

INDICE

F.	SINTESI NON TECNICA	
F.1	MOTIVAZIONI ED ATTUALITÀ DEL PROGETTO.....	4
F.1.1	VANTAGGI OFFERTI DAL TRATTAMENTO DI PROTONTERAPIA	4
F.1.2	L'IMPIANTO DI PROTONTERAPIA DI TRENTO.....	6
F.1.3	CONCLUSIONE.....	7
F.2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	7
F.3	COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA A LIVELLO PROVINCIALE E COMUNALE.	10
F.3.1	PUP: PIANO URBANISTICO PROVINCIALE.....	10
F.3.2	PGUAP PIANO GENERALE DI UTILIZZAZIONE DELLE ACQUE PUBBLICHE.....	13
F.3.3	PRG PIANO REGOLATORE.....	13
F.4	INSERIMENTO DELL'OPERA IN RELAZIONE ALLE ALTRE STRUTTURE OSPEDALIERE PREVISTE NELL'AREA	16
F.5	DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTATE	16
F.5.1	OPERE IN PROGETTO	16
F.5.2	SPECIFICHE SOLUZIONE PROGETTUALE.....	17
F.5.3	DESCRIZIONE DELL'EVOLUZIONE DELLA STRUTTURA NELLE VARIE FASI DI SOVRAPPOSIZIONE CON LE STRUTTURE ESISTENTI ED IN PROGETTO	20
F.5.3.1	Fase di cantiere.....	20
F.5.3.2	Entrata in esercizio	21
F.5.3.3	Esercizio con cantiere NOT	21
F.6	LA QUALITÀ AMBIENTALE ANTE OPERAM	22
F.6.1	METEO E CLIMA.....	22
F.6.2	ATMOSFERA.....	22
F.6.3	AMBIENTE IDRICO	24
F.6.4	SUOLO E SOTTOSUOLO	27
F.6.5	FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	31
F.6.6	RUMORE E VIBRAZIONI.....	32
F.6.7	CAMPI ELETTROMAGNETICI.....	35
F.6.8	SISTEMA INSEDIATIVO	38
F.6.9	MOBILITÀ E INFRASTRUTTURE	41
F.6.10	PAESAGGIO.....	43
F.7	BONIFICA E INTERVENTI DI APPRESTAMENTO DEL SITO	44
F.8	IDENTIFICAZIONE DELLE INTERFERENZE CON L'AMBIENTE IN FASE DI CANTIERE.....	46
F.8.1	METEO E ARIA.....	47
F.8.2	AMBIENTE IDRICO	47
F.8.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	48

F.8.4	FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	48
F.8.5	PAESAGGIO.....	48
F.8.5.1	Usa del suolo	49
F.8.6	SISTEMA INSEDIATIVO	49
F.8.7	RUMORE.....	49
F.8.8	VIBRAZIONI	50
F.8.9	CAMPI ELETTROMAGNETICI.....	50
F.8.10	RIFIUTI.....	50
F.8.11	TRAFFICO.....	51
F.9	IDENTIFICAZIONE DELLE INTERFERENZE CON L'AMBIENTE IN FASE DI ESERCIZIO	52
F.9.1	CONSUMI ENERGETICI.....	52
F.9.2	CONSUMI IDRICI.....	52
F.9.3	SCARICHI IDRICI	53
F.9.4	PRODUZIONE DI RIFIUTI.....	53
F.9.5	CAMPI ELETTROMAGNETICI.....	54
F.9.6	FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	55
F.9.7	MOBILITÀ.....	55
F.9.8	PAESAGGIO.....	56
F.10	MISURE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI: LA GESTIONE AMBIENTALE INTEGRATA	57
F.10.1	UN APPROCCIO AL CICLO DI VITA.....	57
F.10.2	LA FASE DI PROGETTAZIONE	58
F.10.3	LA FASE DI CANTIERE	59
F.10.4	FASE DI ESERCIZIO	61

F. SINTESI NON TECNICA

La funzione del riassunto non tecnico è di raccogliere e sintetizzare le informazioni dettagliate allo Studio di Impatto Ambientale e renderle facilmente comprensibili chiunque sia interessato all'opera.

La sintesi non tecnica è accompagnata da allegati grafici che permettono di rappresentare l'opera nelle sue principali caratteristiche, in particolare:

- Inquadramento topografico
- Estratti più significativi degli strumenti di pianificazione
- Tavole di progetto significative
- Rendering fotografici

F.1 MOTIVAZIONI ED ATTUALITÀ DEL PROGETTO

In questa relazione si illustrano gli aspetti più significativi per la realizzazione a Trento, secondo criteri di avanguardia, di un impianto medico di protonterapia.

Tale impianto sarà dotato della più aggiornata tecnologia disponibile per l'irraggiamento di tumori con protoni e sarà nello stesso tempo adattato e realizzato in modo da tener presenti le specifiche esigenze del Trentino. A questo scopo il progetto si può avvalere sia delle attrezzature più moderne ed avanzate che delle innovazioni sviluppabili, per quanto possibile, tramite risorse tecnico-industriali del Trentino, ottimizzando in tal modo le prestazioni dell'impianto.

F.1.1 VANTAGGI OFFERTI DAL TRATTAMENTO DI PROTONTERAPIA

L'aumento dell'efficacia di un trattamento di protonterapia trattamento può essere raggiunta grazie alle qualità specifiche della terapia con particelle cariche (ioni e protoni).

La protonterapia in particolare non è una novità in senso assoluto e l'uso dei protoni in oncologia è stato proposto per la prima volta da R. Wilson della Harvard University di Boston nel 1946 e poi reso possibile tecnologicamente negli anni '70. L'uso della protonterapia è stato però confinato sino alla fine del secolo scorso in laboratori dedicati a ricerche di fisica fondamentale ovviamente non dotati di strumentazioni adeguate al trattamento clinico e disponibili solo per periodi di tempo limitato sottratti all'uso di ricerca. Solo con l'avvento di novità tecnologiche, fisiche ed ingegneristiche che hanno permesso lo sviluppo di centri dedicati al trattamento clinico, si sono potute apprezzare nella loro potenzialità le qualità dei fasci di protoni.

Infatti questi hanno delle peculiarità dal punto di vista fisico, quali il caratteristico picco di Bragg, che determina una ridotta dose in entrata e la virtuale assenza di dose in uscita. Ciò permette di colpire con estrema precisione il bersaglio tumorale, anche con dosi elevate di radiazioni, limitando la dose agli organi sani di rispetto consentendo, grazie alla specifica selettività spaziale, un trattamento altamente conformazionale.

La terapia con protoni è particolarmente adatta nelle situazioni in cui la radioterapia convenzionale presenta un rischio difficilmente accettabile per il paziente. Tale situazione si presenta frequentemente in casi di neoplasie oculari, della base cranica e nei casi pediatrici. In particolare i tumori pediatrici rappresentano un problema peculiare: l'evitare persino dosi basse-moderate di irradiazione ai tessuti normali è di capitale importanza per evitare disfunzioni nel corso dell'accrescimento e tumori radioindotti nel corso della vita adulta.

Altro campo di applicazione di estremo interesse è l'uso in associazione alla chemioterapia dove la ridotta irradiazione di volumi tissutali (dose integrale) da parte dei protoni permette un aumento della dose radiante e/o un aumento della dose-intensity dei farmaci nella combinazione radio-chemioterapica.

Il trattamento conformazionale così preciso della protonterapia è in grado di ridurre gli effetti secondari precoci e tardivi tipicamente connessi alla radioterapia convenzionale senza effetti negativi apprezzabili.

Risultati clinicamente significativi si sono ottenuti sinora nelle neoplasie della base cranica (cordomi e condrosarcomi), nei melanomi oculari, nei tumori in stadio iniziale del polmone, nelle neoplasie prostatiche ed epatiche.

I protoni, che sono particelle elementari presenti nei nuclei di tutti gli atomi, hanno caratteristiche molto differenti da quelle dei raggi x. In particolare, un fascio ad alta energia di protoni si ferma ad una certa profondità (determinata dall'energia) e non rilascia radiazioni al di là del punto di arresto e quindi al di là del tumore.

Inoltre, quando un fascio di protoni definito su misura viene diretto contro un tumore, rilascia meno radiazioni di fronte al tumore stesso, come si rileva se si esegue un opportuno confronto con un fascio di raggi x.

Come conseguenza di queste migliori caratteristiche fisiche, un fascio di protoni che colpisca con la stessa potenza il tumore nello stesso modo di un fascio di raggi x, produrrà generalmente meno effetti collaterali e di minore gravità nei tessuti sani circostanti. Questo, a sua volta, può consentire la deposizione di una dose più alta di radiazioni contro il tumore. Questa è esattamente la caratteristica che deve avere una radiazione, per migliorare i risultati clinici delle radioterapie con raggi x.

Anche con i protoni si possono usare le stesse strategie che si usano per le terapie con raggi x. In linea di principio ed in pratica, nella terapia contro il cancro, i protoni ed i raggi x permettono di ricorrere per la maggior parte dei casi agli stessi metodi. Tuttavia, indipendentemente dal metodo, i protoni avranno sempre, fortunatamente, quei vantaggi fisici rispetto ai raggi x, che sono stati appena descritti.

In pratica, tali vantaggi fisici si traducono in una terapia migliore? Rispondendo nella forma più concisa possibile ad un quesito del genere, si può dire "sì, almeno per alcuni tipi di cancro, questo è dimostrato". Ovviamente non è possibile riassumere in poche frasi la vasta letteratura in materia di radioterapia con protoni e con raggi x. Tuttavia è bene elencare almeno i seguenti punti:

- Dato che sono disponibili e operanti solo pochi impianti di protonterapia, essa è stata applicata ad un numero limitato di forme di cancro, alcune delle quali molto rare. In ogni caso, tra i diversi tipi di cancro che sono stati investigati, se ne sono individuati alcuni per i quali la protonterapia ha fatto riscontrare miglioramenti davvero sostanziali rispetto ai metodi convenzionali di trattamento ed è divenuta "il trattamento prescelto".
- I vantaggi fisici della protonterapia, uniti a quanto sappiamo sulle modalità di reazione alle radiazioni dei tumori e dei tessuti sani, ci rendono fiduciosi che i risultati positivi riscontrati per la tipologia di tumori finora trattati, saranno ottenuti anche in altri e, probabilmente, in molti altri.
- Anche le tecniche della terapia a raggi x, particolarmente l'uso della IMRT, stanno migliorando costantemente la loro capacità terapeutica. È perciò probabile che importanti traguardi clinici vengano raggiunti anche nell'uso dei

raggi x. Non si dovrebbero considerare questi due tipi di radiazioni (raggi x e protoni) come se fossero in competizione, ma piuttosto come a due strumenti di grande potenza, con i quali è possibile affrontare il trattamento del cancro nella maniera migliore rispetto alle necessità individuali del paziente.

F.1.2 L'IMPIANTO DI PROTONTERAPIA DI TRENTO

Il progetto trentino è ancora nella sua fase iniziale e la Provincia autonoma di Trento ha creato una specifica Agenzia con il compito di definire un progetto tecnico adatto al contesto Trentino, di realizzarlo e di collaudarlo (ATreP)

Il completamento del centro trentino, che si avvale anche delle esperienze maturate nel settore dai centri di protonterapia con camere rotanti esistenti o in via di ultimazione (una ventina in tutto il mondo), richiederà presumibilmente un quadriennio. Comunque possiamo rendere un'idea abbastanza realistica di come sarà il centro guardando alle caratteristiche di alcuni impianti moderni esistenti.

Apparecchiature per la protonterapia

Un impianto per la protonterapia è costituito da:

- (1) un acceleratore che produce un fascio di protoni ad alta energia;
- (2) un sistema di trasporto del fascio (che usa magneti per direzionare i protoni dovunque sia necessario);
- (3) un sistema di deposizione del fascio, generalmente consistente in una camera rotante che dà forma al fascio di protoni e, dato che può ruotare intorno al paziente, può quindi dirigere il fascio di protoni contro il tumore da ogni direzione;
- (4) un lettino regolabile, sul quale sta il paziente, che è posizionato in modo tale che il tumore venga centrato dal fascio di protoni e, infine,
- (5) componente molto importante, seppur non appariscente: i computer che controllano l'intero sistema e che ne garantiscono la sicurezza.

I componenti di un impianto di protonterapia sono molto simili a quelli della apparecchiatura per la terapia a raggi x, ma un impianto di protonterapia è per molti aspetti molto più grande e molto più complesso.

Esistono diversi tipi di acceleratore che possono produrre fasci di protoni ad alta energia.

Una camera rotante isocentrica usata per la protonterapia ha tipicamente un diametro tra i 10 ed i 12 m. Tali dimensioni sono evidentemente maggiori rispetto a quelle della convenzionale camera rotante usata per il trattamento a raggi x.

Il controllo ed i sistemi di sicurezza sono elementi di importanza critica in vista della progettazione e realizzazione di un impianto medico di protonterapia. Essi sono infatti basilari qualunque soluzione venga poi adottata e messa in opera. In particolare essi devono assicurare i quattro principali requisiti di un impianto di protonterapia, che sono

- (1) sicurezza;

-
- (2) affidabilità (e.g. che funzioni almeno per il 95-98% del tempo);
 - (3) semplicità nei metodi operativi;
 - (4) facilità di manutenzione e riparazione.

I costruttori di tali macchine tendono a sottostimare la difficoltà ed il costo nel momento di dover fornire un sistema di controllo e di sicurezza di prima categoria. Sarà perciò importante che nel progetto trentino tale aspetto attinente alle apparecchiature sia studiato con la massima attenzione.

Gli Edifici

L'edificio contenente l'impianto deve prevedere lo spazio per: le apparecchiature della protonterapia stessa; le camere di trattamento; gli spazi necessari per il controllo della macchina (officina, laboratori di elettronica etc.); le aree per la manipolazione e trasporto del paziente (ambulatori, sale di attesa, spogliatoi, servizi sociali); le attività di pianificazione per il trattamento (postazioni computer con i quali i trattamenti sono progettati e prescritti); e strutture per lo staff (uffici etc.). Nelle tavole allegate alla seguente Sintesi non tecnica viene riportata l'ipotesi di distribuzione di layout prevista per il centro di protonterapia di Trento.

F.1.3 CONCLUSIONE

Trento ha un' opportunità meravigliosa per sviluppare un impianto di protonterapia per il trattamento del cancro. Questo si può costruire usando la più sofisticata tecnologia nel settore e si prevede che, durante la progettazione, nuove possibilità tecnologiche possano essere sviluppate ed incluse, specialmente per la manipolazione e lo spostamento del paziente, così da aumentare sostanzialmente le capacità operative di un'unità di trattamento. Tali caratteristiche renderanno la struttura unica e di interesse mondiale. La struttura fornirà non soltanto uno strumento di prim'ordine per il trattamento del cancro nella provincia di Trento, ma verosimilmente stimolerà e catalizzerà i miglioramenti in molte aree cliniche collegate. I problemi tecnici da risolvere non sono banali, ma sono certamente risolvibili.

Ora, per rendere realtà il progetto di protonterapia a Trento, occorre anche l'esplicita collaborazione delle strutture sanitarie e dei dipartimenti provinciali pertinenti.

F.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il centro per la Protonterapia di Trento verrà realizzato nella zona localizzata nell'ex comparto militare sud ovest della città, area già di proprietà provinciale, alla confluenza del torrente Fersina col fiume Adige.

Attualmente tale zona è attraversata da via al Desert storica viabilità di collegamento fra la destra Adige e la città; tale viabilità divide l'area in due zone diverse sotto il profilo urbanistico: da una parte l'area relativa all'ex caserma Bresciani con ambito edificatorio destinato a servizi pubblici e l'attuale area militare (caserme Chiesa e Pezzoli).

Tale area risulta ben inserita nel sistema delle comunicazioni, della rete dei trasporti pubblici, dell'entità dei traffici e dei tempi di percorrenza.

Per il completamento del sistema viario il Piano Regolatore prevede il prolungamento di via Fersina fino alla rotatoria della bretella posta a nord-est dell'area, permettendo, nel contempo, la penetrazione alla zona ovest della città e all'area ospedaliera con collegamento all'area sportiva delle Ghiaie e al polo della Trentina Servizi.

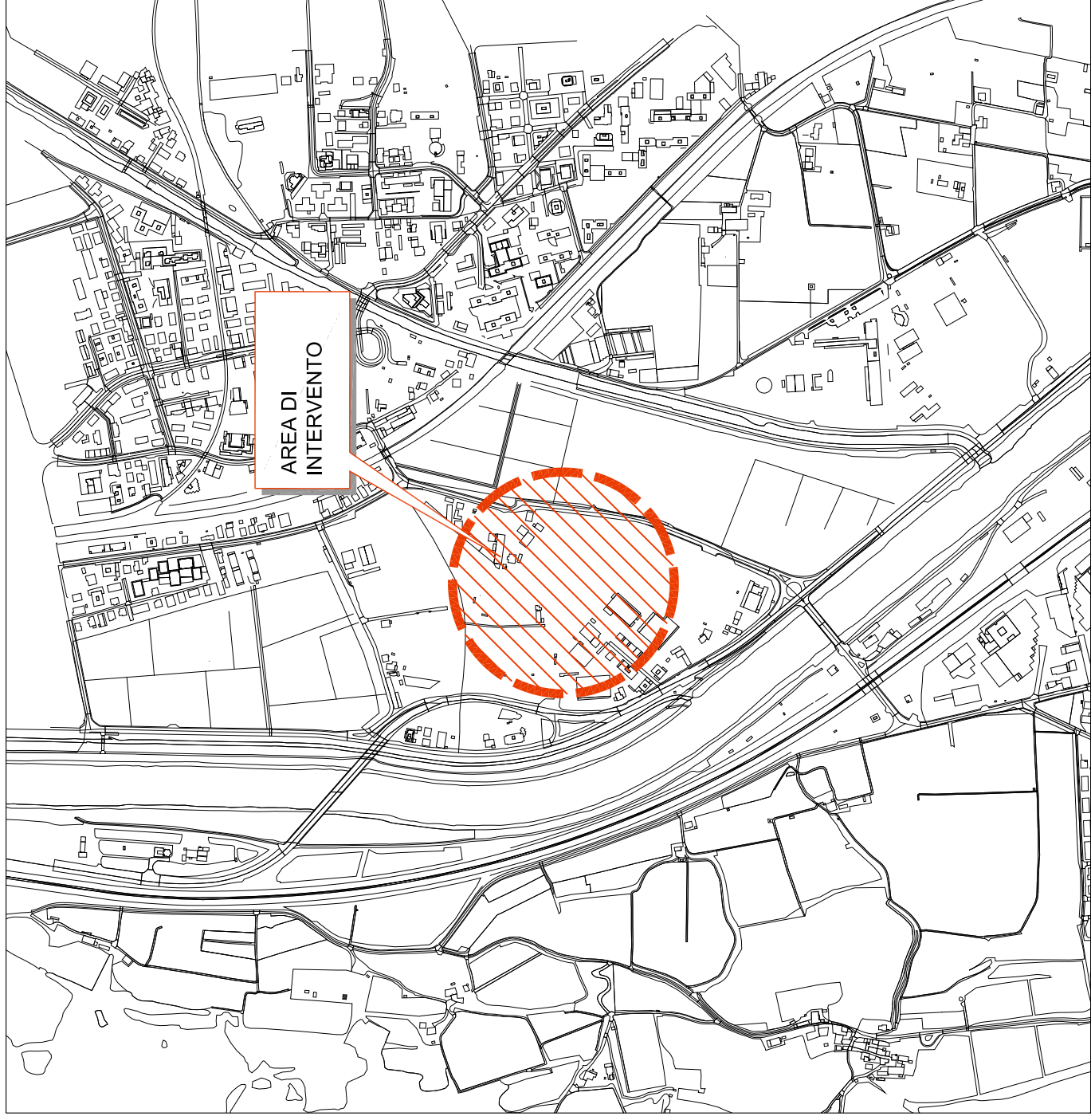
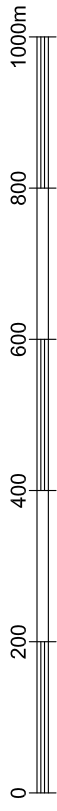
L'esecuzione di questa viabilità comporta l'attraversamento del torrente Fersina e la conseguente realizzazione di un adeguato ponte sul torrente stesso.

Per quanto concerne la viabilità della tangenziale alla città è allo studio, da parte del Servizio Opere Stradali della Provincia, un progetto di rettifica ed adeguamento viario che interessa parte dell'area ospedaliera posta ad ovest e gli attuali svincoli per la città.

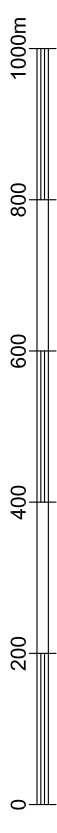
Considerata la proposta di riassetto della tangenziale alla città, l'accessibilità all'area ospedaliera, con transiti provenienti da tutte le direzioni, può essere garantita, alternativamente, a partire dalle due rotatorie innestate sulla nuova bretella (est-ovest) di accesso alla zona sud della città.

Si allega al seguente paragrafo Elaborato grafico di "Inquadramento topografico dell'area oggetto di intervento".

INQUADRAMENTO
SU C.T.P.
Scala 1:10.000



INQUADRAMENTO
SU ORTOFOTO
Scala 1:10.000



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTONTERAPIA



- STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE -
SINTESI NON TECNICA
INQUADRAMENTI TOPOGRAFICI.

FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI
PROTONTERAPIA E LAVORI EDILIZI CONNESSI
- PROGETTO PRELIMINARE -

DATA	REV.	COD. DOC.	EMISSIONE DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

F.3 COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA A LIVELLO PROVINCIALE E COMUNALE.

F.3.1 PUP: PIANO URBANISTICO PROVINCIALE

Con l' approvazione della Legge Provinciale del 27 maggio 2008, n.º5 e successiva pubblicazione sul BUR il 10 giugno 2008 è entrato in vigore dal 26 giugno 2008 il nuovo PUP, nuovo Piano Urbanistico Provinciale.

Si riportano qui di seguito le cartografie (fonte www.provincia.tn.it) previste dal nuovo PUP relativamente alla zona interessata dall'intervento:

- Inquadramento strutturale.
- Sistema delle aree agricole.
- Carta del paesaggio.
- Reti ecologiche ed ambientali e Carta delle risorse idriche.
- Sistema insediativo e Reti infrastrutturali.
- Carta delle tutele paesistiche.
- Carta di sintesi delle pericolosità (Carta di sintesi geologica).

Nell'elaborato grafico allegato al seguente paragrafo ("Estratti più significativi degli strumenti di pianificazione a livello provinciale") vengono riportati alcuni estratti delle cartografie sopra elencate per l'area oggetto di interesse.

Gli aspetti significativi derivanti dalla lettura di tali mappe vengono di seguito riportati:

Inquadramento strutturale

L'area interessata dall'intervento si colloca nella porzione distale della conoide che il torrente Fersina ha costituito in corrispondenza della sua confluenza con il fiume Adige. (conoide alluvionali).

Sistema delle aree agricole

Dalla lettura delle seguenti mappe l'area oggetto dell'intervento, in quanto area già fortemente antropizzata, non risulta interessata da aree agricole e/o aree agricole di pregio.

Carta del paesaggio

La carta del paesaggio individua nell'area dove sorgerà il futuro centro di protonterapia un'area urbanizzata (tra via al Desert e il torrente Fersina) ed una zona produttiva (a nord di via al Desert).

Carta delle tutele paesistiche

L'area non rappresenta una zona a tutela ambientale anche se si osserva che confina con l'area sottoposta invece a tutela ambientale che comprende la più vasta area del NOT.

Reti ecologiche ed ambientali e Carta delle risorse idriche

La carta delle reti ecologiche ed ambientali riporta la presenza di un campo pozzi localizzato in sinistra orografica del torrente Fersina

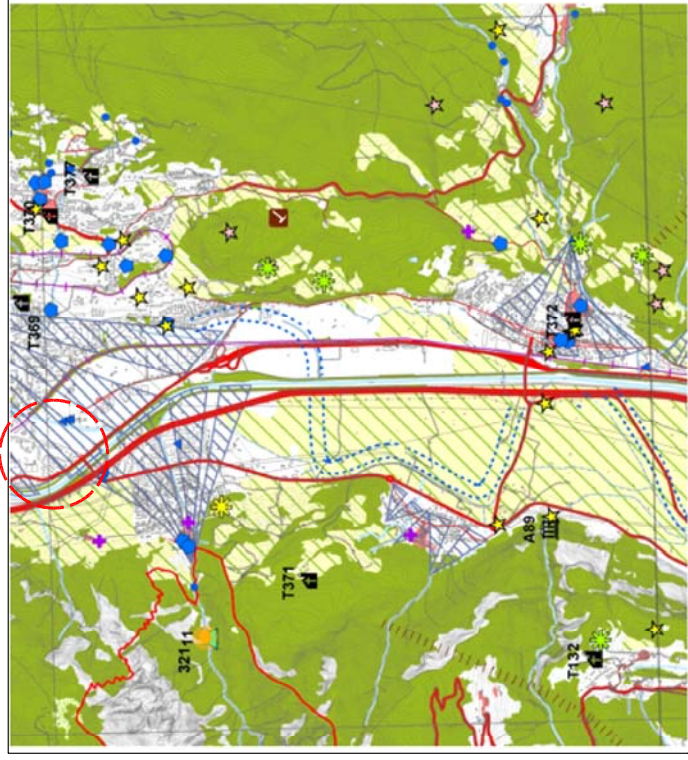
Sistema insediativo e reti infrastrutturali

L'area oggetto di intervento è destinata ad attrezzature a livello provinciale ed in particolare viene indicato il posizionamento del futuro NOT.

