



3.6.3 Tutela ambientale

La progettazione del PEC ha previsto, fin dalle fasi preliminari, un'attenzione particolare alle problematiche ambientali eventualmente generate dallo stesso, al fine di riuscire a garantire un'adeguata compatibilità ambientale degli interventi di attuazione.

Tale approccio ha permesso di ottemperare alle prescrizioni riportate nella Determina Dirigenziale n. 307 dell'15.12.2014 relativa alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica della Variante n. 291 al PRGC.

Gli obiettivi di tutela ambientale che il proponente del PEC si è imposto per l'attuazione dello stesso, hanno comportato la previsione e l'ottimizzazione di alcuni interventi/accorgimenti che possono essere così riassunti:

- migliorare la valenza ecologica dell'area verde racchiusa tra la ferrovia e il cavalcaferrovia;
- aumento rilevante delle aree verdi;
- applicazione di principi di sostenibilità ambientale grazie alla realizzazione degli insediamenti con punteggio minimo di 2,5 del sistema di valutazione Protocollo Itaca o equivalente;
- piantumazioni arboree autoctone a filare, al fine di garantire il corretto inserimento paesaggistico dell'intervento;
- favorire l'utilizzo di sistemi di mobilità elettrici: l'intervento prevede l'installazione di punti di ricarica veloce per veicoli elettrici all'interno del parcheggio in struttura;
- favorire il car sharing: l'intervento prevede posti auto riservati per le piattaforme di car sharing (a titolo esemplificativo: Enjoy, Car2go, etc...);
- promozione all'uso della mobilità sostenibile grazie alla realizzazione di piste ciclabili in connessione e completamento con le reti esistenti e la realizzazione di nuove postazioni di parcheggio bici;
- integrazione delle infrastrutture sportive al servizio del quartiere e delle strutture universitarie, anche a completamento delle infrastrutture sportive esistenti.

Il progetto ha avuto come obiettivo la creazione rilevante di nuove qualificate aree verdi e aree permeabili. Le aree del PEC, storicamente utilizzate per scalo ferroviario e fabbricati annessi, sono attualmente prevalentemente impermeabili/pavimentate e sono carenti le aree verdi.

Il progetto prevede la nuova creazione di aree verdi (su piena terra e su soletta) e aree permeabili, come meglio descritto nel paragrafo 3.6.4.

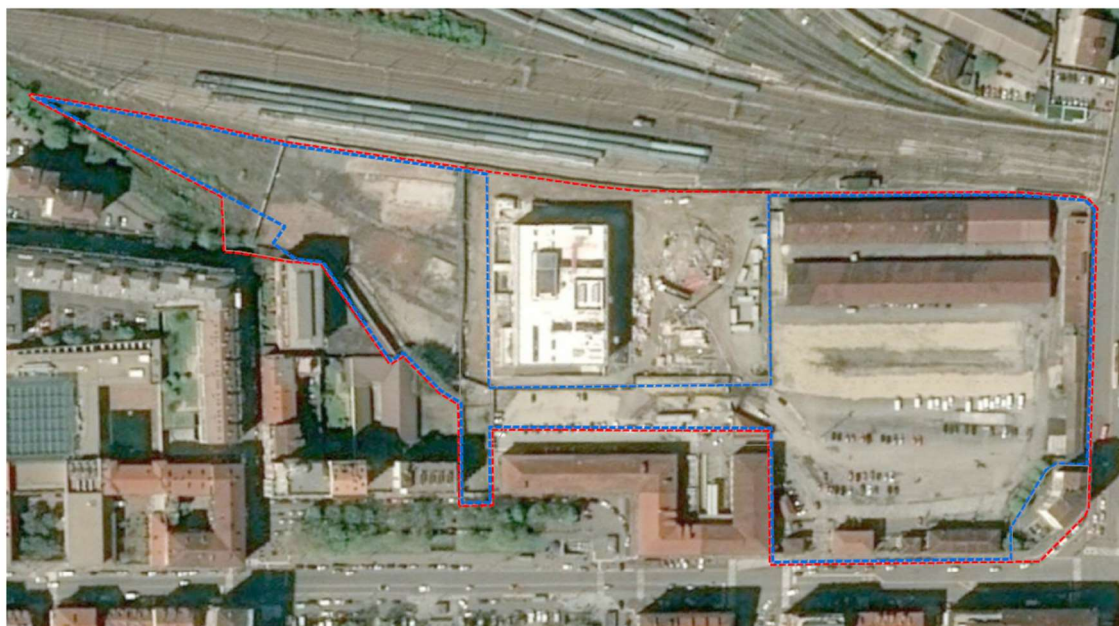


Figura 130 - Assetto attuale dell'area

3.6.4 Strategie energetiche e di riduzione delle emissioni

3.6.4.1 Tematiche Energetiche

Nel presente paragrafo, in ottemperanza alla richiesta 3l della determina di Scoping D.D. 2725 del 17/08/2020 viene riportato l'approfondimento circa il sistema di riscaldamento, raffrescamento e produzione acqua calda sanitaria previsti, al fine del raggiungimento di idonee prestazioni ambientali in termini di efficienza energetica ed emissioni equivalenti di CO₂.

Si precisa comunque che per quanto riguarda l'energia termica e frigorifera necessaria ad alimentare gli edifici sarà predisposta la possibilità di collegamento di tutti gli edifici alla rete di teleriscaldamento cittadina.

In merito alla richiesta 3l di cui alla D.D. 2725 del 17/08/2020, vale la pena evidenziare come per altro desumibile dai paragrafi che seguono, come sin dalla presente fase di PEC siano definiti i principi e le linee di indirizzo per le successive fasi progettuali.

Resta inteso che le scelte puntuali saranno fatte nelle successive fasi progettuali in cui sarà possibile dettagliare in maniera concreta le scelte anche in funzione delle reali necessità in relazione alle differenti destinazioni, fatto salvo l'obiettivo di perseguire soluzioni volte al principio di sostenibilità e minimizzazione dei consumi.

3.6.4.1.1 Obiettivi prestazionali attesi

Per quanto riguarda l'alimentazione di energia elettrica la fornitura arriverà dalla rete esterna. Inoltre, è prevista la produzione in sito di energia da fonti rinnovabili per mezzo degli impianti fotovoltaici in copertura.

La soluzione impiantistica che sarà sviluppata dovrà consentire di rispettare i requisiti di alimentazione da fonti di energia rinnovabili per quanto riguarda la climatizzazione e la produzione locale di energia elettrica, come previsto dal D.Lgs.28/2011. In particolare, potranno essere previsti



l'uso di energia aeraulica atmosferica o di energia geotermica dal sottosuolo, nonché l'installazione di impianti fotovoltaici.

La progettazione di edifici altamente performanti dal punto di vista energetico e la definizione di una strategia energetica in grado di minimizzare i consumi energetici degli edifici sono di cruciale importanza e saranno attuate in linea con le migliori pratiche attualmente in uso, come descritto nei paragrafi che seguono.

3.6.4.1.2 *Requisiti di forma*

Per la minimizzazione dei consumi energetici legati alla climatizzazione e all'illuminazione degli ambienti interni, si ritiene che debbano essere adottate delle strategie specifiche atte a condizionare l'impianto compositivo al fine del raggiungimento di specifici requisiti passivi. In particolare che:

- siano ottimizzati i fattori di forma dei fabbricati;
- si realizzino gli spazi in modo da favorire ove possibile l'illuminazione naturale, variando il grado di trasparenza delle facciate in base all'esposizione degli ambienti retrostanti oppure valutando opzioni per il passaggio della luce dall'alto.

3.6.4.1.3 *Requisiti d'involucro*

Involucro Opaco

L'involucro opaco costituisce un elemento basilare del sistema edificio – impianto per quanto riguarda i fabbisogni di climatizzazione degli spazi. Gli elementi opachi dell'involucro trasparente dovranno rispettare i requisiti prestazionali imposti dalla normativa vigente, in particolare che:

- il parametro H'T risulti inferiore al pertinente valore limite riportato nella tabella che segue

Numero Riga	RAPPORTO DI FORMA (S/V)	Zona climatica				
		A e B	C	D	E	F
1	$S/V \geq 0,7$	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48
2	$0,7 > S/V \geq 0,4$	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53
3	$0,4 > S/V$	0,80	0,80	0,80	0,75	0,70

- il parametro $Asol,est/Asup$ utile risulti inferiore al corrispondente valore limite riportato nella tabella che segue

#	Categoria edificio	Tutte le zone climatiche
1	Categoria E.1 fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1(3)	$\leq 0,030$
2	Tutti gli altri edifici	$\leq 0,040$

- gli indici EPH,nd, EPC,nd e EPgl,tot risultino inferiori ai valori dei corrispondenti indici limite calcolati per l'edificio di riferimento (EPH,nd,limite, EPC,nd,limite e EPgl,tot,limite), per il quale i parametri energetici, le caratteristiche termiche e di generazione sono definiti come indicato nella normativa, con riferimento al caso di edifici pubblici o a uso pubblico il cui titolo edilizio è richiesto in data successiva al 01/01/2021.



Quest'ultimo requisito comporta in particolare che:

- la trasmittanza termica U delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra sia inferiore a 0,26 W/m²K;
- la trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura, verso l'esterno e gli ambienti non climatizzati sia inferiore a 0,22 W/m²K;
- la trasmittanza termica U delle opache orizzontali di pavimento, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra sia inferiore a 0,26 W/m²K;
- la trasmittanza termica U delle strutture opache verticali e orizzontali di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti sia inferiore a 0,80 W/m²K;

Involucro Trasparente

Il requisito precedentemente descritto, relativo al confronto delle prestazioni attese dell'edificio in progetto rispetto alle prestazioni dell'edificio di riferimento, per quanto riguarda l'involucro trasparente comporta che:

- la trasmittanza termica U delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati sia inferiore a 1,40 W/m²K;
- siano previste schermature solari mobili in modo da consentire gli apporti solari gratuiti in inverno e siano ridotti gli apporti solari in estate.

3.6.4.1.4 Requisiti energetici degli impianti tecnologici

Nel presente capitolo si riportano i parametri relativi agli impianti tecnici di riferimento, che dovranno essere rispettati come limiti prestazionali minimi dai componenti tecnici di progetto.

Impianti di climatizzazione, Produzione di acqua calda sanitaria e di energia elettrica in situ

Il requisito descritto nel paragrafo precedente, relativo al confronto delle prestazioni attese dell'edificio in progetto rispetto alle prestazioni dell'edificio di riferimento, per quanto riguarda gli impianti di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva, produzione di acqua calda sanitaria e produzione di energia elettrica in situ comporta che:

- le efficienze medie η_u del complesso dei sottosistemi di utilizzazione (emissione/erogazione, regolazione, distribuzione e dell'eventuale accumulo) siano pari o superiori ai valori riportati nella seguente tabella, in cui la lettera H sta per Riscaldamento (Heating), la lettera C per Raffrescamento (Cooling) e la W per Produzione di Acqua Calda Sanitaria (Water heating):

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u :	H	C	W
Distribuzione idronica	0,81	0,81	0,70
Distribuzione aeraulica	0,83	0,83	-
Distribuzione mista	0,82	0,82	-

- le efficienze medie dei sottosistemi di generazione siano pari o superiori ai valori riportati nella seguente tabella



	Produzione di energia termica			Produzione di energia elettrica in situ
	H	C	W	
Sottosistemi di generazione:				
- Generatore a combustibile liquido	0,82	-	0,80	-
- Generatore a combustibile gassoso	0,95	-	0,85	-
- Generatore a combustibile solido	0,72	-	0,70	-
- Generatore a biomassa solida	0,72	-	0,65	-
- Generatore a biomassa liquida	0,82	-	0,75	-
- Pompa di calore a compressione di vapore con motore elettrico	3,00	(*)	2,50	-
- Macchina frigorifera a compressione di vapore a motore elettrico	-	2,50	-	-
- Pompa di calore ad assorbimento	1,20	(*)	1,10	-
- Macchina frigorifera a fiamma indiretta	-	$0,60 \times \eta_{gn}$ (**)	-	-
- Macchina frigorifera a fiamma diretta	-	0,60	-	-
- Pompa di calore a compressione di vapore a motore endotermico	1,15	1,00	1,05	-
- Cogeneratore	0,55	-	0,55	0,25
- Riscaldamento con resistenza elettrica	1,00	-	-	-
- Teleriscaldamento	0,97	-	-	-
- Teleraffrescamento	-	0,97	-	-
- Solare termico	0,3	-	0,3	-
- Solare fotovoltaico	-	-	-	0,1
- Mini eolico e mini idroelettrico	-	-	-	(**)
NOTA: Per i combustibili tutti i dati fanno riferimento al potere calorifico inferiore				
(*) Per pompe di calore che prevedono la funzione di raffrescamento di considera lo stesso valore delle macchine frigorifere della stessa tipologia				
(**) si assume l'efficienza media del sistema installato nell'edificio reale				

Le efficienze indicate nelle tabelle precedenti sono comprensive dell'effetto dei consumi di energia elettrica ausiliaria.

Impianti d'Illuminazione

Negli edifici del settore terziario i consumi energetici per l'illuminazione costituiscono una componente importante del bilancio energetico, sia in termini di consumo di energia elettrica diretto (dovuto al funzionamento dei corpi illuminanti per assolvere all'esigenza d'illuminazione artificiale), sia per l'impatto indiretto che i sistemi d'illuminazione hanno sugli impianti di raffrescamento. Infatti, l'energia assorbita per generare luce viene rilasciata sotto forma di calore negli ambienti, incrementando il carico di raffrescamento. Questo fenomeno avviene anche in inverno quando è necessario riscaldare, ma anche se in questo caso l'effetto è utile, l'efficienza con la quale viene generato il calore è maggiore se ciò avviene con sistemi dedicati e non in maniera indiretta. Per questo motivo è molto importante limitare al massimo i consumi energetici dei sistemi d'illuminazione.



Questo obiettivo viene raggiunto agendo su due possibili fronti:

- realizzando un impianto d'illuminazione full-LED caratterizzato da basse densità di potenza, nel rispetto dei requisiti d'illuminamento specifici per le diverse aree a seconda dell'attività ivi svolta;
- realizzando un sistema di regolazione che preveda, per i locali maggiormente interessati dalla presenza discontinua di utenti, lo spegnimento automatico (ON/OFF) dei corpi illuminanti in funzione dei segnali inviati da sensori d'illuminamento e presenza persone.

Attrezzature

Analogamente a quanto accade per i corpi illuminanti, anche le apparecchiature che utilizzano energia elettrica (computer, monitor, sistemi audiovisivi, etc.) generano apporti termici all'interno dell'ambiente.

