

all. n. 3 alla delibera n. mecc.



201303627/33

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Letizia CLAPS

Città di Torino

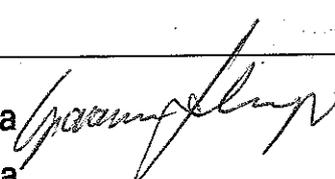
Vice Direzione Generale - Ingegneria
Direzione Infrastrutture e Mobilità
Servizio Suolo e parcheggi

REALIZZAZIONE DI PARCHEGGIO PUBBLICO INTERRATO DI
PORTA NUOVA LATO VIA NIZZA E RELATIVA RIQUALIFICAZIONE SUPERFICIALE

PROGETTO PRELIMINARE

ALLEGATO RELAZIONE DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

Ing. Giovanni SELVAGGI
Arch. Maria Teresa MASSA
Geom. Tina CASERTA
Dott. Guido GIORZA

Progettista 
Progettista
Collaboratore tecnico
Collaboratore tecnico

Ing. Letizia CLAPS
Ing. Roberto BERTASIO

Responsabile del Procedimento
Direttore Della Direzione Infrastrutture e Mobilità

GIUGNO 2013

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

S O M M A R I O

01.	PREMESSA	2
02.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	3
03.	IL PROGETTO	3
	03.01. IL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE	3
	03.02. IL PARCHEGGIO INTERRATO.....	4
	03.03. TIPOLOGIA E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE	5
	03.04. TIPOLOGIA COSTRUTTIVA	6
04.	ALTERNATIVE PROGETTUALI VALUTATE.....	7
	04.01. ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE.....	7
	04.02. ALTERNATIVE TECNICHE	7
05.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI.....	7
	05.01. METODOLOGIA.....	7
	05.02. SUOLO E SOTTOSUOLO.....	8
	05.03. QUALITÀ DELL'ARIA	12
	05.04. RUMORE.....	13
	05.05. SALUTE PUBBLICA	15
06.	VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE.....	15
	06.01. LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE NELLE SOLUZIONI EDILIZIE ADOTTATE	16
	06.02. LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE NELLE SOLUZIONI IMPIANTISTICHE ADOTTATE	18
07.	CONCLUSIONI.....	19

01. PREMESSA

Il presente studio di prefattibilità ambientale è stato redatto ai sensi della Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 e del Regolamento n. 207/2010 che richiede la verifica, nei termini e con le modalità stabilite dal regolamento di attuazione sui lavori pubblici, della rispondenza degli elaborati progettuali a obiettivi concreti di compatibilità ambientale.

Il processo di analisi e valutazione che accompagna l'intero sviluppo dell'opera, dalla definizione progettuale alla realizzazione sul territorio, è articolato in diverse fasi con l'identificazione, per ciascuna di esse, dei relativi obiettivi.

Il progetto è stato redatto nel rigoroso rispetto sia della regolamentazione urbanistico - edilizia, sfruttando tutte le opportunità che detta regolamentazione offre per l'applicazione di strategie progettuali e tecnologie orientate alla sostenibilità, sia della legislazione nazionale in tema di inquinamento termico, acustico, luminoso ed atmosferico ed in tema di riutilizzo, riciclaggio e recupero dei rifiuti da costruzione e demolizione.

In particolare:

- si è proceduto alla definizione dei riferimenti programmatici recependo le linee guida del Piano Urbano del Traffico e della Mobilità delle Persone (P.U.T. 2001), del Piano Urbano Parcheggi 2001 della Città di Torino e i temi strategici del Piano di Azione per la Sostenibilità;
- si è provveduto a livello progettuale all'inquadramento urbanistico dell'area oggetto di intervento e all'applicazione del Decreto del Ministro dell'Interno del 1 febbraio 1986 "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle autorimesse e simili";
- sono stati analizzati i caratteri peculiari dell'ambito territoriale di riferimento e di inquadramento geomorfologico - geologico e idrogeologico, necessari per progettare un percorso di valutazione ambientale svolto in termini di fattibilità, efficacia e sostenibilità complessiva, in grado cioè di monitorare gli impatti del progetto sulle principali componenti ambientali e di ricavare indicazioni sugli strumenti metodologici da adottare (ad esempio operazioni di mitigazione e compensazione) per verificare appunto l'effettiva attuazione della sostenibilità del processo edilizio, dalla progettazione alla costruzione.

Alla luce di quanto detto sono stati utilizzati materiali con analisi dei cicli di vita favorevole, caratterizzati cioè da un ridotto impiego di risorse energetiche per la produzione ed il trasporto dal luogo di produzione al cantiere;

- sono stati controllati i carichi ambientali prodotti sia dal cantiere in costruzione sia dal manufatto in esercizio contenendo in particolare i rifiuti da costruzione e demolizione, le emissioni di rumore, le emissioni gassose e solide in atmosfera, le acque reflue ed i rifiuti solidi urbani;
- è stata garantita la qualità degli ambienti interni del manufatto in termini di illuminazione, protezione dal rumore e acustica ambientale, confort termoigrometrico e di qualità dell'aria;
- è stata curata, dal punto di vista edilizio ed impiantistico, la funzionalità (capacità di garantire l'obiettivo per il quale è stato concepito), la controllabilità (capacità di essere modulato in relazione alle effettive esigenze), l'accessibilità e la manutenibilità (capacità di essere mantenuto efficace ed efficiente nel tempo), del progetto;
- sono state studiate e dimostrate, in fase di esercizio, la sicurezza nei confronti delle azioni che l'ecosistema può esercitare sul manufatto costruito (sismicità, scariche atmosferiche, eventi alluvionali), la sicurezza nell'uso (gestione dei flussi di persone,

eliminazione delle barriere architettoniche, antinfortunistica), la sicurezza anticrimine e quella antincendio;

- sono state previste le installazioni di strumentazioni che consentono all'utente finale di controllare i fattori ambientali del manufatto e di essere consapevole dei consumi di risorse e carichi ambientali di cui ha responsabilità;
- sono state previste le strumentazioni che consentono di monitorare nel tempo ed elaborare i dati relativi all'efficacia e all'efficienza delle soluzioni tecnologiche adottate per rendere l'intervento sostenibile.

02. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Già previsto dal Programma Urbano dei Parcheggi del 2001, il Parcheggio Porta Nuova persegue l'obiettivo di aumentare e migliorare l'offerta di sosta in un'area particolarmente congestionata di Torino.

Il nuovo parcheggio riveste una duplice funzione: oltre ad aggiungersi alla dotazione dei parcheggi di attestamento al centro, si configura anche come parcheggio d'interscambio con la linea 1 della metropolitana con la fermata "Porta Nuova" posta su Corso Vittorio Emanuele II, posta a circa 50 metri, e con la stazione ferroviaria di Porta Nuova adiacente.

Esiste sicuramente un problema di accessibilità ai servizi ed alle altre attrattive della zona, ma tale problema, che non può essere risolto esclusivamente con il rafforzamento dei mezzi di trasporto pubblico, va affrontato collocando in autorimesse sotterranee il maggior numero di automezzi, rendendo – dopo aver offerto l'alternativa – assolutamente diseconomica la sosta in superficie. La localizzazione di aree – in questo caso sotterranee – per i parcheggi incide in modo significativo sul tempo utilizzato per la ricerca di posti liberi con conseguente ottimizzazione dei tempi di percorrenza, dei consumi di carburante e con diminuzione dell'inquinamento ambientale dovuto al traffico parassita.