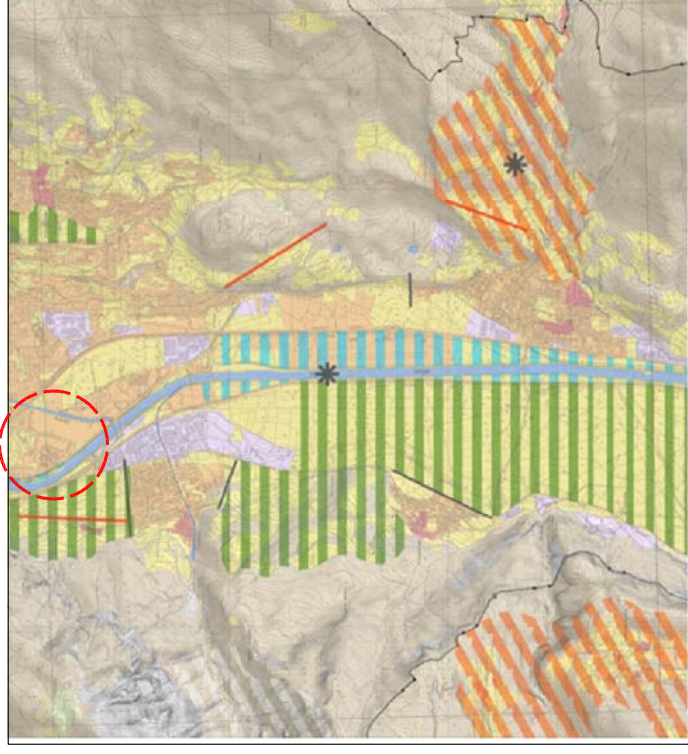
Carta di sintesi delle pericolosità-Carta di sintesi geologica

Da tali estratti l'area sulla quale verrà realizzato il centro di protonterapia viene definita come "area critica recuperabile".

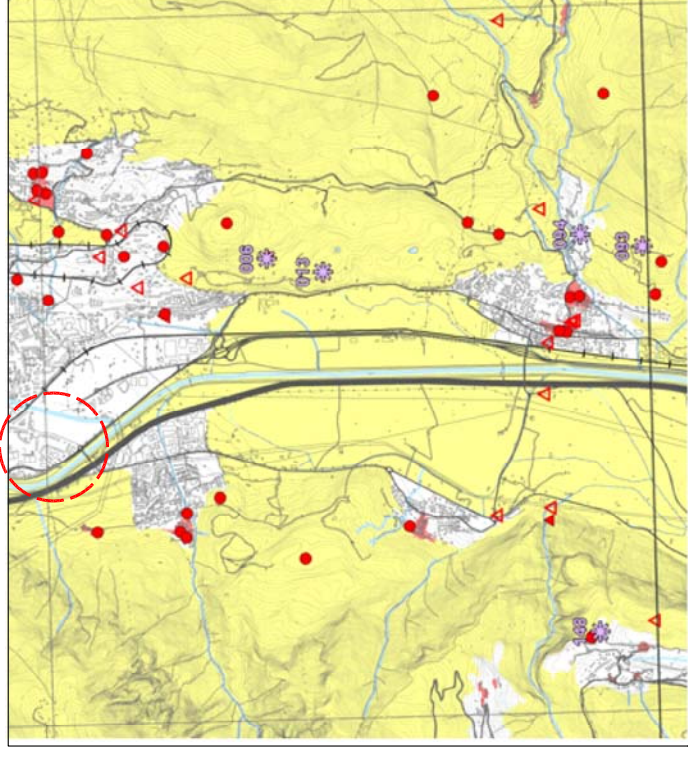
P.U.P. - PIANO URBANISTICO PROVINCIALE



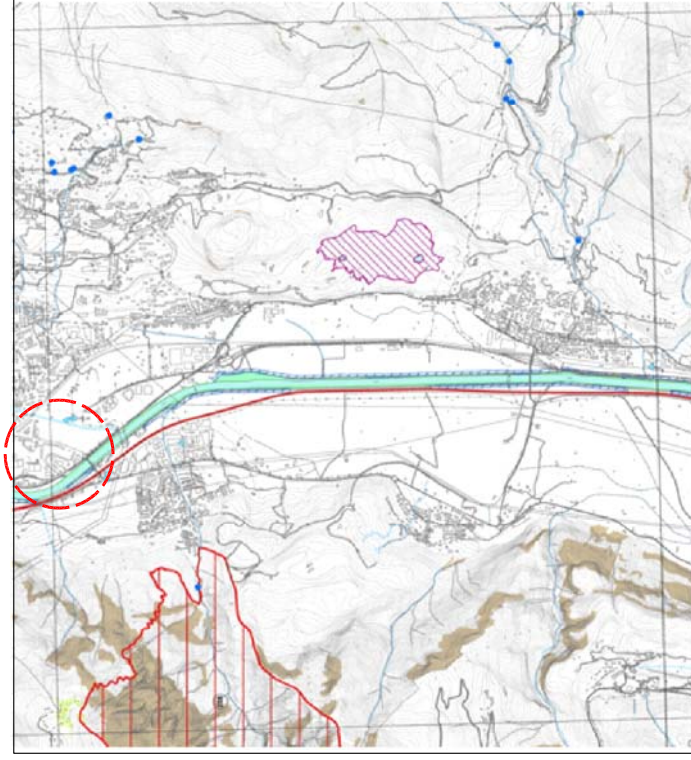
INQUADRAMENTO STRUTTURALE
L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO SI COLLOCA NELLA PORZIONE DISTALE DELLA CONODE CHE IL TORRENTE FERSINA HA COSTITUITO IN CORRISPONDENZA DELLA SUA CONFLUENZA CON IL FIUME ADIGE (CONOIDI ALLUVIONALI).



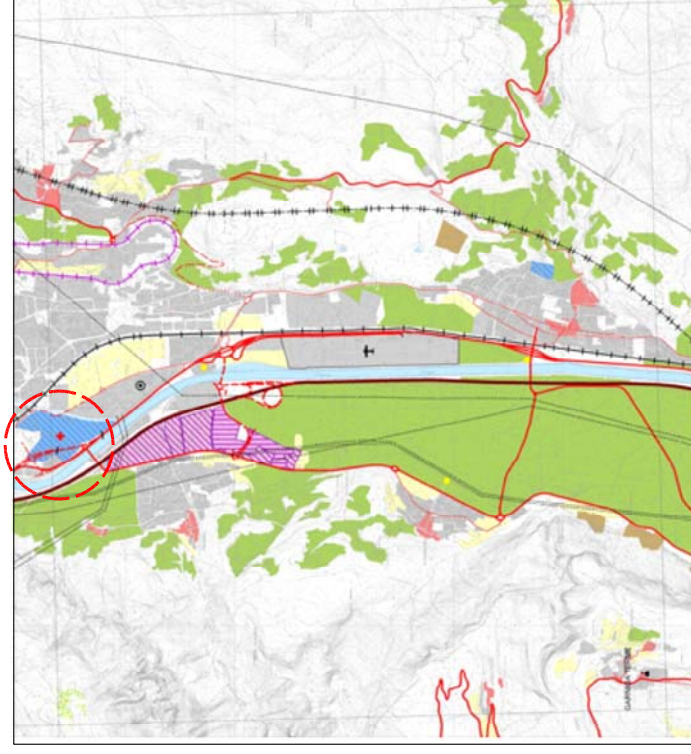
CARTA DEL PAESAGGIO
LA CARTA DEL PAESAGGIO INDIVIDUA NELL'AREA DOVE SORGERA' IL FUTURO CENTRO DI PROTONTERAPIA UN'AREA URBANIZZATA (TRA VIA AL DESERT E IL TORRENTE FERSINA) ED UNA ZONA PRODUTTIVA (A NORD DI VIA AL DESERT).



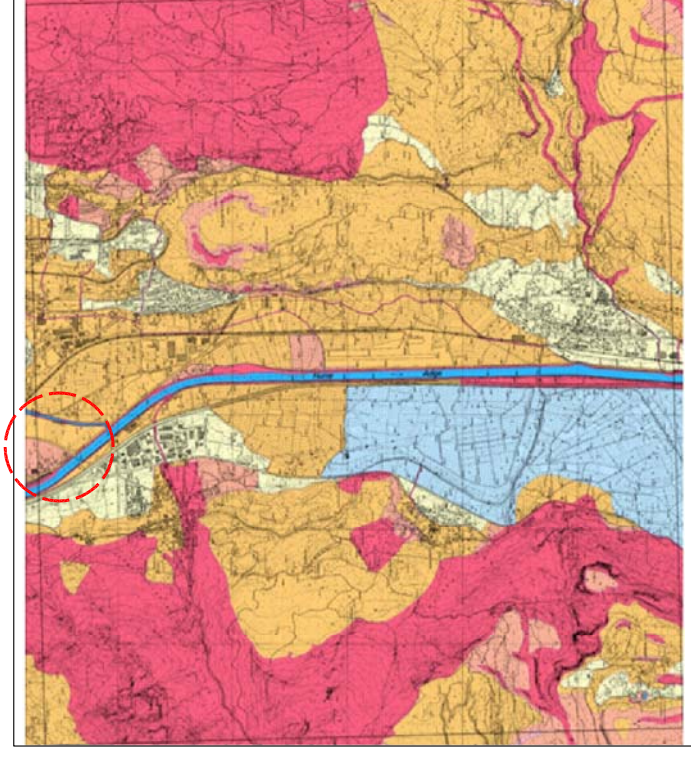
CARTA DELLE TUTELE PAESISTICHE
COME E' POSSIBILE OSSERVARE DALLA MAPPA L'AREA NON RAPPRESENTA UNA ZONA A TUTELA AMBIENTALE ANCHE SE CONFINANTE CON AREE SOTTOPOSTE A TUTELA.



CARTA DELLE RETI ECOLOGICHE ED AMBIENTALI
LA CARTA DELLE RETI ECOLOGICHE ED AMBIENTALI RIPORTA LA PRESENZA DI UN CAMPO POZZI LOCALIZZATO IN SINISTRA OROGRAFICA DEL TORRENTE FERSINA.



SISTEMA INSEDIATIVO E RETI INFRASTRUTTURALI
DALL'ESTRATTO DI MAPPA DEL SISTEMA INSEDIATIVO E DELLE RETI INFRASTRUTTURALI SI EVIDENZIA CHE L'AREA OGGETTO DI INTERVENTO E' DESTINATA AD ATTREZZATURE A LIVELLO PROVINCIALE ED IN PARTICOLARE VIENE INDICATO IL POSIZIONAMENTO DEL FUTURO NOT.



CARTA DI SINTESI DELLE PERICOLOSITA'
DA TALI ESTRATTI L'AREA SULLA QUALE VERRA' REALIZZATO IL CENTRO DI PROTONTERAPIA VIENE DEFINITA COME "AREA CRITICA RECUPERABILE".

LEGENDA
 AREA DI INTERVENTO



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
 AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTONTERAPIA

- STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE -
 SINTESI NON TECNICA

ESTRATTI PIU' SIGNIFICATIVI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE A LIVELLO PROVINCIALE: P.U.P.

FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI PROTONTERAPIA E LAVORI EDILIZI CONNESSI
 - PROGETTO PRELIMINARE -

DATA	REV.	COD. DOC.	EMISSIONE DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

F.3.2 PGUAP PIANO GENERALE DI UTILIZZAZIONE DELLE ACQUE PUBBLICHE

Il Piano Generale di Utilizzazione delle Acque pubbliche (PGUAP) è lo strumento di governo delle risorse idriche della Provincia di Trento ed equivale a un Piano di Bacino di rilievo nazionale, per cui le sue previsioni e prescrizioni costituiscono direttive nei confronti degli strumenti di pianificazione territoriale quali il Piano Urbanistico Provinciale (PUP) e i Piani Regolatori Generali (PRG) dei Comuni.

Carta della pericolosità idrogeologica del PGUAP

La "Carta di pericolosità idrogeologica" del PGUAP deriva dalla "Carta di sintesi geologica" del PUP. **La parte di territorio di fondovalle compresa tra la confluenza del Fersina con l'Adige ed il corso dell'Adige stesso ricade infatti nelle "aree ad elevata pericolosità di esondazione con tempo di ritorno di 30 anni ed in parte in quelle a "moderata pericolosità di esondazione" con tempi di ritorno di 100 anni.**

Carta di uso del suolo

Per l'area oggetto di intervento si osserva che l'area dove verrà realizzato il centro di protonterapia è ad uso residenziale.

Carta del rischio idrogeologico

Il sito di interesse ricade quasi completamente in area R4 a rischio molto elevato; tutta la zona circostante alla confluenza del torrente Fersina con l'Adige presenta rischio elevato o medio in particolare nei confronti di esondazione del fiume Adige.

Questo risultato è stato ottenuto dalla sovrapposizione della "Carta di uso del suolo", nella quale l'area risulta ad uso residenziale, con la "Carta delle pericolosità" che classifica l'area "ad elevata pericolosità di esondazione".

Analogamente a quanto indicato nella classificazione secondo la Carta di Sintesi Geologica, e riportato nel documento "Nuovo ospedale del Trentino – Studio unitario – Prima fase" il Servizio Opere idrauliche della Provincia in accordo con il Comune di Trento prevede per tali aree e limitrofe interventi mirati di messa in sicurezza quali l'innalzamento dell'area ex-Michelin e la protezione con muro d'argine dell'Adigetto in modo da diminuire la classe di rischio delle aree oggetto di intervento.

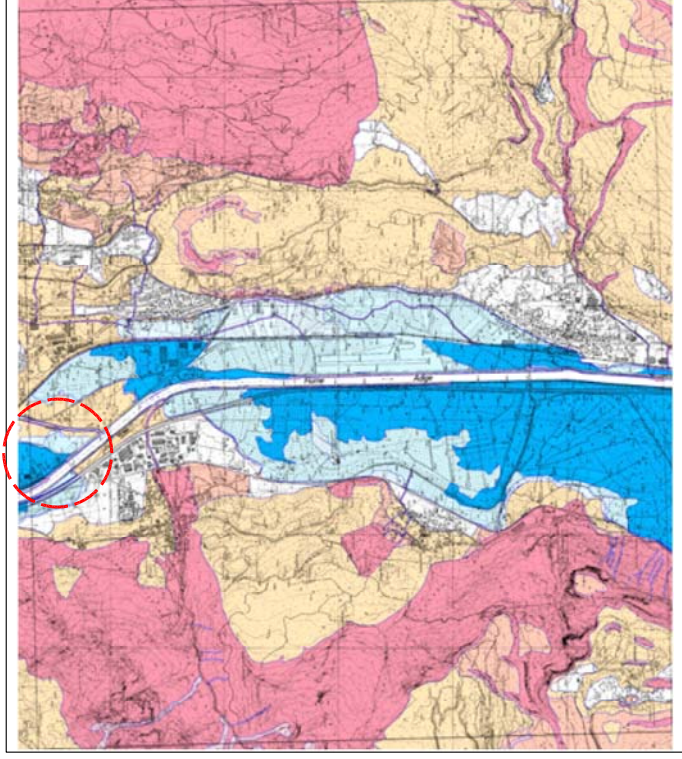
Nello specifico per l'area dove sorgerà il centro di protonterapia, verrà riportato terreno arido fino a raggiungere quota pari a 192.50m. (livello di sicurezza idraulica)

F.3.3 PRG PIANO REGOLATORE

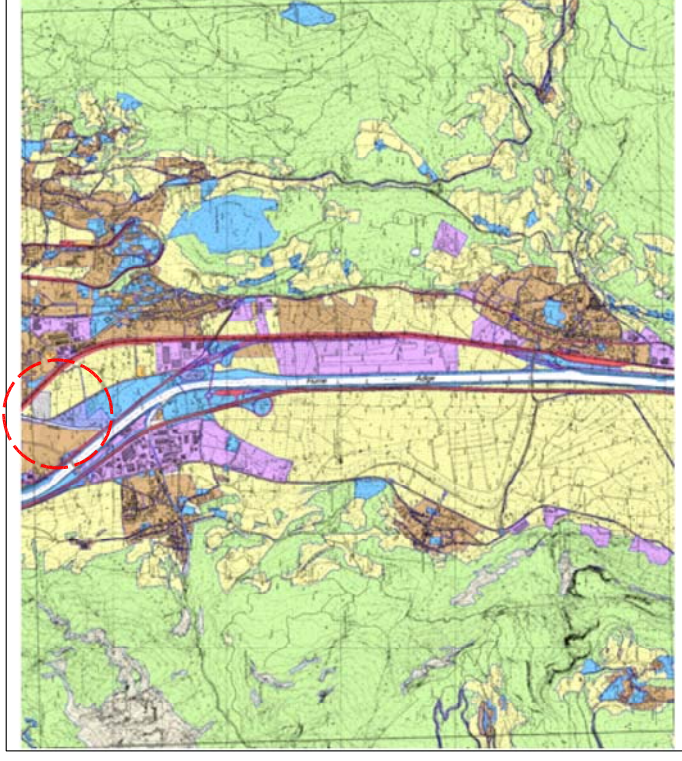
Il PRG definisce l'area dove sorgerà il centro di protonterapia come **"Zona F1: Zone per attrezzature pubbliche e di uso pubblico di interesse urbano"**. **In particolare la zona in oggetto avrà la seguente destinazione funzionale: NOT - Nuovo Ospedale Trentino.**

Quanto previsto dal PRG del Comune di Trento concorda con la tipologia di progetto che prevede attraverso l'acquisto da parte della provincia delle caserme Bresciani e Pezzoli di proprietà dell'Esercito Italiano, di apprestare l'area ed adibirla a pubblico utilizzo.

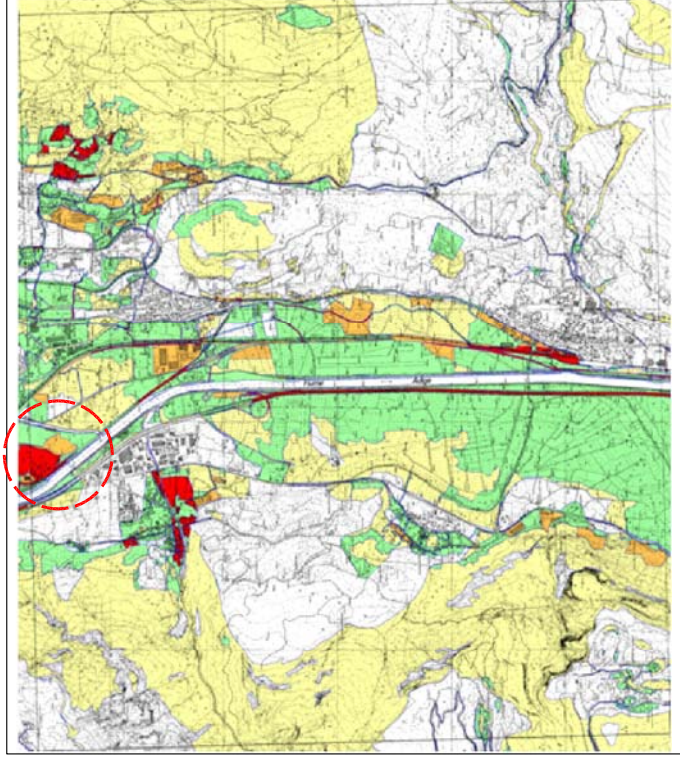
Si riportano in allegato ai paragrafi precedenti elaborato grafico ("PGUAP e PRG").



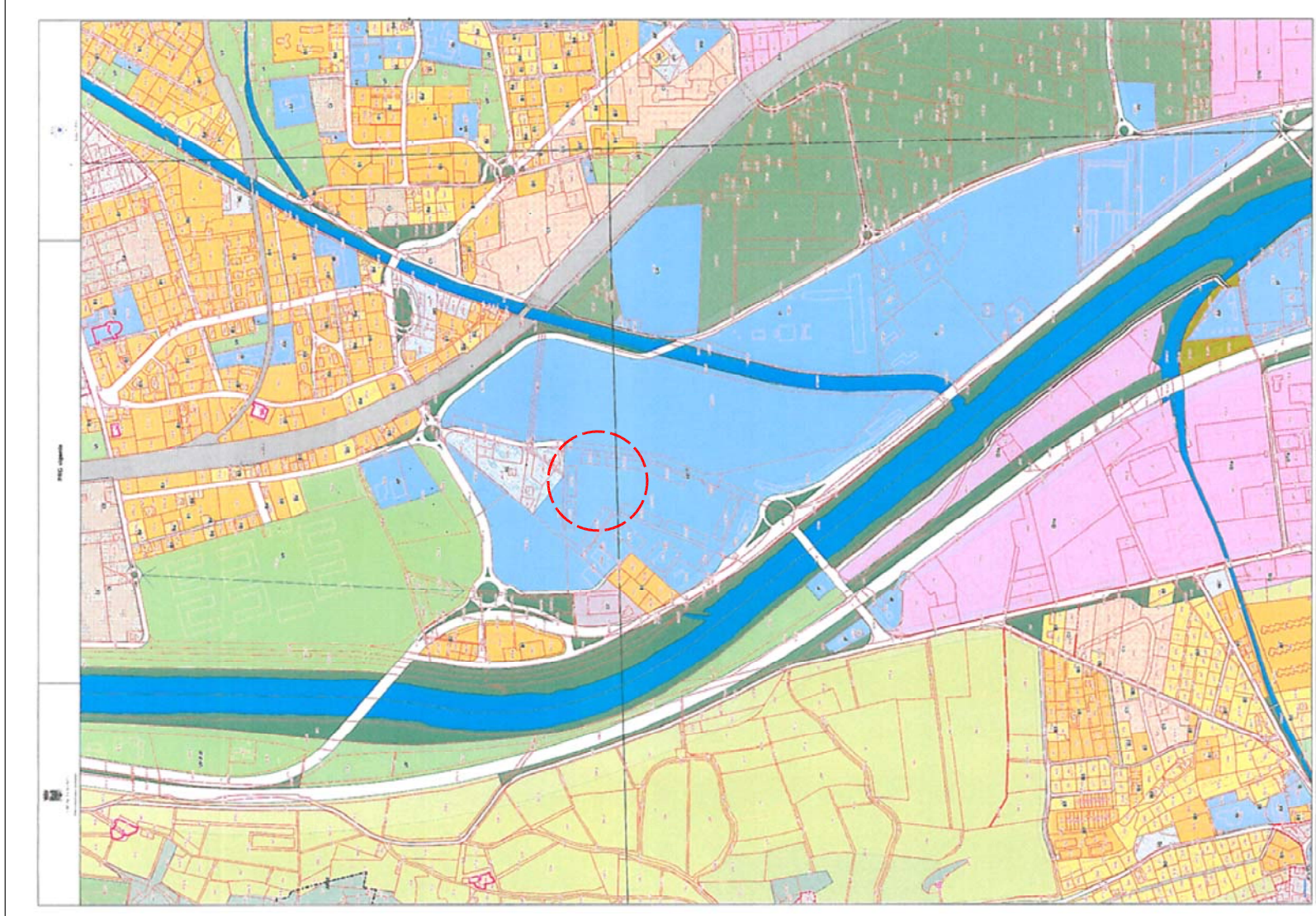
CARTA DELLA PERICOLOSITA'
 LA PARTE DI TERRITORIO DI FONDOVALLE COMPRESA TRA LA CONFLUENZA DEL FERSINA CON L'ADIGE ED IL CORSO DELL'ADIGE STESSE RICADE INFATTI NELLE "AREE AD ELEVATA PERICOLOSITA' DI ESONDAZIONE CON TEMPO DI RITORNO DI 30 ANNI ED IN PARTE IN QUELLE A "MODERATA PERICOLOSITA' DI ESONDAZIONE" CON TEMPI DI RITORNO DI 100 ANNI.



CARTA USO DEL SUOLO
 PER L'AREA OGGETTO DI INTERVENTO SI OSSERVA CHE L'AREA DOVE VERRA' REALIZZATO IL CENTRO DI PROTONTERAPIA E' AD USO RESIDENZIALE.



CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO
 IL SITO DI INTERESSE, COME INDIVIDUATO DALLE MAPPE SEGUENTI, RICADE QUASI COMPLETAMENTE IN AREA R4 A RISCHIO MOLTO ELEVATO; TUTTA LA ZONA CIRCOSTANTE ALLA CONFLUENZA DEL TORRENTE FERSINA CON L'ADIGE PRESENTA RISCHIO ELEVATO O MEDIO IN PARTICOLARE NEI CONFRONTI DI ESONDAZIONE DEL Fiume ADIGE.



PRG
 IL PRG DEFINISCE L'AREA DOVE SORGERA' IL CENTRO DI PROTONTERAPIA COME "ZONA F1: ZONE PER ATTREZZATURE PUBBLICHE E DI USO PUBBLICO DI INTERESSE URBANO", IN PARTICOLARE LA ZONA IN OGGETTO AVRA' LA SEGUENTE DESTINAZIONE FUNZIONALE: NOT - NUOVO OSPEDALE TRENINO.

DATA	REV.	COD. DOC.	EMISSIONE	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
	00						

F.4 INSERIMENTO DELL'OPERA IN RELAZIONE ALLE ALTRE STRUTTURE OSPEDALIERE PREVISTE NELL'AREA

Facendo riferimento agli atti di programmazione relativi all'area oggetto di interesse, il sedime dove sorgerà il centro di protonterapia risulta compreso nella più vasta area indicata come F1-NOT: Nuovo Ospedale del Trentino.

Allo stato attuale non è ancora stato sviluppato in maniera definitiva il Progetto del Nuovo Ospedale Trentino, tuttavia sulla base di indicazioni da parte dell'Ufficio Grandi opere della PAT si è potuto operare in modo da considerare le relazioni reciproche fra l'opera in progetto ed il futuro intervento (NOT).