Poiché l'uso di tali apparecchiature non è gestibile in maniera centralizzata ma dipende dagli utenti, ciò che può essere fatto a livello progettuale è diversificare le dorsali di alimentazione fra i carichi privilegiati da non interrompere (es. frigoriferi) e quelli che possono essere disalimentati al termine dell'orario di lavoro (es. monitor). Questa strategia, da concordare con il facility manager della struttura, permetterà di evitare gli sprechi energetici legati agli "stand-by" in modo coordinato e non delegato agli utenti.

Fonti rinnovabili

Con riferimento all'obbligo di integrazione dei sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili durante lo sviluppo delle fasi progettuali successive saranno rispettati i seguenti requisiti:

- gli impianti di produzione di energia termica saranno realizzati in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e del 50 % della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento (in deroga in caso di allaccio al teleriscaldamento);
- la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula: $P = S / K$, dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m², e K è pari a 50 (m²/kW);
- gli impianti di produzione di acqua calda sanitaria dovranno prevedere una copertura di almeno il 60% dalla fonte rinnovabile (in deroga in caso di allaccio al teleriscaldamento).

Si rimanda alle fasi progettuali successive la definizione delle strategie previste per il soddisfacimento dei suddetti requisiti.

3.6.4.2 Strategie di sostenibilità ambientale

Si riportano nel seguito i principali ambiti che saranno considerati in fase di sviluppo delle fasi progettuali, al fine di garantire la sostenibilità ambientale dell'intervento.

3.6.4.2.1 Selezione dei Materiali edili

L'impatto ambientale della costruzione è strettamente legato alla tipologia di materiali da



costruzione impiegati. L'accurata selezione degli stessi deve essere volta a ridurre l'inquinamento derivante dal trasporto oltre che dall'estrazione, trasformazione delle materie prime e, non ultimo, dalla manutenzione e dallo smaltimento. Per questo motivo si preferiranno prodotti per i quali siano disponibili informazioni certificate e verificate sul ciclo di vita, e per i quali sia attestato, ad esempio uno dei seguenti elementi:

- l'impiego di materiale riciclato che riduca la quantità di materie prime;
- l'approvvigionamento da produttori locali di materie prime e componenti edilizi;
- il ridotto valore di emissioni di gas serra dovute al ciclo di produzione;
- altri aspetti quantificabili oggettivamente tramite Analisi del Ciclo di Vita e certificate dalla disponibilità di etichette ambientali.

In fase di approvvigionamento, si preferiranno, se a parità di costo, materiali per i quali gli stabilimenti di produzione siano il più vicino possibile al luogo di costruzione, al fine di contenere al massimo gli spostamenti dei materiali da costruzione a partire dalla produzione fino all'installazione, e abbattere così i costi ambientali legati al trasporto.

Tutti i materiali in legno o aventi componenti in legno saranno certificati FSC, sia che si tratti di legno o componenti in legno vergini, sia che si tratti di legno o componenti in legno riciclato.

3.6.4.2.2 Emissioni di VOC e sostanze pericolose per la salute

Appartengono alla classe dei Composti Organici Volatili (VOC) numerosi composti chimici quali idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati, aldeidi, terpeni, alcoli, esteri e chetoni. Tra questi i più diffusi negli edifici residenziali sono il limonene, il toluene, ma il più importante da un punto di vista tossicologico e mutageno è la formaldeide. Le maggiori fonti di inquinamento di Composti Organici Volatili nell'aria sono i materiali di pulizia, strumenti di lavoro quali stampanti e fotocopiatrici, gli arredi e prodotti come colle, adesivi, solventi, vernici, oltre a molti dei materiali da costruzione, che possono determinare emissioni continue o durature nel tempo.

I VOC possono essere causa di una vasta gamma di effetti che vanno dal disagio sensoriale fino a gravi alterazioni dello stato di salute; ad alte concentrazioni negli ambienti interni, possono causare effetti a carico di numerosi organi o apparati, in particolare a carico del sistema nervoso centrale. E' stato ipotizzato che l'inquinamento indoor da VOC possa costituire un rischio cancerogeno per i soggetti che trascorrono molto tempo in ambienti confinati, anche se l'insufficiente caratterizzazione di tale inquinamento rende queste valutazioni non ancora conclusive.

I materiali edili impiegati rispetteranno limitazioni alle emissioni di VOC e altri composti nocivi per la salute. A tale scopo saranno selezionate pavimentazioni e sottostrati annessi dotati di certificato GreenGuard o equivalente.

La Certificazione GREENGUARD fornisce la garanzia che i prodotti progettati per l'utilizzo in ambienti interni rispettino severi limiti di emissioni chimiche, e che essi contribuiscano dunque alla creazione di ambienti interni più sani, assicura inoltre che un prodotto abbia superato alcuni degli standard più rigorosi e completi a livello mondiale sulle basse emissioni dei composti organici volatili (VOC) nell'aria all'interno degli edifici.

Un ulteriore sforzo di selezione dei materiali sarà rivolto alle tinteggiature, agli adesivi, ai sigillanti e a tutti i materiali contenenti sostanze potenzialmente nocive per la salute dei lavoratori e dei futuri occupanti dell'edificio.



3.6.4.2.3 Soluzioni per il risparmio idrico e riutilizzo delle acque meteoriche

Il progetto dovrà avere come obiettivo quello di ridurre il consumo di acqua potabile. In tale ottica, è previsto l'impiego delle acque meteoriche per l'irrigazione di parte delle aree verdi. Si rimanda al paragrafo relativo ai CAM (cfr paragrafo 3.6.10.3) per i dettagli.

E' previsto un sistema di raccolta delle acque meteoriche con convogliamento in una vasca di accumulo per l'irrigazione del verde pubblico di volume pari a **75 mc**.

Questo consente di ridurre l'impatto del progetto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo, ristabilendo il bilancio idrografico naturale del sito.

In questa stessa direzione vanno le scelte delle specie da piantumare, a ridotta esigenza idrica.

Sarà valutato se adottare rubinetterie che dispongano di certificazione Ecolabel o equivalente, in particolare per i rubinetti di sanitari quali lavabi e docce impiegati a fini di igiene personale.

La Decisione della Commissione 2013/250/UE fissa i criteri di etichettatura Ecolabel. Le rubinetterie di cui sarà valutato un impiego privilegiato rispetteranno i criteri Ecolabel in termini di minore consumo energetico, limitazione di sostanze nocive nei materiali impiegati, maggiore durata del prodotto e, non ultimo, minore consumo idrico. L'etichettatura Ecolabel per le rubinetterie fornisce infatti garanzie in termini di portata minima e massima d'acqua disponibile, modalità di gestione della temperatura e impiego di sistemi di temporizzazione.

Apparecchio	Portata massima acqua	Portata minima acqua	Durata del getto
Rubinetto lavabo	7,0 l/min	2,0 l/min	15 s
Soffione doccia	9,0 l/min	4,5 l/min	35 s

Saranno impiegate rubinetterie dotate di dispositivi di blocco dell'acqua calda, o in alternativa, di erogazione dell'acqua fredda in posizione intermedia. Questo ridurrà la richiesta accidentale di acqua calda al sistema. Non saranno impiegate inoltre docce a due leve/manopole, in quanto non soddisfano i criteri Ecolabel.

3.6.4.2.4 Criteri di comfort

Comfort termo-igrometrico

Il progetto degli impianti meccanici per la climatizzazione invernale ed estiva potrà essere condotto in conformità ai requisiti dello standard UNI EN ISO 7730:2015, che identifica i requisiti e i criteri per la definizione del benessere termo-igrometrico dell'individuo.

Il benessere termo-igrometrico si definisce come "la condizione mentale di soddisfazione nei confronti dell'ambiente termico" e coincide con una percezione dell'ambiente positiva da parte degli occupanti, in cui il soggetto non sente caldo né freddo. La sensazione di benessere è soggettiva, e dipende sia da parametri ambientali misurabili che da fattori personali non quantificabili quali il metabolismo, la temperatura, il sesso, il vestiario, l'età, l'attività che sta svolgendo, etc. Per valutare il comfort termo-igrometrico esistono diversi modelli basati sia su aspetti fisiologici e comportamentali, sia su analisi statistiche, in modo da coprire anche le diverse sensibilità dei soggetti. Il modello di Fanger è il modello di comfort termico su cui è basata la norma UNI EN ISO 7730 sopra citata.



Nella progettazione inoltre, si perseguirà l'obiettivo di evitare il discomfort localizzato, limitando strettamente la formazione di correnti d'aria e la formazione di forti gradienti di temperatura tra gli strati di aria più alti e più bassi del locale. Evitare queste tipologie di discomfort localizzato è possibile grazie al tipo di sistema impiantistico adottato, infatti la presenza di un sistema di emissione dotato di ventilatore, contribuisce a miscelare l'aria e a rendere così il più possibile uniforme la temperatura dell'aria in ambiente. Una valutazione dettagliata del discomfort localizzato potrà essere condotta in fase di progettazione esecutiva.

Comfort visivo

Per garantire il raggiungimento della percentuale minima richiesta del FLDm per le diverse destinazioni d'uso, saranno presi in considerazione i fattori determinanti per l'ottenimento del valore di FLDm richiesto, come: il coefficiente di trasmissione luminosa dei vetri e il valore di riflessione luminosa di pareti, pavimenti e soffitti, intervenendo sulla selezione consapevole di materiali e colorazioni.

L'illuminazione naturale è un fattore determinante per il benessere fisiologico e psicologico degli individui, oltre che per l'abbattimento dei consumi energetici per illuminazione artificiale.

Gli strumenti di analisi e simulazione in grado di prevedere il "comportamento luminoso" degli edifici insieme ai nuovi materiali e alle nuove tecnologie costituiscono un elemento fondamentale per garantire una corretta progettazione e realizzazione dell'opera senza sorprese.

Per garantire una buona percezione visiva (intesa come facilità, velocità e precisione con cui svolgere un compito visivo) l'illuminazione naturale è sicuramente una condizione necessaria ma non sufficiente se comunque non viene integrata a quella artificiale. Per raggiungere alti valori di soddisfazione visiva, che dipende da fattori quali: la resa del contrasto, il controllo dell'abbagliamento e la resa dei colori, nelle fasi progettuali successive sarà curata particolarmente la selezione delle lampade e la distribuzione delle luminanze.

Le lampade con temperatura di colore di 3000 K garantiscono la migliore resa dei colori e quindi anche l'ottimizzazione dei contrasti. La percezione delle profondità e l'evidenziazione degli oggetti sono direttamente correlati alla distribuzione delle ombre. L'eccesso o la totale assenza di ombre rendono difficoltosa la percezione di un oggetto anche se ben illuminato. La distribuzione delle sorgenti luminose, nell'ambito della miglior illuminotecnica che sarà sviluppata in fase di progettazione, dovrà essere funzione di questi parametri.

La selezione e l'ubicazione delle sorgenti luminose dovrà essere anche pensata in modo da ridurre riflessi e abbagliamenti; utilizzando sorgenti luminose a bassa luminanza, se necessarie schermate con appositi diffusori, oppure illuminando gli ambienti tramite luce indiretta riflessa da pareti e soffitti.

3.6.5 Opere a Verde

3.6.5.1 Scelte progettuali

Nel verbale del 03/04/2019 prot. n. 2602 l'Organo Tecnico Comunale segnala che la proposta progettuale dovrà tener conto della possibilità di realizzazione di un parco urbano lineare a ridosso della ferrovia. Relativamente a tale aspetto di seguito si riporta uno stralcio della Determinazione Dirigenziale n. 307 del 15/12/2014 dell'Area Ambiente in merito alla realizzazione del parco urbano:

- l) valutino la realizzazione di un nuovo parco urbano, possibilmente ai margini della linea ferroviaria e prevedano un'analisi agronomica per l'individuazione della specie arborea che garantiscano dimensioni della chioma e struttura dell'apparato radicale adeguata al contesto urbano;

Rispetto alla possibilità di realizzare delle aree a parco lungo la ferrovia non vi sono altre prescrizioni contenute nelle Schede Normative del PRGC. Tali aree infatti andrebbero parzialmente in contrasto con le previsioni di una viabilità di bordo lato binari, a servizio dell'insediamento, contenuta nella Tavola 1 del PRGC, fogli 12B e 13A "Azzonamento, aree normative e destinazioni d'uso".

Con la Deliberazione del Consiglio di Circoscrizione prot. n. 00309/091 **la Circoscrizione 8 richiede che non vengano realizzate aree verdi limitrofe al bordo della ferrovia per evitare che diventino spazi di risulta attrattori di degrado** (cfr. immagine seguente).

Parere della Circoscrizione 8
Deliberazione del Consiglio di Circoscrizione n. mecc 2015 00309/091
(nostro prot. 305 del 2/2/2015)

Il consiglio di circoscrizione esprime parere **FAVOREVOLE**.

Nelle premesse della delibera tuttavia richiama alcune considerazioni di seguito elencate:

- riduzione dell'indice territoriale massimo ad un valore pari a 0,6
- definizione di un'altezza max. dei nuovi edifici a piani 7
- incremento delle aree verdi in piena terra e dei servizi di interesse generale
- realizzazione di un'area sportiva dedicata al calcio e previsione di aree verdi non limitrofe al bordo ferrovia
- analisi preventiva dei flussi di traffico relativi ai nuovi insediamenti
- realizzazione di residenza universitaria
- non prevedere insediamento centri commerciali
- revoca del bando per il parcheggio pertinenziale su piazza Nizza lato ovest
- lasciare a disposizione l'area dello Scalo, come parcheggio pubblico, fino all'inizio lavori

La Circoscrizione richiede il coinvolgimento attivo nelle fasi attuative della trasformazione dell'area e di essere informata sui processi di bonifica in corso

CONTRODEDUZIONE:

Si prende atto del parere favorevole della Circoscrizione n. 8 (Deliberazione del Consiglio di Circoscrizione n. mecc. 2015 00309/091)

Per quanto riguarda le considerazioni riportate nella premessa della suddetta deliberazione si evidenzia quanto segue.

La variante urbanistica conferma i principali parametri urbanistici, del PRG vigente, quale ad esempio l'indice di edificabilità.

In merito alle altre questioni richiamate quali residenza universitaria, eventuali destinazioni commerciali compatibili con le destinazioni ASPI, destinazione delle aree a verde e analisi dei flussi di traffico si fa presente che le stesse oltre alle valutazioni già effettuate in sede di analisi ambientali, saranno oggetto di studio e di approfondimento in sede di redazione dello Strumento Urbanistico Esecutivo, che sarà sottoposto al parere della Circoscrizione. La Città, inoltre, in tale sede fornirà alla medesima le informazioni sulle eventuali bonifiche che dovranno essere effettuate sulle aree, a cura e a spesa dei soggetti attuatori.

Figura 131 - Deliberazione del Consiglio di Circoscrizione prot. n. 00309/091 della Circoscrizione 8

Come citato nel seguito il PRGC prevede la realizzazione di una viabilità interna all'ambito composta da una dorsale lato ferrovia e collegamenti a pettine con Via Nizza/Piazza Nizza.