Tali obiettivi risultano in accordo con i contenuti del Piano di Azione per la Sostenibilità, documento che prevede, per quanto riguarda il sistema dei trasporti, oltre all'esigenza di ridurre la mobilità privata su gomma ed aumentare l'efficienza complessiva del sistema mobilità - attraverso interventi di pianificazione urbanistica e territoriale, innovazione tecnologica e gestionale, ricorso a strumenti economici e tariffari con funzione di incentivo/disincentivo - la necessità di ridurre la congestione e l'occupazione di superfici pubbliche per assicurare una maggiore qualità dell'ambiente urbano.

Il PRGC prevede per l'area oggetto la lettera "p" – ovvero area destinata a parcheggi e autorimesse private.

03. L PROGETTO

03.01. IL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE

Obiettivo primario dell'intervento, oltre all'aumento e miglioramento dell'offerta di sosta, è la riqualificazione dell'area superficiale, per incrementare l'offerta di aree verdi in una zona fortemente urbanizzata.

Lo spazio è oggi organizzato esclusivamente in funzione del parcheggio in superficie e non è attrezzato per uso pedonale. L'area è ampiamente congestionata dalla presenza di veicoli. L'area destinata al parcheggio interrato e oggetto di riqualificazione corrisponde al piazzale posto sul lato est della stazione e alla relativa porzione di Via Nizza fino alla carreggiata veicolare. Un

breve tratto di marciapiede sul lato ovest di via Nizza è già stato oggetto di parziale riqualificazione.

Attualmente il piazzale è occupato da un parcheggio a raso (circa 50 posti auto) e, provvisoriamente, dalla sosta per i taxi.

La piazza pedonale si affaccerà su Corso Vittorio Emanuele II con un primo spazio la cui composizione riprenderà le proporzioni planimetriche del vicino loggiato, punto di incrocio dei porticati. Ci saranno quattro aiuole che delimiteranno altrettanti percorsi lievemente inclinati verso un'area centrale rialzata e arricchita da sedute in pietra.

In successione è poi previsto un piazzale che raccoglierà i flussi degli accessi al parcheggio interrato. Questa seconda parte del giardino sarà attrezzata con sedute in legno dotate di adeguato schienale e, al centro dell'arcata che disegna lo spazio pedonale, verrà collocata una fontanella tipo "Touret". Gli spazi, pensati quale area di possibile temporanea sosta dei viaggiatori saranno parzialmente ombreggiati dal filare di platani lungo Via Nizza.

La scelta delle pavimentazioni è stata messa in relazione, da un lato alla pietra dei porticati e del loggiato della Stazione, dall'altra con i masselli in calcestruzzo dall'aspetto di pietra di cava già posati sul marciapiede riqualificato di Via Nizza.

Il progetto propone quindi l'utilizzo di materiale non lapideo nelle aree pedonali, parte integrante del giardino (tipo cemento lavato) e il completamento in pietra per il marciapiede su Corso Vittorio Emanuele II. I cordoli delle aiuole saranno di tipo lapideo; in particolare nella prima parte di giardino i cordoli in pietra si integreranno con il disegno delle panche ai quattro angoli dello spazio rialzato. Le griglie di aerazione saranno collocate a margine dello spazio pedonale, inglobate nel disegno della pavimentazione e del verde. Il corredo urbano sarà rappresentato da porta bici, da panche con schienale posizionate nel piazzale pedonale, da griglie in ghisa alla base dei nuovi alberi e dal parapetto a protezione della rampa veicolare.

Il progetto dell'illuminazione si integrerà con la tipologia già presente sul fronte di Corso Vittorio Emanuele II e nell'analoga piazzetta di Via Sacchi. Verranno installate cinque cornucopie all'interno del filare di platani e in posizione giustificata ai pilastri del portico laterale della stazione. Questi corpi illuminanti andranno a sostituire i pali con proiettori posti tra gli alberi. Si prevede di completare il sistema installando apparecchi su palo per l'illuminazione della ciclopista, così come previsto nel progetto più generale dell'asse di Via Nizza.

Il progetto del verde prevederà la realizzazione di aiuole di forma geometrica intervallate da percorsi pedonali e zone dedicate al relax, che nel complesso riproporranno il disegno di un giardino di stile formale. Saranno essenzialmente previsti siepi sempreverdi, alberi del tipo *crataegus* e *rosai* tappezzanti. Elementi di arredo verde sono previsti a parziale copertura della rampa carrabile, per ridurre l'impatto visivo e creare una quinta verde di mascheramento.

Sul piazzale si affacceranno i due blocchi scale e relativo ascensore per il collegamento con l'autorimessa interrata.

La loro posizione è stata pensata in modo funzionale alle necessità dell'autorimessa ma anche coordinata nel disegno della piazza per raccogliere e facilitare i flussi pedonali tra parcheggio e stazione. I volumi saranno realizzati con una parte in muratura trattata ad intonaco con zoccolatura in pietra che proteggerà e conterrà le parti tecniche dell'ascensore e del vano scala e una parte trasparente vetrata affacciata al giardino, per gli accessi. La copertura unica di tipo leggero, metallico, riunificherà il volume.

03.02. IL PARCHEGGIO INTERRATO

Sono state valutate diverse soluzioni per il parcheggio e per la relativa sistemazione superficiale, con differenti posizioni delle rampe di accesso e uscita.

Il progetto presentato prevede la realizzazione di un parcheggio a tre piani interrati posto al di sotto dell'attuale parcheggio a raso.

L'ingombro dell'autorimessa è pari a circa 115 metri di lunghezza per 29,80 metri di larghezza massima. L'ingresso e l'uscita veicolare avvengono su Via Nizza attraverso una rampa elicoidale a doppio senso di marcia poste di fronte all'edificio della Polizia Ferroviaria a una distanza di circa 20,50 metri.

Sono previsti due blocchi scala per gli accessi pedonali collocati in posizione contrapposta, entrambi a servizio delle persone disabili e dotati quindi di ascensore con sbarco sul piano della piazza.

L'aerazione naturale avviene attraverso un'intercapedine shuntata posta lungo il lato prospiciente il fabbricato della stazione. Al fine di assicurare un'uniforme ventilazione del parcheggio e dovendo garantire aperture di aerazione distribuite il più possibile uniformemente, si sono ricavati ulteriori due piccoli cavedi anch'essi shuntati.

L'accesso all'autorimessa è regolato tramite un gates posto in corrispondenza della rampa di ingresso.

All'interno dell'autorimessa sono previsti inoltre servizi igienici per il pubblico e locali tecnici.

Il parcheggio è in grado di ospitare complessivamente 204 posti auto.

Sotto il sedime di Via Nizza, nel tratto compreso tra Via San Pio V e Via Berthollet (circa 200 metri di lunghezza), è stata realizzata da INFRATO un'"intercapedine" derivante dallo scavo in trincea del tratto di raccordo della linea metropolitana tra corso Vittorio Emanuele II e largo Marconi, giustificata dalla rilevante profondità del piano di scorrimento dei convogli automatici del metrò. Tale manufatto è di larghezza interna pari a circa 10,5 metri e altezza di circa 4,5 metri, l'estradosso della soletta è posto ad una profondità di circa 2,35 dal p.c..

E' stata individuata una possibile soluzione di utilizzo di questo spazio a parcheggio automatizzato direttamente collegato all'autorimessa di tipo "tradizionale" con una rampa collocata al secondo piano interrato. L'impianto ipotizzato può ospitare fino a 50 autoveicoli. Questa ipotesi, se percorsa, dovrà essere approfondita in particolare per gli aspetti legati alla ventilazione e alle uscite di sicurezza; occorrerà considerare la realizzazione di "finestre" sullo spesso solettone di copertura ponendo attenzione alle interferenze con la superficie riquadrata.