Il centro di protonterapia rappresenta quindi il primo elemento di un intervento sanitario di più ampio respiro che cercherà di rispondere al meglio ai bisogni di salute dei cittadini.

Il centro di protonterapia verrà realizzato prima del futuro NOT: le programmazioni delle attività di realizzazione di ciascuna struttura sono state analizzate e interfacciate in modo da evitare reciproche interferenze.

Ad esempio, uno degli aspetti che sono stati recepiti dal progetto del centro di protonterapia al fine di minimizzare le interferenze potenziali in fase di successiva realizzazione del NOT rispetto al già edificato CPT, è stato quello di non prevedere sin da subito un collegamento fisico (corridoi di collegamento) tra le due strutture che rappresenterebbe, in questa prima fase, un vincolo che si potrebbe rivelare di nessuna utilità.

Il centro ha sviluppato una viabilità interna completamente autonoma e interna al lotto assegnato; questo perché le attività delle due strutture non saranno contemporanee sin da subito e quindi il CPT dovrà garantirsi almeno finché non verrà realizzato il NOT una certa autonomia sotto questo aspetto.

La stessa attività del centro, a seguito della diversa collocazione temporale di realizzazione delle opere, risulterà "stand alone" rispetto alle attività del futuro NOT.

Sarà compito dei futuri gestori e operatori delle due strutture individuare le migliori forme di sinergia.

F.5 DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTATE

F.5.1 OPERE IN PROGETTO

La scelta progettuale adottata per l'edificio che ospiterà il Centro di Terapia Protonica di Trento si traduce nella definizione di due blocchi funzionali ben definiti: il blocco bunker e il blocco sanitario.

Il **blocco bunker**, riservato alla vera e propria terapia protonica, da un punto di vista planivolumetrico è rappresentato da un elemento monolitico in calcestruzzo armato a tutt'altezza (area in pianta 1500 m² circa), in parte interrato, dimensionato con setti sul perimetro esterno aventi spessore tale da rispettare le norme radio protezionistiche in

vigore e privo di serramenti verso l'esterno. In questo blocco verranno alloggiare le attrezzature che compongono essenzialmente la terapia protonica.

Il **blocco sanitario**, adiacente al blocco bunker, da un punto di vista planimetrico si sviluppa su un'area in pianta rettangolare (area in pianta 3300 m² circa) e su tre livelli in altezza: un piano interrato e due piani fuori terra. In questo blocco trovano localizzazione le zone funzionali alla terapia protonica: la zona riservata al personale del CPT, la zona riservata alle attività cliniche (ambulatori, diagnostica, sale di trattamento, day hospital..), la zona aperta al pubblico e le aree tecniche.

Per quanto concerne la distribuzione di queste zone nei tre livelli si ha che la zona clinica si concentra al piano terra nella zona posteriore rispetto all'area di accesso al pubblico.

La zona accettazione è stata volutamente concepita di forte impatto estetico creando volumi a doppia altezza in corrispondenza dell'ingresso principale, volumi in cristallo in facciata in corrispondenza delle sale di attesa con alberi al loro interno in modo da realizzare un contatto fra il paziente e l'esterno giocando con materiali e colori caldi come finitura.

Per i partecipanti a "eventi speciali" tipo conferenze, seminari, visite del pubblico si sono dedicate aree al piano primo separate dai percorsi riservati alle attività cliniche e dagli uffici ubicati al piano primo.

La sala convegni si apre su un giardino terrazzato finito a verde estensivo e parti lastricate, parzialmente coperto a pergolato e fruibile anche dagli operatori del Centro.

Sono previste aree del personale su tutti e tre i livelli: al piano interrato gli spogliatoi, al piano terra un ingresso riservato al personale che dà direttamente ad ambienti a loro destinati (sala comune infermieri, sala volontari, sala ausiliari..) e al piano primo gli uffici, i laboratori, le sale riunioni ed ambulatori.

Le aree tecniche sono concentrate prevalentemente al piano terra a meno di due ambienti al piano primo. Appartengono a questa zona le apparecchiature ad alta tecnologia e gli spazi di lavoro del personale tecnologico che operano per il funzionamento e controllo di tali apparecchiature.

Il corpo sanitario sarà servito da tre vani scala / ascensori interni, che serviranno anche come adeguato nucleo di controventamento ed irrigidimento. Per uno di questi vani scala sarà prevista la corsa fino al piano copertura, parzialmente finito a verde estensivo. Tutti gli ascensori potranno essere utilizzati da disabili; per uno di questi è previsto anche l'utilizzo come montalettighe. Un ulteriore montacarichi, in prossimità del volume tecnologico, sarà ad uso esclusivo del personale tecnologico.

F.5.2 SPECIFICHE SOLUZIONE PROGETTUALE

Il blocco bunker e il blocco ospedaliero rappresentano due componenti concepiti in modo completamente e sostanzialmente diverso dal punto di vista strutturale; distinguere due tipologie costruttive per i due blocchi è stato necessario al fine di rispettare le funzionalità specifiche richieste.

In osservanza con le prescrizioni specifiche di operatività dei macchinari riservati alla terapia protonica quindi, **il blocco bunker è stato progettato come una struttura**

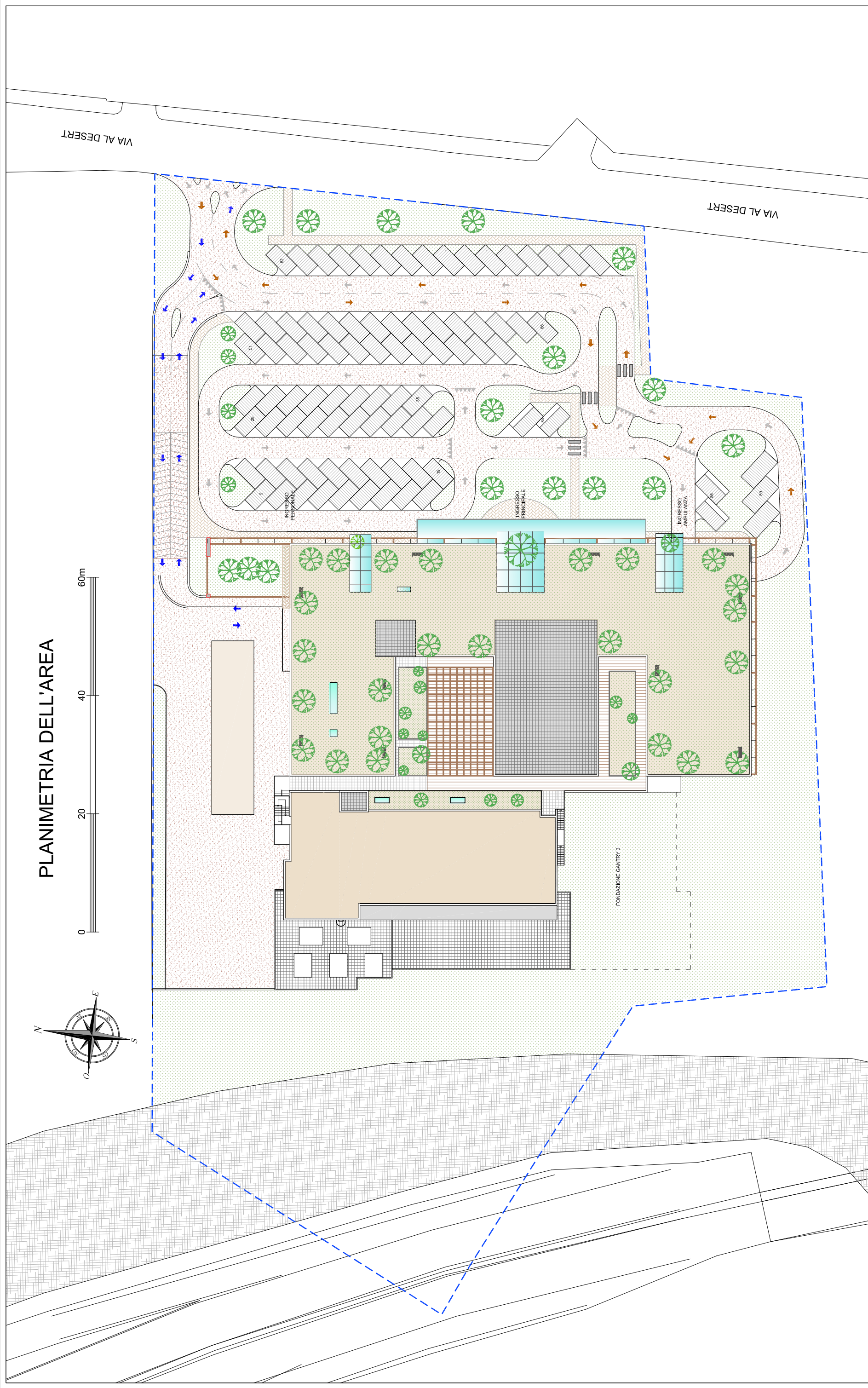
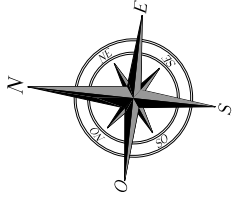
fortemente rigida, realizzata integralmente in calcestruzzo armato nel rispetto delle misure di protezione antiraggio; gli spessori dei muri perimetrali che delimitano l'ambiente di terapia protonica, nonché gli elementi orizzontali, sono stati dimensionati nel rispetto delle norme radioprotezionistiche in vigore: i setti perimetrali sono elementi monolitici che possono raggiungere spessori anche di 6m.

Il blocco ospedaliero, invece, è stato concepito come una struttura flessibile con schema statico a telaio. Si tratta di tre piani di cui due fuori terra ed uno interrato.

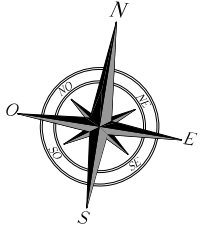
Data la diversa natura dal punto di vista strutturale dei due blocchi (bunker ed ospedaliero) e la sostanziale diversità in termini di comportamento, fra le due parti della struttura è stato previsto un opportuno giunto di dilatazione che corre lungo la superficie di interfaccia fra i due blocchi.

Si riportano in allegato al seguente paragrafo tavole significative del progetto.

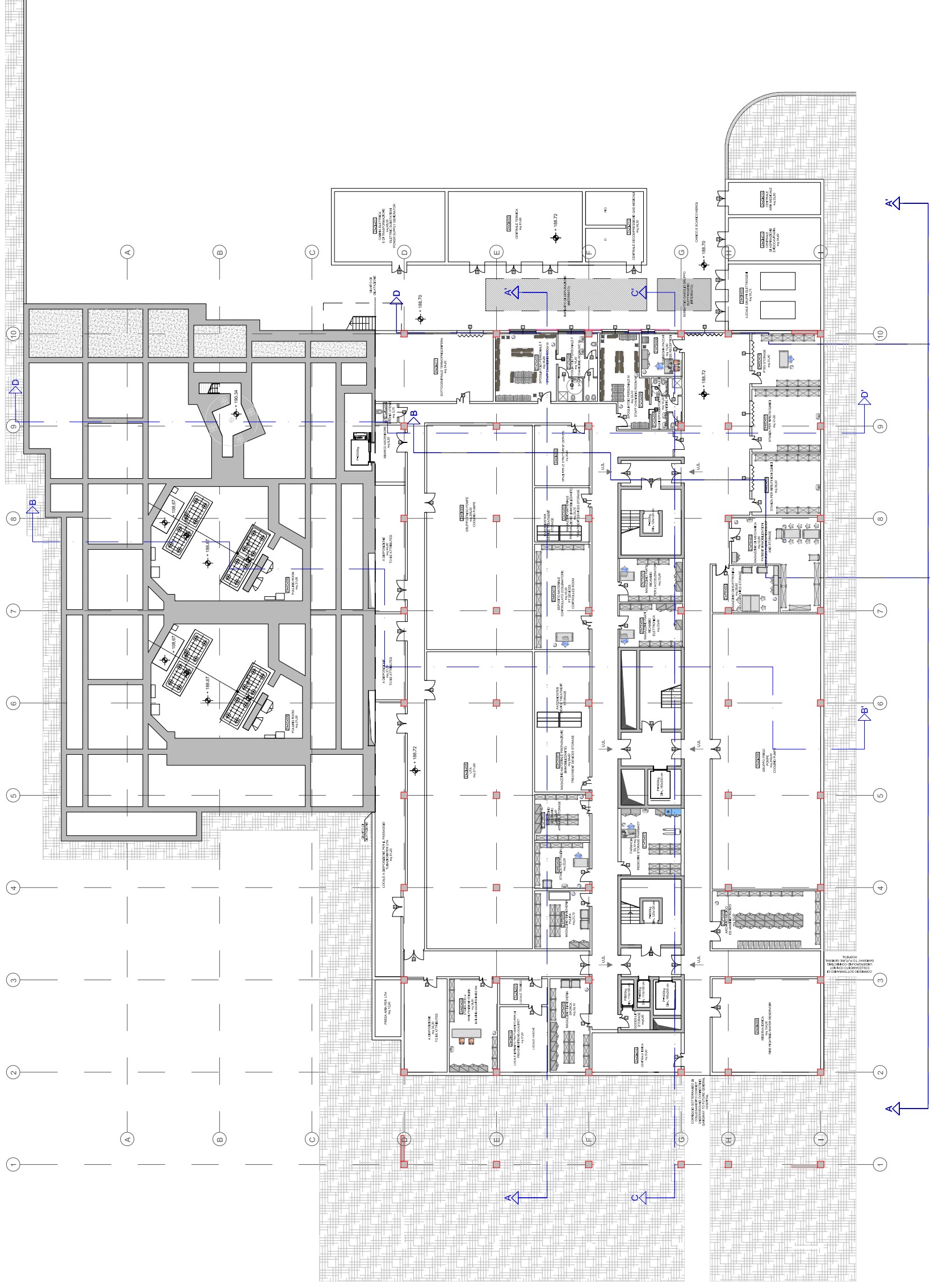
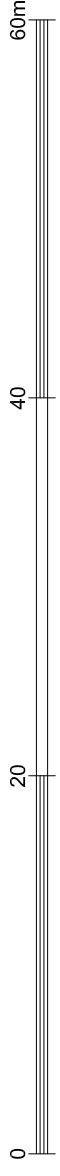
PLANIMETRIA DELL'AREA



DATA	REV.	COD. DOC.	ESEGIUTO	CONTROLLATO	APPROVATO
	00				



PIANTA PIANO INTERRATO

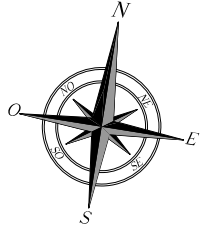


PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTONTERAPIA

- STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE -
SINTESI NON TECNICA
 PIANA PIANO INTERRATO

FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI PROTONTERAPIA E LAVORI EDILIZI CONNESSI - PROGETTO PRELIMINARE -

DATA	REV.	COD. DOC.	EMISSIONE DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
	00					



PIANTA PIANO TERRA

60m

40

20

0



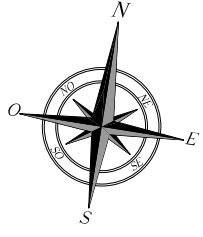
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTONTERAPIA



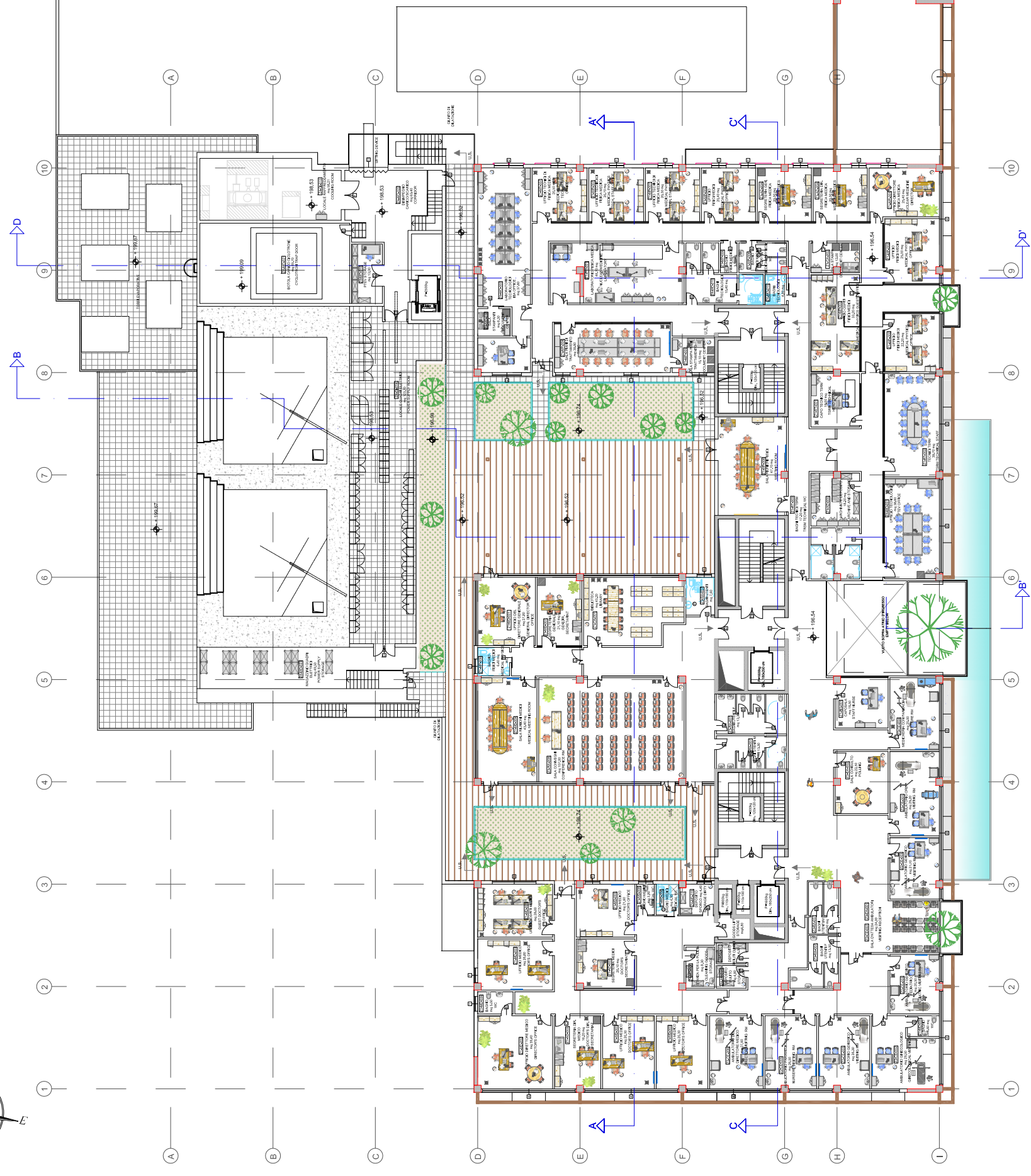
- STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE -
SINTESI NON TECNICA
PIANTA PIANO TERRA

FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI
PROTONTERAPIA E LAVORI EDILIZI CONNESSI
- PROGETTO PRELIMINARE -

DATA	REV.	COD. DOC.	EMISSIONE DESCRIZIONE	SEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
	00					



PIANTA PIANO PRIMO



ATrep

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTONTERAPIA

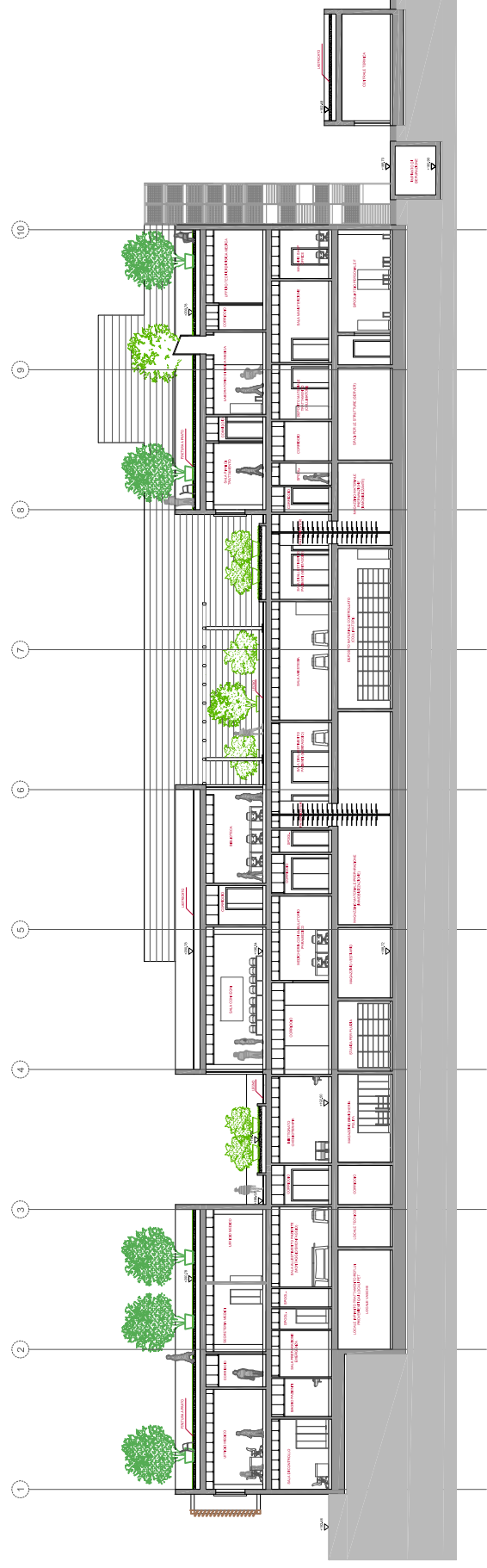
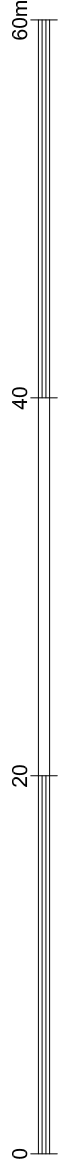
- STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE -
SINTESI NON TECNICA

PIANTA PIANO PRIMO

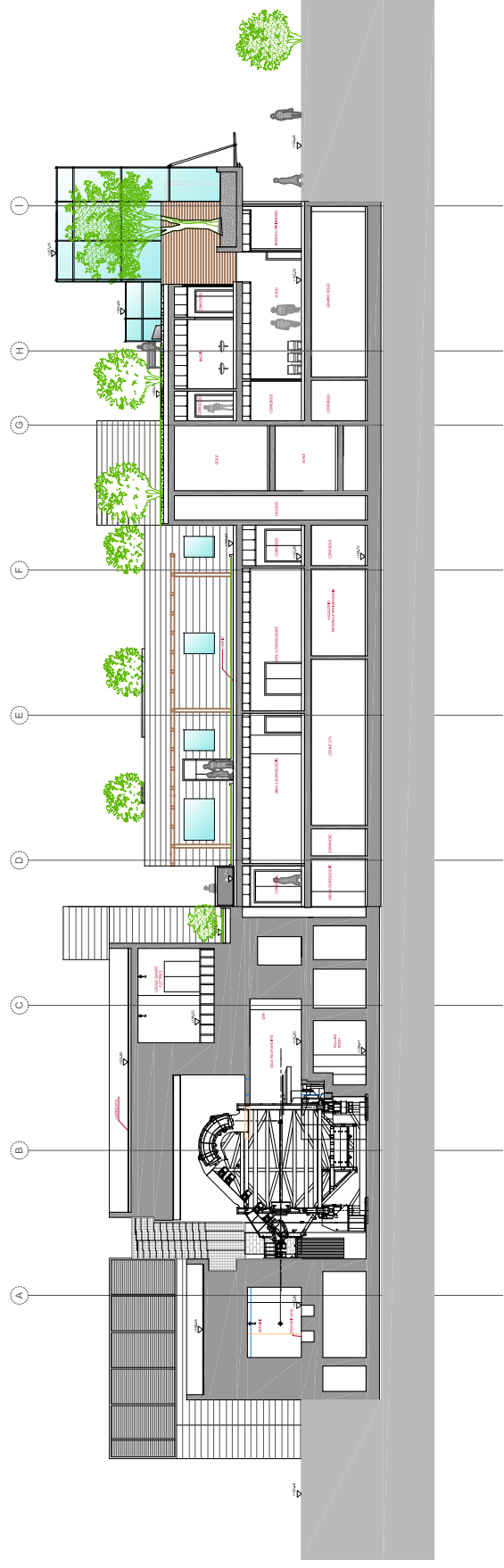
FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI
PROTONTERAPIA E LAVORI EDILIZI CONNESSI
- PROGETTO PRELIMINARE -

DATA	REV.	COD. DOC.	EMISSIONE DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
	00					

SEZIONE A-A'