La porzione di tale viabilità in corrispondenza del Centro di Biotecnologie Molecolari - Incubatore di Ricerca dell'Università di Torino risulta già realizzata, come da Progetto Esecutivo sotto riportato, e occupa circa un terzo del fronte lungo la ferrovia da destinare a parco. Questa porzione di viabilità creerebbe inevitabilmente una interruzione alla continuità del parco, rendendo meno agevole un



collegamento delle aree da nord a sud.

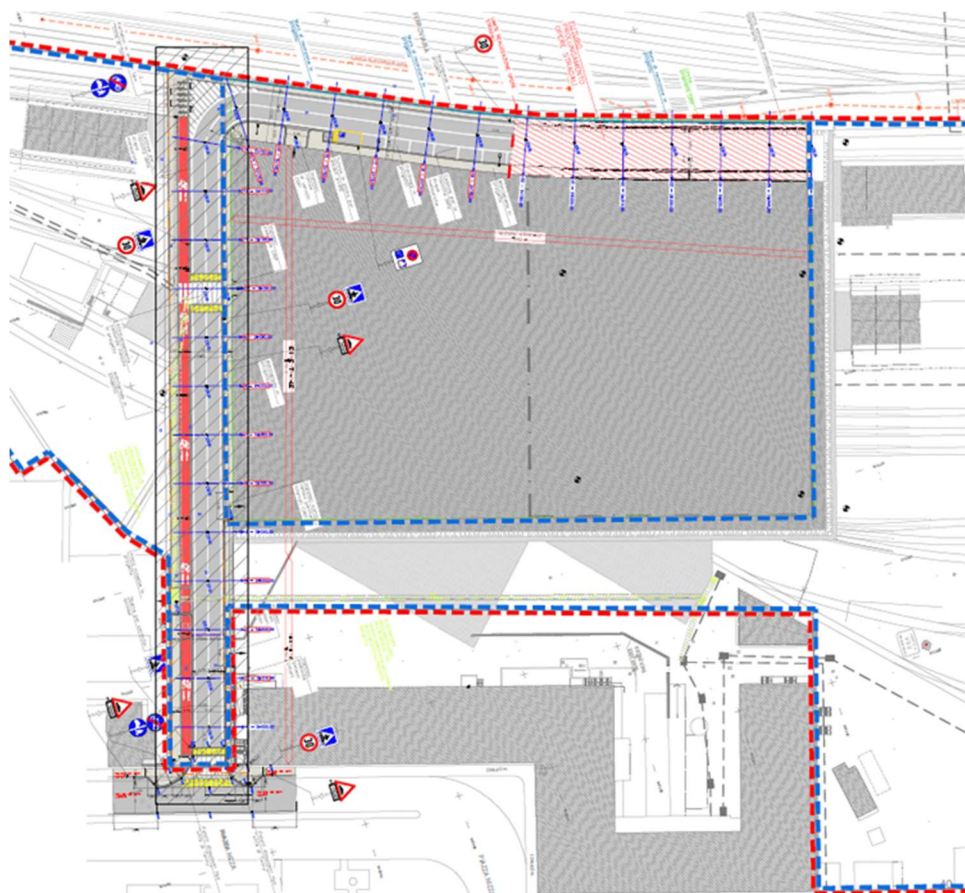


Figura 132 - Progetto Esecutivo Centro di Biotecnologie Molecolari - Incubatore di Ricerca dell'Università di Torino

Non risultando quindi possibile creare un parco unitario e lineare, il progetto prevede di realizzare a sud un filare di alberi lungo la viabilità a ridosso della ferrovia e di concentrare le aree verdi nella piazza pubblica con affaccio su Via Nizza e lungo l'asse longitudinale di collegamento tra la piazza e le aree sportive localizzate a sud.

In relazione a quanto sopra richiamato, è stata ipotizzata la realizzazione di un parco urbano attrezzato in una posizione più baricentrica e trasversale all'area (aree S1 e S2) rispetto al confine con la ferrovia: il parco costituirà il principale fulcro e elemento di collegamento tra il sistema di piste ciclabili su Via Nizza, il Centro di Biotecnologie, le attività commerciali e i centri sportivi esistenti e in progetto.

3.6.5.2 Descrizione delle opere a verde

Le aree a verde in progetto sono sintetizzabili come segue:

- **nella Zona Nord** del sito le aree a verde ricadenti al di **sopra dell'impronta dell'edificio commerciale** sanno realizzate su soletta;
- **le aree a verde adiacenti all'edificio residenziale** in progetto (settore NE) verranno realizzate in piena terra (retino in verde chiaro). Potranno essere previste anche ulteriori porzioni su soletta;

- nella porzione della **Zona Nord a W** degli edifici vincolati verranno realizzate tre aree a verde in piena terra;
- lungo il **corridoio di collegamento** fra la Zona Nord e la Zona Sud del sito verranno realizzate aree a verde in piena terra sub parallele, con andamento N-S;
- nella **Zona Sud** del sito sono previste aree a verde in piena terra lungo la fascia adiacente alla viabilità in progetto e su capping impermeabile gestito con pozzi drenanti nella porzione meridionale dell'area compresa fra i binari ferroviari e la nuova sottostazione di teleriscaldamento di IREN.

Il progetto delle opere a verde pubblico prevede la realizzazione di superfici verdi con funzionalità e localizzazione differenti come descritto di seguito.

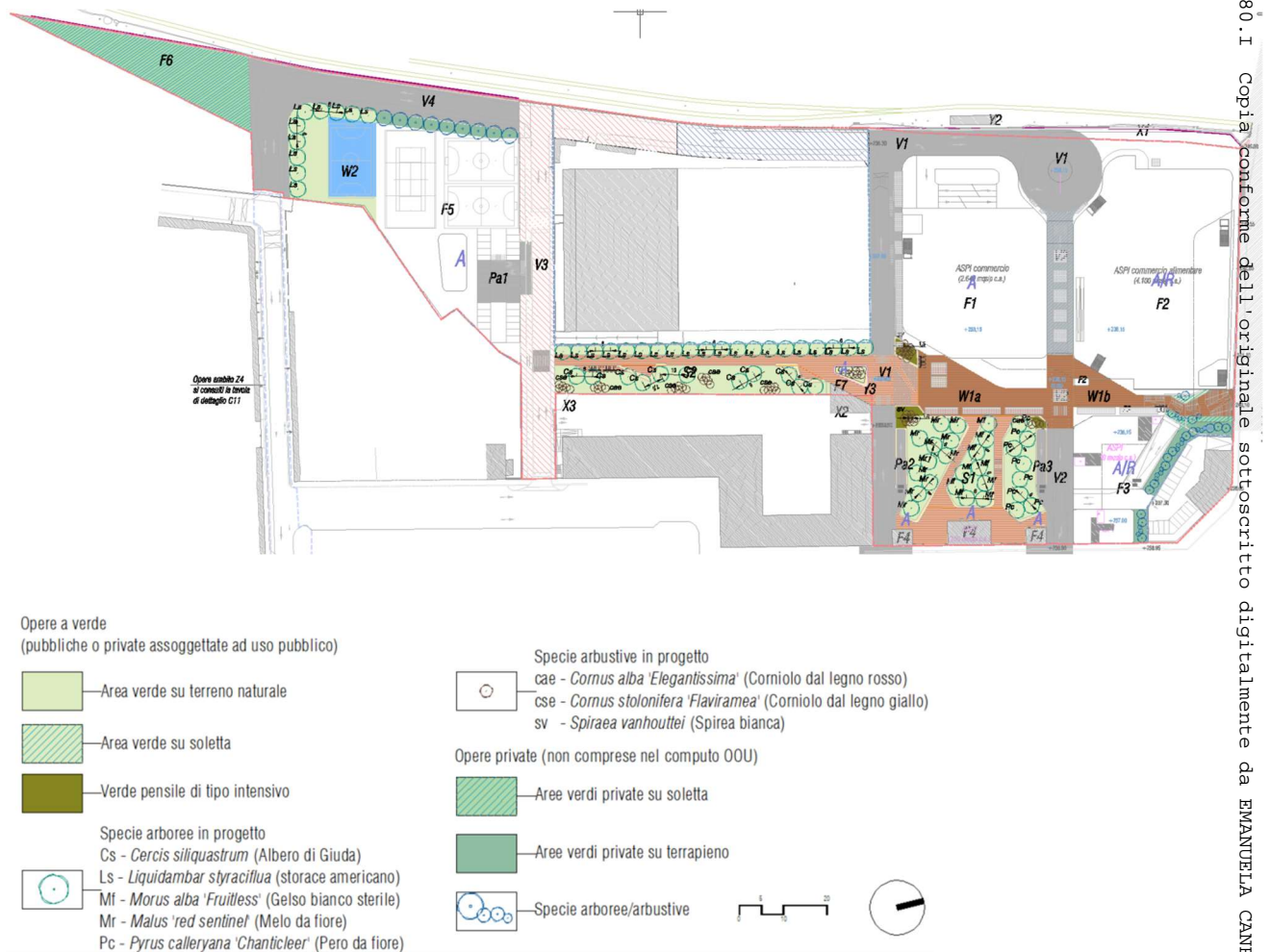


Figura 133: progetto delle opere a verde pubblico

La **piazza in affaccio su via Nizza** è caratterizzata da tre aree delimitate da sedute, nelle quali sono messi a dimora alberi di terza grandezza (*Malus* 'Red sentine', *Morus alba* 'Fruitless', *Pyrus calleryana* 'Chanticleer') a gruppi, con distanza di impianto di 6 m. Le tre specie utilizzate hanno carattere prettamente ornamentale, in particolare il pero ed il melo in primavera offrono un'abbondante fioritura di colore bianco. In autunno sul melo permangono i frutti di colore rosso e le foglie del pero assumono una forte colorazione rossa. Il gelso bianco (*Morus alba* 'Fruitless') è una varietà



sterile che non produce frutti quindi questa caratteristica la rende ideale per ambienti urbani, non sporcando con la caduta delle drupe, ed è molto apprezzato per il fogliame ornamentale.

Nel progetto sono inserite macchie di arbusti adatti all'ambiente urbano e dalla fioritura copiosa in primavera, come la *Spiraea x vanhoutteii*. Invece i *Cornus* tappezzanti (*Cornus alba* "Elegantissima" e *Cornus stolonifera* "Flaviramea"), offrono foglie variegata nel periodo estivo, mentre in autunno mostrano i rametti multicolori. Le macchie arbustive sono tutte monospecifiche per aumentarne l'effetto estetico e facilitarne la manutenzione. La distanza di impianto fra arbusti all'interno di ogni singola macchia è di 1,5 m.

Verso il muro di separazione con il Centro di Biotecnologie Molecolari è creato un filare di storace americano (*Liquidambar styraciflua*) con funzione di mascheramento (distanza di impianto 6 m). Per tali piantumazioni, in affaccio alla proprietà della Fondazione Cirpark, è stato verificato il rispetto delle distanze minime di impianto dai confini delle proprietà contermini, stabilite dall'art. 60 del Regolamento n. 317. Nell'**area verde aderente al vialetto pedonale**, sono posti alberi a fioritura primaverile vistosa quali il *Cercis siliquastrum*, con funzione sia ornamentale che di ombreggiamento delle sedute. Anche qui sono presenti macchie arbustive ad impianto irregolare.

L'**area a sud** dell'ambito di PEC e la zona a sud ed ovest prossima agli impianti sportivi, invece, sono caratterizzate da prato naturale. Viene inoltre inserito un filare di storace americano (*Liquidambar styraciflua*).

La maggior parte delle opere a verde sarà realizzata su terreno naturale sul quale verrà riportato uno strato di terra agraria variabile a seconda delle zone (h = 30-80 cm).

3.6.5.3 Elenco specie e dimensioni all'impianto

In conformità con quanto prescritto dal Regolamento n. 317 del Verde pubblico e privato della Città di Torino e dal DM dell'11 Ottobre 2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici", le specie impiegate nel progetto del verde sono ornamentali acclimatate, idonee alle specifiche condizioni di esposizione (nella scelta sono stati privilegiati gli aspetti di non allergenicità, di basse esigenze manutentive e di tolleranza agli stress).

Si rimanda alla Tabella 71 – Specie di previsto impiego, del paragrafo 3.6.10.3 per i dettagli sulle caratteristiche delle specie scelte.

Non sono utilizzate le specie alloctone ed invasive indicate dalla DGR 46-5100 del 18 dicembre 2012 ("Identificazione degli elenchi, Black List, delle specie vegetali esotiche invasive del Piemonte e promozione di iniziative di informazione e sensibilizzazione") aggiornata con la D.G.R. 27 maggio 2019, n. 24-9076. In particolare saranno messe a dimora le seguenti specie, di cui sono specificate le relative caratteristiche all'impianto:

LEGENDA

- CFR = circonferenza del tronco in cm misurata a 1 m da terra
- h = altezza della pianta dal colletto
- ha = altezza da terra del palco di rami inferiori



SPECIE ARBOREE	DIMENSIONI ALL'IMPIANTO
<i>Cs - Cercis siliquastrum</i>	cfr 18-20, ha 2,20; in zolla
<i>Ls - Liquidambar styraciflua</i>	cfr 20-25; in zolla
<i>Mr -Malus 'Red sentine'l</i>	cfr 20-25; in zolla
<i>Mp - Morus alba 'Fruitless'</i>	cfr 20-25; in zolla
<i>Pc - Pyrus calleryana 'Chanticleer'</i>	cfr 20-25; in zolla

SPECIE ARBUSTIVE	
<i>sv - Spiraea x vanhouttei</i>	h 1,00-1,25; in vaso v9
<i>cae - Cornus alba 'Elegantissima'</i>	h 1,00-1,25; in vaso v15
<i>cse- Cornus stolonifera 'Flaviramea'</i>	h 1,00-1,25; in vaso v15

3.6.5.4 Quantità previste

Complessivamente verranno messi a dimora **69 nuovi alberi** e **64 arbusti** come specificato nella seguente tabella.

Tabella 69 – Distribuzione delle specie

Aree verdi	S1	S2	W1	W2	Tot.
	piena terra	piena terra	tetto verde piena terra	piena terra	
Specie arboree					69
<i>Cs - Cercis siliquastrum</i>		11			11
<i>Ls - Liquidambar styraciflua</i>		20		10	30
<i>Mr -Malus 'red sentinel</i>	9		2		11
<i>Mf - Morus alba Fruitless'</i>	8		1		9
<i>Pc - Pyrus calleryana 'Chanticleer'</i>	7		1		8
Specie arbustive	Tot.				64
<i>sv - Spiraea vanhouttei</i>			21		21
<i>cae - Cornus alba 'Elegantissima'</i>		20	5		15
<i>cse- Cornus stolonifera 'Flaviramea'</i>		18			18



3.6.5.5 *Compatibilità delle aree verdi con il progetto di bonifica.*

Le aree oggetto di PEC saranno oggetto di bonifica come meglio descritto nel paragrafo 3.4.2.2. Il progetto operativo di bonifica, di cui si sta predisponendo un aggiornamento, prevede per le aree a verde in piena terra gli interventi di seguito descritti.