La presenza di tale manufatto è stato trattato in questo progetto preliminare come possibilità e oggetto di proposta e valutazione a carico del Concessionario. L'eventuale soluzione portata avanti dal proponente, fermi i vincoli legati alla normativa antincendio e di impatto ambientale, sarà oggetto di valutazione da parte della Stazione appaltante.

03.03. TIPOLOGIA E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE

L'ingresso e l'uscita avvengono mediante una rampa elicoidale a doppio senso di marcia della pendenza massima del 18 % Il collegamento tra i vari piani avviene attraverso rampe elicoidali a doppio senso di marcia di larghezza pari a 6,80 metri e pendenza massima del 16%.

La circolazione interna avviene tramite un' unica corsia di manovra di larghezza pari a 6,00 metri a doppio senso di marcia.

Nel tratto lato C.so Vittorio Emanuele II è previsto un allargamento del parcheggio per consentire un ritorno ad anello degli autoveicoli. In tale punto del parcheggio il senso di marcia è unico. Gli stalli sono disposti a pettine ed hanno una dimensione media di 2,5 m x 5,00 m. Sono previsti anche posti auto di dimensioni maggiori di 3,20 m x 5,00 m da destinare ai disabili.

03.04. TIPOLOGIA COSTRUTTIVA

La struttura è costituita da elementi in calcestruzzo armato gettati in opera (pilastri, travi, solai fondazioni, muri ecc) e da solai gettati in opera.

Sono previste travi disposte parallelamente al lato più lungo dell'edificio e solai disposti perpendicolarmente con un interasse variabile.

I pilastri sono a sezione rettangolare stondata alle estremità per agevolare le manovre di parcheggio.

L'altezza utile del piano interrato risulta in tal modo pari a m 2,60, mentre sottotrave è almeno di m 2,20.

Per le opere di sostegno perimetrali è prevista la realizzazione di paratie di micropali intirantati tipo berlinesi.

Come è possibile evincere dai risultati evidenziati nella relazione geologica - geotecnica, il livello della falda è stato misurato alla quota di 14,00/16,00 metri dal piano campagna. L'oscillazione del livello è limitato nel corso dell'anno a un valore massimo di 1-1,5 metri.

Le caratteristiche litostratigrafiche e geomeccaniche dei terreni interessati dagli scavi per la realizzazione del parcheggio e la presenza di edifici di carattere storico e di pregio artistico, nonché la stretta vicinanza con il manufatto della metropolitana impongono una particolare attenzione nella scelta delle strutture di sostegno perimetrale e di fondazione.

In particolare, gli scavi dovranno essere condotti successivamente alla realizzazione di un adeguata struttura di sostegno che si dovrà sviluppare lungo tutto il perimetro di scavo in modo continuo e regolare. Una paratia di micropali con cordoli di collegamento muniti di tiranti di ancoraggio rappresenta una struttura adeguata allo scopo. Poiché eventuali interazioni tra le fondazione della stazione e il manufatto metropolitano con i tiranti d'ancoraggio sono possibili, dovranno anche essere valutate delle soluzioni alternative ai tiranti stessi.

Per quanto riguarda le fondazioni dei pilastri interni, queste potranno essere di tipo superficiale diretto, costituite da plinti isolati, se impostate nell'ambito dell'unità superficiale ghiaiosa, e di tipo nastriforme se impostate nell'ambito dell'unità inferiore limoso-marnosa.

Sono previsti impianti tecnologici rispondenti alle normative vigenti ed in particolare:

- rete alimentazione e distribuzione energia elettrica;
- impianti di illuminazione generale;
- impianti di illuminazione di sicurezza;
- impianti di forza motrice;
- impianti di forza motrice per impianti meccanici;
- impianti di terra;
- impianto di rivelazione CO e vapori infiammabili;
- impianti di videocontrollo;
- impianti di diffusione sonora;
- impianti interfonici;
- impianti antigelo rampa e scale;
- impianto riporto allarmi antincendio;

04. ALTERNATIVE PROGETTUALI VALUTATE

04.01. ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE

Nelle vicinanze non sono presenti aree dove individuare una possibile valida alternativa a quella individuata. La Società Grandi Stazioni per conto di RFI sta realizzando un parcheggio interrato sul lato di Via Sacchi.

04.02. ALTERNATIVE TECNICHE

Posizione delle rampe di accesso e uscita

Sono state invece prese in considerazione delle alternative tecniche alla posizione delle rampe di accesso.

È stata valutata la collocazione della rampa veicolare elicoidale in adiacenza all'edificio della Polizia Ferroviaria, ma l'ipotesi è stata scartata per la presenza in prossimità dell'ultima arcata del porticato viaggiatore di una grossa fognatura privata di RFI.

La collocazione delle rampe in rettilineo è stata invece scartata perché, date le esigue dimensioni degli spazi interrati, avrebbe implicato una difficile organizzazione dei flussi veicolari ai vari piani.

Numero di piani

I dati relativi all'occupazione dell'attuale parcheggio a raso evidenziano percentuali di riempimento molto alte in tutto l'arco della giornata.

La sosta nelle immediate vicinanze è problematica per la mancanza di un' adeguata offerta della sosta. In prima battuta è stata valutata la possibilità di realizzare quattro piani anziché dei tre previsti in progetto. L'aumento di un piano interrato avrebbe portato ad un incremento di circa 70 posti auto e quindi ad un totale di circa 270 posti auto. Ma si è ritenuto preferibile mantenere soltanto tre piani per i seguenti motivi:

- L'accessibilità al parcheggio provocherebbe una movimentazione esterna di veicoli sproporzionata rispetto alla capacità della rete viabile locale, aumentando senz'altro i livelli di inquinamento acustico ed atmosferico;
- Gli utenti tendono ad evitare l'utilizzo dei piani più profondi sia per ridurre i tempi di movimentazione all'interno del parcheggio sia per un generico timore di scarsa sicurezza dei luoghi.

05. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Nei paragrafi seguenti sarà descritta la qualità ambientale attuale delle componenti e dei fattori ambientali interessati sia direttamente sia indirettamente dal nuovo parcheggio.

05.01. METODOLOGIA

Lo studio effettuato è basato, oltre che sulle indagini in situ, sul reperimento di bibliografia e cartografia esistente con indagini svolte anche presso l'amministrazione locale.

Tale ricerca ha consentito di acquisire informazioni circa le caratteristiche ambientali del sito, utili nel comprendere quali aspetti siano da ritenersi complessivamente più significativi ai fini della tutela ambientale e dell'inserimento del nuovo progetto sul territorio.

La scelta dei singoli aspetti trattati ed il loro livello di approfondimento sono stati quindi dettati dalla significatività ad essi attribuita, al fine di evidenziare i possibili effetti negativi o positivi che si verificherebbero in conseguenza della realizzazione del parcheggio.

In sintesi la metodologia impiegata, coerentemente con le pratiche consolidate in questa direzione, ha previsto lo svolgimento delle seguenti fasi di attività:

1. raccolta del materiale e della documentazione disponibile;
2. sopralluogo e documentazione fotografica;
3. descrizione delle componenti ambientali interessate dal progetto;
4. individuazione delle attività che comportano un impatto ambientale;
5. stima degli effetti ambientali.