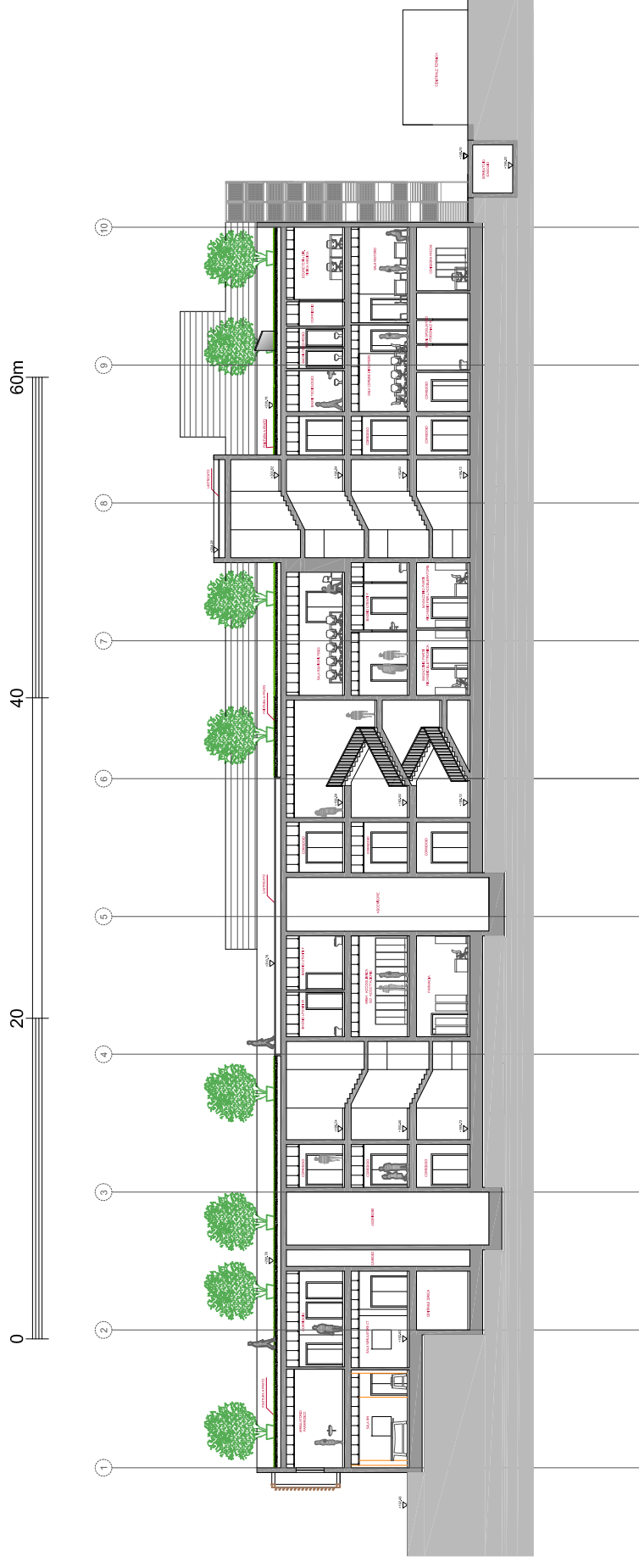


SEZIONE B-B'

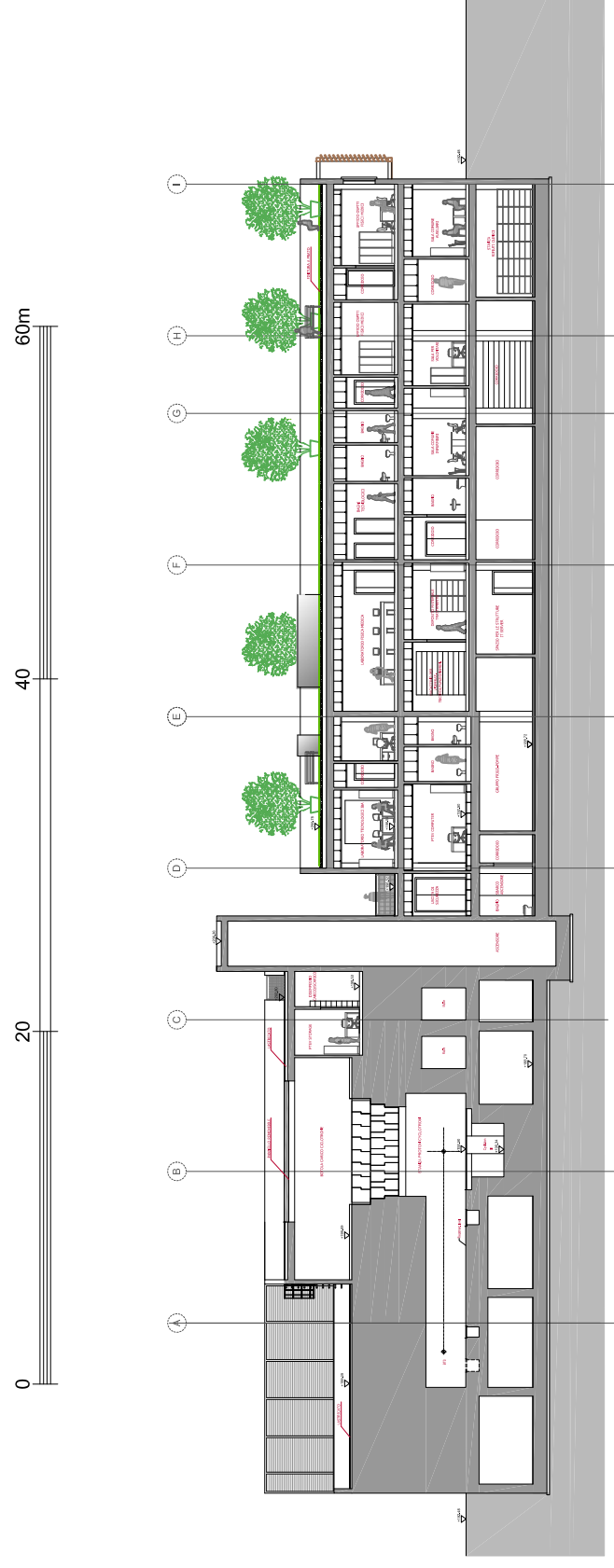


DATA	REV.	COD. DOC.	EMISSIONE DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
	00					

SEZIONE C-C'



SEZIONE D-D'



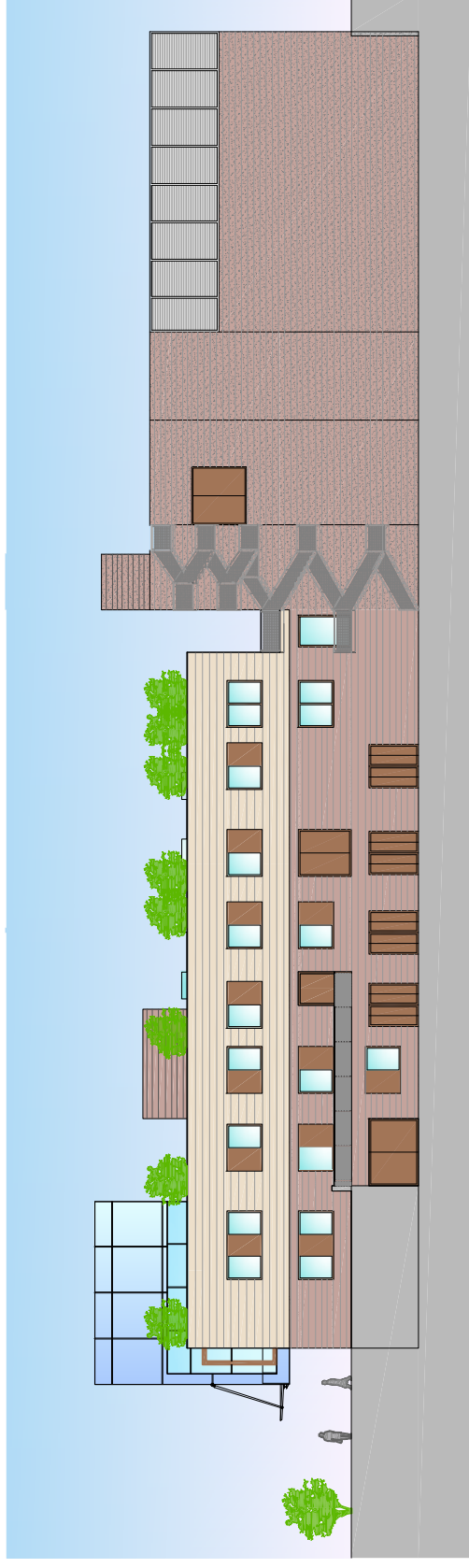

 PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
 AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTONTERAPIA

- STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE -
 SINTESI NON TECNICA
 SEZIONI C-C' D-D'

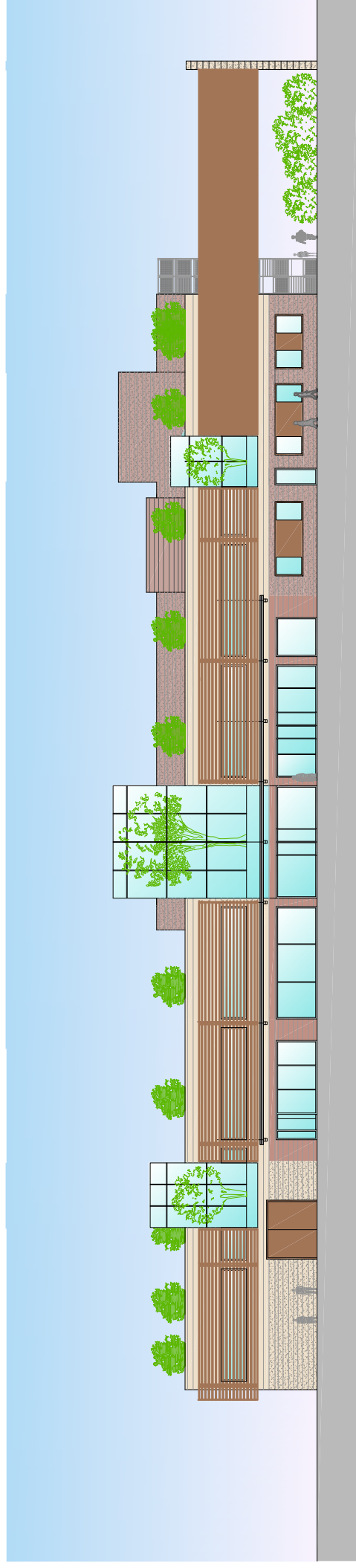
FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI
 PROTONTERAPIA E LAVORI EDILIZI CONNESSI
 - PROGETTO PRELIMINARE -

DATA	REV.	COD. DOC.	EMISSIONE DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
	00					

PROSPETTO NORD



PROSPETTO EST



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTONTERAPIA



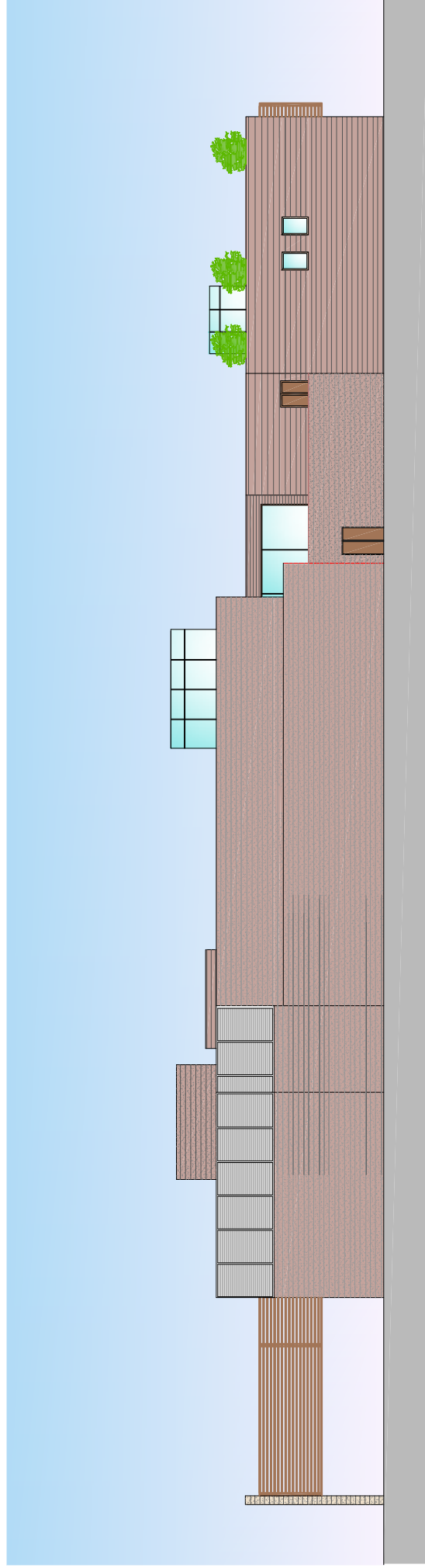
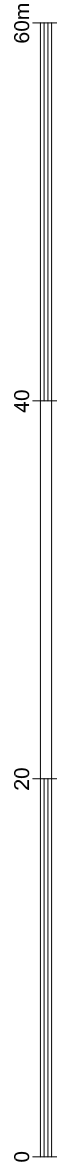
- STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE -
SINTESI NON TECNICA

PROSPETTI NORD - EST

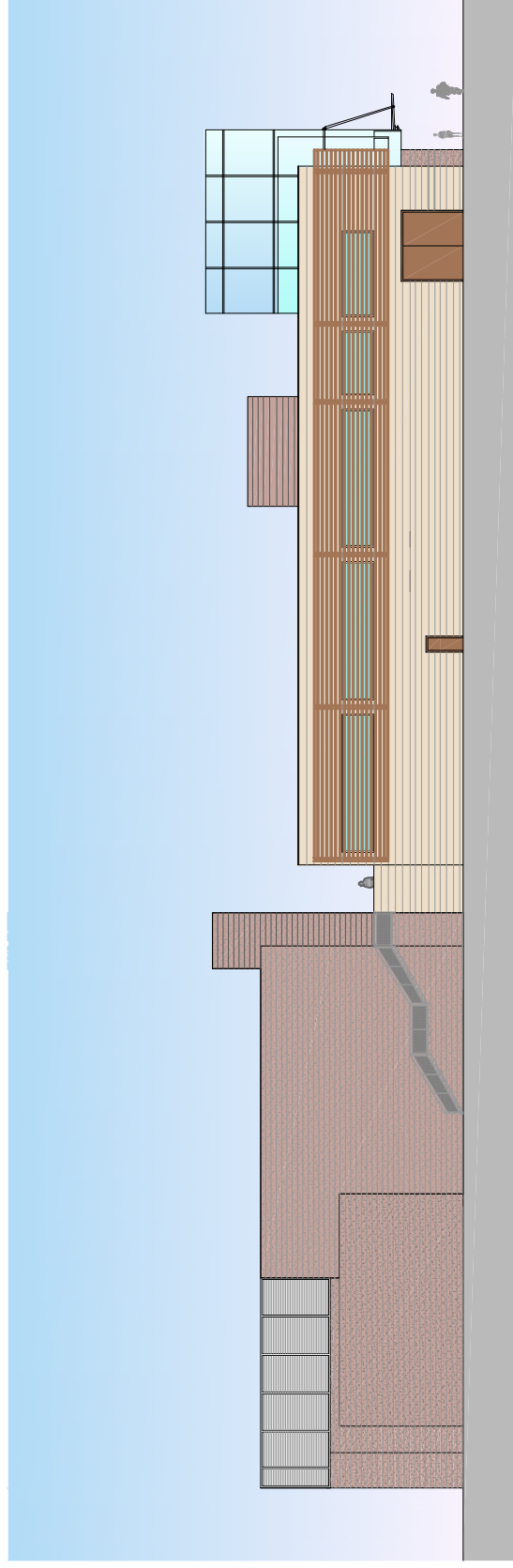
FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI
PROTONTERAPIA E LAVORI EDILIZI CONNESSI
- PROGETTO PRELIMINARE -

DATA	REV.	COD. DOC.	EMISSIONE DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
	00					

PROSPETTO OVEST



PROSPETTO SUD



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTONTERAPIA



- STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE -
SINTESI NON TECNICA

PROSPETTI OVEST - SUD

FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI
PROTONTERAPIA E LAVORI EDILIZI CONNESSI
- PROGETTO PRELIMINARE -

DATA	REV.	COD. DOC.	EMISSIONE DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
	00					

PROSPETTI
 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE -
 SINTESI NON TECNICA

DATA	REV.	COD. DOC.	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
	00		EMISSIONE	-	-	-
FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI PROTONTERAPIA E LAVORI EDILIZI CONNESSI - PROGETTO PRELIMINARE -						



PROSPETTO EST



PROSPETTO NORD



PROSPETTO OVEST



PROSPETTO SUD

DATA	REV.	COD. DOC.	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
00			EMISSIONE	-	-	-
FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI PROTONTERAPIA E LAVORI EDILIZI CONNESSI - PROGETTO PRELIMINARE -						



VISTA PROSPETTICA VERSO OVEST



VISTA PROSPETTICA VERSO EST



VISTA PROSPETTICA LATO SUD - EST



VISTA PROSPETTICA LATO SUD - OVEST

F.5.3 DESCRIZIONE DELL'EVOLUZIONE DELLA STRUTTURA NELLE VARIE FASI DI SOVRAPPOSIZIONE CON LE STRUTTURE ESISTENTI ED IN PROGETTO

F.5.3.1 Fase di cantiere

L'area destinata alla realizzazione del CPT risulta accessibile allo stato attuale da via al Desert senza necessità di variazioni della stessa: l'ingresso al cantiere è stato previsto dalla viabilità stessa.

Il limite dell'intervento corrisponde al limite derivante da documento catastale; rispetto a questo è previsto ulteriormente che venga messo a disposizione dell'impresa da parte della Committenza un "triangolo" di terreno in posizione posteriore rispetto all'accesso su via al Desert ai fini esclusivi della gestione delle attività di cantiere. Si sono quindi definite, una volta evidenziata l'area di sedime, le zone a disposizione per le attività di cantiere.

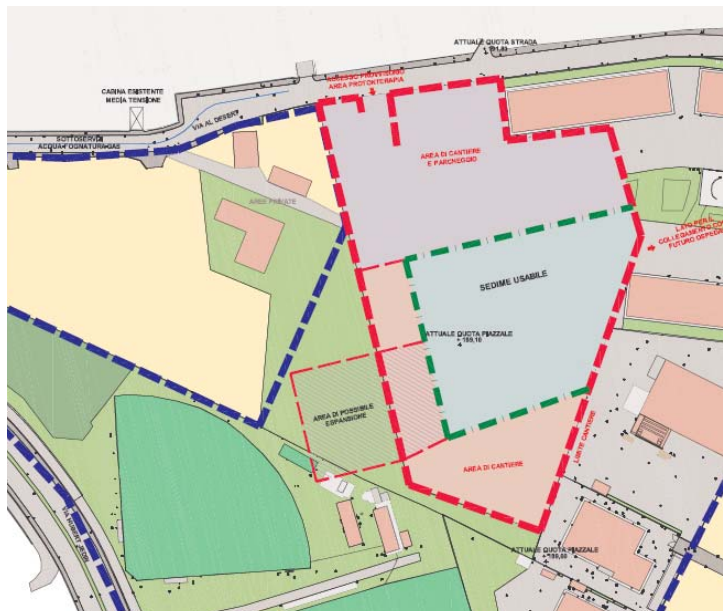


Figura 1::Area di intervento-area di sedime-aree di cantiere

La realizzazione del centro di protonterapia prevede essenzialmente due fasi:

- **Realizzazione delle opere civili.**
- **Allstimento delle componenti impiantistiche specifiche per la terapia protonica.**

Certamente la specificità dell'intervento si presenterà nella seconda fase del lavoro ovvero successivamente alla realizzazione delle opere civili ed impiantistiche a servizio del fabbricato, di caratteristiche più comuni. Quando l'edificio sarà pronto per accogliere le apparecchiature di protonterapia si procederà all'allestimento delle componenti specifiche di per il trattamento.

F.5.3.2 Entrata in esercizio

Una volta che edificio sarà stato realizzato per accogliere le apparecchiature di terapia protonica e le stesse saranno state allestite nei loro ambienti, **l'entrata in esercizio del centro e la sua operatività risulta subordinata al superamento di una serie di test di accettazione e collaudi.**

Con l'entrata in esercizio del CPT gli utenti della nuova struttura potranno usufruire della viabilità esistente per accedere al Centro di protonterapia.

F.5.3.3 Esercizio con cantiere NOT

La realizzazione del NOT avverrà, come già ampiamente dettagliato al quadro di riferimento programmatico, in un secondo momento rispetto alla costruzione del CPT; questo prevede di dover considerare, anche al fine di garantire la funzionalità e l'operatività del centro, in che modo il cantiere e le relative attività del costruendo NOT si interfacciano con la normale gestione dei trattamenti di protonterapia.

Sulla base delle indicazioni fornite dall'ufficio Grandi Opere della PAT, l'inizio attività di cantiere NOT sono previste per il 2013-2014; da crono programma delle attività del CPT risulta che il centro per quella data dovrebbe essere operativo. Nel rispetto di tali indicazioni l'accesso al CPT è stato studiato in modo da poter garantire, anche laddove l'attuale via al Desert venisse dismessa, l'accesso al centro da parte degli utenti, che potranno usufruire di un adeguato numero di posti auto (vedi paragrafo "Corretta quantificazione dei posti auto" al quadro di riferimento programmatico). L'operatività del centro quindi non dovrebbe interferire con le attività di cantiere del NOT.

Sotto l'aspetto acustico, nei confronti dell'eventuale perturbazione del clima acustico indotto dalle attività di cantiere del NOT si prevede, in modo da garantire la normale gestione delle attività del CPT, di intervenire predisponendo eventualmente opportune ed adeguate barriere antirumore sul limite dell'area di protonterapia che si affaccia sull'area di cantiere NOT.

F.6 LA QUALITÀ AMBIENTALE ANTE OPERAM

Ai fini di una completa individuazione delle interazioni sull'ambiente e sul territorio generate dal progetto proposto, è necessario procedere in primo luogo con la definizione della qualità ambientale *ante operam*, evidenziando le componenti e i fattori ambientali potenzialmente interessati dalla realizzazione dell'opera stessa.

F.6.1 METEO E CLIMA

L'inquadramento meteo-climatico dell'area di interesse, collocata nella parte sud del fondovalle della città di Trento, è desunto dall'analisi dei parametri misurati da due stazioni di rilevamento presenti nelle vicinanze del sito:

- Trento Sud, situata nella periferia sud della città, vicino all'aeroporto Caproni e gestita dalla Fondazione E. Mach – IASMA;
- Trento-Laste, collocata sulla collina a est del centro città e gestita da Meteotrentino.

Tale scelta consente di minimizzare i potenziali errori derivanti da particolari situazioni microclimatiche locali.

Per l'inquadramento sono stati considerati i dati di temperatura e precipitazioni misurati nel ventennio 1989-2009, mentre per il vento sono stati utilizzati i valori rilevati nel periodo 1999-2009.

La temperatura media annua risulta essere pari a 12,2°C per la stazione di Trento Sud e 12,7°C per Trento Laste; l'andamento delle temperature nel corso dell'anno segue il decorso stagionale, con i valori più elevati registrati nei mesi di luglio e agosto e i più bassi nei mesi di dicembre e gennaio.

La piovosità media risulta pari a 950,1 mm per la stazione di Trento Sud e 908,9 mm per la stazione delle Laste; i mesi più piovosi sono generalmente ottobre e novembre, mentre nei mesi estivi le piogge sono da ricondursi quasi totalmente a fenomeni temporaleschi.

La situazione meteo-climatica della zona in esame rispecchia fortemente la conformazione orografica, ed è quindi quella tipica dei fondovalle, con tendenza alla stabilità atmosferica, al fenomeno dell'inversione termica in periodo invernale, a giornate afose nei periodi estivi e con un regime anemometrico influenzato dalla disposizione longitudinale della vallata.

F.6.2 ATMOSFERA

La composizione naturale dell'aria atmosferica può essere alterata da numerose sostanze gassose, liquide o solide, che contribuiscono in maniera sostanziale all'aumento dell'inquinamento atmosferico. Le sorgenti di tali sostanze inquinanti sono riconosciute per lo più nel traffico stradale, nelle emissioni industriali e nelle emissioni degli impianti di riscaldamento.

In Provincia di Trento, dal 2003, è in vigore la zonizzazione del territorio provinciale in funzione dei livelli di inquinanti e del rischio associato a un loro eventuale superamento dei valori limite e delle soglie di allarme. Tale zonizzazione prevede due classificazioni:

- zona A di risanamento, dove le concentrazioni di almeno un inquinante superano la Soglia di Valutazione Superiore (SVS) e si prevede quindi un piano di azione per il rientro nei valori limite;
- zona B di mantenimento, dove le concentrazioni di tutti gli inquinanti considerati risultano inferiori al Valore Limite (VL) e alla Soglia di Valutazione Superiore (SVS).

Il territorio comunale di Trento ricade in zona A.

La Provincia Autonoma di Trento, tramite l'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente (APPA), effettua il monitoraggio della qualità dell'aria sul territorio di competenza, sia con stazioni di rilevamento fisse collocate in punti strategici, sia con stazioni mobili.

In mancanza di specifiche campagne di monitoraggio condotte vicino all'area di interesse, la qualità dell'aria *ante operam* deve essere desunta a partire dalle misurazioni effettuate presso le centraline di rilevamento dislocate sul territorio comunale di Trento. In particolare si fa riferimento alle due centraline tuttora attive, collocate nel centro storico di Trento e nella periferia nord della città. Sono inoltre disponibili i dati storici rilevati dalla stazione di campionamento di Gardolo, dismessa nel novembre 2007 e contestualmente collocata lungo la S.S.12, assumendo la denominazione "Trento – Via Bolzano".

Dai dati della rete fissa di monitoraggio della qualità dell'aria, relativi al periodo 2004-2009, emerge una situazione complessivamente buona, con alcune criticità per quanto riguarda il particolato sottile (PM₁₀) e il biossido d'azoto, specie nel centro urbano e in corrispondenza delle principali vie di transito della città. L'immissione in atmosfera di questi inquinanti è dovuta principalmente al traffico veicolare.

Fino al 2008 i superamenti del valore limite della concentrazione media giornaliera di PM₁₀ sono risultati essere pari al doppio di quelli consentiti dalla normativa vigente (35 superamenti ammessi nell'anno solare); a partire dal 2009 la situazione è migliorata, facendo registrare solamente 16 superamenti. Anche la concentrazione media annuale è sensibilmente calata rispetto al 2008.