Nella Zona Nord del sito, in cui il terreno di riporto è risultato conforme al test di cessione ex DM 186/06 e quindi non si pone l'obbligo normativo di effettuarne la rimozione o l'impermeabilizzazione, si prevede di posare sulle aree a verde un capping permeabile costituito da terreno conforme alle CSC di colonna A ed ai valori di fondo per il sito (relativamente ai parametri Co, Cr e Ni) di spessore minimo pari a 50 cm.

In corrispondenza delle piantumazioni arboree in progetto, al fine di permettere la messa a dimora delle zolle ed il successivo sviluppo dell'apparato ipogeo, saranno realizzate delle buche di profondità fino a 2 m in cui sarà riportato terreno conforme alla CSC di colonna A (e ai valori di fondo).

Sono di seguito riportati gli schemi stratigrafici per la sistemazione delle aree a verde in piena terra.

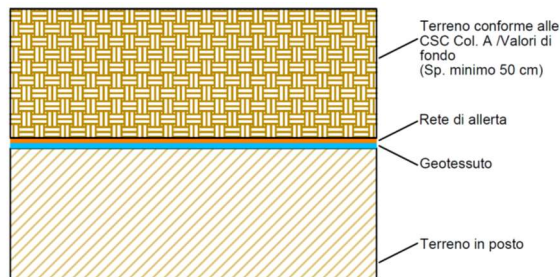


Figura 134: stratigrafie delle aree verdi in piena terra

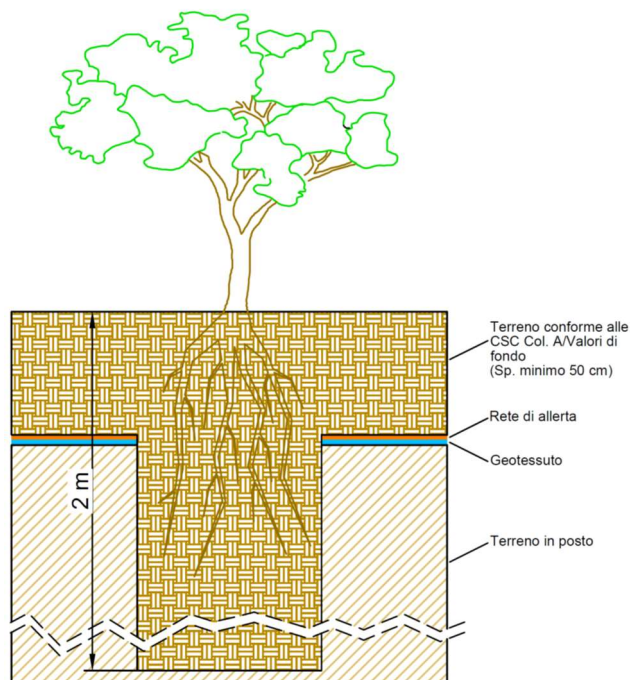


Figura 135: stratigrafie delle aree verdi in piena terra con piantumazioni arboree



Relativamente al corridoio di collegamento fra la Zona Nord e la Zona Sud, la presenza di terreno di riporto non conforme al test di cessione implica la necessità, prima di predisporre la sistemazione delle aree a verde in piena terra, di rimuovere la frazione di terreno di riporto risultato non conforme e sostituire tale volumetria con terreno naturale conforme alle CSC di colonna A (ed ai valori di fondo naturale). L'intervento verrà quindi completato con la posa di un capping permeabile secondo gli schemi sopra riportati.

Nella Zona Sud sono previste due aree sistemate a verde:

- una sarà ubicata fra la nuova viabilità in progetto ed i campi sportivi. Come concordato con i diversi Settori del Comune, l'area in questione sarà sistemata a verde in piena terra. Per poter permettere questo tipo di sistemazione si rende necessario rimuovere completamente lo strato di terreno di riporto (risultato diffusamente non conforme al test di cessione) e sostituire tale volumetria con terreno naturale conforme alle CSC di colonna A (valori di fondo del sito).
- una sarà ubicata nella porzione meridionale della Zona Sud compresa fra la nuova sottostazione di teleriscaldamento di IREN e la linea ferroviaria. In questo caso, si prevede che la bonifica consista in un intervento di MISP mediante posa di un capping di tipo impermeabile (pavimentazione in cls), atto a gestire la presenza di terreno di riporto non conforme al test di cessione e di ballast (sull'area in questione verrà ricollocato anche il ballast intercettato negli scavi per la realizzazione della strada e relativi sottoservizi). La sistemazione a verde sarà pertanto su soletta. Le acque meteoriche verranno gestite mediante specifici pozzi drenanti (si veda per dettagli l'**Allegato 14**).

3.6.5.6 Verde pensile

La soluzione progettuale prevede di realizzare una copertura a **verde pensile intensivo** sulla soletta del parcheggio interrato in corrispondenza della piazza, in grado di accogliere il prato e le piantumazioni arbustive, caratterizzata da una opportuna stratigrafia del substrato.

Di seguito è riportato una immagine esemplificativa della stratigrafia del giardino pensile.

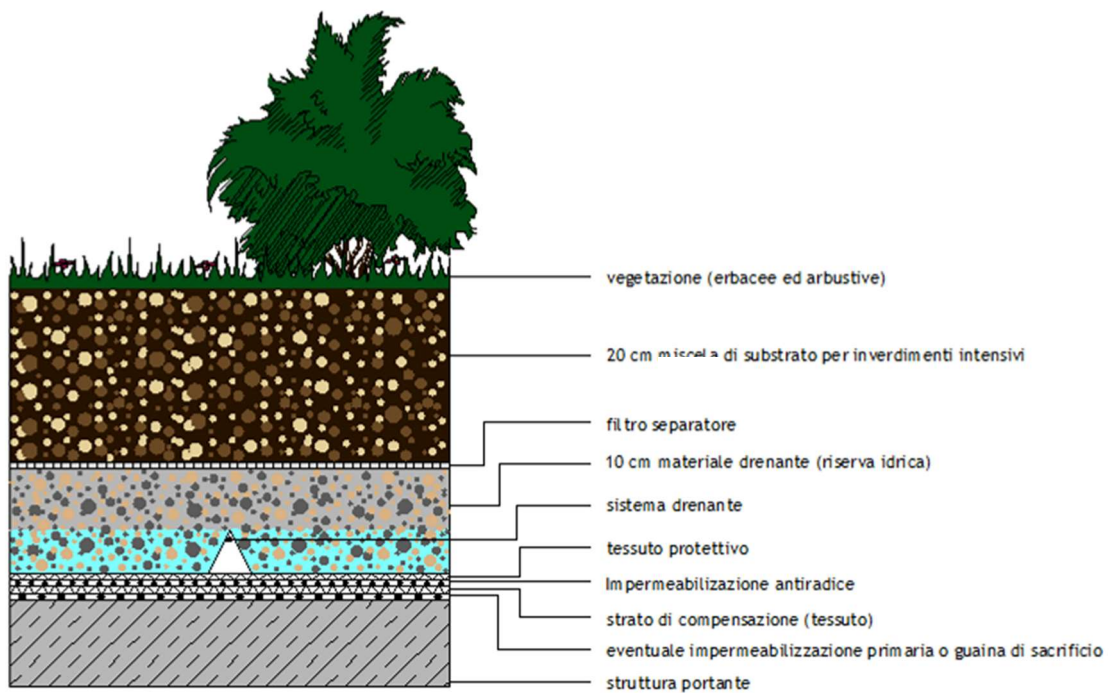


Figura 136 - Sezione tipologica verde pensile intensivo – Aree a verde pubblico sulla soletta del parcheggio in corrispondenza della piazza

Per le coperture degli edifici, ove previsto, sarà invece utilizzato un **verde pensile estensivo**, con *Sedum*, non calpestabile, caratterizzata da un'opportuna stratigrafia del substrato. Di seguito è riportata una immagine esemplificativa della stratigrafia del giardino pensile.

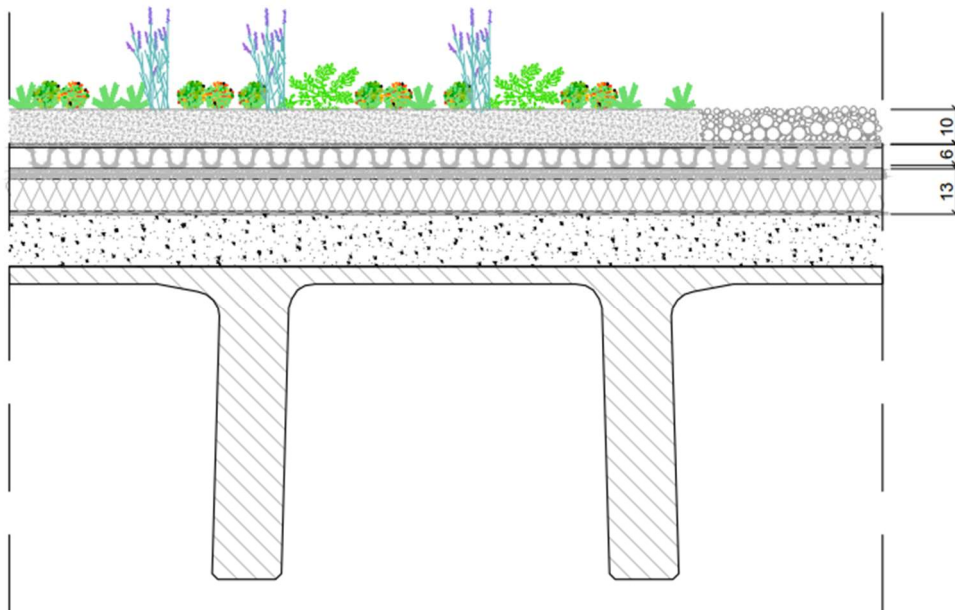


Figura 137 - Sezione tipologica verde pensile estensivo – Aree private in copertura degli edifici

La progettazione di dettaglio del verde pensile avrà come riferimento tecnico e strategico la norma



UNI 11235 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di coperture a verde".

Le aree a verde pensile saranno dotate di impianto di irrigazione.

3.6.5.7 Impianto di irrigazione

E' prevista la realizzazione di un sistema di irrigazione delle aree verdi a nord, comprese le zone di verde pensile, che sarà costituito da:

- Irrigazione con ala gocciolante per alberi e arbusti: il sistema è costituito da una tubazione forata posata attorno al fusto dell'albero fuori terra o nei pressi dell'area occupata da arbusti.
- Irrigazione con irrigatori dinamici per le aree a prato: il sistema è costituito da irrigatori pop-up con raggio di azione variabile in base all'area interessata.

L'impianto di irrigazione sarà alimentato mediante captazione da vasca di accumulo delle acque meteoriche (volume ottimale della vasca di accumulo è di 75 mc) e comunque mediante allaccio alla rete acquedottistica pubblica di nuova realizzazione sulla viabilità V1.

Più in dettaglio è prevista l'irrigazione del verde estensivo sulla copertura delle aree commerciali e dell'area verde S1 mentre per le aree verdi S2 e S3 non è previsto impianto di irrigazione pertanto saranno previste piantumazioni di specie a bassa richiesta idrica per le quali si prevede irrigazione solo per le prime fasi di attecchimento, oppure di soccorso.

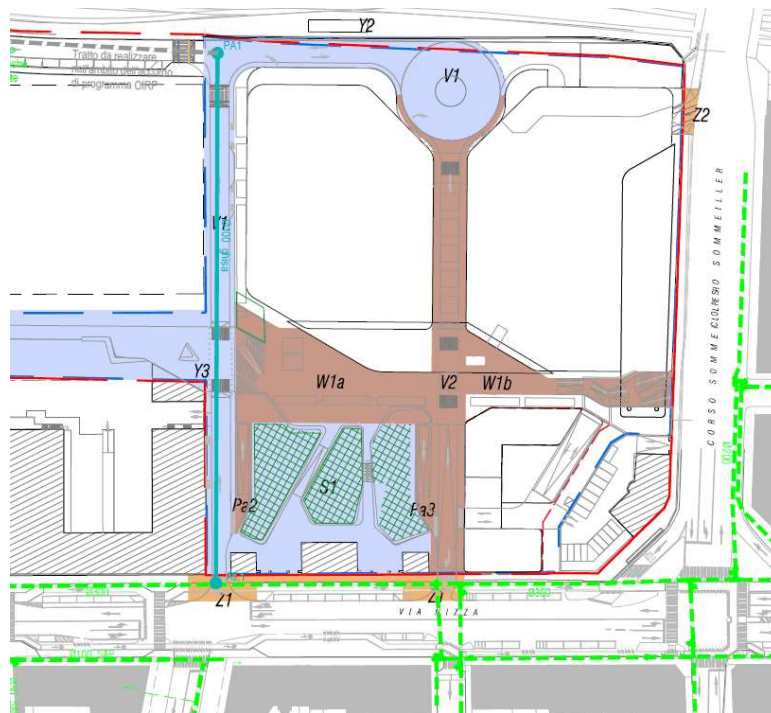


Figura 138 – in verde quadrettato le aree verdi servite da impianto di irrigazione



3.6.6 Mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici

In ottemperanza alla richiesta 3g della determina di scoping D.D. 2725 del 17/08/2020, nel presente paragrafo si identificano le soluzioni progettuali adottate per gli spazi pubblici al fine di minimizzare i rischi climatici:

Effetto isola di calore:

- Previsione di ampie superfici a verde, anche pensile in copertura degli edifici;
- Previsione di piantumazioni arboree.

Piogge intense:

- Riduzione delle superfici impermeabili

3.6.6.1 *Ombreggiamento*

Nell'ambito del Documento tecnico Preliminare era già stata presentata un'analisi di ombreggiamento relativo le aree pavimentate della piazza assoggettata ad uso pubblico, in affaccio su via Nizza, prevista nel PEC, nell'ottica di approfondire la questione relativa al giudizio espresso nel verbale dell'OTC di cui al prot. 3456 del 23/04/2019.

Nel presente paragrafo, in ottemperanza alla richiesta 3h della determina di scoping D.D. 2725 del 17/08/2020 l'analisi viene ampliata a tutto il comparto oggetto di PEC e aggiornata a seguito delle osservazioni sul Rapporto Ambientale formulate dall'Organo Tecnico nel verbale di seduta del 13/01/21, e i successivi incontri tecnici finalizzati alla discussione delle integrazioni del Rapporto Ambientale.