In particolare si è ritenuto utile valutare il progetto in relazione agli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti, in modo da poter contestualizzare l'intervento nell'insieme delle politiche insediative e territoriali riguardanti l'area.

05.02. SUOLO E SOTTOSUOLO

02.05.01. CARATTERIZZAZIONE GENERALE DEL SITO

Inquadramento geografico

L'area di indagine è ubicata nel Comune di Torino, tra le via Nizza e Corso Vittorio Emanuele II, ad una quota media di circa 238 m s.l.m. e ricopre una superficie complessiva di circa 3600 m².

Inquadramento geomorfologico-geologico

L'area in esame è situata nella parte centro orientale della Città di Torino, in un settore pianeggiante posto a circa un km in linea d'aria dal fiume Po.

Per quanto noto dalla letteratura geologica (Foglio 56 – Torino, Carta Geologica d'Italia), il sottosuolo dell'area in esame è caratterizzato dalla presenza di tre distinti complessi:

- depositi fluvio-glaciali e fluviali della Dora Riparia e della Stura di Lanzo, costituiti da ghiaie e sabbie con paleosuolo rosso-arancio, perlopiù terrazzati, attribuibili al periodo glaciale Riss del Pleistocene medio;
- depositi lacustri e fluviolacustri, dati da un'alternanza di livelli argillosi e sabbioso-ghiaiosi quarzosi in facies "Villafranchiana";
- depositi di origine marina, caratterizzati da argille e sabbie gialle con abbondanti fossili marini, di età Pliocenica.

Nel settore interessato la successione stratigrafica è costituita essenzialmente dai depositi fluviali e fluvio - glaciali della vasta conoide generata dalla Dora Riparia, che si raccorda ad ovest con la cerchia morenica di Rivoli – Avigliana. Tale conoide, formatasi durante il Riss, è stata successivamente reincisa e localmente realluvionata durante l'Olocene. La parte meno rimodellata presenta estesi fenomeni di alterazione superficiale.

All'interno di questi depositi alluvionali antichi sono stati più volte rinvenuti, nell'ambito degli innumerevoli scavi effettuati, livelli ghiaioso – sabbiosi fortemente cementati, che sembrano far parte di un orizzonte piuttosto discontinuo, compreso tra la Dora Riparia ed il Sangone, differentemente cementato. Il fatto che la cementazione, sulla base dei vari ritrovamenti, abbia

interessato depositi di differente età implica che il conglomerato sia di origine secondaria (Bottino G. & Civita M. 1986).

Inquadramento idrogeologico

Per quanto concerne l'assetto idrogeologico, il sottosuolo della Città di Torino ospita una falda di tipo multistrato, connessa ai corsi d'acqua cittadini. Il fiume Po costituisce il livello di base della falda acquifera freatica, mentre l'azione degli altri corsi d'acqua è di chiaro interscambio. Infatti, in alcune zone ed in certe situazioni, i corsi d'acqua la alimentano, mentre in altri casi la drenano.

La falda, di tipo multiradiale complesso, presenta un andamento delle linee di flusso all'incirca perpendicolare al Po, con deflusso orientato WNW -ESE. All'interno del territorio di Torino esistono poi degli spartiacque sotterranei mobili che sembrano suddividere trasversalmente il deflusso in più corpi semi - indipendenti, collegati ai fiumi.

L'acquifero freatico, costituito da sedimenti alluvionali, presenta generalmente una permeabilità nel complesso piuttosto elevata, sebbene a piccola e media scala i sedimenti presentino una notevole eterogeneità granulometrica e quindi idrogeologica.

Nell'area oggetto di studio, i sondaggi meccanici effettuati da Infra.To durante la campagna di indagini geognostiche per la progettazione della linea metropolitana 1 (tratta Porta Nuova - Lingotto) hanno evidenziato un livello della falda freatica principale posizionato ad una profondità di sicurezza intorno ai 14/16 metri dal piano campagna, ma non possono essere escluse anche consistenti fluttuazioni del livello piezometrico, di carattere stagionale o in corrispondenza di eventi meteorici importanti. Pertanto sarà necessario tener conto cautelativamente di livelli di falda con oscillazioni dell'ordine dei 1-1,5 metri .

LITOSTRATIGRAFIA DELL'AREA

Il quadro geologico e stratigrafico generale emerso dai sondaggi, a partire dalle sequenze superficiali verso le più profonde, è il seguente:

- Alla quota del piano di campagna e per una profondità variabile tra 0.90 e 2.00 metri si rileva un terreno di riporto eterogeneo grossolano in matrice sabbiosa.

- Inferiormente si estende un complesso omogeneo essenzialmente ghiaioso - ciottoloso - sabbioso, localmente cementato. Possono essere presenti lenti e livelli francamente sabbiosi e sabbioso-limosi, di potenza e sviluppo generalmente modesto. Tale complesso è riconducibile alle sequenze fluvioglaciali rissiane.

Seguono depositi lacustri e fluviolacustri del Villafranchiano: limi argillosi e livelli sabbioso ghiaiosi, debolmente coesivi;

Depositi d'ambiente marino neretico del Pliocene, composti da limi argillosi, limi sabbiosi e sabbie grigio azzurre con fossili, piuttosto coesivi.

Sulla base delle caratteristiche idrogeologiche delle diverse unità litologiche sopra esposta, è possibile individuare due complessi di assetto idrogeologico fondamentali, ognuna caratterizzata da un comportamento idrogeologico distinto:

Complesso ghiaioso-sabbioso, sede dell'acquifero libero principale, è costituito da depositi grossolani riferibili al Quaternario (ciottoli, ghiaie e sabbie in matrice sabbioso-limosa) potenti 30 +40 m. Lo spessore della zona satura è variabile tra 15 e 25 m.

complesso argilloso-limoso-ghiaioso, sede di un acquifero profondo del tipo multifalda, è situato indicativamente tra 40 e 200 m. dal p.c., come desunto dalle informazioni provenienti dai diversi pozzi profondi eseguiti dal GTT prossimi all'area di intervento. Tale acquifero è costituito da alternanze di depositi medio grossolani (livelli di ghiaie e sabbie) intercalati a orizzonti fini (limi argillosi e argille limose) appartenenti a depositi fluviolacustri riferibili al Villafranchiano del

Pliocene Superiore- Pleistocene Inferiore, chiusi al tetto da depositi argillosi, spesso compatti (potenti 20 ÷ 30 m.)

Considerando la profondità a cui verrà realizzato lo scavo del manufatto, l'opera interferisce esclusivamente con l'acquifero superficiale del complesso ghiaioso-sabbioso.

La falda superficiale si colloca a una profondità variabile tra i 14 e i 16 metri dal p.c. L'oscillazione del livello è limitata nel corso dell'anno a un valore massimo di 1-1,5 m.

Il massimo si colloca solitamente nella stagione invernale ma può spostarsi nei mesi primaverili in seguito a prolungati periodi di precipitazione. I dati provenienti dal monitoraggio automatico mostrano come la falda reagisca in ritardo rispetto agli input di ricarica della precipitazione. Tale ritardo, causato dall'estensiva impermeabilizzazione del territorio urbano, si può quantificare in c.a. 1-1.5 mesi. Qualitativamente si può affermare che il livello di falda risente in misura maggiore dell'apporto causato da un prolungato periodo di precipitazioni rispetto a un singolo evento, pur di elevata entità.