Il limite di concentrazione media annuale di NO₂, pari a 40 µg/m³, risulta superato per tutto il periodo considerato; il numero di superamenti del valore limite di media oraria è invece inferiore al limite di legge (18 superamenti ammessi nell'anno solare).

Per la valutazione della qualità dell'aria in una specifica località è opportuno analizzare anche la consistenza e la tipologia delle attività ivi insediate, con particolare attenzione verso quelle che necessitano di specifica autorizzazione per le emissioni in atmosfera. Le aziende con autorizzazione all'emissione in atmosfera, ai sensi del D.lgs n.152/06, presenti sul territorio del Comune di Trento sono attualmente 224.

Nei dintorni delle "ex caserme Bresciani" si trovano circa una ventina di queste aziende, la maggior parte delle quali sono ubicate nella zona industriale di Ravina, in sponda destra dell'Adige e a sud-ovest rispetto all'area di interesse. L'ambito di attività di tali

aziende è vario ma si riconoscono soprattutto officine meccaniche, industrie di lavorazione del legname, industrie agro-alimentari e di trasformazione e lavorazione delle materie prime; è inoltre presente un'azienda che produce farmaci e integratori dietetici.

F.6.3 AMBIENTE IDRICO

La descrizione dell'ambiente idrico prende in considerazione sia le risorse superficiali che quelle sotterranee.

Acque superficiali

Il reticolo idrografico di Trento è caratterizzato da una complessa rete di corsi d'acqua e canalizzazioni artificiali. **La zona oggetto di intervento si trova in sinistra orografica del fiume Adige, nel tratto compreso tra i punti di confluenza del canale Adigetto (tratto finale del rio Lavisotto) e del torrente Fersina nell'Adige stesso.**

Il bilancio idrico del fiume Adige è condizionato dalla presenza di numerosi impianti idroelettrici e, nel tratto più a valle, da opere di derivazione a scopo irriguo. L'analisi delle portate medie transitate dal 1995 al 2005 nella sezione ponte San Lorenzo a Trento, subito a nord del sito di interesse, consente di stimare una portata media annua dell'Adige pari a 185,5 m³/s; l'andamento stagionale delle portate mostra portate medie basse nel periodo invernale, con rapidi aumenti nel periodo tardo primaverile, in corrispondenza dello scioglimento delle nevi e dei ghiacci alle quote più alte del bacino idrografico. Gli studi effettuati dall'Autorità di Bacino dell'Adige hanno indicato per l'area di interesse tempi di ritorno di circa 30 anni, con altezze di inondazione stimate di oltre 1 metro. Tra gli eventi idrologici più recenti del fiume Adige, quelli maggiormente degni di nota sono quelli del settembre 1882 e del novembre 1966, che colpirono vaste aree provocando danni anche molto seri.

Il comportamento idrologico del torrente Fersina, che rappresenta uno degli affluenti principali dell'Adige, va correlato alla presenza del Lago delle Piazze a Baselga di Pinè e della restituzione di una centrale idroelettrica di proprietà d Edison, che scarica volumi d'acqua derivanti dal bacino dell'Avisio. L'analisi delle portate medie nel periodo 1995-2005 permette di stimare una portata media annua di 2,5 m³/s.

Il monitoraggio della qualità dei corsi d'acqua, condotto dall'Agenzia Provinciale per la protezione dell'ambiente della Provincia Autonoma di Trento, evidenzia, in linea generale, una qualità della risorsa idrica buona, con un generale miglioramento rispetto alla situazione precedente all'anno 2000. Le sezioni di monitoraggio di riferimento più significative per la valutazione della qualità delle risorse idriche presenti nella zona di Trento sud sono quelle denominate "Ponte S.Lorenzo" (SG000002) a Trento e "Ponte di Borghetto" a Avio (SG000006) per l'Adige e "foce Trento" (SG000016) per il Fersina. Per il Lavisotto è stata definita una sezione di monitoraggio denominata "Lavisotto Foce" (SD000109), in cui è previsto un monitoraggio di tipo operativo, in quanto corpo idrico classificato a rischio di non raggiungere gli obiettivi ambientali entro il 2015.

Il Rio Lavisotto nel tratto di monte e nel tratto tombinato, insieme alla Roggia Armanelli, alla Fossa Primaria di Campotrentino e in una seconda fase al Canale Adigetto, è infatti oggetto di un progetto di bonifica che coinvolge una vasta area inquinata da piombo

organico e mercurio a nord della città di Trento, corrispondente alle aree dismesse ex Sloi ed ex Carbochimica e appunto al sistema di rogge demaniali. Tale sito, identificato come "Trento nord", è inserito tra i siti contaminati di interesse nazionale.

Acque sotterranee

La zona "ex caserme Bresciani" è classificata come "area critica per elevato sfruttamento della falda" dalla "Carta della criticità idrica sotterranea" allegata al Piano Generale di Utilizzazione delle Acqua Pubbliche (PGUAP) in vigore.

La "Carta delle Risorse Idriche" del Piano Urbanistico Provinciale (PUP 2007), in relazione alla tutela delle risorse idriche destinate al consumo umano individua sorgenti e pozzi, zone di tutela assoluta, zone di rispetto idrogeologico e zone di salvaguardia, definendo vincoli e prescrizioni al loro utilizzo.

Con riferimento al sito di interesse, tale Carta riporta, nelle immediate vicinanze, la presenza di pozzi utilizzati a scopo potabile e relative aree di tutela; in particolare l'area di protezione idrogeologica relativa a due pozzi della loc. Ravina ricade parzialmente nel perimetro del sito destinato ad ospitare le nuove strutture ospedaliere.

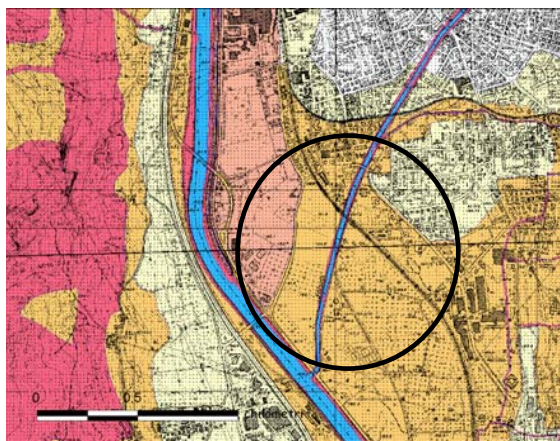
Il "Catasto pozzi" della Provincia riporta inoltre la presenza di due pozzi "denunciati" e non più utilizzati, proprio all'interno dell'ex area militare.

Il monitoraggio condotto sulle acque di falda dall'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, con riferimento al pozzo Vegre 1 e al pozzo profondo di Ravina, mostra una situazione in cui le caratteristiche idrochimiche sono buone e l'impatto antropico, seppur presente, è ridotto e sostenibile sul lungo periodo.

La vulnerabilità dell'acquifero locale, intesa come la "susceptibilità specifica dei sistemi acquiferi ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido o idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea nello spazio e nel tempo" (Civita, 1987), è definita "alta" per la parte sud dell'area, mentre il resto del sito è "elevata".

L'andamento del livello della falda, misurato con monitoraggi condotti dal Servizio Geologico, mostra un'inclinazione da nord-est verso sud-ovest; la profondità della falda nel sito di interesse varia dai 4,5 ai 5,5 m rispetto all'attuale piano campagna.

Carta di sintesi geologica (estratto)



AREE AD ELEVATA PERICOLOSITA' GEOLOGICA, IDROLOGICA E VALANGHIVA

- Aree ad elevata pericolosità geologica e idrologica
- Aree ad elevata pericolosità valanghiva

• Art. 2 Aree ad elevata pericolosità geologica, idrologica e valanghiva
• Norme di Attuazione

AREE DI CONTROLLO GEOLOGICO, IDROLOGICO, VALANGHIVO E SISMICO

- Aree critiche recuperabili
- Aree con penalità gravi o medie
- Aree con penalità leggere
- Aree soggette a fenomeni di esondazione
- Aree a controllo sismico:
 - a bassa sismicità (zona sismica 3)
 - a sismicità trascurabile (zona sismica 4)

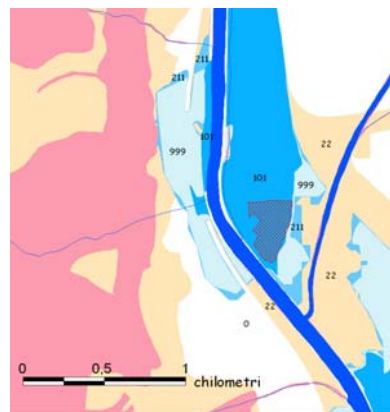
• Art. 3 - Aree di controllo geologico, idrologico, valanghivo e sismico
• Norme di Attuazione

AREE SENZA PENALITA' GEOLOGICHE

- Aree senza penalità
- Fiumi e Laghi
- Ghiacciai

Fonte: elaborazione su dati Provincia Autonoma di Trento - Servizio Geologico

Carta della pericolosità idrogeologica del PGUAP



- sito di interesse
- corsi d'acqua
- 10 aree ad elevata pericolosità valanghiva
- 21 aree a moderata pericolosità geologica
- 22 aree a bassa pericolosità geologica
- 26 aree a bassa pericolosità di esondazione
- 101 aree ad elevata pericolosità di esondazione
- 110 aree ad elevata pericolosità geologica
- 121 aree ad elevata pericolosità valanghiva
- 211 aree a bassa pericolosità di esondazione
- 999 aree a moderata pericolosità di esondazione

Fonte: elaborazione su dati PGUAP 2006 (aggiornamento cartografico 2010)

Carta del rischio del PGUAP



Codice	Descrizione	Colore	Regolamentazione
R0	Assente		PRG comunali
R1	Moderato		
R2	Medio		
R3	Elevato		Norme di Attuazione (NTA) del PGUAP
R4	Molto elevato		

Fonte: elaborazione su dati PGUAP 2006 (aggiornamento cartografico 2010)

F.6.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

Aspetti geologici e geomorfologici

L'area oggetto di intervento si colloca nella porzione distale della conoide del torrente Fersina, alla confluenza con il fiume Adige. I terreni presentano quindi le caratteristiche tipiche dei depositi alluvionali, in particolare di origine torrentizia: granulometrie grossolane, ghiaie e sabbie con composizione prevalentemente magmatica e metamorfica.

Con riferimento al territorio comunale e, nello specifico, all'area "ex caserme Bresciani", la "Carta litologica", predisposta dal Servizio Geologico della Provincia di Trento, evidenzia la presenza di una larga fascia di "*depositi detritici, alluvionali e glaciali indistinti*" che segue grossomodo il corso dei principali corsi d'acqua, fiume Adige e torrente Fersina. Con riferimento alle strutture deformative della crosta terrestre, il sito di interesse non manifesta gli effetti degli stress tettonici quali fratture, faglie e pieghe.

I numerosi sondaggi meccanici effettuati dal Servizio Geologico sul territorio provinciale, archiviati nel Catasto Sondaggi, consentono di definire omogenea la situazione geologica su tutta l'area in oggetto, che risulta caratterizzata da una evidente variabilità granulometrica sia in senso verticale che orizzontale, legata alle diverse dinamiche sedimentarie della piana alluvionale dell'Adige e della conoide del torrente Fersina.

Il Servizio Ambiente del Comune di Trento, in collaborazione con l'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, ha condotto una campagna di indagini sui terreni del fondovalle di Trento ai fini della valutazione della presenza di metalli. Tale analisi ha evidenziato la presenza di alcune aree, corrispondenti ai versanti erosi e drenati dal reticolo idrografico che confluisce nel fondovalle, influenzati dalle mineralizzazioni del bacino del torrente Fersina e del Monte Calisio: in tali zone si osserva la presenza diffusa di origine naturale (anomalia geochimica naturale) e in alcuni casi anche antropica, di alcuni metalli (arsenico, cadmio, mercurio, piombo e rame) che superano i limiti previsti per l'utilizzo residenziale o a verde pubblico e privato dell'area.

Anagrafe dei siti da bonificare

Anagrafe dei siti da bonificare (estratto mappa)



Fonte: Provincia Autonoma di Trento – “Anagrafe dei siti da bonificare”

L'Anagrafe dei siti da bonificare, predisposta dalla Provincia Autonoma di Trento come previsto dall'ex DM Ambiente n.471 dd.25/10/1999, riporta i seguenti siti con riferimento ai dintorni dell'area di interesse:

Anagrafe dei siti da bonificare (estratto)

N	Codice	Denominazione	Gruppo
1	SIN2051 18	Rogge demaniali Armanelli, Lavisotto, Adigetto	Siti inquinati
2	SIN2050 76	Trento	Siti inquinati
3	SIB20508 2	Ex discarica RSU loc.zona industriale Ravina	Discariche SOIS bonificate

Fonte: Provincia Autonoma di Trento – “Anagrafe dei siti da bonificare”

Le rogge demaniali sono già oggetto di un progetto di bonifica che interessa una vasta area a nord della città di Trento, denominata appunto “Trento nord” e classificata come sito contaminato di interesse nazionale, inquinata da piombo organico e mercurio, in corrispondenza delle aree dismesse ex Sloi ed ex Carbochimica.

Rischio idrogeologico

Gli studi idraulici realizzati fino ad oggi indicano l'area in sinistra orografica del fiume Adige, compresa tra il ponte San Lorenzo e il ponte di Ravina, come uno dei punti più critici del fiume Adige, in relazione alle piene e a possibili eventi di allagamento indotti da fenomeni di rigurgito del canale Adigetto.

L'area “ex caserme Bresciani” è definita come “area critica recuperabile” secondo la “Carta di sintesi geologica”, che descrive i problemi di dissesto del territorio, esprimendo in particolare indicazioni e vincoli alla pianificazione urbanistica derivanti dalla situazione geologica, idrogeologica e sismica del territorio. Tale classificazione è destinata a territori che, pur essendo interessati da dissesti (area alluvionabile o esondabile limitrofa agli alvei

di piena ordinaria con arginatura assente o inadeguata, frane in atto o potenziali, sprofondamenti, valanghe, ecc.), possono essere recuperati con adeguati interventi sistematori.

La criticità dell'area sotto il profilo idrogeologico è confermata anche dalla "Carta della pericolosità idrogeologica" del PGUAP, che classifica la parte del territorio di fondovalle compresa tra la confluenza del Fersina nell'Adige e il corso dell'Adige come "aree ad elevata pericolosità di esondazione" con tempo di ritorno di 30 anni e, in parte, in quelle a "moderata pericolosità di esondazione", con tempi di ritorno di 100 anni.

La Carta del Rischio del PGUAP individua le zone a rischio idrogeologico considerando fenomeni di esondazione, frane e valanghe. Il rischio viene calcolato sulla base della pericolosità dell'evento calamitoso che può interessare l'area, del valore degli elementi presenti nell'area (persone, beni materiali e patrimonio ambientale) e della vulnerabilità degli stessi elementi all'evento: il rischio così calcolato assume valori tra 0 e 1 ed è suddiviso in 4 classi. Il sito di interesse ricade quasi completamente in area R4 a rischio molto elevato; tutta la zona circostante alla confluenza del torrente Fersina nell'Adige presenta rischio elevato o medio.

La parte settentrionale e meridionale del fondovalle di Trento, in corrispondenza del corso del fiume Adige, è interessata da fenomeni di subsidenza, probabilmente da correlare sia alla progressiva e naturale compattazione dei depositi alluvionali, sia agli emungimenti idrici. Le verifiche condotte finora hanno evidenziato cedimenti piuttosto limitati, nell'ordine di 1÷10 mm/anno.

Rischio sismico

La normativa (O.P.C.M. n.3274) classifica l'intero territorio nazionale in quattro zone di sismicità, individuate in base a valori decrescenti di accelerazioni massime al suolo:

Classificazione delle zone sismiche

zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [a_g/g]
1	> 0,25	0,35
2	0,15 – 0,25	0,25
3	0,05 – 0,15	0,15
4	< 0,05	0,05

Fonte: Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"

Il Trentino meridionale ricade in zona sismica 3 (bassa sismicità) mentre il Trentino settentrionale in zona sismica 4 (sismicità trascurabile). Il territorio comunale di Trento è

classificato in zona 4 ma confina con i territori meridionali ai quali è assegnato un più alto grado di sismicità.

Nell'area "ex caserme Bresciani" sono state effettuate delle indagini sismiche passive nell'ambito di redazione della perizia geotecnica preliminare alla realizzazione del Centro di Protonterapia. Tali studi hanno permesso di classificare il sottosuolo di fondazione nella categoria C, "Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza", prevista dal D.M. 14/09/2005, in base ai valori della velocità media delle onde sismiche di taglio.

Studi di microzonazione sono stati effettuati nel triennio 1997-1999 per l'area settentrionale della città di Trento, dove è avvenuta una intensa urbanizzazione e dove il sottosuolo è costituito da terreni spesso con caratteristiche geotecniche scadenti. Tali studi hanno evidenziato la non necessità di adottare particolari azioni sismiche di progetto per la costruzione e/o l'adeguamento di edifici.

Radioattività naturale

Nel sito non risultano presenti sorgenti radiogene artificiali(vedi lettera allegata dei Vigili del Fuoco di Trento). La radioattività presente e' di origine naturale e deriva sostanzialmente dal fondo naturale gamma (raggi cosmici o provenienti da decadimenti di materiale radioattivo naturale sparso essenzialmente nei terreni e dalla presenza in atmosfera degli isotopi Radon 220 e 222.

Il radon, gas nobile, è presente naturalmente nel suolo, nelle rocce, nelle falde acquifere e nei materiali da costruzione in quanto prodotto di decadimento, attraverso molti passaggi, dal torio e dall'uranio, e per percolazione, si libera in parte, essendo un gas nobile, in atmosfera. Le concentrazioni di radon in atmosfera sono tipicamente dell'ordine del 5 – 15 Bq/m³ in dipendenza dalle stagioni e dalle condizioni atmosferiche e dall'ora. Esso concorre per circa 1/4 alla dose media annuale cui e' soggetto un individuo. Per un altro quarto circa concorre la dose derivante dalla radiazione gamma; circa la metà a tale dose deriva dalla presenza di radon nei locali chiusi (radon indoor), sempre che in tali locali per motivi geologico – ambientali e/o per l'uso di materiali con alto contenuto percentuale di uranio e di torio, la concentrazione di radon indoor non sia molto alta rispetto alle concentrazioni tipiche di 50 – 150 Bq/m³. **E' ovvio che ante operam non si pone nessun problema legato agli effetti del radon indoor. Si può perciò concludere che la radioattività che caratterizza l'area di intervento e' sostanzialmente quella del fondo naturale della Valle dell'Adige. In particolare, per l'area oggetto di intervento, riguardo la valutazione dei livelli di radioattività presenti nell'area dell'ex caserma Bresciani, si allega risposta al relativo quesito posto al Dirigente del Servizio Antincendi e Protezione Civile – Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco di Trento.**

In Provincia di Trento la concentrazione media di radon è pari a 40-60 Bq/mc (ISS-ANPA, 1999).

In Trentino le campagne di rilevamento sono state rivolte soprattutto a valutare la presenza di radon nelle scuole e negli edifici pubblici.

Sintesi monitoraggio radon 1992-2007

territorio	valori medi di radon (Bq/mc)		
	EDIFICI SCOLASTICI (asili, nidi e scuole elementari)	ABITAZIONI (su qualsiasi piano)	ABITAZIONI (solo piano terra)
VALLE DELL'ADIGE	98 Bq/m ³ (155 edifici)	121 Bq/m ³ (207 abitazioni, 13 comuni)	139 Bq/m ³ (79 abitazioni, 12 comuni)
Trentino	131 Bq/m ³	128 Bq/m ³	173 Bq/m ³

Fonte: Provincia Autonoma di Trento – Agenzia per la Protezione dell'Ambiente

Dati più recenti sulla radioattività presente sono rilevati dal Settore Laboratorio e Controlli dell'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, che effettua misure e monitoraggi per la valutazione delle radiazioni ionizzanti sul territorio provinciale.

Oltre alla quantificazione della presenza di gas radon in edifici pubblici e abitazioni, la ricerca è volta anche al controllo della radiocontaminazione dell'aria attraverso misure beta totali su filtri di particolato atmosferico (polvere presente nell'aria e raccolta su filtro) e alla ricerca e quantificazione di specifici radioisotopi artificiali (in particolare il radioisotopo Cs137) nelle ricadute secche ed umide (acque piovane).

F.6.5 FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

L'area oggetto di intervento si colloca a ridosso del centro della città di Trento, in una zona fortemente antropizzata e nella quale l'intervento dell'uomo risulta evidente e marcato. Per il sito non è quindi possibile identificare un assetto naturale vero e proprio.

Le aree verdi sono limitate alla presenza di filari di piante, sia spontanee che introdotte a scopo ornamentale, lungo le arterie stradali e lungo gli argini dell'Adige e dell'Adigetto. In particolare sul tomo di terra che separa il corso dell'Adige da quello dell'Adigetto, a partire dal Ponte San Lorenzo, si trova un filare di platani secolari che nel tratto più a valle è limitato a pochi esemplari. Altre zone a verde sono identificabili con interventi di abbellimento dell'area urbana: aiuole, giardini e parchi di interesse ricreativo per la città. In particolare, per il sito in oggetto, questi coincidono con le rotatorie realizzate agli incroci delle arterie viarie che delimitano l'area e con le rampe degli svincoli della tangenziale. L'area verde di maggiori dimensioni presente nei dintorni è il "Giardino Skate" in località S. Pio X, che interessa un'area di 10.513,64 mq e assolve funzioni per lo più ricreative.

La forte antropizzazione e le infrastrutture presenti ostacolano la presenza della fauna selvatica nell'area, che è essenzialmente rappresentata da specie tipiche delle zone urbane o da specie che occasionalmente si spostano dalle pendici circostanti la piana di Trento. Lungo il tomo che separa il fiume Adige dal canale Adigetto si è inoltre stabilita una colonia di conigli inselvatichiti che hanno reso necessari interventi di controllo della proliferazione.

L'area, come in generale il corso del fiume Adige, rappresenta poi un importante punto di sosta e nutrizione per gli spostamenti dell'avifauna, che avvengono trasversalmente alla valle.

Dal punto di vista ittico, per il tratto del fiume Adige che scorre a Trento città e a Trento sud, si registra una forte riduzione di molte specie di pesci originariamente presenti nel corso del fiume. Il canale Adigetto risulta molto compromesso dal punto di vista ambientale e l'unica specie nota per questo corso d'acqua è la Scardola.

Il progetto per la costruzione del Centro di Protonterapia di Trento non coinvolge direttamente elementi costituenti la rete ecologica e ambientale provinciale (cartografia del Piano Urbanistico Provinciale). Gli elementi più vicini si possono individuare nel corso del fiume Adige e del torrente Fersina e nell'area di protezione fluviale situata tra la sponda occidentale dell'Adige e l'autostrada A22. La Rete Natura 2000 individua nelle vicinanze dell'area "ex caserme Bresciani" due Siti di Importanza Comunitaria (SIC): Burrone di Ravina (IT3120105) e Gocciadoro (IT3120122). Buona parte del territorio corrispondente al SIC "Burrone di Ravina" è interessato anche dal biotopo comunale "Val di Gola". Tuttavia l'area oggetto di intervento risulta fisicamente ben distinta e separata da tali aree protette: l'abitato di Trento funge da elemento divisore rispetto al SIC Gocciadoro, mentre per quanto riguarda il SIC e il biotopo di Ravina intervengono il fiume Adige, le arterie viarie (autostrada A22 e tangenziale) che corrono lungo l'Adige stesso e una vasta area in parte urbanizzata e in parte agricola.

F.6.6 RUMORE E VIBRAZIONI

Rumore

Il legislatore italiano (Legge n. 447/1995, art. 2) intende per inquinamento acustico *"l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento dell'ecosistema, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi"*.

L'inquinamento acustico colpisce in particolar modo in ambito urbano, dove diversi tipi di sorgenti rumorose, come il traffico, le industrie e i cantieri, contribuiscono a creare situazioni di potenziale disagio per i residenti. Tale inquinamento è indissolubilmente legato ad attività sulle quali si fonda il nostro sistema economico: la sfida che si pone un'Amministrazione locale è pertanto impegnativa, in quanto si tratta di gestire tale problematica contemperando le diverse esigenze in gioco. Produrre, spostarsi e commerciare possono comportare dei disagi acustici, ma ciò non può andare a scapito della qualità di vita di chi, in una città, lavora e risiede.

I Comuni rivestono un ruolo fondamentale nell'impostazione di un'organica politica di pianificazione e tutela del territorio dal rumore. Ad essi spetta l'elaborazione del Piano di Zonizzazione Acustica, strumento urbanistico di settore che consiste nella classificazione del territorio in sei classi omogenee in base alla prevalente destinazione d'uso, in corrispondenza delle quali sono fissati i limiti massimi di rumorosità ammessi.

Nel caso di superamento dei valori di attenzione, come definiti dal D.P.C.M. 14.11.1997, o di contatto tra aree i cui valori limite di zona differiscono di più di 5 dB, i Comuni provvedono all'adozione di Piani di Risanamento Acustico, approvati dal Consiglio Comunale, che recepiscono le indicazioni dei piani pluriennali per il contenimento delle emissioni sonore prodotte dallo svolgimento di servizi pubblici essenziali (quali linee ferroviarie, metropolitane, autostrade e strade statali), entro limiti stabiliti per ogni specifico sistema di trasporto.