Le analisi hanno come obiettivo la **quantificazione della percentuale di ostruzione rispetto alla radiazione solare incidente, dimostrando la riduzione di effetto di isola di calore tramite l'ombreggiamento degli edifici e delle alberature previste dal progetto.**

Le simulazioni sono state realizzate tramite il software Autodesk® Ecotect™, che permette il calcolo dei fattori di ombreggiamento: essi rappresentano, rispetto ad una determinata superficie, la percentuale di area totale che non è investita da radiazione diretta, verificando e visualizzando l'andamento delle ombre nei diversi giorni dell'anno e nelle diverse ore del giorno.

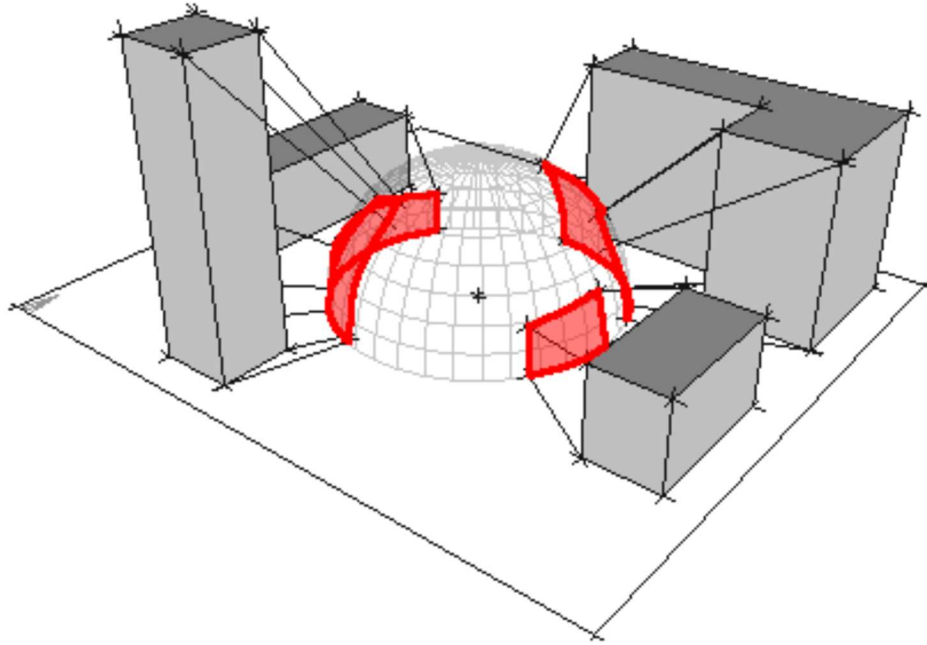


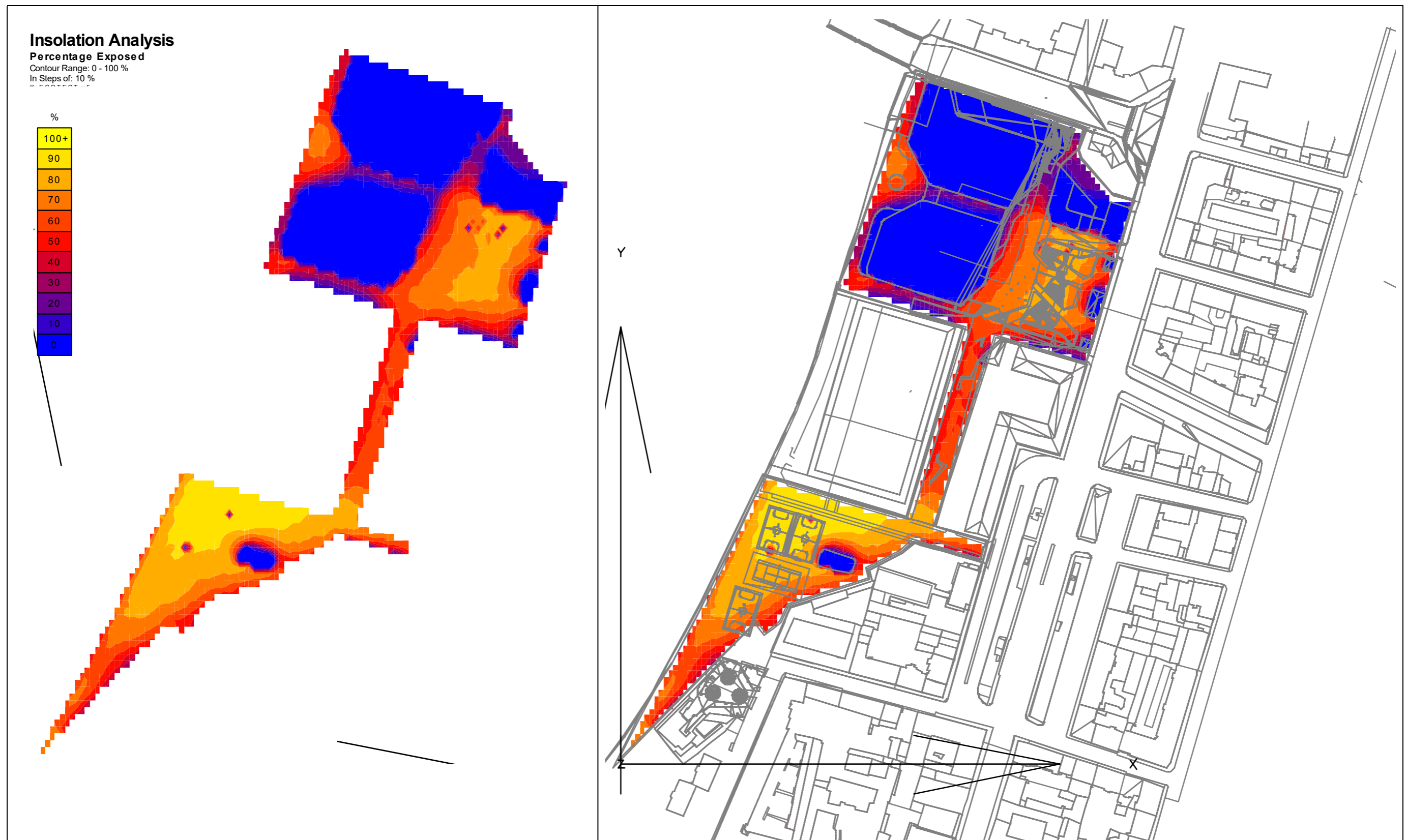
Figura 139 - Esempio della discretizzazione effettuata da Autodesk Ecotect per il calcolo dei fattori di ombreggiamento

Nel caso in oggetto, le ostruzioni fisse sono rappresentate dagli edifici e gli aggetti che circondano la piazza, mentre viene valutato l'apporto di ombreggiamento aggiuntivo dovuto alla presenza della copertura centrale e delle alberature. Il calcolo porta alla determinazione di un valore (espresso in percentuale) di irraggiamento incidente sulle superfici oggetto di analisi.

Le immagini sottostanti riportano le simulazioni del progetto non mitigato (senza alberi, coperture e teli sportivi) e quello mitigato.

Esse evidenziano come (periodo di simulazione: 21 giugno dalle 8 alle 19), grazie all'inserimento degli elementi mitigativi, vi sia un incremento sensibile delle aree ombreggiate e una sostanziale diminuzione delle superfici irraggiate.

Studio dell'ombreggiamento. Percentuali di esposizione – valori cumulativi annuali. Le percentuali di esposizione sono complementari alle percentuali di ombreggiamento.
PROGETTO NON MITIGATO

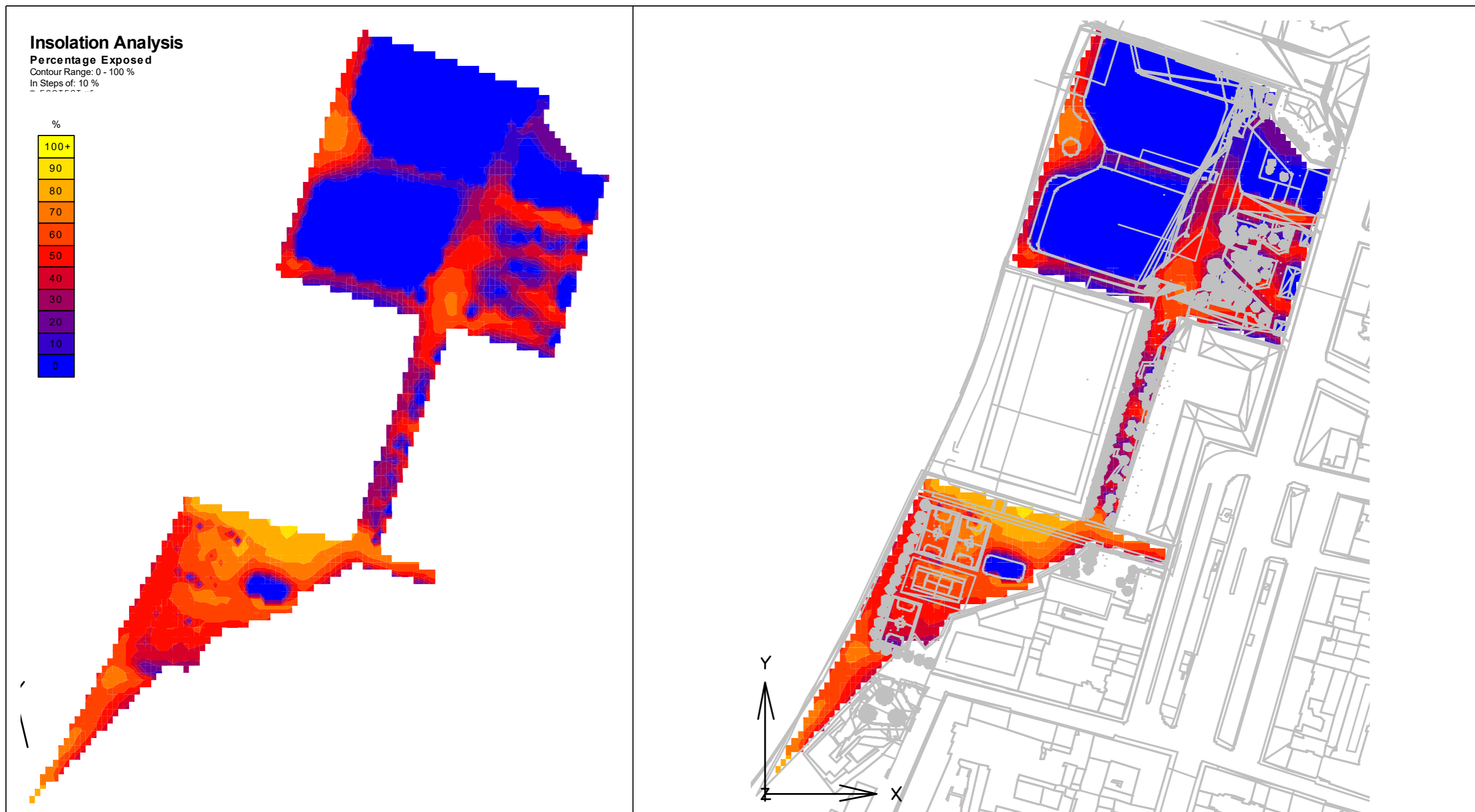


Studio dell'ombreggiamento. Percentuali di esposizione – valori cumulativi annuali. Le percentuali di esposizione sono complementari alle percentuali di ombreggiamento.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000711 del 17/03/2022

Rep. DD 06/04/2022.0001480.1 Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da EMANUELA CANEVARO

PROGETTO MITIGATO



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000711 del 17/03/2022

Rep.: DD 06/04/2022.0001480.I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da EMANUELA CANEVARO



Si evidenzia un delta di circa l'10% dell'esposizione alla radiazione solare media tra lo stato ante mitigazione e post mitigazione, con conseguente attenuazione dell'effetto isola di calore.

Tale miglioramento è particolarmente evidente nel dettaglio progettuale relativo alla piazza, con la mitigazione dovuta all'inserimento di esemplari arborei di terza grandezza in piena terra.