Il grado di permeabilità dei complessi idrogeologici è stato espresso secondo la classificazione AFTES 1992, che distingue 4 diverse classi di permeabilità. Le classi sono così suddivise:

- k1 < 10⁻⁸ m/s permeabilità molto bassa
- K2 da 10⁻⁸ a 10⁻⁶ m/s permeabilità medio-bassa
- K3 da 10⁻⁶ a 10⁻⁴ m/s permeabilità media
- K4 > 10⁻⁴ m/s permeabilità da media ad alta

La permeabilità del complesso idrogeologico sede della falda superficiale è riferibile alla classe K4 (situazione più probabile) con possibile locale variazione nella classe K3.

In sintesi, con riferimento ai dati emersi dalle indagini in sito e dalle elaborazioni condotte, possono essere attribuiti i seguenti valori dei parametri geotecnici fondamentali:

Unità superficiale	profonda	Unità superficiale	Unità
Peso di volume (kN/m ³)	γ	17-19	18-21
Modulo di deformabilità (MPa)	E'	8-17	150-170
Angolo di resist. al taglio caratt. (°)	φ	30° ÷ 38°	35° ÷ 37°
Coesione (kPa)	C _k	0.0	0-20
Coefficiente di Poisson	μ	0,20 ÷ 0,30	0,30 ÷ 0,40

I valori forniti dei parametri geotecnici potranno essere utilizzati in via preliminare per il dimensionamento delle strutture di fondazione e per la determinazione della spinta delle terre a tergo delle strutture di sostegno perimetrale.

02.05.02. REGIME PLUVIOMETRICO

Sono stati raccolti, negli anni dal 1992 al 1999, i dati relativi alle precipitazioni di massima intensità annuale registrate ai pluviografi per intervalli di durata 1 h.

Per 7 anni (87,5 % dei casi) i valori si riferiscono al pluviografo di TORINO, in c.so Regina Margherita (240 m slmm); laddove il dato registrato nell'anno era in tale stazione mancante i dati si riferiscono al pluviografo di TORINO, Buon Pastore (240 m slm), (12,5% dei casi).

Ricerca e definizione di pioggia oraria "normale"

I dati utilizzati sono quelli pubblicati nel cd-rom della Banca Dati Meteorologica della Regione Piemonte, che riporta in mm di pioggia l'altezza raggiunta durante la precipitazione massima per diversi intervalli di tempo.

Nome stazioni	Data	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Torino C. Regina Margherita (240 m slmm)	1992	19,2	23,8	45,2	76,2	105,6
Torino C. Regina Margherita (240 m slmm)	1993	42,6	50,6	51,2	51,2	78,4
Torino C. Regina Margherita (240 m slmm)	1994	41,8	42,4	69,0	116,4	152,2
Torino C. Regina Margherita (240 m slmm)	1995	40,4	45,8	48,4	56,2	83,8
Torino C. Regina Margherita (240 m slmm)	1996	28,0	31,2	41,8	51,8	80,4
Torino C. Regina Margherita (240 m slmm)	1997	39,8	46,8	48,8	70,8	71,6
Torino Buon Pastore (240 m slmm)	1998	41,0	45,0	46,2	46,2	66,8
Torino C. Regina Margherita (240 m slmm)	1999	49,0	51,0	52,2	59,2	90,2

Considerando l'intervallo di 1 h quello di nostro interesse dal punto di vista dello smaltimento immediato dell'acqua meteorica, si sono successivamente ordinati i valori in funzione crescente dell'altezza. Si intende come "pioggia oraria normale" il massimo valore annuale di pioggia di durata 1 h che è stata superata dal 75% dei casi presi in considerazione.

Tale valore, come si evince dalla tabella 1, è stato raggiunto nel 1996 con una precipitazione oraria di 28 mm.

Tab. 1 - PIOGGE DI DURATA 1h

n.	Anno	mm/h	Pluviografo
1	1998	25,0	Buon Pastore
2	1996	28,0	C. Regina-Margherita
3	1997	39,8	C. Regina Margherita
4	1995	40,4	C. Regina Margherita
5	1992	41,0	C. Regina Margherita
6	1994	41,8	C. Regina Margherita
7	1993	42,6	C. Regina Margherita
8	1999	49,0	C. Regina Margherita

Il valore della "pioggia normale" consente di apprezzare la quantità di pioggia che interessa il territorio considerato e può essere utile per il dimensionamento della rete delle acque meteoriche che ricadono sulla superficie della costruzione.

02.05.03. ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI NELLA FASE DI CANTIERE E NELL'ESERCIZIO

Si prevede che gli scavi per la realizzazione dell'opera non implicano impatti significativi sulle caratteristiche del sottosuolo poiché la produzione di inerti, stimabile approssimativamente in 26.000 mc circa, avrà certamente un impatto negativo medio e puntuale. Restano da valutare nelle successive fasi di progettazione la possibilità, verificata la bontà delle caratteristiche chimica del terreno, di riutilizzo parziale dello stesso, trattandosi di terra con buone caratteristiche granulometriche. Il possibile riutilizzo della terra dovrà essere accompagnato da un adeguato progetto, approvato dal Settore Ambiente e Territorio della Città di Torino.

Non sono previsti durante la fase di esercizio impatti rilevanti sulla produzione totale di rifiuti solidi urbani (RSU), per i quali si osserverà una produzione pari o leggermente superiore rispetto a quella in atto.

La realizzazione del parcheggio interrato unitamente al disegno di riqualificazione della superficie, produrrà un impatto positivo con conseguente riqualificazione del sito.

05.03. QUALITÀ DELL'ARIA

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, riportiamo nel seguito le seguenti considerazioni di sintesi.

Pur prendendo atto che le concentrazioni nell'aria dei principali inquinanti atmosferici quali anidride solforosa, monossido di carbonio, ossido di azoto e di piombo sono diminuite grazie alle trasformazioni nell'uso dei combustibili e all'introduzione di un parco autoveicoli catalizzato, tuttavia nell'area urbana di Torino si registrano ancora superamenti per il monossido di carbonio e le concentrazioni medie annuali di azoto risultano superiori alla soglia stabilita dalla direttiva europea (96/62 CE) ed ai livelli più alti tra le città italiane.

Gli obiettivi di qualità dell'aria non sono stati raggiunti, sia per la concentrazione ancora elevata di micropolveri PM10, una delle principali fonti di allarme sanitario riflettente gli effetti dell'inquinamento atmosferico, sia per le concentrazioni di ozono troposferico e più in generale per l'andamento delle polveri totali, che in ambito urbano risulta ancora caratterizzato da numerosi superamenti dei limiti di attenzione e di allarme.

03.05.01. ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI NELLA FASE DI CANTIERE E NELL'ESERCIZIO

Per quanto riguarda la realizzazione delle opere in progetto gli impatti previsti sulla qualità dell'aria nella fase di cantiere saranno causati dalle attività di escavatori, macchine movimento terra, mezzi per il trasporto dei materiali di costruzione.

Inoltre, il materiale di risulta degli scavi durante le fasi di carico sui mezzi che lo trasporteranno in discarica (o nei siti di riutilizzo) potrebbe costituire, per azione del vento, una possibile fonte di diffusione di polveri nell'aria.

Insieme alla polverosità vi sarà la presenza di inquinanti derivanti dai mezzi d'opera sul sito e, lungo gli accessi del cantiere e la viabilità pubblica, dal passaggio dei mezzi di trasporto degli inerti di scavo e dei materiali da costruzione.

