza di circa 25 cm in modo da realizzare una vasca con funzione di contenimento dei liquidi sversati. A motivo dell'attraversamento della sala A da parte della Galleria TIR in posizione pressoché mediana, è prevista la realizzazione di due vasche di contenimento separate, una per la zona Nord e l'altra per la zona Sud.

Il sopraddetto sistema di isolamento pavimentale potrà essere realizzato, a motivo dell'attuale utilizzazione della sala laboratorio, in più fasi funzionali iniziando dalla zona Sud della sala, dopo la rimozione dell'esperimento GNO.

Sistema di recapito delle acque di piattaforma,

costituito da una doppia griglia a pavimento di captazione dei fluidi sversati (una per la zona Nord, l'altra per la zona Sud), tubazioni di collegamento al pozzetto di sollevamento e da valvole motorizzate di intercettazione delle tubazioni, comandate dal sistema di monitoraggio presenza liquidi inquinanti.

Sala Laboratorio B

In tale Sala sono previste in sintesi le seguenti lavorazioni:

Isolamento pavimentale con vasca di contenimento in c.a. resinata.

Il sistema di isolamento pavimentale sarà del tutto analogo a quanto descritto in precedenza per la sala A, eccetto che, nella realizzazione in sala B, il solettone in c.a. incorporerà anche l'armatura di fondazione delle strutture portanti degli esperimenti ICARUS e WARP attualmente in fase di installazione.

Sistema di recapito delle acque di piattaforma,

costituito da griglia a pavimento di captazione dei fluidi sversati, tubazione di collegamento al pozzetto di sollevamento e da valvole motorizzate di intercettazione delle tubazioni, comandate dal sistema di monitoraggio presenza liquidi inquinanti.

Sala Laboratorio C

In tale Sala sono previste in sintesi le seguenti lavorazioni:

Impermeabilizzazione della vasca Icarus,

realizzata, previo smontaggio di camere pulite e pavimentazioni sopraelevate, mediante risanamento delle pareti esistenti, nuovo massetto di fondo in calcestruzzo, impermeabilizzazione di fondo e pareti con resine poliuretaniche, rivestimento interno con lamiere saldate in acciaio inox AISI 304, realizzazione di pozzetti e sistema di monitoraggio presenza liquidi inquinanti;

Pavimentazione in resina poliuretanica

da 9 mm di spessore applicata, previa pallinatura e pulizia, nonché installazione di idonee bordature alla base di apparecchiature non rimovibili, su tutte le pavimentazioni esistenti in calcestruzzo e sui risvolti di bordatura della sala, in modo da costituire una vasca impermeabilizzata a pavimento idonea al contenimento di possibili sversamenti di liquidi inquinanti;

Sistema di recapito delle acque di piattaforma,

costituito da griglia a pavimento di captazione dei fluidi sversati, tubazione di collegamento al pozzetto di sollevamento e da valvole motorizzate di intercettazione delle tubazioni, comandate dal sistema di monitoraggio presenza liquidi inquinanti;

Galleria TIR

Pavimentazione in resina poliuretanica.

La galleria TIR verrà pavimentata con resine poliuretaniche da 9 mm di spessore, applicate, previa pallinatura e pulizia, nonché installazione di idonee bordature alla base di apparecchiature non rimovibili, sull'esistente pavimentazione in calcestruzzo, sui risvolti delle canalette laterali e sulle bordature della galleria, in modo da costituire una vasca impermeabilizzata a pavimento idonea al contenimento di possibili sversamenti di liquidi inquinanti;

Sistema di captazione acque di roccia e di piattaforma.

Il sistema di captazione delle acque di roccia prevede la sigillatura, con appositi cementi espansivi di tipo colabile, di tutte le attuali caditoie per lo smaltimento delle acque di roccia presenti nella galleria TIR. Le canalette perimetrali esistenti verranno inoltre risagomate in calcestruzzo, definendo nuove pendenze, e saranno dotate di nuove caditoie. Le canalette saranno inoltre impermeabilizzate tramite resine poliuretaniche del medesimo tipo usato per le pavimentazioni, con estensione del rivestimento per circa 50 cm in verticale sulla parete della galleria. Le suddette caditoie verranno poi collegate, con diramazioni trasversali in ghisa sferoidale, al nuovo collettore centrale della galleria TIR, ovvero, ai recapiti laterali alla galleria. Il collettore centrale, previsto in ghisa sferoidale e suddiviso in quattro tratti distinti, verrà infine collegato con i terminali della nuova rete idraulica che verranno realizzati nelle gallerie limitrofe alla galleria TIR, ovvero a valle dei portoni di limitazione dell'intervento. I liquidi incidentalmente sversati sulla pavimentazione della galleria TIR saranno invece captati mediante tre griglie trasversali, che attraversano l'intera carreggiata stradale, previste ubicate all'estremità sinistra della Sala Laboratorio A, in prossimità del lato destro della Sala B ed in corrispondenza del lato destro della Sala C, prima dell'ingresso lato Teramo dei Laboratori. Ogni griglia verrà collegata con una tubazione in acciaio inox al più vicino pozzetto di sollevamento dei liquidi inquinanti, che provvederà a pompare i reflui nei corrispondenti serbatoi di stoccaggio in Sala A.