Figura 140 - Indicazione delle superfici irraggiate senza mitigazioni

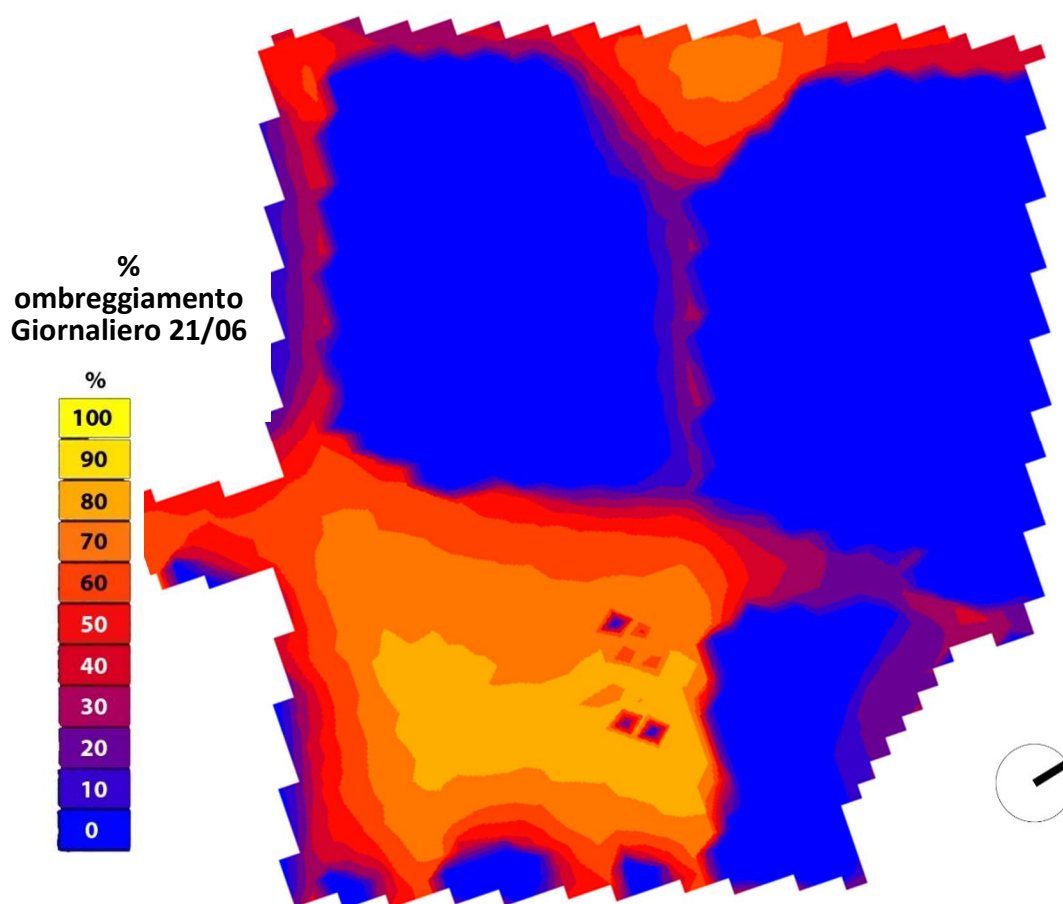
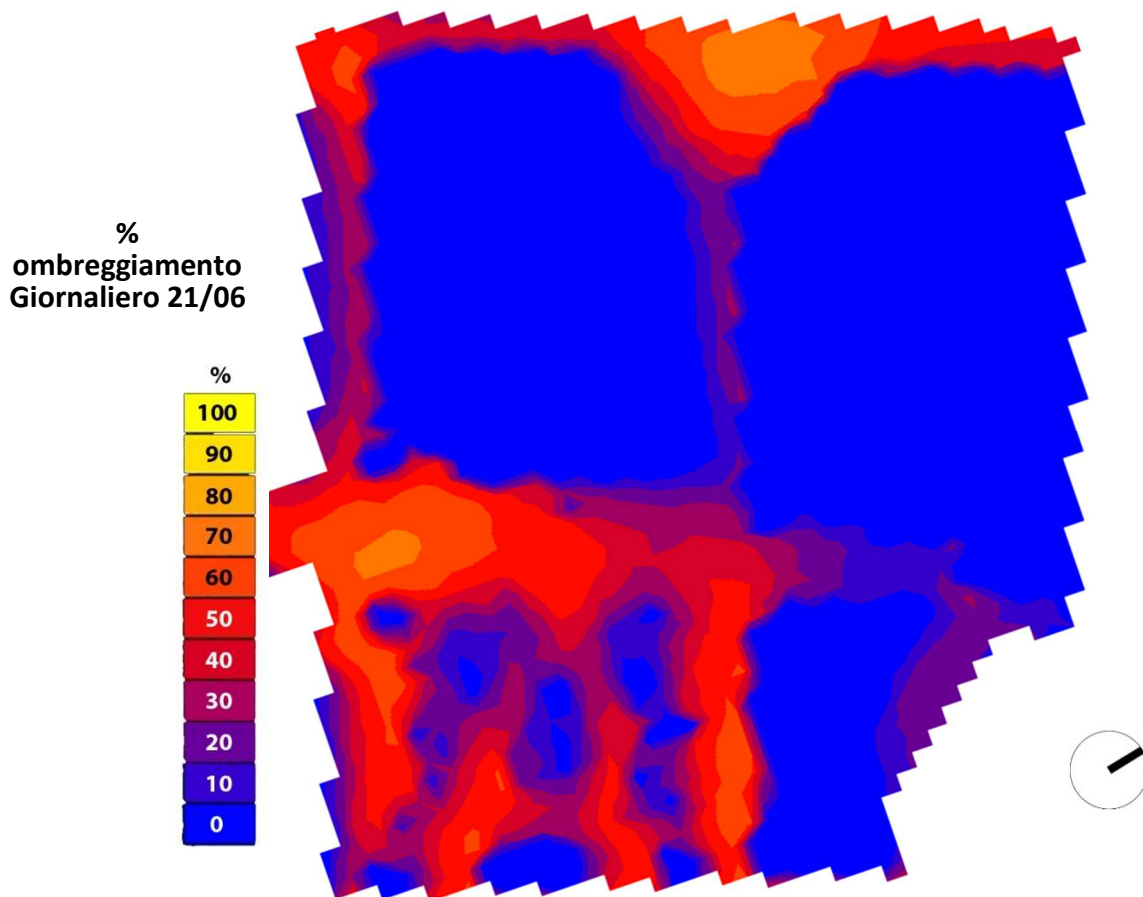




Figura 141 - Indicazione delle superfici irraggiate con mitigazioni



3.6.6.2 *Permeabilità*

3.6.6.2.1 *Permeabilità attuale delle aree - Stato di fatto*

L'area oggetto di interesse occupa in parte il sedime dell'ex Scalo Ferroviario Vallino la cui originaria destinazione era di scalo merci ferroviario della stazione di Porta Nuova; oggi l'area è utilizzata come parcheggio e come sito di stoccaggio delle merci di ditte private affittuarie di alcuni fabbricati presenti nell'area.

Il sito è costituito da due aree ubicate rispettivamente a nord (Zona Nord) e a sud (Zona Sud) dell'area di proprietà CIRPark-Unito-Unito. Tali aree risultano collegate tra di loro da un corridoio che si estende tra la suddetta area CIRPark-Unito e gli edifici affacciati su Piazza Nizza.

La Zona Nord del sito comprende un ampio piazzale in parte asfaltato adibito a parcheggio auto, un'area con presenza di binari ferroviari, un'area asfaltata su cui insistono due edifici allungati in direzione NNE-SSW adibiti a deposito merci e diverse basse palazzine ubicate in parte lungo il confine del sito con Corso Sommeiller e in parte lungo quello con Via Nizza.

La Zona Sud risulta per la maggior parte caratterizzata da porzioni non asfaltate, con presenza di binari ferroviari.

Il corridoio che collega la porzione nord con la porzione sud del sito, ubicato fra l'area di CIR Park e l'edificio storico affacciato su Piazza Nizza, viene attualmente utilizzato come parcheggio e area di cantiere. La superficie dell'area risulta pavimentata e in parte asfaltata.

Di seguito si riportano due planimetrie dell'area, una storica (risalente al 2010) e una attuale. In entrambe sono state indicate, in colore verde, le aree permeabili presenti, corrispondenti a quelle dei vecchi sedimi dei binari con presenza di ballast. Tali superfici sono le medesime in entrambe le planimetrie.

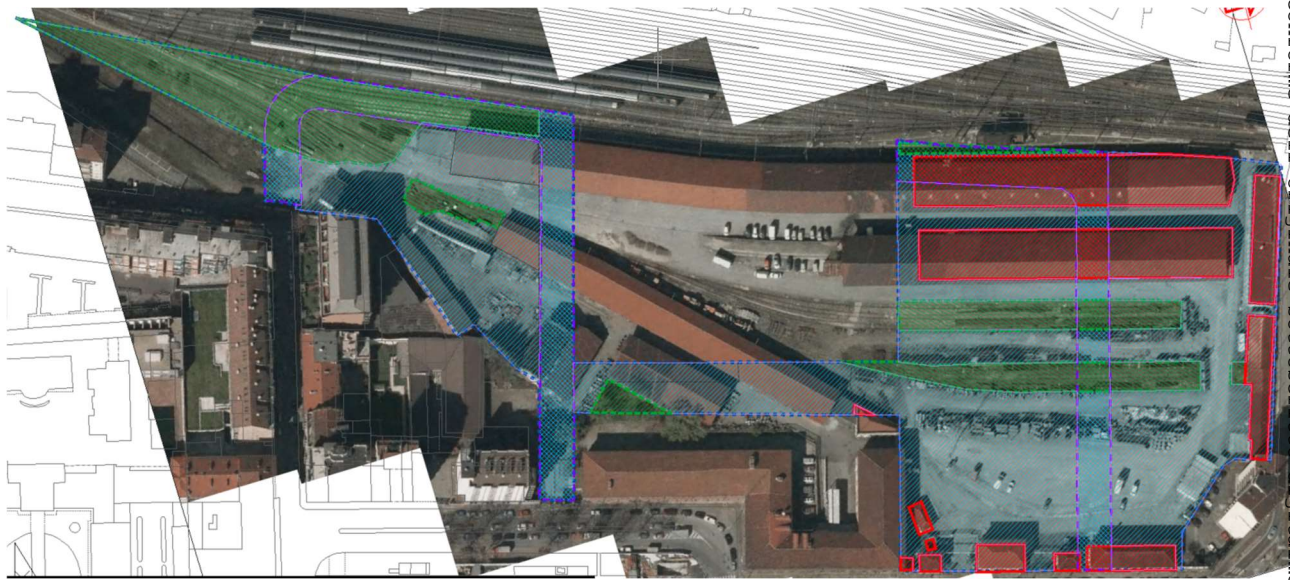


Figura 142 - Foto aerea storica (2010)

Nella foto aerea dello stato attuale oltre alle aree permeabili (aree con presenza di ballast), indicate con retino di colore verde, sono state individuate le superfici coperte, individuate in colore rosso mentre tutte le aree restanti sono asfaltate o pavimentate.

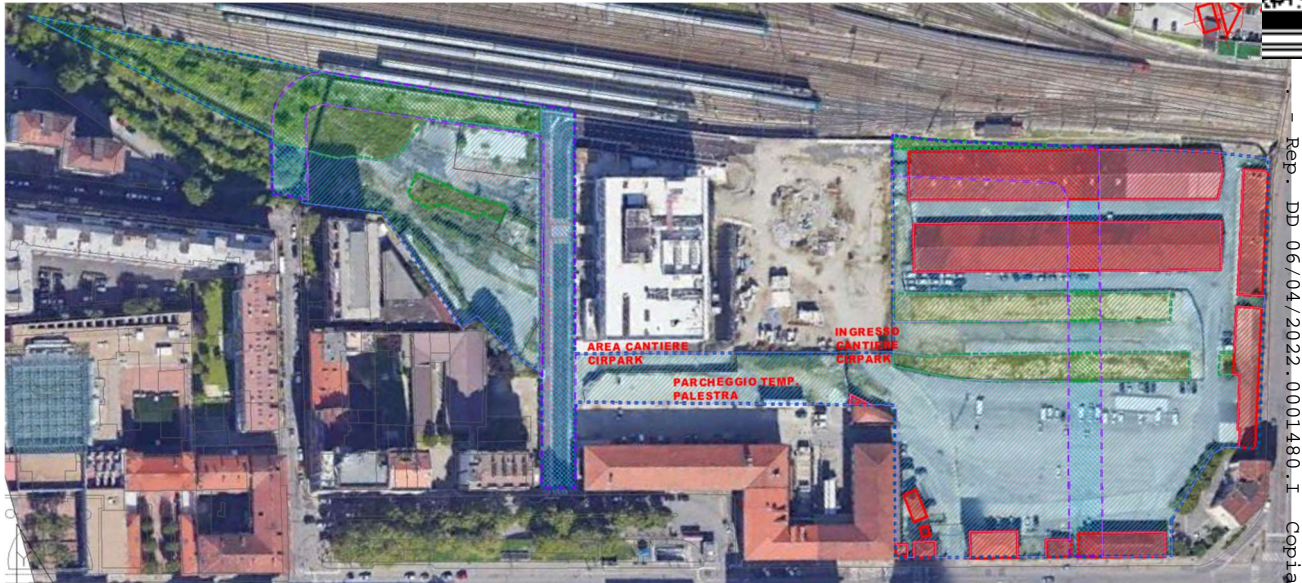


Figura 143 - Foto aerea attuale

Le aree permeabili attualmente presenti nell'area (retino colore verde) sono quelle con presenza di ballast affiorante pari a 6.251 mq (di cui 1.628 mq in corrispondenza del futuro sedime della viabilità prevista da PRGC).

Le due planimetrie sopra riportate sono inoltre allegate al presente documento (**Allegato 12**).

3.6.6.2.2 Permeabilità delle aree - Stato di progetto

Nella figura seguente e nella tavola dell'**Allegato 12**, sono riportate le diverse tipologie di superfici permeabili e impermeabili in progetto:

- in colore rosa sono evidenziate le aree coperte o pavimentate, costituite dalle palazzine esistenti e vincolate localizzate su Via Nizza, dagli edifici in progetto.
- in colore azzurro sono individuate le aree relative alla viabilità prevista da PRGC.
- in colore grigio sono individuate le ulteriori aree impermeabili/asfaltate relative alle viabilità rispetto a quanto già previsto da PRGC (viabilità in prosecuzione ca Corso Raffaello)
- in colore marrone sono indicate le aree pedonali su piena terra con pavimentazione semipermeabile in autobloccanti (aree S1 e S2)
- in colore verde sono indicate le aree verdi permeabili su piena terra localizzate a in prossimità del polo sportivo (W2, F5), a nord nella piazza pedonale (S1) e lungo l'asse centrale di collegamento tra le due zone (S2).
- con retino rosso, le aree verdi su soletta, le quali comprendono sia i tetti verdi degli edifici a destinazione commerciale, che le aree poste sopra al parcheggio interrato.

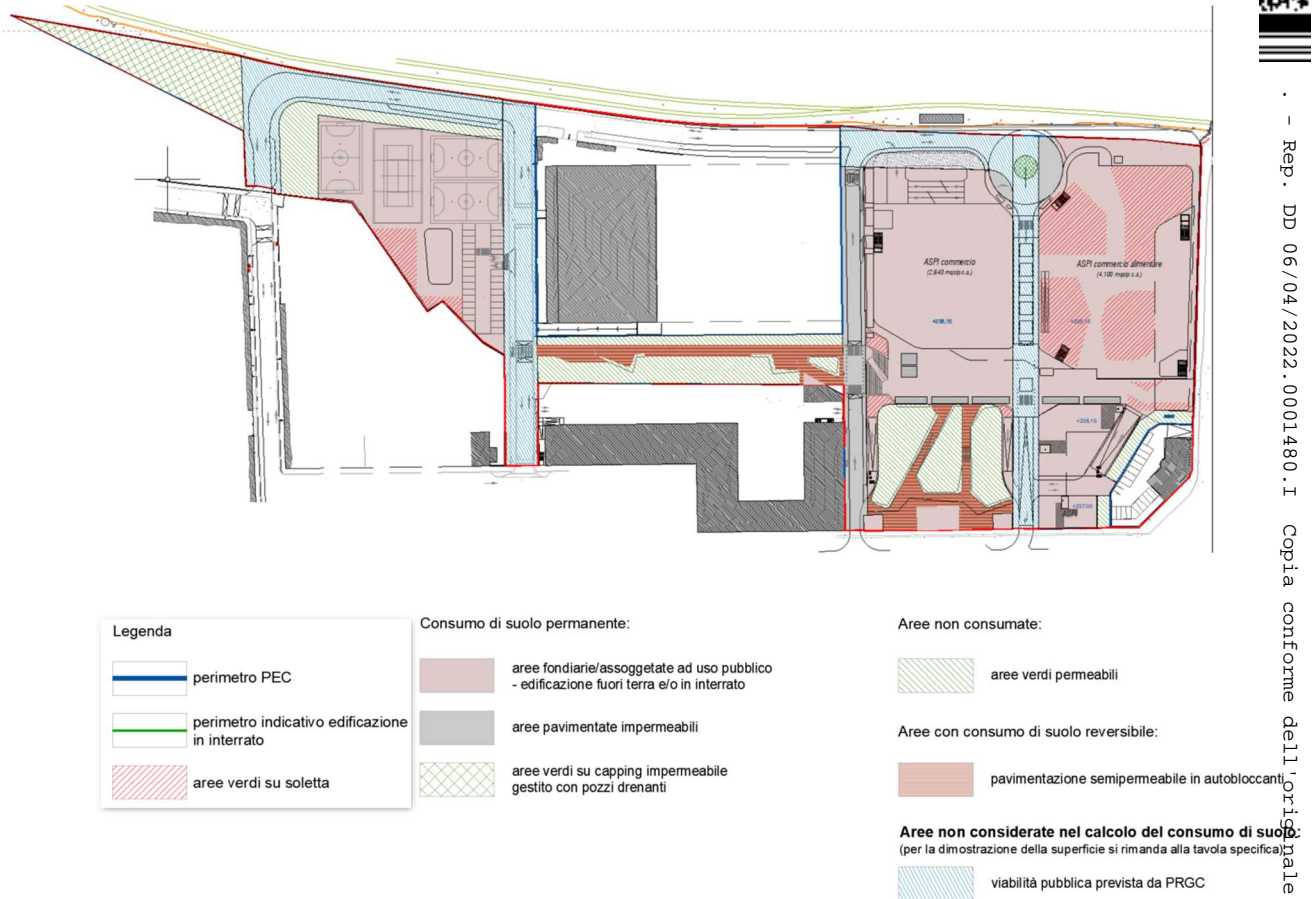


Figura 144 – Permeabilità delle aree stato di progetto

Di seguito si riportano i dati relativi alle diverse superfici permeabili e non permeabili suddivise per aree private, pubbliche e assoggettate ad uso pubblico:

- pavimentazione semipermeabile in autobloccanti 1.443 mq circa
- aree verdi permeabili 4.271 mq circa
- aree edificate (sopra e/o sottosuolo) 15.051 circa
- aree pavimentate impermeabili: 7.241 mq circa
- aree verdi su soletta: 2.950 mq circa
- aree verdi, su capping impermeabile gestito con pozzi drenanti: 1.300 mq circa

3.6.6.3 Consumo di suolo

Il principale impatto di una trasformazione urbana è generalmente il consumo di suolo; nel presente paragrafo si analizzano le quote di suolo consumato o recuperato in applicazione dei criteri metodologici individuati nella Delibera n. mecc. 2019 06078/126 del 10 dicembre 2019 e relativo Allegato Tecnico e si valutano eventuali mitigazioni e compensazioni.

Il tema del consumo di suolo, inteso come trasformazione di un suolo naturale in una superficie artificiale, ha assunto una rilevanza centrale nei processi di trasformazione del territorio, in seguito all'incremento dei rischi connessi ai cambiamenti climatici, con l'obiettivo di invertire la tendenza alla progressiva "artificializzazione" del suolo. L'inversione di tale tendenza può avvenire grazie alla "rinaturalizzazione" di aree precedentemente consumate, con soluzioni che preservino quote di



suolo libero permeabile, al fine di incrementare la sostenibilità ambientale complessiva degli interventi.

La succitata Delibera definisce specifici indirizzi per il governo dei nuovi interventi, al fine di favorire soluzioni atte ad evitare o minimizzare gli impatti sulla componente suolo e definisce opportune modalità di compensazione che abbiano caratteristiche tali da garantire un miglioramento della qualità ambientale.

In merito allo stato del suolo la Delibera adotta il sistema di classificazione assunto dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA). Tale sistema prevede che il consumo di suolo agricolo, naturale o seminaturale (comprese le aree verdi e i parchi urbani) sia suddiviso in due categorie principali, permanente e reversibile, considerando quale:

- consumo di suolo permanente quello determinato da edifici, fabbricati; strade pavimentate; sede ferroviaria; aeroporti (piste e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate); porti (banchine e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate); altre aree impermeabili o pavimentate non edificate (piazze, parcheggi, cortili, campi sportivi, etc.); serre permanenti pavimentate; discariche;
- consumo di suolo reversibile quello determinato da strade non pavimentate; cantieri e altre aree in terra battuta (piazze, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale, etc.); aree estrattive non rinaturalizzate; cave in falda; impianti fotovoltaici a terra; altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole la cui rimozione ripristini le condizioni iniziali del suolo.

Stato di fatto

L'area oggetto di interesse occupa in parte il sedime dell'ex Scalo Ferroviario Vallino edificato verso la fine del XIX secolo.

Attualmente l'area dello Scalo Vallino non ha più l'originaria destinazione a scalo merci ferroviario della stazione di Porta Nuova, l'area è utilizzata come parcheggio e come sito di stoccaggio delle merci di ditte private affittuarie di alcuni fabbricati presenti nell'area.

Il sito è costituito da due aree ubicate rispettivamente a nord (Zona Nord) e a sud (Zona Sud) dell'area di proprietà CIRPark- Unito. Tali aree risultano collegate tra di loro da un corridoio che si estende tra la suddetta area CIRPark-Unito e gli edifici affacciati su Piazza Nizza.

La Zona Nord del sito comprende un ampio piazzale in parte asfaltato adibito a parcheggio auto, un'area con presenza di binari ferroviari, un'area asfaltata su cui insistono due edifici allungati in direzione NNE-SSW adibiti a deposito merci e diverse basse palazzine ubicate in parte lungo il confine del sito con Corso Sommeiller e in parte lungo quello con Via Nizza.

La Zona Sud risulta per la maggior parte caratterizzata da porzioni non asfaltate con presenza di binari ferroviari.

Il corridoio che collega la porzione nord con la porzione sud del sito, ubicato fra l'area di CIR Park e l'edificio storico affacciato su Piazza Nizza, viene attualmente utilizzato come parcheggio e area di cantiere. La superficie dell'area risulta pavimentata e in parte asfaltata.

Di seguito si riportano due planimetrie dell'area, una storica (risalente al 2010) e una attuale. In



particolare dalla foto storica si può notare come tutte le aree presenti fossero funzionali all'attività di scalo merci ferroviario.

In riferimento quindi alla definizione di suolo consumato permanente inserita nella Delibera n. mecc. 2019 06078/126 del 10 dicembre 2019, e riportata nel paragrafo precedente, si può desumere che le aree oggetto di intervento, allo stato attuale, siano interamente consumate in modo permanente, in quanto sono presenti:

- Edifici e fabbricati (indicati in colore rosso nelle planimetrie);
- Strade, aree impermeabili o pavimentate non edificate quali piazzali, parcheggi e aree di movimentazione merci (indicate in colore azzurro nelle planimetrie);
- Sede ferroviaria (indicata in colore verde nelle planimetrie).

Nelle stesse planimetrie è riportato il sedime delle aree per viabilità prevista da PRGC, che, come ancora prevista dalla normativa soprarichiamata, è esclusa dal confronto del consumo di suolo tra stato di fatto e progetto.

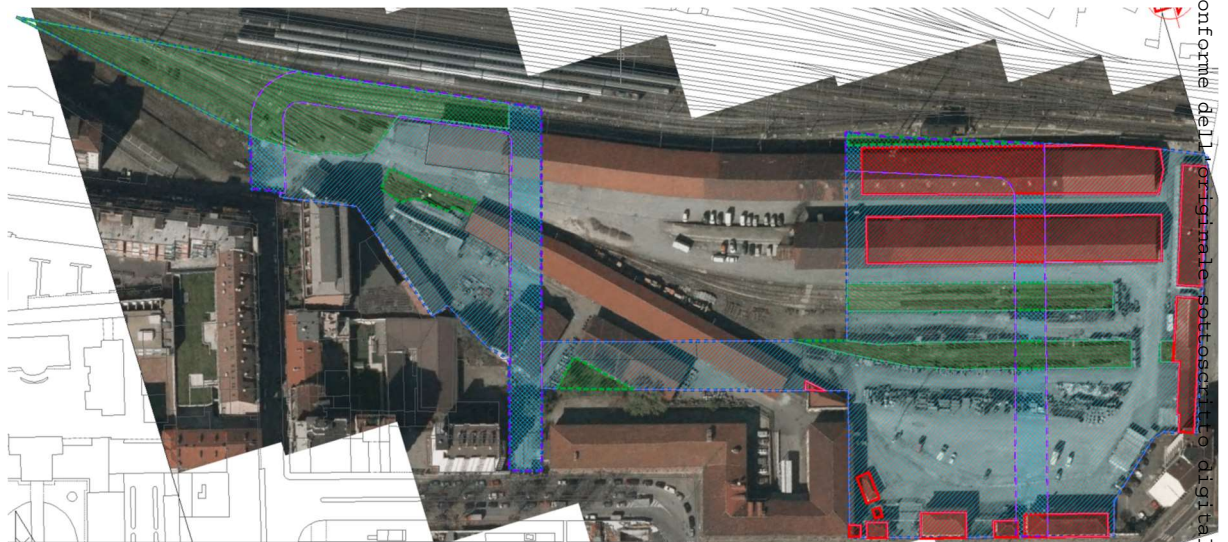


Figura 145 - Foto aerea storica

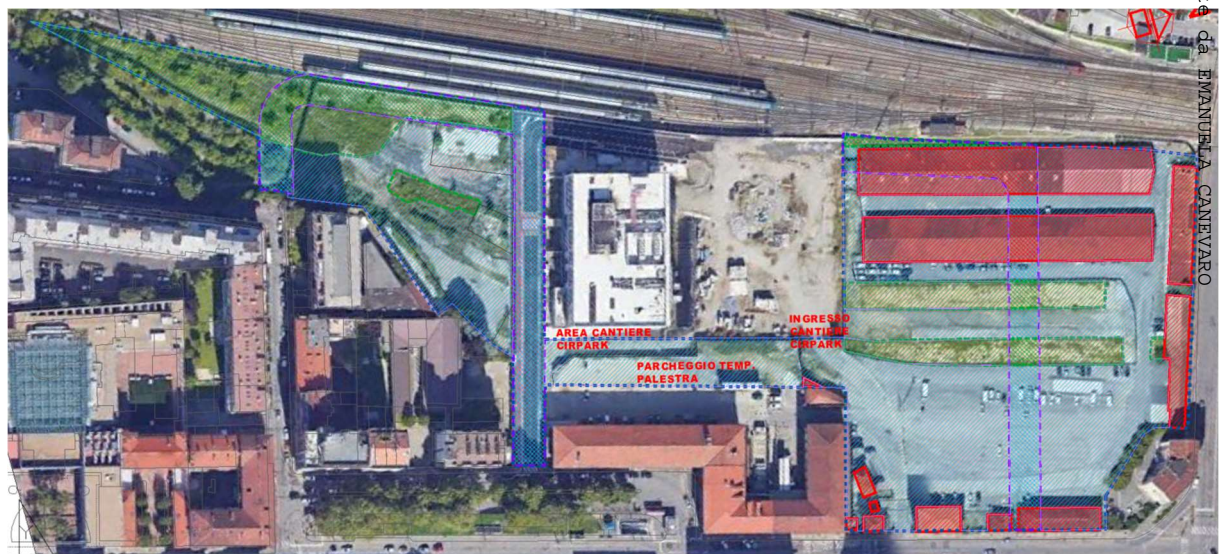


Figura 146 - Foto aerea attuale



I dati relativi alle superfici consumate, precedentemente descritte, sono riportati nella tabella seguente.

	CONSUMO DI SUOLO PERMANENTE	CONSUMO DI SUOLO REVERSIBILE	AREE NON CONSIDERATE NEL CALCOLO	AREE NON CONSUMATE
AREE EDIFICATE (SOPRA E/O SOTTOSUOLO)	4.594			
AREE PAVIMENTATE IMPERMEABILI - VIABILITA' PREVISTA DA PRGC			6.100	
AREE PAVIMENTATE IMPERMEABILI - ULTERIORI AREE	16.939			
BALLAST AFFIORANTE PERMEABILE		4.623		
TOTALE	21.533	4.623	6.100	0

Le due planimetrie sono inoltre allegate al presente documento (**Allegato 13**).

Stato di progetto

Il progetto ha adottato soluzioni atte ad evitare o minimizzare gli impatti sulla componente suolo al fine di garantire un miglioramento della qualità ambientale, così come indicato nel provvedimento.

Il progetto prevede la realizzazione nella Zona Nord di un polo commerciale e di servizio e di edifici residenziali collocati a corona della nuova piazza pubblica, fulcro di connessione tra Via Nizza e gli edifici in progetto.

Nell'area Sud, invece, il progetto ha proposto la localizzazione di un polo sportivo e di aree caratterizzate a prato naturale.

Come connessione tra le due zone è previsto un'asse ciclo-pedonale caratterizzato dalla presenza di sedute, aree verdi e dalla presenza di piantumazioni arboree a filare.

Per quanto riguarda le aree consumate permanentemente il progetto prevede quindi:

- la realizzazione di nuovi volumi fuori terra a destinazione commerciale/servizi/residenziale/residenziale universitaria indicati in giallo nella planimetria seguente;
- il tratto di viabilità V1 parallelo a Corso Sommeiller, non previsto dal PRGC ma utile al raccordo del lotto con Via Nizza, indicata in grigio nella planimetria seguente;
- le aree impermeabili asfaltate (aree adibite a parcheggio, rampe di accesso al parcheggio interrato e marciapiedi) e le aree pavimentate impermeabili o su soletta indicate in grigio nella planimetria.

Al fine di minimizzare gli impatti che le soluzioni progettuali descritte possono avere sulla componente suolo si precisa che:



- La quasi totalità delle aree a parcheggio a servizio dei nuovi edifici sono inseriti in volumi multipiano e in autorimesse interrato,
- La maggior parte delle aree impermeabilizzate in progetto si trova su aree già attualmente impermeabili (aree attualmente pavimentate/asfaltate o occupate da edifici);
- E' stato prevista la realizzazione di aree pedonali su terrapiena con pavimentazione semipermeabile in autobloccanti, localizzata nell'asse centrale di collegamento tra le due aree a nord e sud e nella piazza in corrispondenza dell'ingresso da Via Nizza, indicate in planimetria con colore rosa.

Per quanto riguarda le aree non consumate il progetto invece prevede:

- La realizzazione di aree verdi permeabili e/o in piena terra, localizzate a sud sia nell'area triangolare che in prossimità del polo sportivo, a nord nella piazza pedonale e lungo l'asse centrale di collegamento tra le due zone. Queste aree permeabili sono evidenziate in planimetria con un retino rigato di colore verde.

Si precisa che per l'inserimento di tali aree permeabili, semipermeabili e a verde è previsto un intervento di rinaturalizzazione di aree già consumate in modo permanente, ovvero di aree attualmente pavimentate o occupate da edifici.