Si prevede quindi un impatto, dovuto alla variazione della qualità dell'aria, negativo ma di bassa entità e reversibile che interesserà sia i lavoratori del cantiere che i più vicini recettori sensibili, costituiti dagli edifici prospicienti il sito, peraltro abbastanza sensibili, trattandosi prevalentemente di luoghi di aggregazione e di forte passaggio.

Al fine di mitigare l'impatto saranno definite delle procedure comportamentali del personale operante in sito (limitazione della velocità dei mezzi, tempi e modalità delle attività di cantiere) per rendere minima l'emissione in atmosfera degli inquinanti da parte dei mezzi di trasporto e di movimento terra, razionalizzando la movimentazione dei materiali e individuando percorsi agevoli per i mezzi di trasporto. In particolare si provvederà a :

- Praticare, durante la demolizione anche parziale di edifici o manufatti (bagni pubblici e cabine elettriche interrate) e durante gli scavi, frequenti bagnature, per impedire il sollevamento della polvere;
- effettuare periodicamente la bagnatura delle aree di cantiere non pavimentate e degli eventuali stoccaggi di materiali inerti polverulenti, per evitare il sollevamento di polveri;
- controllare che venga effettuata la bonifica dei pneumatici degli automezzi di trasporto in uscita dal cantiere (pulizia e rimozione di eventuali corpi estranei presenti tra le ruote gemellate);

- o prescrivere l'utilizzo di veicoli, per la movimentazione degli inerti, con apposito sistema di copertura del carico durante la fase di trasporto;

Per quanto concerne la fase di esercizio, la situazione non sarà molto diversa dall'attuale. Aumentando l'offerta di sosta, potrà ridursi il traffico di vetture in cerca di posti liberi e le code attualmente riscontrabili per accedere al parcheggio a raso.

Ridurre il tempo per cercare un posto ove parcheggiare l'auto significa infatti diminuire un costo economico, sociale ed ambientale per la cittadinanza dal momento che la ricerca del posto auto incide negativamente sulla circolazione, comporta un maggior consumo di carburante ed un maggior inquinamento ambientale.

05.04. RUMORE

Si possono fare alcune riflessioni sul "clima sonoro" della città di Torino partendo dall'analisi dei dati rilevati durante la campagna di misurazione dei livelli di rumore svolta dal Laboratorio di Sanità Pubblica di Grugliasco (1994/1995) nell'ambito del programma DISIA 1.

Tali analisi sono state condotte attraverso misure continue (24 ore) di durata variabile fra 1 e 3 giorni, effettuate in corrispondenza di 75 punti del territorio comunale caratterizzati da intenso traffico veicolare; ed in misure "spot" (15 minuti circa), effettuate in periodo diurno in circa 490 punti.

Per quanto riguarda i dati ottenuti dalle misure in continuo, circa il 97% dei livelli di rumore nel periodo diurno è risultato superiore a 65 dB(A), ovvero al corrispondente valore limite per le aree di intensa attività umana ed il 90% circa dei livelli risulta superiore al limite di 70 dB(A), previsto esclusivamente per le aree industriali.

Nel periodo notturno la situazione appare ancora più critica poiché circa il 99% dei livelli di rumore rilevati superano i 55 dB(A), valore limite notturno per le aree di intensa attività umana, ed il 95% delle misure supera i 60 dB(A), valore limite per le aree prevalentemente industriali.

Infine, per quanto riguarda le misure "spot", la percentuale dei livelli di rumore superiore a 65 dB(A) scende a circa il 60% ed a circa il 30% quelli superiori ai 70 dB(A).

Essendo queste ultime misure più omogeneamente distribuite sul territorio comunale e rappresentando spesso ambiti non interessati da assi viabilistici di grande traffico, il confronto fra le due serie di dati consente di evidenziare il ruolo predominante del traffico urbano nella determinazione del clima acustico cittadino.

Per quanto riguarda il clima acustico presente nell'area interessata dalle opere in progetto, le maggiori fonti di emissioni presenti sono rappresentate dal traffico urbano lungo la via Nizza e il Corso Vittorio Emanuele II.

Il quadro normativo di riferimento è il seguente:

- Legge quadro sull'inquinamento acustico 26 ottobre 1995, n.447;
- D.P.C.M. 1 marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997, determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.M. 16 marzo 1998, tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico;
- Carta della Classificazione Acustica della Città di Torino;

04.05.01. ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI NELLA FASE DI CANTIERE E NELL'ESERCIZIO

Nella Carta della Zonizzazione Acustica (la suddivisione del territorio in aree omogenee dal punto di vista della classe acustica; ad ogni classe acustica, e conseguentemente, ad ogni area, sono associati specifici livelli acustici massimi consentiti della Città di Torino) l'area oggetto dell'intervento si trova a cavallo tra le zone in classe III e IV, ovvero con limiti massimi di 45/55 decibel. Pertanto le attività svolte nell'area devono rispettare tali limiti.

Cantiere

Dal punto di vista delle emissioni rumorose, le attività di costruzione si differenziano in base a fattori quali il tipo di operazioni svolte, i macchinari ed i mezzi d'opera utilizzati e le condizioni di manutenzione degli stessi.

In generale i rumori dominanti in un cantiere di costruzione sono quelli generati dalle motorizzazioni dei macchinari e dei mezzi d'opera, solitamente motori diesel. Solo nel caso delle trivellazioni o demolizioni di pavimentazioni risulta essere dominante il rumore generato dal processo stesso.

Considerando l'insieme delle attività previste per la realizzazione del manufatto in oggetto, durante la fase di cantiere si assisterà ad un incremento significativo del livello di rumore soprattutto nelle fasi di realizzazione delle paratie perimetrali e di scavo (circa 26.000 mc) con conseguente alterazione del clima acustico in corrispondenza dei recettori presenti nelle aree adiacenti.

Nell'ambito delle previsioni della normativa sopra richiamata, verrà inoltrata agli uffici comunali competenti una richiesta di deroga ai limiti di rumorosità ambientale, essendo certo il superamento degli stessi per un certo numero di lavorazioni tra quelle da eseguire per la costruzione del parcheggio in questione, tenendo altresì conto della ridotta distanza (circa 1 m.) tra l'area di cantiere ed il fabbricato della stazione.

Tra le lavorazioni per le quali il superamento dei limiti appare probabile si elencano le seguenti:

- opere geotecniche di contenimento terra (palificazione);
- movimenti terra;
- opere in calcestruzzo armato;
- sistemazioni esterne.

Si deve tenere conto dei seguenti fattori di mitigazione che si intendono adottare:

1. Per le lavorazioni di maggior impatto per l'ambiente circostante il cantiere sopraccitato osserverà i seguenti orari di lavoro ben determinati, ad esempio dalle ore 9:00 alle ore 13:00 e dalle ore 14:00 alle ore 18:00;
2. la movimentazione dei macchinari verrà contenuta il più possibile;
3. la dislocazione delle attrezzature fisse verrà effettuata nelle aree più distanti dal fabbricato;
4. la soglia di rumore per la quale verrà richiesta la deroga verrà superata non continuativamente dalle lavorazioni citate durante l'orario di lavoro indicato, bensì solo a tratti e prevalentemente durante la fase di realizzazione delle opere geotecniche e delle operazioni di scavo;
5. i macchinari rumorosi presenti in cantiere, comunque prescelti non vetusti e dotati degli accorgimenti tecnici atti a diminuire la rumorosità prodotta, avranno le caratteristiche di

rumorosità rilevate dalle ricerche sperimentali effettuate dal C.P.T. della Provincia di Torino per la frequenza di 1 KHZ, vale a dire:

Macchina per micropali:	89,1 dB (A)
Pala cingolata:	89,8 dB (A)
Pala gommata:	84,0 dB (A)
Martello demolitore:	92,2 dB (A)
Sega circolare:	82,0 dB (A)
Dumper:	88,1 dB (A)
Macchina palificatrice (pali ad elica)	89,1 db (A).
Escavatore:	85,1 dB (A)

6. poiché gli operatori di scavo prevedono l'accesso e la circolazione di autocarri lungo la viabilità urbana, al fine di limitare al minimo il disagio, verranno regolamentati i percorsi e sarà prevista una segnaletica stradale adeguata, al fine di evitare al minimo l'interferenza con la normale circolazione.