La caratterizzazione dello stato acustico del sito di interesse può essere condotta a partire dalla classificazione definita nel Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Trento, approvato con delibera del Consiglio Comunale n.40 del 8 marzo 1995 in conformità alla L.P. 6/91 "Provvedimenti per la prevenzione ed il risanamento ambientale in materia di inquinamento acustico" e successivamente aggiornato in funzione delle nuove prescrizioni normative con delibera della Giunta Provinciale n.14002 dell'11 dicembre 1998 (adeguamento alla classificazione prevista dall'All. A al D.P.C.M. del 14 novembre 1997).

L'area "ex caserme Bresciani" ricade in classe II "aree destinate ad uso prevalentemente residenziale", con valori limite di emissione 50 dB(A) diurno e 40 dB(A) notturno e valori limite di immissione 55 dB(A) diurno e 45 dB(A) notturno.

Valori limite di emissione e di immissione e valori di qualità

Classe		Valori limite emissione		Valori limite immissione		Valori qualità	
		diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
		Leq in dB(A)		Leq in dB(A)		Leq in dB(A)	
I	aree particolarmente protette	45	35	50	40	47	37
II	aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45	52	42
III	aree di tipo misto	55	45	60	50	57	47
IV	aree di intensa attività umana	60	50	65	55	62	52
V	aree prevalentemente industriali	65	55	70	60	67	57
VI	aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70

Fonte: D.P.C.M. 14 novembre 1997

Il Piano comunale di risanamento acustico del Comune di Trento, approvato con delibera del Consiglio Comunale n.75 del 19 giugno 2001, individua i tratti stradali di competenza comunale soggetti ad intervento: nel caso specifico, Via al Desert, la strada che costeggia a sud-est l'area di interesse, non risulta inclusa nell'elenco dei tratti stradali soggetti a risanamento acustico.

La situazione della zona "ex caserme Bresciani" risulta abbastanza complessa sotto il profilo acustico: l'area è infatti molto prossima a due arterie stradali altamente trafficate, la strada statale S.S.12, che in alcuni tratti corre sopraelevata rispetto al piano

campagna, e l'autostrada A22 del Brennero, che corre in destra orografica dell'Adige. Inoltre, a poche centinaia di metri in direzione nord-est, transitano i binari della tratta ferroviaria del Brennero (linea Brennero – Trento – Verona).

Un breve tratto di strada statale, immediatamente a nord del sito di interesse, è classificato a priorità media di intervento dal Piano Urbano del Traffico (PUT) di Trento.

Questa configurazione della viabilità si ripercuote negativamente sul clima acustico della zona, che presenta un rumore di fondo legato al traffico, sia ferroviaria sia stradale, percepito particolarmente nelle ore diurne e nelle fasce orarie più trafficate.

Vibrazioni

Le vibrazioni sono oscillazioni meccaniche attorno a un punto di equilibrio generate da onde di pressione che si trasmettono attraverso corpi solidi.

Rumore e vibrazioni sono strettamente collegati: i suoni sono onde di pressione generati da strutture vibranti, ad esempio le corde vocali, e le onde di pressione possono indurre vibrazioni di strutture.

Da un punto di vista fisico le vibrazioni sono caratterizzate da diversi parametri, quali la frequenza, la lunghezza d'onda, l'ampiezza, la velocità e l'accelerazione, che dipendono essenzialmente dalla tipologia delle sorgenti, dalla sua distanza rispetto al punto in cui si valuta la vibrazione prodotta e dalle caratteristiche del corpo attraverso cui si propagano.

Le vibrazioni possono essere generate da eventi naturali, come i terremoti, oppure essere generate artificialmente da diversi tipi di sorgenti, come ad esempio il traffico pesante (camion, autobus,...), i mezzi su rotaia (treni, tram,...), i macchinari per le lavorazioni industriali (magli, telai,...), i macchinari di scavo (demolitori, frese, escavatori,...), esplosioni, ecc.

Con riferimento alle costruzioni si distinguono solitamente:

- vibrazioni prodotte all'interno degli edifici dal funzionamento di macchinari in esse collocati (motori elettrici, elettrogeni, impianti tecnologici, attività umane,...);
- vibrazioni che si originano all'esterno, che comprendono il traffico veicolare, sia stradale che ferroviario, in superficie e in sotterraneo, le attività industriali e le vibrazioni di origine strettamente ambientale, quali quelle prodotte dal vento, dai terremoti e dal moto ondoso.

Le vibrazioni vengono solitamente studiate con particolare riferimento agli effetti prodotti sull'organismo umano e sulle strutture: disturbi alle attività umane in esse svolte, danneggiamento meccanico o degli elementi di pregio delle strutture stesse.

Il controllo delle vibrazioni sulle strutture è di fondamentale importanza non solo ai fini della salute e sicurezza delle persone che le utilizzano ma anche per garantirne

l'efficienza e per ottimizzare le procedure di manutenzione periodica e straordinaria della costruzione stessa, degli impianti e dei macchinari in esse collocati.

Le indagini vibrometriche condotte nell'area "ex caserme Bresciani" nel 2007, nell'ambito dell'indagine preliminare per la localizzazione della nuova zona ospedaliera, hanno evidenziato valori massimi di vibrazione riconducibili al passaggio dei convogli merci lungo la linea ferroviaria del Brennero. Le massime ampiezze registrate, pari a 0,074 mm/s, risultano inferiori alla soglia minima limite di 3 mm/s dettata dalla normativa di riferimento tedesca DIN 4150 per le strutture edili.

F.6.7 CAMPI ELETTROMAGNETICI

Le onde elettromagnetiche, costituite da una catena di campi elettrici e magnetici che si generano reciprocamente, sono il fenomeno fisico attraverso il quale l'energia elettromagnetica può trasferirsi per propagazione da un luogo all'altro.

Lo spettro elettromagnetico, ossia l'insieme di tutte le bande di frequenza delle onde elettromagnetiche, può essere suddiviso in due classi principali:

- le **radiazioni non ionizzanti (NIR)**, caratterizzate da frequenze più basse (0-300 GHz) e con energia notevolmente inferiore a quella dei legami chimici delle molecole biologiche. Tra le radiazioni NIR si trovano i campi prodotti dai sistemi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica, dagli impianti elettrici presenti negli edifici e da qualsiasi apparato ad essi collegato, quelli prodotti da impianti radio, TV e stazioni radio base per telefonia cellulare (SRB), microonde (MW), radiazioni ultraviolette (UV), la luce visibile e le radiazioni infrarosse (IR);
- le **radiazioni ionizzanti (RI)**, caratterizzate da frequenze molto alte (raggi X e gamma), con energia sufficiente a rompere i legami chimici delle molecole e degli atomi. Le radiazioni ionizzanti possono essere originate da sorgenti naturali (decadimento del radon, raggi cosmici e radiazione terrestre) o artificiali (esplosioni nucleari e incidenti, tecnologie di diagnostica medica o da attività lavorative che utilizzano o stoccano materiali contenenti radionuclidi naturali).

Analogamente a quanto osservato per il rumore, le criticità sociali relative all'inquinamento elettromagnetico sono presenti principalmente nelle zone urbanizzate, in funzione della produzione, trasporto e utilizzazione dell'energia elettrica ma soprattutto dello sviluppo dei sistemi di telecomunicazione, in particolare la telefonia mobile.

Numerosi studi dimostrano che l'esposizione ai campi a bassa frequenza può comportare, nel breve termine, l'insorgere di correnti elettriche nel sistema biologico esposto, causando la stimolazione dei tessuti elettricamente eccitabili; nel lungo periodo indicano invece una possibile associazione tra incrementi di patologie tumorali e l'esposizione ai campi ELF. Per l'esposizione a campi ad alta frequenza, nel breve periodo risultano finora accertati solamente effetti di natura termica: innalzamento locale di temperatura nella zona del corpo esposta, fenomeno questo che è generalmente contrastato dai meccanismi di termoregolazione del corpo umano. Gli studi mostrano che è necessaria una densità di campo elettromagnetico dell'ordine dei

100 W/mq e una intensità di campo elettrico pari a circa 200 V/m per indurre un innalzamento di temperatura di 1°C. Non sono ancora stati riscontrati scientificamente, invece, effetti per esposizioni a lungo termine alle radiofrequenze.

La normativa in materia di inquinamento elettromagnetico si articola in una serie di provvedimenti, nazionali e regionali/provinciali, finalizzati alla protezione della popolazione e dei lavoratori dalle radiazioni non ionizzanti. In particolare la normativa nazionale si ispira a principi di precauzione e minimizzazione dei rischi, attraverso la scelta di limiti di esposizione più bassi (valori di attenzione) in aree destinate alla frequentazione di soggetti presumibilmente più sensibili (aree gioco per l'infanzia, istituti scolastici) o in cui la popolazione è soggetta ad un'esposizione prolungata (ambienti abitativi e loro pertinenze esterne), e nell'adozione di un valore (obiettivo di qualità) verso cui tendere, in un contesto di progressiva mitigazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici.

Limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità

Tipologia limite	Frequenza	Intensità di campo elettrico (V/m)	Intensità di campo magnetico (A/m)	Densità di potenza (W/m ²)
Limiti di esposizione	0,1 < f ≤ 3 MHz	60	0,2	-
	3 < f ≤ 3000 MHz	20	0,05	1
	3 < f ≤ 300 GHz	40	0,01	4
Valori di attenzione	0,1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0,016	0,10 (3MHz-300GHz)
Obiettivi di qualità	0,1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0,016	0,10 (3MHz-300GHz)

Fonte: D.P.C.M. 8 luglio 2003

La descrizione della qualità del sito di interesse dal punto di vista dei campi elettromagnetici è stata valutata in funzione della presenza e dislocazione degli impianti che generano campi elettromagnetici, dei risultati emersi dagli studi e dalle campagne di misurazione condotte sul territorio del Comune di Trento.

Stazioni Radio Base (SRB)

La telefonia mobile utilizza onde radio di frequenza compresa tra i 900 MHz e i 2100 MHz; la rete di impianti a servizio della telefonia mobile è costituita dalle cosiddette Stazioni Radio Base, in sigla SRB.

La crescita esponenziale degli impianti SRB sul territorio provinciale è ben mostrata dai seguenti dati: nel 2008 risultavano 4.292 stazioni, corrispondente ad un incremento del 213% rispetto all'anno 2000. Nelle vicinanze dell'area "ex caserme Bresciani" sono presenti 6 stazioni SRB.

A tutela della salute dei cittadini e dell'aspetto paesaggistico, il comune di Trento si è dotato di uno specifico regolamento contenente le direttive per il corretto inserimento urbanistico e territoriale degli impianti di telecomunicazione: criteri generali di localizzazione e di mimetizzazione, area degli impianti e controlli da effettuare.

Inoltre il Comune pianifica, in accordo con l'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, delle campagne annuali di monitoraggio dell'inquinamento elettromagnetico sia in corrispondenza di impianti SRB che di elettrodotti: le misure di campo elettrico e di induzione magnetica eseguite rispettano, non solo i limiti di esposizione ma in buona percentuale anche gli obiettivi di qualità fissati dal D.P.C.M. 8/07/2003.

Elettrodotti

Sul territorio del Comune di Trento sono presenti complessivamente circa 142 km di linee di trasmissione dell'energia elettrica con tensione superiore a 60 KV.

La zona "ex caserme Bresciani" non è direttamente attraversata da elettrodotti ad alta tensione. Due elettrodotti a 132 e 220 KV transitano però a circa 500 metri in direzione sud, partendo dalla cabina elettrica primaria situata in loc. Ghiaie, in corrispondenza degli uffici della società Dolomiti Energia SpA, in un'area classificata dal PRG come "zona per attrezzature pubbliche e di uso pubblico di interesse urbano, impianti tecnologici: centrali elettriche, centrali telefoniche, ecc."; altre tre linee a 132 KV corrono parallelamente al fiume Adige, in destra orografica.

I controlli effettuati dal Comune di Trento nell'ambito dei piani annuali di controllo delle stazioni SRB e degli impianti di trasformazione e trasmissione dell'energia elettrica, sia i controlli effettuati dall'APPA, in collaborazione con altre strutture locali, mostrano il pieno rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente per le emissioni ad alta frequenza (3kHz-300GHz) e per quelle a bassa frequenza (30Hz-300Hz).

Nel biennio 2002-2003, il Comune di Trento in collaborazione con ITC-IRST, ha effettuato alcuni studi relativi all'impatto ambientale degli elettrodotti su recettori sensibili anche in corrispondenza dell'abitato di Ravina, riscontrando il pieno rispetto dei limiti di legge.

F.6.8 SISTEMA INSEDIATIVO

Uso del suolo

L'area "ex caserme Bresciani" appare oggi come una ampia distesa aperta in eguoto alla demolizione degli edifici e delle infrastrutture dell'area militare.

L'area delle caserme Chiesa, Pezzoli ed ex Bresciani infatti è stata individuata per l'insediamento di servizi pubblici e del NOT – Nuovo Ospedale del Trentino.

La zona è classificata come "area residenziale" e rappresenta un'appendice dell'ambito urbano cittadino, separata dalle aree agricole a bosco o pascolo dal corso del fiume Adige e dalle principali arterie viarie.

Il Comune di Trento, già con la variante 2001 al Piano Regolatore Generale (P.R.G.), destinava l'area "ex caserme Bresciani" a "Zona per attrezzature pubbliche e di uso pubblico di interesse urbano" – "NOT – Nuovo Ospedale del Trentino". Tale destinazione è stata confermata dalle successive varianti al P.R.G. del Comune di Trento.

Valori storico-architettonici e culturali

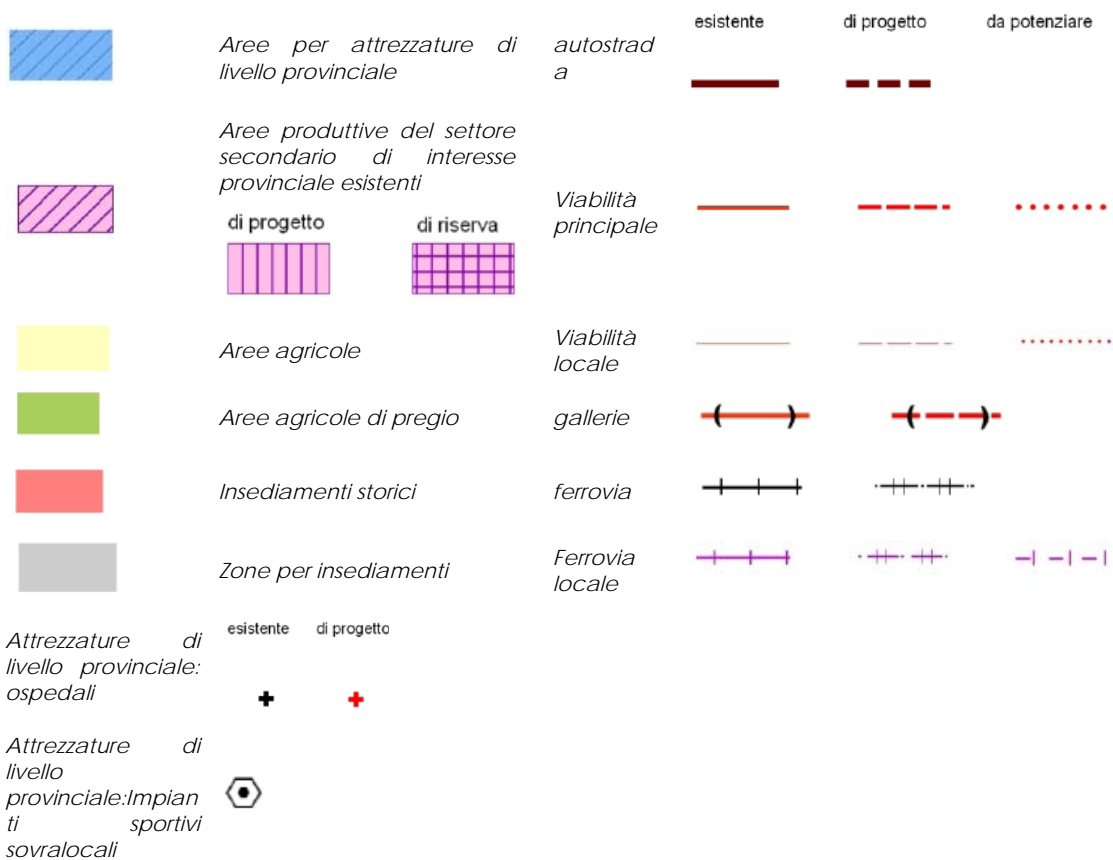
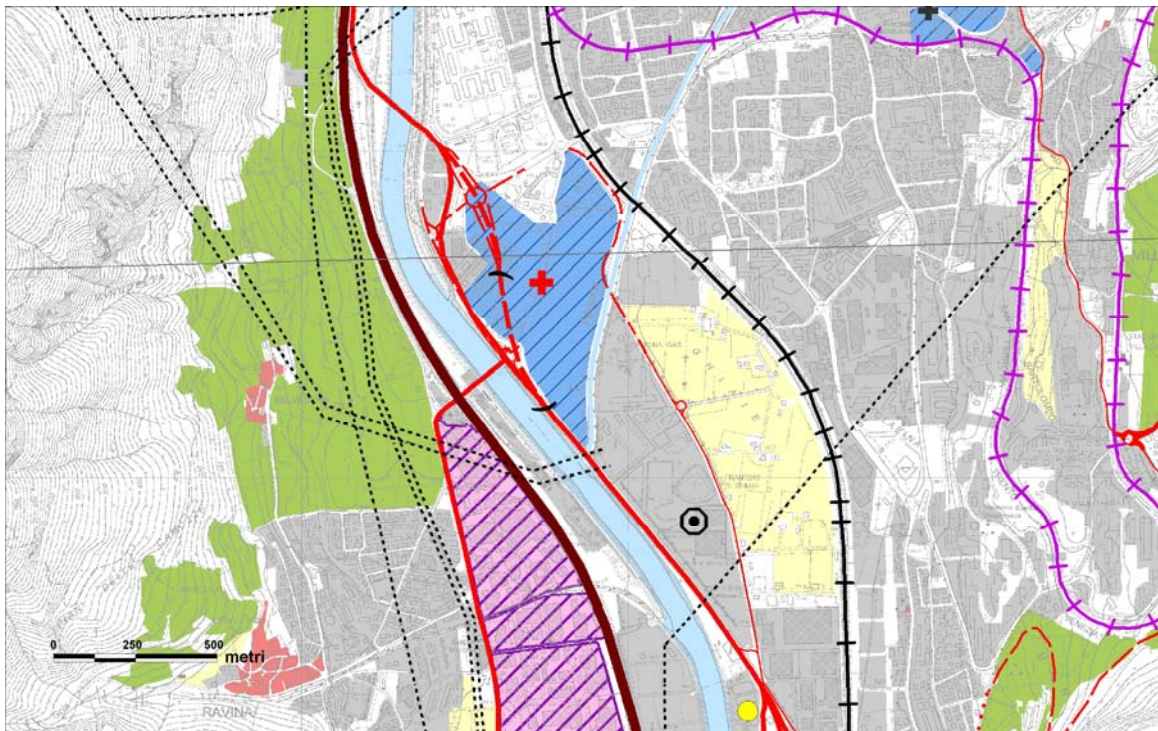
Nelle vicinanze dell'area "ex caserme Bresciani" non risultano particolari elementi di pregio, ad eccezione delle aree SIC descritte nel Capitolo "Flora, fauna ed ecosistemi".

Beni archeologici ed aree di interesse archeologico si concentrano in ambito urbano ma, in maniera sparsa, sono presenti su tutto il territorio comunale. L'area interessata si presenta distante da tutti i valori storico-architettonici e culturali presenti.

Reti

L'area "ex caserme Bresciani" si trova nella parte sud-occidentale della città di Trento, in una zona fortemente antropizzata. Si caratterizza per il passaggio di due importanti reti viarie (la SS12 e l'autostrada A22 del Brennero) e la presenza di numerose linee ad alta tensione per il trasporto dell'energia elettrica.

Sistema insediativo e reti infrastrutturali



Fonte: cartografia PUP 2008

L'area identificata per la realizzazione del Centro di Protonterapia e per il Nuovo Ospedale del Trentino, risulta facilmente raggiungibile e accessibile dalle principali arterie viarie. Questo consente collegamenti agevoli con il resto del territorio provinciale e con le principali città del nord Italia, dove si trovano altre strutture ospedaliere di rilievo e di eccellenza.

Il transito nelle immediate vicinanze del sito delle reti di trasporto dell'energia elettrica appare di notevole importanza in funzione delle elevate esigenze energetiche delle strutture e delle apparecchiature che si andranno ad insediare.

L'area "ex caserme Bresciani" era dotata di sottoservizi vari, quali allacciamento acquedottistico, fognatura bianca e nera e rete antincendio, funzionali all'utilizzo del sito e delle strutture da parte dei corpi militari e dei Servizi provinciali e comunali. Con gli interventi di apprestamento dell'area tutti i sottoservizi sono stati rimossi .

A sud dell'area d'interesse, a lato della tangenziale di Trento, si trova il depuratore denominato "Trento Sud", gestito dalla PAT tramite l'Agenzia per la Depurazione. La potenzialità, dopo alcune migliorie effettuate, è attualmente di 100.000 AE.

È presente un piano di risanamento che prevede lo smantellamento di tale impianto con l'attivazione del nuovo impianto di TRENTO 3, che dovrà sorgere a sud di Matterello ma attualmente privo di finanziamento.

Nelle vicinanze del sito di interesse non risultano essere presenti discariche. La discarica per rifiuti solidi urbani di riferimento per la città di Trento è quella di Ischia-Podetti.

F.6.9 MOBILITÀ E INFRASTRUTTURE

L'area oggetto di studio si colloca lungo il bordo sud-occidentale della città, verso il fiume Adige, in una zona periferica. La zona è caratterizzata dalla presenza di due importanti infrastrutture viarie, la strada statale 12 e l'autostrada del Brennero, e attraversata a est dalla linea ferroviaria Brennero – Trento - Verona-.

Il sistema degli accessi

L'autostrada del Brennero A22, che corre in destra orografica del fiume Adige, rappresenta un'arteria stradale di vitale importanza per il collegamento dell'Italia con i paesi del nord Europa, come Germania e Austria.

Il traffico transitante sull'A22 è andato via via incrementando, soprattutto per quanto riguarda la componente pesante, che dal 1990 ad oggi è più che raddoppiata.

L'accesso all'area d'interesse mediante autostrada è tuttavia piuttosto difficoltoso, soprattutto per il traffico proveniente da sud. La situazione potrebbe migliorare con il nuovo casello di Trento sud, attualmente in costruzione a lato dell'aeroporto "G. Caproni".

L'accessibilità mediante strada statale è buona sia da nord che da sud. La zona si trova in corrispondenza di un importante varco di entrata alla città rappresentato dal sottopasso di via Muredei. L'accesso a tale varco è garantito da due rotatorie che intercettano il traffico della SS12: la rotatoria di via Jedin – tangenziale ovest e dalla rotatoria via Muredei – via Ghiaie – via al Desert per chi proviene da sud. In corrispondenza del sottopasso di via Muredei è presente una terza rotatoria che regola il traffico proveniente dalle rotatorie già citate.

L'area d'interesse è facilmente raggiungibile anche dai sobborghi di Ravina e Romagnano mediante la strada provinciale 90, che attraversa l'Adige in corrispondenza del ponte di Ravina e si innesta nella rotatoria via al Desert – tangenziale sud, proseguendo poi in direzione del centro.

L'area è anche accessibile direttamente dal centro della città, attraverso il sottopasso di via Muredei, che collega il quartiere di S.Pio X con la parte sud della città.

La zona è raggiungibile anche mediante ciclabile lungo la sponda sinistra del fiume Adige.

I flussi di traffico

In base ad un'indagine effettuata in due giornate di traffico (una con afflusso carente, l'altra con intenso afflusso), emerge che i picchi di flusso veicolare si verificano nelle fasce dalle ore 7 alle 8 e dalle 17 alle 18, in corrispondenza degli spostamenti cosiddetti pendolari dovuti a motivi di lavoro e di studio. La via d'accesso più trafficata sembra essere via Jedin.

Piano Urbano della Mobilità

Il Piano Urbano della Mobilità (PUM), che verrà discusso in Consiglio Comunale a Trento nel corso del 2010, affronta le seguenti questioni:

- il potenziamento ciclopedonale, e la creazione di una linea del trasporto pubblico dedicata, diretta e ad altissima frequenza tra i parcheggi scambiatori e i centri di attrazione tra cui la zona del Nuovo Ospedale del Trentino;
- la revisione dei sistemi di parcheggio, favorendo la sosta degli utilizzatori della città nei parcheggi scambiatori perimetrali.

Aree di sosta

Attualmente nel Comune di Trento sono presenti sette parcheggi in strutture a pagamento per un totale di 2.150 posti auto, di cui il 90% adiacenti al centro storico. Il numero di posti è rimasto invariato dal 2006. In posizione periferica trovano spazio 6 parcheggi scambiatori per un totale di 2.536 posti auto, con un incremento di circa 33% dal 2006.

il Piano Urbano della Mobilità infatti prevede la creazione di due parcheggi scambiatori, collocati in via Jedin e via ragazzi del '99, al confine con via al Desert.

Trasporto pubblico

La zona "ex caserme Bresciani" è attraversata da due linee del trasporto pubblico: la n°12 P. Dante – Via Ghiaie – Ravina – Romagnano e la n° 14 P. Dante – Via Sanseverino – Belvedere Ravina. La zona sarà oggetto di un importante intervento di potenziamento del trasporto pubblico con la creazione di una linea diretta ad alta frequenza.