Sistema di rivelazione e monitoraggio presenza liquidi

Le tre sale laboratorio saranno monitorate in continuo da un sistema di controllo, allarme e rivelazione di perdite di liquidi, di tipo completamente ridondante, costituito da una doppia centralina elettronica di controllo ed allarme, doppio sistema di sonde e doppi circuiti di collegamento elettrico. Le centrali, in caso di allarme, dovranno essere in grado di comandare l'attivazione delle saracinesche motorizzate che consentono l'invio dei fluidi sversati alle pompe di sollevamento e da queste ai serbatoi di stoccaggio posti in sala A. Le sonde di rivelazione saranno del tipo a vibrazione e/o di tipo ottico.

Il sistema dovrà inoltre monitorare il livello dell'acqua di falda negli appositi pozzetti predisposti in ogni sala laboratorio, nonché il livello dei liquidi presenti nei serbatoi di stoccaggio in sala A. L'impianto dovrà comprendere allarmi ottici e acustici ed essere completo di un sistema di supervisione realizzato su una stazione hardware grafica PC compatibile, che oltre a registrare e memorizzare tutti gli eventi, consenta, attraverso maschere grafiche CAD, di verificare per ogni ambiente controllato, la posizione di ogni sonda, il suo stato di funzionamento (normale, guasto, allarme), la successione storica degli eventi ed il comando di valvole e pompe.

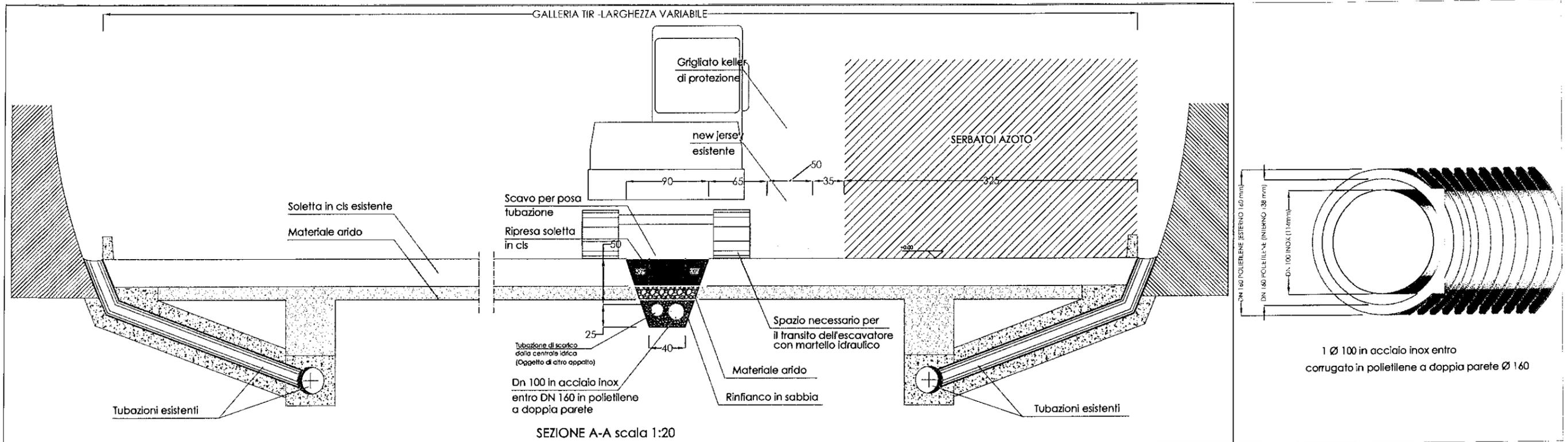
Sistema di drenaggio e contenimento dei liquidi sversati

Il sistema di drenaggio e contenimento dei liquidi sversati previsto deve impedire, in caso di incidente, che i liquidi sversati possano confluire nelle reti fognarie esistenti, o raggiungere la falda idrica, ovvero il sistema di captazione dell'acqua potabile. I liquidi, inoltre, dovranno essere completamente contenuti all'interno del sistema dei Laboratori per mezzo di appositi serbatoi di contenimento, da installare in sala A.

Ogni sala laboratorio verrà dotata di una griglia di captazione dei liquidi collegata, tramite una tubazione dotata di una saracinesca motorizzata, ad un proprio pozzetto di sollevamento (n° 2 pompe per ogni pozzetto) che dovrà convogliare i liquidi inquinanti agli appositi serbatoi di stoccaggio in acciaio inox. Tutte le tubazioni, pompe e saracinesche facenti parte dell'impianto sono previste in acciaio inox AISI 316.

Per ogni sala Laboratorio (A, B, C) è previsto un proprio serbatoio di stoccaggio liquidi, della capacità di circa 100 mc cadauno. In caso di necessità, aprendo apposite valvole motorizzate di collegamento tra i serbatoi, la capacità di contenimento per una sala potrà essere portata a 200 od a 300 mc. L'insieme dei tre serbatoi di stoccaggio sarà inoltre dotato di un apposito impianto per il trattamento di gas e/o vapori che potrebbero svilupparsi dai liquidi in questi contenuti.

Sezione trasversale galleria TIR



Planimetria generale di intervento per l'isolamento pavimentale

2 Ø 100 in acciaio inox entro corr. in polietilene a doppia parete Ø 160