Esercizio

Durante la fase di esercizio le emissioni sonore saranno evidentemente trascurabili in quanto l'involucro dell'edificio sarà sufficiente all'abbattimento del rumore interno provocato dagli automezzi fruitori del parcheggio.

05.05. SALUTE PUBBLICA

La componente ambientale "salute pubblica" viene presa in considerazione al fine di individuare e stimare quali rischi potrebbero verificarsi, a carico della salute pubblica, in conseguenza della realizzazione del progetto in esame.

La causa del rischio sulla salute pubblica è l'eventuale immissione nell'ambiente d'inquinanti a carico di una situazione esistente di normalità o di una situazione già alterata che risulterebbe quindi ulteriormente aggravata.

05.05.01. ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI NELLA FASE DI CANTIERE E NELL'ESERCIZIO

La fase di cantiere apporterà, sulla salute pubblica, un lieve impatto negativo ma reversibile e di entità trascurabile dovuto, principalmente, alla variazione della qualità dell'aria e del clima acustico.

Al fine di mitigare l'impatto e salvaguardare la salute dei cittadini, tutte le operazioni che si svolgeranno nell'area dovranno essere programmate ed eseguite in maniera corretta.

Durante la fase di esercizio l'eliminazione della struttura a parcheggio fuori terra esistente attualmente e la pedonalizzazione dell'area, determinerà un indubbio beneficio in termini di qualità dell'aria e del clima acustico.

06. VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

La progettazione del parcheggio è stata eseguita avendo fissato i seguenti obiettivi prioritari di sostenibilità, coerenti con le Linee Guida per la Sostenibilità nel Progetto, nella Costruzione e nell'Esercizio:

- assicurare, negli ambienti interni, un comfort visivo, acustico, termoigrometrico ed una buona qualità dell'aria;
- pianificazione della raccolta dei rifiuti solidi urbani;
- flessibilità ed adattabilità delle soluzioni edilizie ed impiantistiche;
- manutenibilità dei sistemi edilizi;
- funzionalità, controllabilità, accessibilità e manutenibilità dei sistemi impiantistici;
- installazione di strumentazioni che consentano all'utente finale di essere consapevole dei consumi di risorse e dei carichi ambientali di cui è responsabile.

Al fine di realizzarli, verranno adottate soluzioni edilizie, impiantistiche e paesaggistiche altamente funzionali, sicure e flessibili.

06.01. LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE NELLE SOLUZIONI EDILIZIE ADOTTATE

01.06.01. OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ

Nella progettazione edilizia del parcheggio si è scelto di perseguire i seguenti obiettivi di sostenibilità:

- realizzazione di una integrazione urbanistica e paesaggistica dell'intera opera;
- riduzione delle fonti di inquinamento interne all'area;
- contenimento del consumo di risorse non rinnovabili;
- garanzia di una qualità ambientale esterna ed interna all'edificio;
- garanzia di una manutenzione edilizia agevole.

01.06.02. SOLUZIONI PROGETTUALI ADOTTATE

Integrazione urbanistica e paesaggistica

L'allontanamento delle auto dalla superficie dell'area, ottenuto con la realizzazione del parcheggio interrato e la realizzazione di un'area verde sovrastante, costituiscono un indubbio miglioramento dal punto di vista urbanistico e paesaggistico.

Il progetto incrementa sensibilmente la presenza di essenze arboree nell'area piantumando un nuovo filare su via Nizza con arbusti di almeno terza grandezza.

Qualità ambientale esterna

Gli elementi di arredo dell'area verde saranno progettati secondo i principi di sostenibilità ambientale. In tal senso valore prioritario sarà dato ad una sensibilità ecologica allargata a tutte le fasi della vita del prodotto: dall'approvvigionamento (utilizzo di materiali rinnovabili, riciclati e, in genere, puliti) alla produzione (riduzione di scarti e sfridi, adozione di lavorazioni il più possibile pulite ecc.), all'utilizzo (attenzione per la salute del consumatore, allungamento della durata ecc.), alla dismissione (riciclabilità, disassemblabilità, monomaterialità, compostaggio ecc.).

Qualità ambientale interna

La qualità dell'ambiente visivo, pur nella impossibilità di una diffusa illuminazione naturale, è garantita dall'ottimizzazione del sistema di illuminazione.

a) Livelli di illuminamento

I livelli di illuminamento medio, ad impianto mantenuto (Eh), in relazione alla destinazione d'uso degli ambienti serviti, sono:

- autorimessa (corsie di manovra e aree di parcheggio)	:	75 - 100	lux
- rampa di uscita	:	250 - 300	lux
- scale	:	150 - 200	lux
- locali tecnici	:	150 - 200	lux
- uffici	:	450 - 500	lux
- servizi igienici	:	150 - 200	lux

b) Uniformità di illuminamento.

In tutti gli ambienti sopra elencati il rapporto fra illuminamento minimo e medio nella zona del locale sede del compito visivo (piano di riferimento) non è inferiore a 0,8. L'illuminamento medio in qualsiasi punto del locale non è mai inferiore di un terzo del valore medio stabilito per il piano di riferimento. Nel caso di due locali adiacenti il rapporto fra i rispettivi illuminamenti medi non è mai superiore a 5.

c) Ripartizione della luminanza.

Gli impianti sono costituiti con componenti che consentono di mantenere i valori di luminanza entro i limiti prescritti dalla normativa, considerando gli ambienti come luoghi in classe Y.

d) Limitazione dell'abbagliamento.

La selezione dei corpi illuminanti è effettuata tenendo in considerazione tutti gli accorgimenti necessari per offrire le prestazioni richieste da tale classe di qualità. In particolare sono utilizzati corpi illuminanti dotati di schermature laterali e, per alcuni ambienti (uffici), di ottiche paraboliche con emissione a basse luminanza (>200 cd/m²). Negli altri ambienti sono utilizzati corpi illuminanti di classe D.

e) Tonalità di colore

Le sorgenti luminose (lampade) sono prescelte oltre che in funzione dell'efficienza luminosa anche tenendo in considerazione l'aspetto della confortevolezza che la luce artificiale deve garantire.

f) Indice di resa cromatica.

Le sorgenti luminose sono prescelte in funzione della resa dei colori, preferendo l'impiego di lampade del gruppo 1B corrispondente ad un indice di resa cromatica compreso fra 80 e 90.

g) Efficienza luminosa.

Le lampade prescelte sono del tipo ad altissima efficienza luminosa con emissione pari a circa 75 lumen/watt.

Dal punto di vista del comfort tecnico e la buona qualità dell'aria, è previsto un impianto di ventilazione in grado di fornire 4 ricambi/ora, quindi il 33% in più di quanto prescritto dalle norme.