F.6.10 PAESAGGIO

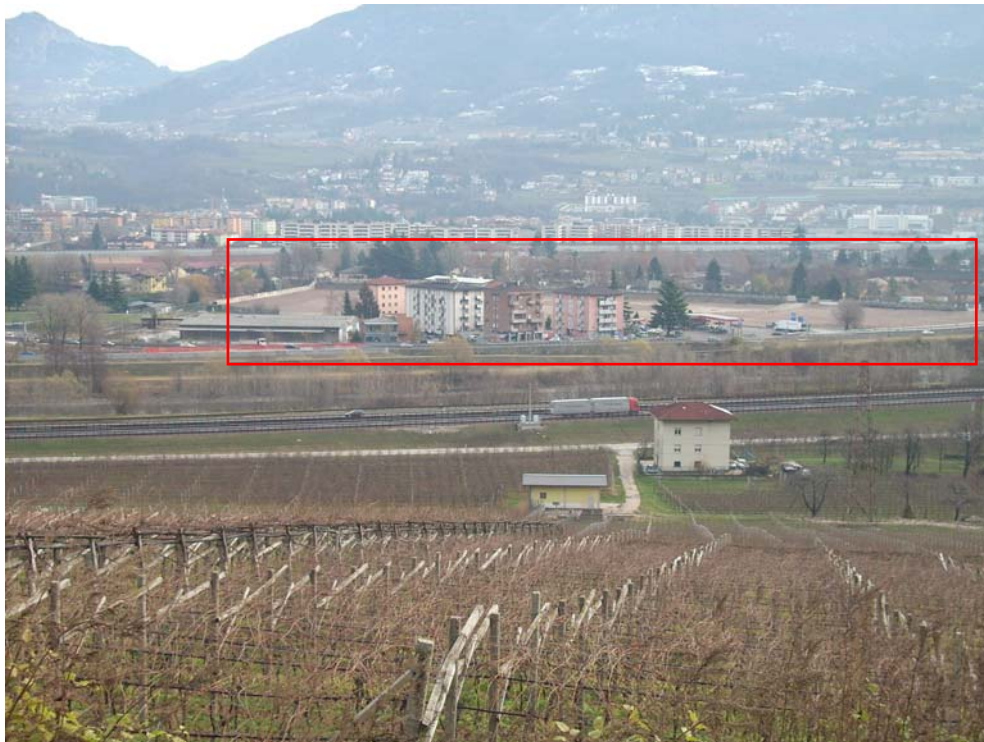
Per il sito di interesse, che si trova alla periferia dell'area urbana di Trento, si osserva l'assenza di elementi paesaggistici da tutelare, ad eccezione di una vasta area di interesse rurale identificata in destra orografica del fiume Adige dalla "Carta del Paesaggio" allegata al Piano Urbanistico Provinciale e una sottile fascia di tutela ambientale, sempre lungo il corso dell'Adige.

Tutta l'area vasta circostante alle zone prettamente urbane (a destinazione residenziale o produttiva), è soggetta a tutela ambientale.

La "Variante per il riequilibrio delle aree residenziali di recente insediamento" (NTA del PRG del Comune di Trento - allegato 5, aggiornamento 2008 alla stesura 1994), definisce degli accorgimenti di valorizzazione e tutela paesaggistico-ambientale del territorio mediante schede che descrivono i principali caratteri delle diverse unità paesaggistiche del territorio urbanizzato e riportano prescrizioni per gli interventi edilizi in detti ambiti. Per l'area di interesse, che è classificata come pianura alluvionale, non risultano schede specifiche.

Osservando il sito dalla loc. Belvedere di Ravina si nota che lo sfondo in primo piano è quello tipico dell'ambito urbano, con una vasta distesa di aree edificate anche di considerevole altezza; in secondo piano si osserva invece l'area collinare di Trento, anch'essa ormai edificata per buona parte.

L'area "ex caserme Bresciani" vista dalla loc. Belvedere di Ravina



Fonte: fotografia Tecnostudio Srl

F.7 BONIFICA E INTERVENTI DI APPRESTAMENTO DEL SITO

La Giunta Provinciale di Trento, con propria deliberazione n. 1895 di data 8 settembre 2006, ha approvato lo studio di fattibilità generale e il progetto preliminare e definitivo del 1° lotto di approntamento dell'area in località "al Desert" a Trento, per la realizzazione del Nuovo Ospedale del Trentino e del Centro per la Protonterapia. Il progetto esecutivo, predisposto dal Progetto Speciale Grandi Opere Civili della Provincia, è stato approvato con deliberazione della Giunta Provinciale n. 2053 di data 21 settembre 2007.

Il 1° lotto interessa la parte più a nord dell'area denominata "ex caserme Bresciani", nella quale trovavano spazio gli edifici e le infrastrutture militari e, successivamente, i laboratori della Provincia Autonoma di Trento.

Ortofoto dell'area



Fonte: Provincia Autonoma di Trento – Servizio Informativo Ambiente e Territorio (SIAT)

L'area "ex caserme Bresciani", che copre una superficie di circa 6,8 ettari, è stata ceduta alla Provincia dallo Stato in base ad un accordo che prevede lo scambio di aree e lo spostamento della zona militare in un sito individuato nella frazione di Mattarello, a sud della città di Trento.

L'area e le strutture in essa presenti risultavano dismesse per la chiusura e lo spostamento delle attività che vi venivano svolte e veniva utilizzata saltuariamente dal Comune di Trento per manifestazioni ed eventi che richiedessero spazi ampi. Per la sua posizione marginale ma limitrofa al centro cittadino e per lo stato di abbandono in cui versava, tale area era spesso utilizzata impropriamente da persone senza dimora o come luogo di incontro per traffici illeciti; da qui l'urgenza di intervenire con una messa in sicurezza da un punto di vista ambientale, ma anche sotto l'aspetto pubblico-abitativo.

Prima degli interventi di approntamento del sito per la successiva realizzazione del nuovo polo ospedaliero, l'area si presentava come una serie di edifici destinati a uffici e depositi, utilizzati dall'Esercito Italiano e successivamente e in parte dalla Provincia Autonoma di Trento per alcuni suoi Servizi. I piazzali erano quasi tutti asfaltati e dotati di rete di smaltimento della acque meteoriche con vasca di cemento interrata; inoltre erano presenti serbatoi di gasolio e di GPL a servizio delle attività presenti.

I lavori di approntamento del sito sono consistiti essenzialmente in demolizioni degli edifici, asporto degli asfalti e delle piastre di calcestruzzo dai piazzali, rimozione dei serbatoi e delle cisterne interrati, verifica del mancato inquinamento del suolo/sottosuolo e della falda, bonifica bellica.

Per la valutazione qualitativa delle matrici ambientali dell'area "ex caserme" sono quindi stati realizzati, nel periodo 2007-2008, una serie di sondaggi con profondità variabile dai 5 ai 15 metri; all'interno dell'area sono inoltre stati dislocati 3 piezometri, con profondità dai 15 ai 35 metri.

Durante le fasi di perforazione non sono state rilevate evidenze olfattive o visive di contaminazione.

I sondaggi geotecnici hanno confermato la natura alluvionale dei depositi, che interessano uno strato di circa 300 metri. I primi metri di terreno (0,5-2 metri) consistono in uno strato di materiale di riporto con granulometria varia e si osserva una profonda alterazione della morfologia naturale, causata dalla massiccia urbanizzazione della zona.

Le analisi chimiche sui terreni hanno evidenziato il superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) per alcune sostanze, con riferimento ai valori di legge dettati dal D.Lgs.152/2006 per i siti a uso verde pubblico, privato e residenziale. In particolare il superamento si osserva per arsenico, piombo, rame, stagno, tallio e zinco; nelle acque di falda il superamento si ha per arsenico, manganese, tricloroetilene e tetracloroetilene. Questa situazione si configura come anomalia geochemica naturale, dipendente dalle caratteristiche chimiche del bacino del torrente Fersina, dal quale derivano i depositi alluvionali della zona.

Piccoli quantitativi di idrocarburi sono stati ritrovati solo sul terreno superficiale (sabbia asportata e smaltita come rifiuto) in un'area delimitata che veniva utilizzata dal laboratorio geotecnica della Provincia.

L'analisi delle acque contenute nella cisterna in cemento interrata, collegata alla rete di smaltimento delle acque meteoriche, ha evidenziato la presenza di modeste quantità di olio, particolato di asfalto e di terreno, derivanti dal dilavamento dei piazzali.

Su buona parte dell'area di interesse è previsto un riporto di materiale tale da portare il piano campagna ad una quota pari a 192,5 m slm; tale intervento si rende necessario per proteggere l'area del Nuovo Ospedale del Trentino da potenziali esondazioni con tempi di ritorno pari a 100 anni.

F.8 IDENTIFICAZIONE DELLE INTERFERENZE CON L'AMBIENTE IN FASE DI CANTIERE

La fase di cantiere si caratterizza solitamente per le interferenze che si manifestano sull'ambiente e sul territorio circostante dovute al traffico di mezzi pesanti, alle polveri, al rumore, alla produzione di rifiuti alle modifiche del paesaggio.

Gli impatti della fase di cantiere, seppur significativi, hanno la peculiarità di essere per lo più temporanei, in relazione alla durata delle diverse fasi lavorative previste.

Le scelte tecnologiche, l'organizzazione e la pianificazione del cantiere, dovranno essere dettate, oltre che da esigenze tecnico-costruttive, anche dalla necessità di limitare la produzione di polveri e rumori, la produzione di rifiuti e le interferenze con l'assetto viario, con l'obiettivo di non ostacolare la fruibilità del territorio da parte della cittadinanza, in particolare quella residente.

F.8.1 METEO E ARIA

L'intervento in oggetto si configura di fatto come un cantiere edile di dimensioni medie, paragonabile alla realizzazione di alcune palazzine residenziali.

Le principali attività di cantiere sono responsabili dei seguenti effetti:

- emissioni di polveri durante la movimentazione delle terre e il deposito temporaneo in area di cantiere;
- emissioni di gas combustibili, dovute alle macchine operatrici, ai mezzi di trasporto e alle attrezzature utilizzate in cantiere;
- emissioni di sostanze organiche volatili.

Tra le attività di cantiere quella potenzialmente più critica risulta essere la movimentazione delle terre all'interno dell'area: oltre agli scavi per le fondazioni e per la posa in opera dei sottoservizi è infatti necessario un consistente apporto di terreno dall'esterno, pari a circa 19.500 mc, per portare la quota del piano campagna da 189,1 m s.l.m. a 192,5 m s.l.m. Si ricorda che tale intervento è funzionale alla messa in sicurezza idraulica del sito a fronte di possibili esondazioni.

Per quanto riguarda le eventuali emissioni di composti organici esse possono derivare essenzialmente dall'impiego di resine, pitture e collanti nelle opere di impermeabilizzazione e di finitura della struttura.

F.8.2 AMBIENTE IDRICO

La fase di cantiere influenza in maniera sensibile la qualità della risorsa idrica sia superficiale sia sotterranea.

La funzionalità ecologica del fiume Adige e del torrente Fersina non dovrebbe risentire degli effetti della presenza del cantiere, che di fatto non va ad interessare in maniera diretta i corsi d'acqua. Durante le fasi di movimentazione del terreno potrebbe verificarsi un incremento delle polveri che si depositano nei tratti dei corsi d'acqua più vicini al cantiere. Da un punto di vista idraulico invece eventuali interferenze qualitative e quantitative sulla circolazione idrica sotterranea potrebbero manifestarsi con perturbazioni del regime idrico.

Per le acque sotterranee si evidenziano invece potenziali interferenze quali-quantitative con la falda idrica, dovute per lo più alle operazioni di scavo necessarie per le fondazioni della struttura e per i sottoservizi e ad eventuali sversamenti accidentali di oli e carburanti dalle macchine operatrici presenti in cantiere.

In fase di cantiere le frequenti modifiche della copertura delle superfici, in funzione delle esigenze di deposito di materiali e macchinari e degli spostamenti all'interno dell'area, in concomitanza con eventi meteorici particolarmente intensi, possono generare fenomeni anomali di accumulo o di deflusso delle acque. È quindi opportuno, anche per questioni di sicurezza e di ordine dell'area di cantiere, provvedere ad un'efficace regimazione delle acque meteoriche. Eventuali canaline di scolo dovranno essere periodicamente mantenute per evitare che il continuo transito di mezzi pesanti ne comprometta la funzionalità.

Per evitare contaminazioni della falda, dovranno inoltre essere predisposti adeguati sistemi di raccolta delle acque di scarico dei servizi igienici a servizio del cantiere e le acque di risulta della pulizia delle macchine operatrici (pulizia delle ruote per ridurre le polveri e l'imbrattamento delle strade in uscita dal cantiere) e delle betoniere dovranno essere opportunamente smaltite.

F.8.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

L'intervento in progetto non prevede particolari modifiche della morfologia della zona, se non quelle temporanee relative ai depositi di terreno in cantiere.

Il sito risulta particolarmente critico dal punto di vista idrogeologico, in quanto area esondabile. Per questo in sede progettuale è stato previsto di innalzare il piano campagna dalla quota di 189,1 m s.l.m. a 192,5 m s.l.m., a salvaguardia delle strutture e delle persone. Tale opera di sopraelevazione verrà realizzata nella fase conclusiva della costruzione dell'edificio e perciò l'area di cantiere, in mancanza di altri interventi di messa in sicurezza, risulta potenzialmente a rischio di allagamento.

F.8.4 FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

A seguito dello sviluppo di rumori, vibrazioni, riflessi di luce e alla presenza umana, durante la fase di cantiere per la realizzazione del CPT si prevede un fattore di disturbo sull'avifauna presente nel sito, con particolare riferimento a tutte quelle specie di volatili che trovano lungo l'argine del fiume Adige una zona di sosta e di alimentazione. La significatività di tale incidenza è comunque limitata, anche in considerazione dell'attuale contesto antropico e viario nel quale il sito si inserisce.

Per quanto riguarda la possibile sottrazione e frammentazione di habitat, la perdita vegetazionale e floristica e la perdita di individui della fauna terrestre, gli impatti possono ritenersi trascurabili. L'area infatti non è caratterizzata da un assetto naturale vero e proprio e si presenta quasi completamente priva di vegetazione. La fauna terrestre è limitata a specie che trovano il loro habitat naturale nelle aree urbane, come ad esempio i roditori.

F.8.5 PAESAGGIO

La fase di cantiere ha un impatto leggermente negativo sul paesaggio, inteso come la porzione di territorio percepita dalla popolazione.

L'impatto sul paesaggio si configura, in linea generale, come una intrusione visiva, concentrazione, a carattere temporaneo, dovuta alla presenza di scavi, macchinari, cumuli di terra e materiali da costruzione. Tuttavia la posizione periferica del cantiere rispetto al centro storico di Trento e la relativa distanza dai principali agglomerati urbani della zona sud del territorio comunale, contribuiscono a limitare gli effetti paesaggistici negativi della presenza del cantiere.

Il sito risulta invece ben visibile da alcune località poste a una quota maggiore, come ad esempio la località Belvedere di Ravina e Sardagna; la lontananza in linea d'aria dall'area limita però tale impatto.

F.8.5.1 Uso del suolo

L'area oggetto dell'intervento, che copre una superficie di circa 6,8 ettari, ospitava un tempo le "Caseme Bresciani" ed era di proprietà del demanio statale; successivamente è passata alla Provincia mediante un accordo, che ha previsto lo spostamento della zona militare in altro sito, individuato a sud della città di Trento.

Nel breve periodo, gli impatti che la presenza del cantiere porterà in merito all'uso del suolo potranno causare disturbo, ma saranno indubbiamente positivi a lungo termine, in quanto si andrà a bonificare un'area attualmente dismessa e per certi aspetti mal frequentata.

Le attività svolte in fase di cantiere che maggiormente incideranno sul cambio d'uso del suolo riguardano in particolare la realizzazione delle fondazioni e la costruzione della struttura, nonché la pavimentazione dei piazzali, le piantumazioni e gli inerbimenti. Tali attività infatti faranno sì che l'aspetto dell'area possa cambiare in maniera sostanziale, sia dal punto di vista fisico e urbanistico che, di conseguenza, dal punto di vista dell'uso sociale che ne verrà fatto. Gli impatti sono quindi significativi e positivi.

F.8.6 SISTEMA INSEDIATIVO

L'impatto del cantiere sul sistema della residenza deve essere associato per lo più alla problematiche connesse con il traffico di mezzi pesanti: congestione delle vie di comunicazione nelle ore di punta, probabile compromissione del manto di coperture delle strade in uscita dal cantiere, polveri, rumore e vibrazioni.

La mancata presenza di elementi architettonici, storico-culturali o ambientali di particolare pregio o da tutelare nelle vicinanze del sito di intervento, consente di trascurare l'impatto potenzialmente generato dal cantiere.

La fase di cantiere potrà invece avere delle ricadute positive sull'economia locale nel caso di utilizzo di manodopera locale per alcune attività costruttive.

F.8.7 RUMORE

Buona parte delle lavorazioni che vengono eseguite all'interno di cantieri edili superano i valori limite fissati dalla normativa vigente e sono quindi soggette a deroghe specifiche, rilasciate di norma dal Comune territorialmente competente. Tali deroghe limitano solitamente gli orari in cui sono ammesse le lavorazioni più impattanti da un punto di vista acustico.

I rumori prodotti in cantiere derivano essenzialmente dalle fasi di allestimento e smantellamento del cantiere stesso, di costruzione delle opere, di movimentazione delle terre e dei materiali.

Le singole emissioni sonore, derivanti da macchine per la movimentazione delle terre e di materiali, non sono trascurabili, anche considerate singolarmente, ma tenendo presente la posizione decentrata del cantiere in oggetto rispetto all'area residenziale cittadina e alle zone di maggiore transito, si può ragionevolmente considerare una significatività medio-bassa per quanto riguarda l'impatto acustico determinato dal cantiere stesso, vista anche il suo carattere transitorio.

F.8.8 VIBRAZIONI

Le vibrazioni prodotte in fase di cantiere derivano essenzialmente dalle operazioni di allestimento e smantellamento del cantiere, di costruzione delle opere e di movimentazione del terreno.

Le attività potenzialmente più critiche dal punto di vista delle vibrazioni derivano:

- dal consolidamento del materiale tout venant che deve essere posato al di sotto del piano di fondazione per migliorare le caratteristiche di resistenza del suolo
- dal transito dei mezzi pesanti in entrata e uscita dal cantiere per il trasporto dei materiali edili e del terreno di riporto
- dalla movimentazione delle terre e gli scavi
- dal consolidamento delle superfici prima della loro pavimentazione e la realizzazione degli asfalti sulla viabilità interna e dall'eventuale ripristino del manto di copertura sulle vie di accesso esterne al cantiere.

Non si riscontrano invece particolari interferenze derivanti dalla viabilità limitrofa

F.8.9 CAMPI ELETTROMAGNETICI

In fase di cantiere non è previsto l'utilizzo o l'installazione di impianti o apparecchiature in grado di emettere campi elettromagnetici a bassa o alta frequenza che potrebbero risultare rischiosi per la salute umana: per questo l'impatto derivante da campi elettromagnetici è ritenuto trascurabile. Eventuali allacciamenti alla rete di distribuzione dell'energia elettrica dovranno essere effettuati in conformità alla norme tecniche di settore, per scongiurare danni ai lavoratori derivanti da malfunzionamenti o da collegamenti errati.

F.8.10 RIFIUTI

I principali impatti in fase di cantiere derivano dalla cospicua produzione di rifiuti di diversa tipologia, che dovranno essere opportunamente stoccati e in seguito avviati a recupero o smaltimento. La realizzazione del deposito temporaneo a norma di legge risulta quanto mai importante per una corretta gestione del rifiuto prodotto, soprattutto per quanto riguarda i rifiuti pericolosi, al fine di evitare contaminazioni dovute a sversamenti accidentali. Per semplificare la gestione dei rifiuti potrà essere fatta richiesta al gestore del sistema di raccolta e smaltimento dei rifiuti la realizzazione di un apposito centro di raccolta del tipo C.R.Z. (centro di raccolta zonale per rifiuti urbani e speciali assimilabili agli urbani destinati all'utenza non domestica) a servizio del cantiere. Risulta infine di particolare importanza l'ubicazione all'interno dell'area di cantiere del deposito temporaneo, che dovrà essere scelta per minimizzare l'impatto visivo che esso può generare.

In accordo a quanto previsto dal Dlgs 152/06 e ss.mm. e ii. il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, quando sia certo il suo riutilizzo a fini di costruzione allo stato naturale all'interno del sito stesso, è

escluso dall'ambito di applicazione della disciplina in materia di gestione dei rifiuti e dalla linee guida provinciali.

F.8.11 TRAFFICO

Per la fase di cantiere le attività a più pesante impatto sulla viabilità locale sono riconducibili:

- al trasporto del cemento necessario per le fondazioni e la realizzazione del piano interrato del blocco bunker e del blocco ospedaliero;
- al trasporto di altri materiali edili (mattoni, malte e cementi, intonaco, rivestimenti,...);
- al trasporto di terreno per l'innalzamento del piano campagna e il livellamento delle superfici.

I maggiori impatti sul traffico si avranno in corrispondenza di due fasi costruttive: la realizzazione delle fondazioni e il trasporto del terreno necessario all'innalzamento della quota del piano campagna, ai fini della messa in sicurezza del sito dal punto di vista idrogeologico. La realizzazione delle fondazioni richiede un ingente quantitativo di cemento che verrà ragionevolmente trasportato in cantiere mediante autobetoniere. L'innalzamento della quota del piano campagna richiederà invece il trasporto di circa 19.500 mc di terreno di provenienza esterna al cantiere: si stima che tale apporto di terreno richieda, a seconda della capacità dei camion utilizzati, dai 1.625÷1.950 viaggi.

Si fa presente tuttavia che l'area in oggetto è già soggetta ad un elevato transito veicolare e che l'impatto dei mezzi pesanti cesserà al termine del cantiere stesso.

Per minimizzare gli impatti sul paesaggio si dovrà procedere con un'attenta pianificazione e organizzazione del cantiere, prevedendo aree a minore accessibilità visiva per le attività funzionali al cantiere che consistono in depositi, stoccaggi, aree di lavaggio, ecc.

F.9 IDENTIFICAZIONE DELLE INTERFERENZE CON L'AMBIENTE IN FASE DI ESERCIZIO

F.9.1 CONSUMI ENERGETICI

L'energia è l'elemento essenziale per la funzionalità delle strutture sanitarie e per questo deve essere costantemente misurata e tenuta sotto controllo nei suoi aspetti tecnici, manutentivi, economico-finanziari, tariffari ed amministrativi. Nel nostro paese gli edifici rappresentano oltre il 40% dei consumi energetici e circa il 45% delle emissioni di gas serra. Una quota non trascurabile degli edifici sono pubblici. Tra questi molte sono strutture sanitarie, per le quali è necessario concentrare l'attenzione per migliorare l'efficienza energetica. Circa il 50% del costo del servizio sanitario nazionale è attribuibile al servizio ospedaliero e l'incidenza del costo dell'energia è stata stimata attorno al 5-6% del costo globale.

Il Centro di Proton Terapia è dotato di numerosi impianti tecnologici, i quali per funzionare richiedono considerevoli quantità di energia. Oltre ai classici impianti (elettrici, riscaldamento, raffrescamento, ...) sono presenti anche impianti tipici delle grosse strutture mediche (impianto di trattamento dell'aria, impianto di distribuzione gas medicinali, ...) e quelli di un centro sperimentale (acceleratore di particelle).

La valutazione dei consumi energetici non è cosa semplice da fare se non attraverso un dettagliato bilancio energetico dell'edificio. Le informazioni necessarie per una corretta realizzazione di detto bilancio non sono al momento disponibili e il progetto, allo stato attuale, non risulta esauriente al fine di una corretta valutazione.

Il giudizio valutativo è legato alla gestione energetica prevista per l'edificio. Il consumo dell'intera struttura è stato valutato attorno ai 3.300 kW, coerente con le attività che devono essere svolte.

Alcuni piccoli accorgimenti sono comunque già stati previsti, come ad esempio un impianto a pannelli solari per l'acqua calda sanitaria.

F.9.2 CONSUMI IDRICI

Le strutture sanitarie consumano rilevanti quantità di acqua, che viene utilizzata per molteplici scopi:

- uso civile (impianto sanitario);
- uso tecnologico (torri di raffreddamento);
- generatore di vapore per la produzione di vapore pulito.

Nel caso del centro protonico qui in esame l'uso civile è legato soprattutto all'impianto sanitario mentre l'uso tecnologico riguarda i consumi delle torri di raffreddamento.

In definitiva il centro protonico pur creando, come è ovvio, nuovi consumi rispetto alla situazione attuale (l'area è infatti attualmente dismessa), non necessita di quantitativi d'acqua estremamente elevati, considerando che si tratta pur sempre di una struttura sanitaria. Di conseguenza gli impatti risultano essere negativi ma con bassa significatività;

questo sia per il settore diagnosi e terapia che per i servizi generali e i locali tecnici; per quanto riguarda la degenza, trattandosi soltanto di day hospital, si ipotizzano consumi trascurabili.

F.9.3 SCARICHI IDRICI

La legge stabilisce che gli scarichi idrici sono tutti quei reflui che vengono convogliati direttamente nel condotto di scarico.

Il progetto del centro protonico prevede che in fase di esercizio saranno prodotti scarichi idrici derivanti soprattutto dai servizi igienici (acque nere), da acque di condensa (acque bianche), da scarichi residui di trattamenti e dallo spurgo delle torri evaporative.

Suddividendo gli impatti per i vari settori del centro protonico emerge che gli stessi sono sostanzialmente bassi e legati soprattutto al fatto che la nuova struttura, rispetto alla situazione attuale, porta alla produzione di nuovi scarichi.