06.02. LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE NELLE SOLUZIONI IMPIANTISTICHE ADOTTATE

02.06.01. OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ

La progettazione degli impianti elettrici e speciali al servizio del parcheggio è stata sviluppata a seguito di una attenta analisi finalizzata a correlare nella misura maggiore possibile le dotazioni necessarie per la fruizione ottimale dell'edificio con le seguenti esigenze:

- realizzare impianti sicuri ed in conformità con le vigenti prescrizioni normative e legislative;
- realizzare impianti funzionali, controllabili, accessibili e di facile manutenzione;
- realizzare impianti utilizzando componenti affidabili;
- contenere l'impatto ambientale tramite la riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera;

02.06.02. SOLUZIONI TECNOLOGICHE ADOTTATE

Al fine di perseguire i suddetti obiettivi sono state scelte le seguenti soluzioni di innovazione tecnologica.

Impianto di illuminazione

Gli impianti sono stati configurati in modo tale da garantire i seguenti requisiti:

- elevata affidabilità di esercizio;
- elevato grado di sicurezza;
- ridotti consumi di gestione;
- ridotti livelli di inquinamento elettromagnetico.

L'affidabilità di esercizio sarà garantita privilegiando l'utilizzo di tipologie impiantistiche quanto più possibile semplici e razionali, suddividendo gli impianti in modo tale da evitare che l'eventuale guasto in una parte di impianto provochi disservizi di elevata estensione, adottando sistemi che garantiscano, almeno per alcune categorie di utenza, la continuità di esercizio anche in caso assenza della tensione di rete.

Il grado di sicurezza degli impianti sarà ottenuto ad esempio prescrivendo ulteriori accorgimenti maggiormente cautelativi rispetto a quelli previsti dalla normativa, in merito al comportamento degli impianti nei confronti dei rischi di incendio e dei rischi contro le folgorazioni di tipo diretto ed indiretto.

In merito agli aspetti riguardanti il risparmio energetico si è previsto l'impiego di sorgenti luminose quali tubi fluorescenti ad altissimo rendimento.

Infine gli accorgimenti previsti per limitare l'inquinamento elettromagnetico ed i relativi effetti nocivi comprendono:

- l'impiego generalizzato di componenti conformi alle prescrizioni normative in merito all'emissione di onde elettromagnetiche;
- configurazioni di impianto quanto più possibile radiali in modo da evitare la formazione di spire magnetiche;
- l'impiego di cavi di potenza, almeno a livello di dorsali principali, di tipo multipolare;
- l'impiego di cavi di segnale di tipo schermato;

- l'utilizzo di canalizzazioni separate e, per quanto possibile, opportunamente distanziate per cavi di potenza e cavi di segnale.

Impianto fluidomeccanici

Lo studio dei vari sistemi impiantistici è stato ispirato al raggiungimento dei più moderni standard qualitativi ed all'impiego delle più aggiornate tecnologie.

I requisiti specifici richiesti dal tipo di intervento si possono così sintetizzare:

- elevato **livello di sicurezza complessivo**;
- elevata **affidabilità di esercizio**;
- elevata **flessibilità di impiego per i locali con presenza di personale**

Il **livello di sicurezza complessivo** si ottiene con l'installazione di sistemi e di apparecchiature specifiche e di sperimentato utilizzo, oltre al rispetto più completo delle normative vigenti ed inoltre con l'individuazione di aree tecniche non accessibili al pubblico.

L'**affidabilità di esercizio** sarà garantita adottando delle tipologie impiantistiche quanto più possibile semplici e razionali ed assicurando una manutenzione ridotta per le apparecchiature; si sono inoltre suddivisi gli impianti in varie aree funzionali con la possibilità quindi di sezionare per manutenzione una parte di impianto senza interrompere la funzionalità delle parti restanti.

La **flessibilità di impiego** è ottenuta con l'utilizzo di apparecchiature per il riscaldamento locale casse e servizi e per il raffrescamento del locale casse con bassa inerzia termica, in modo da essere utilizzate e di richiedere consumi elettrici solo nei periodi di effettivo utilizzo, senza causare sprechi energetici.

07. CONCLUSIONI

In questa sede è stata verificata l'effettiva attuazione della sostenibilità ambientale del parcheggio Porta Nuova lato Via Nizza, così come auspicato dagli strumenti programmatici di cui al par. 02, in relazione allo svolgimento dell'intero processo edilizio - dalla progettazione alla costruzione - analizzando numerose tematiche, quali l'utilizzo delle risorse ambientali locali, la qualità ambientale degli spazi esterni, l'integrazione con il contesto ambientale, il contenimento del consumo di risorse, la riduzione dei carichi ambientali, la qualità dell'ambiente interno e la qualità del servizio. Lo sviluppo di tali tematiche, attraverso l'identificazione dell'ambiente di riferimento, la definizione degli obiettivi, l'individuazione delle alternative, la valutazione ambientale, la definizione di indicatori e procedure di controllo, coinvolge non solo i progettisti dell'intervento, ma anche, nelle fasi successive, i costruttori ed i gestori, in un quadro di sinergie che aggrega obiettivi integrati di mitigazione, razionalizzazione e sostenibilità.

La scelta di progettare una struttura sotterranea volta a migliorare il livello di vivibilità dell'area e riqualificare il tessuto urbano intervenendo sugli spazi esterni con operazioni di incremento del verde urbano, non soltanto recepisce le indicazioni degli strumenti programmatici ma al contempo rappresenta la volontà di produrre un manufatto ad impatto ambientale decisamente limitato.

In particolare l'analisi degli impatti sulle diverse matrici permette di effettuare le seguenti considerazioni:

- l'impatto negativo sul suolo risulta essere caratterizzante la fase di cantiere a causa della costruzione dell'edificio e degli impianti, nonché della produzione ed utilizzo di inerti;

- gli impatti negativi sulla qualità dell'aria e sul clima acustico, che si verificheranno nella fase di cantiere, sono dovuti, essenzialmente, alle attività dei macchinari e dei mezzi d'opera. Se si regolamenteranno in maniera corretta tutte le attività di cantiere previste, tale situazione produrrà, di riflesso, un impatto negativo, temporaneo e di bassa entità sulla salute pubblica. Durante la fase di esercizio l'eliminazione dei 50 posti auto esistenti attualmente fuori terra e la trasformazione dell'area in giardino, determinerà un indubbio beneficio in termini di qualità dell'aria e del clima acustico.
- gli impatti sul paesaggio e sull'ambiente urbano saranno, nell'insieme, positivi in quanto verrà riqualificata un'area attualmente assolutamente non valorizzata.

La stima complessiva degli impatti derivanti dalla realizzazione del progetto sulle differenti componenti, porta quindi a concludere che la realizzazione e l'attività del parcheggio produrrà impatti negativi complessivamente contenuti.

Dall'analisi delle tecnologie costruttive ed impiantistiche progettate è possibile affermare che sono stati raggiunti i seguenti obiettivi di sostenibilità ambientale:

- realizzazione di un progetto integrato sia a livello urbanistico che paesaggistico;
- contenimento del consumo di risorse non rinnovabili;
- ottimizzazione dei consumi attraverso l'uso razionale di impianti tecnologici;
- riduzione delle fonti di inquinamento;
- garanzia di una qualità ambientale esterna ed interna all'edificio;
- realizzazione di una struttura ed impianti sicuri, funzionali, controllabili ed accessibili;

Pertanto, alla luce di quanto esposto in questo studio, si ritiene che il progetto presentato abbia recepito la necessità di costruire città sostenibili attraverso il proponimento di un modello edilizio compatibile con la tutela dell'ambiente ed un efficace utilizzo delle risorse disponibili.