Il fatto che sia stata attribuita una significatività bassa, e trascurabile nel caso della degenza (che ricordiamo essere in day hospital), deriva dal fatto che, dai dati contenuti nel progetto, le quantità dovrebbero essere contenute.

Si ritiene comunque doveroso evidenziare che molto dipenderà anche dal rispetto della normativa nella fase di gestione degli scarichi.

F.9.4 PRODUZIONE DI RIFIUTI

I rifiuti derivanti da attività sanitaria presso il centro di protonterapia sono rifiuti sanitari speciali che possono essere distinti nelle seguenti categorie:

- Pericolosi a rischio infettivo, come ad esempio aghi, siringhe, guanti contaminati da sangue o altri liquidi biologici;
- Pericolosi non a rischio infettivo, come nel caso di disinfettanti, antisettici o altri prodotti da laboratorio inutilizzati o scaduti;
- Non pericolosi, come ad esempio batterie alcaline usate per alimentare piccoli strumenti diagnostici;
- Assimilabili agli urbani, quali vetro, carta, plastica, rifiuti ingombranti
- Che richiedono particolari modalità di smaltimento, come ad esempio i medicinali citotossici e citostatici e le parti anatomiche asportate e non riconoscibili.

Oltre a queste tipologie di rifiuto, vista la particolarità di trattamenti operati dal centro, possono essere originati anche rifiuti di tipo radioattivo, legati all'utilizzo di radiofarmaci iniettati nel paziente prima di sottoporsi ad esami quali la PET-TC, nuova tecnologia che consente accurate analisi diagnostiche in caso di malattie oncologiche.

Sui tre piani del centro verranno individuati spazi e percorsi per ottimizzare la raccolta interna dei rifiuti sanitari prodotti. Il progetto prevede infatti spazi idonei allo stoccaggio, attrezzati con contenitori appropriati, correttamente etichettati.

Nel locale interrato saranno inoltre ricavati due locali di circa 36 mq ciascuno dove depositare i rifiuti prima di essere conferiti a ditta esterna autorizzata, che accederà al piano tramite rampa dedicata. Da qui i rifiuti saranno avviati alle operazioni di recupero o smaltimento in strutture dedicate. Alcune gestioni saranno prevedibilmente affidate all'esterno, come ad esempio la cura del verde pubblico: in tal caso saranno indicate nel capitolato di gara le modalità operative per la gestione dei rifiuti dalle attività di manutenzione.

Presso il centro è prevista inoltre la raccolta dei rifiuti radiologici prodotti dall'area PET-TC attraverso il convogliamento degli scarichi radioattivi in un locale di 37 mq a piano interrato, dotato di vasche di stoccaggio e decadimento della radioattività dei reflui prima del loro avvio a depurazione.

F.9.5 CAMPI ELETTROMAGNETICI

Sul problema dei possibili effetti nocivi alla salute provocati da campi magnetici a frequenza industriale (cioè quelli generati da elettrodomesti ma anche da elettrodomestici o qualsiasi altro apparecchio funzionante per mezzo dell'energia elettrica) si è acceso, in questi ultimi anni, un intenso dibattito specialmente fuori dagli ambienti scientifici.

Da più di vent'anni è in corso, a livello internazionale, una intensa attività di ricerca su diversi fronti (statistico, sperimentale su cellule e su esseri viventi) che ha prodotto una vastissima letteratura scientifica sull'argomento. Qualsiasi interpretazione dei risultati di tale attività deve considerare il quadro completo della letteratura, in particolare esistendo risultati contraddittori e non essendoci ancora una completa comprensione dei possibili meccanismi fisico-biologici di interazione.

Per quanto concerne i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione e dei lavoratori professionalmente esposti nei confronti dei campi elettromagnetici, è stato pubblicato il 29 agosto 2003 sulla Gazzetta Ufficiale. Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (DPCM) dell'8 luglio 2003 ne fissa i limiti e sono evidenziati nella tabella sottostante.

Limiti di campo elettrico e magnetico fissati dal DPCM 8/7/03 a 50 Hz

	Campo elettrico [kV/m]	Campo magnetico microTesla [μT]
Limiti di esposizione	5	100
Valori di attenzione	5	10
Obiettivi di qualità	5	3

La corrente circolante nei cavi della linea elettrica e nei trasformatori genererà un campo magnetico rilevante ma solo nei pressi della cabina elettrica. Nell'edificio il valore imposto dal DPCM sarà sempre rispettato, mentre all'esterno sarà realizzata una rete di recinzione posta a 10 m dalle apparecchiature di potenza installate a terra.

Il campo elettrico non appare mai un problema dato che potremo rilevare valori di campo superiori ai 5 kV/m solo a distanze inferiori ai 4 metri, dai trasformatori.

F.9.6 MISURE PER IL CONTROLLO DELL'ATTIVITÀ' RADIOGENA DELLE APPARECCHIATURE DI PROTONTERAPIA IN FASE DI COLLAUDO E DI GESTIONE

Le questioni legate all'attività' radiogena delle apparecchiature di protonterapia sono state sviluppate in documento a parte allegato al seguente studio indicato come "Fascicolo relativo alla Radioprotezione"

F.9.7 FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Tenendo conto dello stato attuale della biodiversità nell'area "ex caserme Bresciani", l'entrata in esercizio del Centro di Protonterapia non comporterà forti incidenze sugli aspetti ecosistemici e vegetazionali dell'area. Lo sviluppo di rumori e la presenza antropica potrebbe invece rappresentare un fattore di disturbo per tutte quelle specie di volatili che normalmente sostano lungo le sponde dell'Adige. Tuttavia la significatività di tale incidenza può ritenersi di lieve entità. Infatti il sito, allo stato attuale, è già molto complesso dal punto di vista acustico, in quanto localizzato in prossimità di due arterie stradali molto trafficate e della linea ferroviaria del Brennero. L'area inoltre, anche in tempi recenti, è stata interessata dalla presenza umana, in quanto utilizzata come laboratorio geotecnica, deposito di mezzi del Servizio Stradale e luogo adibito a manifestazioni ed eventi. La realizzazione di spazi verdi e/o alberati nelle aree scoperte, al primo piano ed in copertura, prevista dal progetto, potranno offrire rifugio ad alcune specie di uccelli meno sensibili all'influenza antropica, riducendo in parte il lieve impatto ambientale su tale componente.

F.9.8 MOBILITÀ

Utilizzando opportuni coefficienti di calcolo è stato previsto uno scenario futuro del carico urbanistico indotto dall'entrata in esercizio del Centro.

Gli utenti che usufruiranno del CPT sono stati suddivisi nelle seguenti tipologie:

- personale addetto (medici, ricercatori, tecnici, personale amministrativo, ecc...);
- pazienti;
- conferitori (fornitori di medicinali, rappresentanti medici, prelevatori di materiali e merci, addetti alle pulizie, ecc..).

Il carico urbanistico ipotetico indotto dal CPT in un giorno feriale medio viene riassunto nella tabella sottostante.

Stima del numero di utenti e di veicoli attratti giornalmente dal CPT

Tipologia di utenza	Numero di utenti	Numero di veicoli
Addetti	60	66
Pazienti	80	52
Conferitori	35	35
Totale	175	153

Per quanto riguarda il personale addetto, in seguito all'entrata a regime della struttura, è previsto un impiego di circa 55 unità mentre per i pazienti si stima un afflusso di circa 80 pazienti al giorno. Il numero di conferitori (fornitori di medicinali, merci o altro approvvigionamenti, rappresentanti medici, convegnisti, addetti alle pulizie, ecc..) sono stati stimati in circa 20 unità. Durante l'orario notturno di chiusura del CPT, è inoltre previsto l'accesso di circa 15 tecnici con il compito di occuparsi della manutenzione e del controllo dei macchinari.

Complessivamente quindi il numero di persone che potrebbero affluire quotidianamente al centro è costituito da circa 175 unità, di cui circa il 34% rappresentato dal personale, il 46% dai pazienti e il 20% dai conferitori. Per quanto riguarda il traffico indotto dal CPT, si stima che esso possa aggirarsi sui 153 veicoli al giorno.

A seguito dell'analisi condotta relativamente ai flussi di traffico che l'entrata in esercizio del Centro potrebbe comportare, è stata prevista la significatività dell'impatto di ciascuno dei settori individuati sul carico urbanistico indotto. L'incidenza del settore degenza può essere considerata di lieve entità. Il centro infatti disporrà, per la degenza dei pazienti in day hospital, solamente di quattro posti letto. L'incidenza dei settori diagnosi e terapia e servizi generali sul carico urbanistico, può essere invece considerata media in quanto buona parte del personale operante nella struttura così come dei pazienti, usufruirà principalmente di queste aree nell'arco di una giornata generica.

I locali tecnici, situati al piano interrato e riservati soprattutto ai conferitori e ai tecnici addetti alla manutenzione e alla sostituzione dei macchinari, incideranno relativamente poco sul traffico indotto dal CPT.

F.9.9 PAESAGGIO

La realizzazione della struttura in oggetto modifica elementi, relazioni, significati e valori del paesaggio. Tale cambiamento può essere considerato temporanea visto che la vita utile dell'edificio è stimata in 30 anni. Il paesaggio interessato dal progetto si rivela dotato di una sensibilità paesistica molto bassa e gli elementi di valore vanno ricercati in altri contesti territoriali. Gli edifici preesistenti, che non rivestivano interesse culturale, sono stati abbattuti per approntare l'area.

L'intervento offre una opportunità di miglioramento della qualità di un paesaggio della quotidianità, sia nelle aree circostanti al sito interessato, sia alla scala cittadina e provinciale.

Tale miglioramento è garantito da un lato riconsegnando alla città un'area precedentemente inaccessibile e riservata a funzioni militari; dall'altro la qualità paesaggistica viene migliorata inserendo nuovi edifici e nuovi rapporti tra spazi verdi ed aree edificate. Si ottiene sia un miglioramento della qualità del paesaggio visibile dal sito, sia della qualità del paesaggio visibile dalle zone collinari della città di Trento.

A seguito della sintesi valutativa delle potenziali incidenze e vulnerabilità del paesaggio, condotta facendo riferimento alle tabelle presentate nell'allegato al DPCM 12 dicembre 2005, emergono le seguenti incidenze:

- arricchimento dell'area con componenti vegetali;
- incremento del valore e della qualità dello skyline antropico;
- miglioramento dell'aspetto percettivo, da facilitare nella lettura in prospettiva di educazione al paesaggio;
- modificazione dell'assetto insediativo nel senso di una riappropriazione di uno spazio da parte della città.

Per quanto riguarda le alterazioni sul paesaggio, il progetto comporterà un lieve cambiamento delle relazioni visive in senso migliorativo e una potenziale diluizione dell'area, costruita in una alternanza apprezzabile tra spazi verdi e costruiti. Le nuove strutture sono state progettate in coerenza con i caratteri paesaggistici, pertanto possono inserirsi come elementi aggiuntivi e di arricchimento della qualità paesaggistica. Il progetto usa il reticolo viario esistente e una viabilità interna funzionale ad un uso dell'area in una prospettiva d'insieme, quindi non si verifica una suddivisione del paesaggio.

Nel complesso l'opera ha una significatività alta nel rappresentare una opportunità di riqualificazione di un paesaggio della quotidianità.

F.10 MISURE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI: LA GESTIONE AMBIENTALE INTEGRATA

Anche se la valutazione di impatto ha riscontrato impatti lievi (o addirittura positivi) e in ogni caso tali da non determinare un'alterazione della qualità ecologica del sito e dell'area circostante, si ritiene opportuno adottare una serie di misure, che sarebbe opportuno definire ripristino, miglioramento, gestione ambientale integrata piuttosto che semplici misure di mitigazione.

F.10.1 UN APPROCCIO AL CICLO DI VITA

Tutte le attività del ciclo di progetto: fase di cantiere, fase di esercizio e dismissione, saranno governate da un approccio al ciclo di vita e da sistemi di gestione ambientale.

Si propone di adottare una combinazione di strumenti esistenti e collaudati costituita da:

- il sistema GGHC/LEED
- la certificazione ISO 14.001
- la registrazione EMAS
- la certificazione ISO 14064 e l'uso di strumenti di *carbon & water footprint*

La Green Guide for Health Care è uno strumento integrato sviluppato negli USA per migliorare le performance ambientali e sanitarie nella pianificazione, progettazione, costruzione, e gestione di strutture sanitarie. Si tratta di un strumento volontario di autocertificazione costruito a partire dalle linee guida LEED con gli opportuni adattamenti specifici delle strutture sanitarie che prevede però una stretta integrazione con i criteri LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) in modo da permettere alle organizzazioni sanitarie che adottano tali criteri di pervenire alla certificazione LEED.

La certificazione ISO14064 riguarda la certificazione delle emissioni di anidride carbonica e può essere efficientemente combinata con gli altri standard del sistema proposto. In alternativa ad una certificazione è possibile procedere al calcolo annuale delle impronte del carbonio e dell'impronta idrica utilizzando la dichiarazione ambientale EMAS come strumento di comunicazione.

F.10.2 LA FASE DI PROGETTAZIONE

Nella fase di progettazione preliminare si è posta particolare attenzione alla scelta delle caratteristiche tecniche dell'impianto in una prospettiva di gestione ambientale integrata incorporando alcuni dei crediti GGHC/LEED.

In particolar modo si è già tenuto conto di alcuni criteri:

- *mission* relativa agli obiettivi sulla salute dei cittadini incorporata in tutte le fasi del progetto (progettazione, costruzione, gestione)
- la dimensione di sostenibilità della scelta del sito (densità insediativi, recupero di aree urbane, localizzazione rispetto alla rete dei trasporti, impronta ecologica del sito)
- uso delle risorse
- efficienza energetica e riduzione delle emissioni in atmosfera
- qualità ambientale

Si ritiene che nella fase di progettazione definitiva sia opportuno procedere orientando le scelte progettuali ad ulteriori parametri GGHC/LEED in modo da facilitare la successiva certificazione.

F.10.3 LA FASE DI CANTIERE

Nella fase di cantiere il progetto potrà redigere un sistema di gestione ambientale secondo lo standard ISO 14001, in tale prospettiva saranno adottate alcune misure presentate in basso in base alle diverse componenti ambientali prese in considerazione.

Aria

Al fine di mitigare gli impatti sulla componente aria, legati soprattutto alla movimentazione dei terreni, si prevede:

- Utilizzo di adeguati teli di copertura per cumuli provvisori in area di cantiere, per evitare la diffusione di polveri specie in presenza di vento.
- Utilizzo di teli di copertura del cassone dei camion adibiti al trasporto delle terre.
- Lavaggio pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere.
- Installazione di una recinzione lungo il perimetro del cantiere, con particolare attenzione al lato nord-ovest del lotto 1, in corrispondenza delle abitazioni: preferire recinzioni con tessuti a maglia stretta rispetto alle consuete reti in PE estruso; per le aree prospicienti le abitazioni preferire recinzioni con altezza superiore ai due metri.
- Adozione di sistemi di abbattimento delle polveri nelle zone di lavoro e di transito dei mezzi meccanici, in particolare durante le operazioni iniziali di scavo e riporto di terreno.
- Impiego di materiali e tecniche della bioedilizia.
- Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere.

Acqua

I maggiori impatti legati alla componente idrica possono derivare da quelle attività di cantiere, quali la movimentazione dei terreni e la realizzazione delle fondazioni, che possono in qualche misura creare interferenze con la falda idrica. Risulta tuttavia importante anche una corretta gestione del cantiere al fine di evitare sversamenti accidentali; le possibili mitigazioni sono:

- Impermeabilizzazione della piazzola di lavaggio dei mezzi con allacciamento alla rete di smaltimento delle acque reflue.
- Identificazione di un'area, possibilmente pavimentata, per la manutenzione ordinaria dei mezzi di cantiere.
- Realizzazione di una tettoia per il rimessaggio dei mezzi da cantiere, per evitare percolazioni oleose dalle macchine operatrici in caso di pioggia.

Suolo e sottosuolo

- Limitazione delle aree di scavo in funzione delle reali esigenze di progetto

Paesaggio

La fase di cantiere, con particolare riferimento alle operazioni di allestimento del cantiere stesso e alle movimentazioni di terreno, influisce negativamente sul paesaggio. Generalmente l'impatto sulla componente paesaggio si configura come una intrusione temporanea, dovuta alla presenza di scavi, macchinari, cumuli di terra e materiali da costruzione.

Mitigazioni proposte:

- Delimitazione dell'area di cantiere con una recinzione fissa e uniforme per tutta la durata dei lavori
- Impiego di pennellature piene di tipo opaco che risultino di qualità visiva, per mascherare le aree di cantiere situate in prossimità di zone fruibili dalla popolazione, con predisposizione di apposite finestrate che consentano una visione diretta dei lavori e del loro stato di avanzamento

Clima acustico

Al fine di ridurre le emissioni acustiche inutili è di fondamentale importanza la corretta pianificazione del cantiere, come pure la scelta di macchinari adeguati (marchiatura CE). Anche l'effettuazione della manutenzione periodica dei macchinari e delle attrezzature concorre alla riduzione della rumorosità, spesso determinata da malfunzionamenti.

Quando possibile sarà opportuno scegliere, per ciascuna specifica lavorazione, il metodo meno rumoroso, privilegiando ad esempio motori elettrici rispetto a quelli a scoppio, riducendo così anche le emissioni inquinanti in atmosfera.

L'addestramento del personale di cantiere sulle misure preventive disponibili concorre sia alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, sia alla riduzione della rumorosità di cantiere.

Altre possibili mitigazioni riguardano:

- Insonorizzazione delle sorgenti di rumore
- Interventi informativi verso la popolazione coinvolta dai lavori, esplicitando la durata complessiva dei lavori e le fasce orarie in cui tali lavorazioni verranno svolte

Rifiuti

Poichè un cantiere edile produce inevitabilmente rifiuti in quantità cospicue, al fine di limitare gli impatti da ciò provocati è bene gestire tali rifiuti in modo appropriato. Mitigazione proposta:

- Realizzazione di una specifica isola ecologica coperta e opportunamente mascherata o collocata in zona poco visibile dall'esterno del cantiere

Traffico

- In fase di esecuzione dei lavori i mezzi di cantiere, sia in ingresso che in uscita, dovranno utilizzare esclusivamente la parte sud di via al Desert e lo svincolo di Ravina per l'accesso diretto dalla tangenziale. Pertanto sarà escluso l'utilizzo di via Hupert Jedin e la rotatoria all'incrocio di via Ghiaie – via al Desert.
- Tale soluzione viabilistica richiede di essere adottata almeno nel periodo corrispondente ai lavori per l'innalzamento del piano campagna (effettuato per ragioni di sicurezza idraulica) che risulta sicuramente il momento più critico e coincide temporalmente con le fasi finali del cantiere. Il solo apporto di terreno dall'esterno richiederà 1.625÷1.950 viaggi. In corrispondenza di questa fase sarà necessario segnalare adeguatamente la presenza del cantiere anche lungo la SS12 al fine di garantire un elevato standard di sicurezza stradale.
- E' inoltre necessario effettuare il consolidamento preventivo delle vie di accesso preferenziali all'area di cantiere e una loro frequente manutenzione.

Vibrazioni

- Interventi informativi verso la popolazione coinvolta dai lavori, esplicitando la durata complessiva dei lavori e le fasce orarie in cui tali lavorazioni verranno svolte

Molte delle misure individuate già soddisfano alcuni crediti LEED, in fase di progettazione definitiva sarà opportuno dettagliare ulteriormente altre indicazioni ai fini di rispondere pienamente ed in modo più performante ai crediti LEED.

F.10.4 FASE DI ESERCIZIO

La complessità nella gestione del centro di protonterapia, considerate tutte le matrici ambientali coinvolte, nonché i potenziali impatti sull'ambiente derivati dalle attività/prodotti e servizi svolti, richiede una organizzazione interna e procedure operative ben codificate per tenere sotto controllo tutti questi aspetti in ottica preventiva.

Uno degli strumenti più completi ed efficaci per la gestione degli aspetti ambientali di una organizzazione è la definizione di un Sistema di gestione ambientale (SGA) interno, che prenda in considerazione tutti gli aspetti ambientali (diretti e indiretti) legati alle attività/prodotti/servizi offerti, definendone modalità gestionali/di controllo codificate per limitarne gli impatti, utilizzando indicatori chiari e misurabili per quantificare le prestazioni, definendo responsabilità chiare per tutta l'organizzazione aziendale.

Come si è già esposto nella parte introduttiva si farà riferimento alle norme internazionali ed europee (gli standard UNI EN ISO 14001 e il recente Regolamento CE 1221/2009 (EMAS III)) che potrebbero in questo modo comportare:

- una maggiore garanzia operativa, sotto il profilo ambientale e di sicurezza dei lavoratori;

- una organizzazione interna più funzionale, con conseguente crescita dell'efficienza;
- la riduzione della probabilità di eventi che possono arrecare danno all'ambiente;
- una riduzione dei costi a seguito della razionalizzazione nell'uso delle risorse e nell'adozione di tecnologie più pulite;
- una migliore immagine aziendale nei confronti dei pazienti del centro, del personale operativo e della cittadinanza in generale.

Uno degli aspetti che potrebbe trarre maggiore beneficio dall'adozione di un sistema di gestione ambientale, è legato ad esempio alla produzione/gestione dei rifiuti, attività trasversale a tutti i reparti del centro, che interessa tutto il personale operativo.

Inquadrare la gestione dei rifiuti sanitari nell'ottica di un SGA significa in tal senso definire una procedura gestionale univoca e ben codificata, considerando l'intero ciclo di vita di quel rifiuto, dalla produzione alla sua identificazione, scendendo a cascata attraverso le fasi di manipolazione, stoccaggio, movimentazione, deposito temporaneo, trasporto e smaltimento/recupero, nonché le regole per il governo documentale e altri aspetti di gestione amministrativa.

La registrazione EMAS potrà combinarsi con la certificazione GGHC/LEED relativa alla fase di esercizio. I criteri GGHC/LEED prevedono:

- la gestione integrata delle diverse operazioni svolte nell'area e la formazione continua degli operatori
- la gestione sostenibile del sito e delle acque piovane
- la gestione sostenibile dei trasporti di merci e della mobilità delle persone
- la gestione sostenibile dell'energia e delle risorse idriche
- la gestione sostenibile dei prodotti chimici
- la gestione sostenibile dei rifiuti
- la gestione sostenibile dei diversi servizi ambientali
- la gestione sostenibile della ristorazione
- gli acquisti verdi.

Per la fase di esercizio appaiono inoltre particolarmente significative 2 tematiche che richiedono idonee azioni di mitigazione e che riguardano i rifiuti e la salute/sicurezza degli operatori

Rifiuti

Riprendendo quanto già anticipati all'interno dei paragrafi precedenti, gli impatti derivanti dalla produzione di rifiuti sanitari possono essere contenuti attraverso la predisposizione di procedure e istruzioni operative dettagliate, univoche per tutti i reparti,

che definiscano modalità, attrezzature, tempistica, figure professionali incaricate e frequenza giornaliera per l'allontanamento dai reparti dei rifiuti prodotti e conferimento al deposito temporaneo, in base alla produzione stimata.

Andranno individuati spazi e percorsi, possibilmente integrati con quelli degli altri rifiuti, per ottimizzarne la raccolta interna.

Oltre alla predisposizione e allestimento di locali/aree attrezzate alla raccolta di rifiuti, con contenitori adeguati, correttamente etichettati, sarà indispensabile la formazione del personale interno alla struttura, per la manipolazione, raccolta, classificazione, deposito temporaneo dei rifiuti prima dell'avvio alle operazioni di recupero/smaltimento.

Nel caso di presa in carico da parte di ditta esterna, sarà cura del centro verificare che il soggetto terzo sia autorizzato al trasporto dei rifiuti identificati da codici CER appropriati, così come la verifica del possesso dei requisiti di legge da parte dell'impianto di smaltimento/recupero a cui sono destinati i rifiuti. Nel caso di trasporto di rifiuti pericolosi, rientra nelle competenze della struttura il rispetto della normativa ADR.

Nel caso infine di gestioni affidate a ditte esterne, sarà necessario indicare nel capitolato tecnico le modalità operative di gestione dei rifiuti prodotti dall'attività oggetto dell'appalto.

La gestione dei RAEE (lampade fluorescenti...) deve essere effettuata tramite sottoscrizione di una convenzione con l'ente gestore del CRZ più vicino (CRZ di Trento, Lung'Adige San Nicolò) per il conferimento e l'accesso all'impianto. Il trasporto può avvenire in conto proprio, con mezzo aziendale, per alcune quantità di rifiuti pericolosi e secondo le norme previste per il trasporto ADR, o più semplicemente avvalendosi di ditta autorizzata per il trasporto di questa categoria di rifiuto, posta la verifica dei presupposti di legge per lo svolgimento di tale servizio.

Salute

Il centro di protonterapia dovrà pertanto dotarsi di un modello di organizzazione e gestione aziendale per l'adempimento di tutti gli obblighi relativi:

1. al rispetto degli standard tecnico-strutturali di legge relativi a attrezzature, impianti, luoghi di lavoro, agenti chimici, fisici e biologici;
2. alle attività di valutazione dei rischi e di predisposizione delle misure di prevenzione e protezione conseguenti;
3. alle attività di natura organizzativa, quali emergenze, primo soccorso, gestione degli appalti, riunioni periodiche di sicurezza, consultazioni dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza;
4. alle attività di sorveglianza sanitaria;
5. alle attività di informazione e formazione dei lavoratori;
6. alle attività di vigilanza con riferimento al rispetto delle procedure e delle istruzioni di lavoro in sicurezza da parte dei lavoratori;
7. alla acquisizione di documentazioni e certificazioni obbligatorie di legge;
8. alle periodiche verifiche dell'applicazione e dell'efficacia delle procedure adottate.