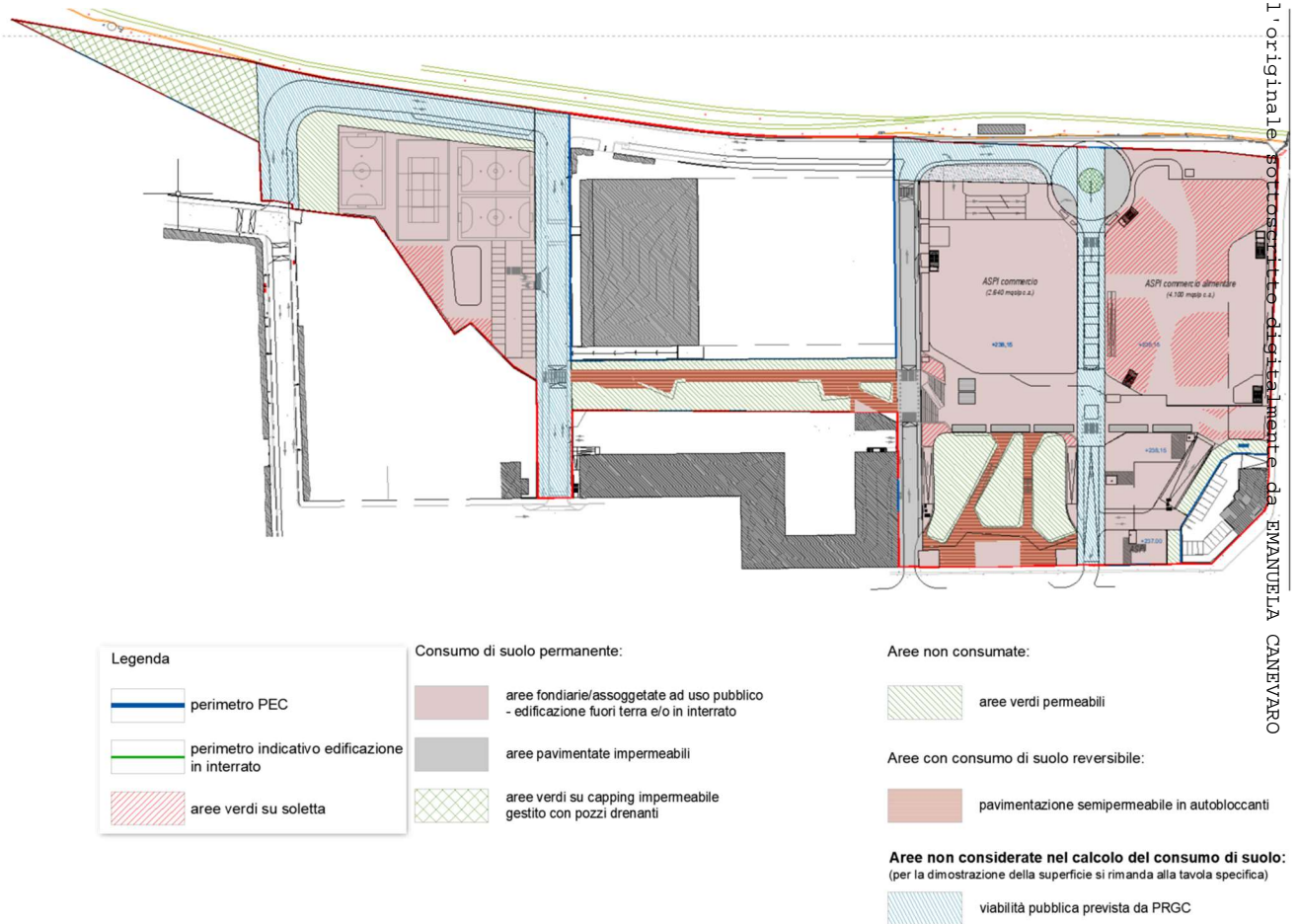


Figura 147 - Planimetria di progetto



La planimetria di progetto è inoltre allegata al presente documento (**Allegato 13**).

In relazione al quadro degli interventi di bonifica e ripristino ambientale, la riqualificazione in progetto interessa una porzione rilevante di ex scalo ferroviario di grandi dimensioni in un contesto fortemente antropizzato caratterizzato dalla presenza, nel sottosuolo, di pesanti passività ambientali.

E' presente infatti uno strato superficiale di ballast serpentinitico contenente amianto, diffuso alla scala del sito, ed un sottostante strato di terreno di riporto contenente scorie metalliche, esteso localmente fino a 7 m di profondità dal p.c.

Il Progetto Operativo di Bonifica ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i.. elaborato per il sito, attualmente in fase di istruttoria presso gli Enti competenti, persegue l'obiettivo di garantire la fruibilità del sito anche in un contesto di esposizione di tipo residenziale/verde e al tempo stesso di gestire le passività ambientali del sottosuolo.

Il Progetto di Bonifica già presentato tiene conto dell'obiettivo di massimizzare le aree permeabili del sito compatibilmente con i vincoli definiti dalla normativa in vigore per la gestione dei terreni di riporto non conformi al test di cessione (Ai sensi dell'art. 3, comma 3, D.L. 2/2012, come modificato dall'art. 41, comma 3, lett. b), D.L. 21 giugno 2013, n. 69, convertito, con modificazioni, dalla [L. 9 agosto 2013 n. 98](#)), rilevati in modo diffuso soprattutto nella Zona Sud del sito, e con le condizioni di sostenibilità economica previste dall'Art. 242 comma 8 del D.Lgs 152/06 e s.m.i.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi con indicate le quantità di suolo consumato e non consumato, al fine di valutare gli impatti sulla componente suolo così come previsto dall'Allegato Tecnico della Delibera n. mecc. 2019 06078/126.



	CONSUMO DI SUOLO			
	CONSUMO DI SUOLO PERMANENTE	CONSUMO DI SUOLO REVERSIBILE	AREE NON CONSIDERATE NEL CALCOLO	AREE NON CONSUMATE
PAVIMENTAZIONE SEMIPERMEABILE IN AUTOBLOCCANTI		1.443		
AREE VERDI PERMEABILI				4.207
AREE EDIFICATE (SOPRA E/O SOTTOSUOLO)	17.716			
AREE PAVIMENTATE IMPERMEABILI - VIABILITA' PREVISTA DA PRGC			6.100	
AREE PAVIMENTATE IMPERMEABILI - ULTERIORI AREE	1.490			
AREE VERDI SU SOLETTA			2.950	
AREE VERDI, SU CAPPING IMPERMEABILE GESTITO CON POZZI DRENANTI*	1.300			
TOTALE	20.506	1.443	9.050	4.207

La soluzione di progetto comporta:

- una riduzione di consumo di suolo permanente di 1.027 mq circa ($\Delta S_{CP} < 0$)
- una riduzione di consumo di suolo consumato di 3.180 mq circa ($\Delta S_{CR} < 0$)
- un aumento del suolo non consumato pari a 4.207 mq circa ($\Delta S_{NC} > 0$).

Secondo lo schema di valutazione delle superfici di compensazione, inserito nell'Allegato Tecnico della Delibera e riportato di seguito, l'intervento in oggetto rientra nel caso 1 dello schema, poiché:

- Il consumo netto di suolo è inferiore a zero ($\Delta S_{CP} < 0$);
- L'impatto netto sul suolo consumato reversibilmente è pari a zero ($\Delta S_{CR} = 0$);
- L'impatto netto sul suolo non consumato è positivo ($\Delta S_{NC} > 0$);

non sono quindi necessarie mitigazioni o compensazioni.



obiettivo	compensazioni	caso 1	caso 2	caso 3	caso 4
		$\Delta SCP \leq 0$ $\Delta SCR \leq 0$ $\Delta SNC \geq 0$	$\Delta SCP \geq 0$ $\Delta SCR \leq 0$	$\Delta SCP \leq 0$ $\Delta SCR \geq 0$	$\Delta SCP > 0,$ $\Delta SCR > 0$ $\Delta SNC < 0$
consumo di suolo netto inferiore o uguale a zero	incremento di superfici non consumate	Nessuna compensazione	se $\Delta SNC < 0$: $\Delta SCP + \Delta SCR$	se $\Delta SNC < 0$: $\Delta SCP + \Delta SCR$	$\Delta SCP + \Delta SCR$
non incremento degli impatti non reversibili	riduzione di superfici consumate permanentemente	Nessuna compensazione (riduzione delle quote reversibili finalizzate all'incremento delle quote non consumate)	se $\Delta SNC \leq 0$: $-\Delta SCR$ se $\Delta SNC > 0$: ΔSCP	Nessuna ulteriore compensazione (aumento delle quote reversibili a scapito di quote già consumate permanentemente)	Nessuna ulteriore compensazione (aumento delle quote reversibili a scapito di quote non consumate già da compensare)

In conclusione si evidenzia come storicamente l'area sia stata sempre impermeabilizzata in funzione dei suoi usi pregressi (scalo ferroviario). Il PEC quindi non si configura come trasformazione generante consumo di suolo, ma bensì come strumento che, in relazione alla configurazione planivolumetrica, può determinare un aumento di aree permeabili rispetto allo stato attuale.

3.6.6.4 Gestione delle acque meteoriche

3.6.6.4.1 Verifica del principio di invarianza idraulica

Nella determinazione dirigenziale (ATTO N. DD 2725 del 17/08/2020) della Divisione ambiente, verde e protezione civile area ambiente del Comune di Torino viene prescritto “il rispetto del principio di invarianza idraulica, attraverso l'applicazione di sistemi di gestione delle acque meteoriche (raccolta, infiltrazione, dispersione), di drenaggio urbano sostenibile e delle eventuali soluzioni NBS proposti mediante il predimensionamento delle singole opere con approcci, modelli e criteri riconosciuti. Gli schemi e le soluzioni assunte per la regimazione delle acque meteoriche dovranno tener conto degli obiettivi e degli scenari ipotizzati per gli interventi di bonifica e MISE”.

Il principio dell'invarianza idraulica è definito dal PTCP “ELABORATO DS6 DISPOSIZIONI TECNICO-NORMATIVE IN MATERIA DI DIFESA DEL SUOLO”:

“A tutti gli interventi di nuova urbanizzazione o di trasformazione urbanistica si applica in generale il principio dell'invarianza idraulica. Per trasformazione del territorio a invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa. [...] Per gli interventi di nuova urbanizzazione o di trasformazione urbanistica, la rete di drenaggio e le eventuali vasche di laminazione devono essere dimensionate in modo da garantire l'invarianza o la riduzione idraulica. [...]

Il metodo deve essere applicato nelle due situazioni seguenti:



- condizioni ante operam;
- condizioni post-operam

Il confronto tra situazioni ante-operam e post-operam permette il dimensionamento delle opere necessarie a garantire l'invarianza o l'attenuazione idraulica.

Dal punto di vista progettuale:

- il tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche interna al comparto è Trete = 20 anni; il tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento della vasca di laminazione delle portate meteoriche: Tvasca = 50 anni. I parametri di pioggia utili alla definizione dello ietogramma possono essere dedotti dal sistema VAPI della Regione Piemonte.
- il calcolo delle perdite idrologiche può essere eseguito facendo uso di standard metodologici, quale il metodo CN-SCS.”

Per la valutazione del confronto fra la condizione ante-operam e la condizione post-operam, si adottano i seguenti coefficienti di deflusso mutuati da varie linee guida internazionali (Istruzioni per l'infiltrazione e la ritenzione delle acque chiare e meteoriche dei fondi - Dipartimento del Territorio Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo Divisione dell'Ambiente del Canton Ticino; SIA SN592000:2002 – Impianti per lo smaltimento delle acque dei fondi, Svizzera).

Tipo di superficie	Φ
Tetti e coperture	1
Strade, piazzali con pavimentazione "dura"	1
Tetti piani inverditi, verde su soletta	0.8
Aree pavimentate drenanti, parcheggi permeabili (con sottofondo drenante)	0.7
Aree verdi con capping	0.9
Verde non drenato	0

Per le pavimentazioni semipermeabili e il verde su soletta si sono adottati coefficienti più cautelativi rispetto a quanto riportato in letteratura.

Come riportato nella seguente tabella, nella situazione di progetto grazie all'utilizzo di sistemi di drenaggio urbano sostenibile, quali pavimentazione permeabili e verde pensile, e in ragione dei pozzi drenanti inseriti nelle aree con capping (come meglio dettagliato nell'Allegato 14), si garantisce il rispetto del principio dell'invarianza idraulica rispetto alla situazione attuale.



	STATO DI FATTO		STATO DI PROGETTO					STATO DI PROGETTO				
	INVARIANZA IDRAULICA		INVARIANZA IDRAULICA (in assenza di pozzi drenanti)*					INVARIANZA IDRAULICA (con pozzi drenanti)*				
	1.0	0.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.0
PAVIMENTAZIONE SEMIPERMEABILE IN AUTOBLOCCANTI						1'443					1'443	
AREE VERDI PERMEABILI							4'271					4'271
AREE EDIFICATE (SOPRA E/O SOTTOSUOLO)	5'766		15'051					15'051				
AREE PAVIMENTATE IMPERMEABILI - VIABILITA' PREVISTA DA PRGC			5'751					5'751				
AREE PAVIMENTATE IMPERMEABILI - ULTERIORI AREE	20'239		1'490					1'490				
AREE VERDI SU SOLETTA					2'950					2'950		
AREE VERDI, SU CAPPING IMPERMEABILE GESTITO CON POZZI DRENANTI*				1'300								1'300
BALLAST AFFIORANTE PERMEABILE		6'251					0					0
TOTALE	26'005	0	22'292	1'170	2'360	1'010	0	22'292	0	2'360	1'010	0
		26'005					26'832					25'662

*: E' stata effettuata una doppia verifica. Nella prima, in via cautelativa, il coefficiente di deflusso assunto per le aree con capping e pozzi drenanti è quello utilizzato per il dimensionamento degli stessi, come riportato nel Progetto Operativo di Bonifica, ovvero pari a 0,9. Nella seconda soluzione, il coefficiente assunto per le aree con capping e pozzi drenanti è zero, dato che a tutti gli effetti la presenza dei pozzi drenanti in queste aree renderebbe il loro contributo ai fini dell'invarianza idraulica pari a zero.

Tabella 70: Confronto tra superfici permeabili nello stato di fatto e di progetto, da cui deriva il rispetto del principio di invarianza idraulica



3.6.7 Viabilità e sosta

La circolazione veicolare è anulare ed esterna al costruito. Un adeguato numero di parcheggi mitigati da piantumazioni a verde e da superfici drenanti, garantisce una efficace accessibilità agli edifici, alle autorimesse interrato ed al commercio.

L'area di intervento confina:

- ad ovest con l'asse ferroviario;
- ad est con Via Nizza e Piazza Nizza;
- a sud con Via Argentero;
- a Nord con il cavalcavia di Via Sommeiller.

Al fine di permettere la viabilità pubblica, il progetto prevede la realizzazione dei tratti stradali V1, V2, e V4. La viabilità V3 è esistente perché già realizzata da parte di Cirpark. Per consentire una più facile lettura del testo è stato riportato un estratto della Tavola B.20.1.

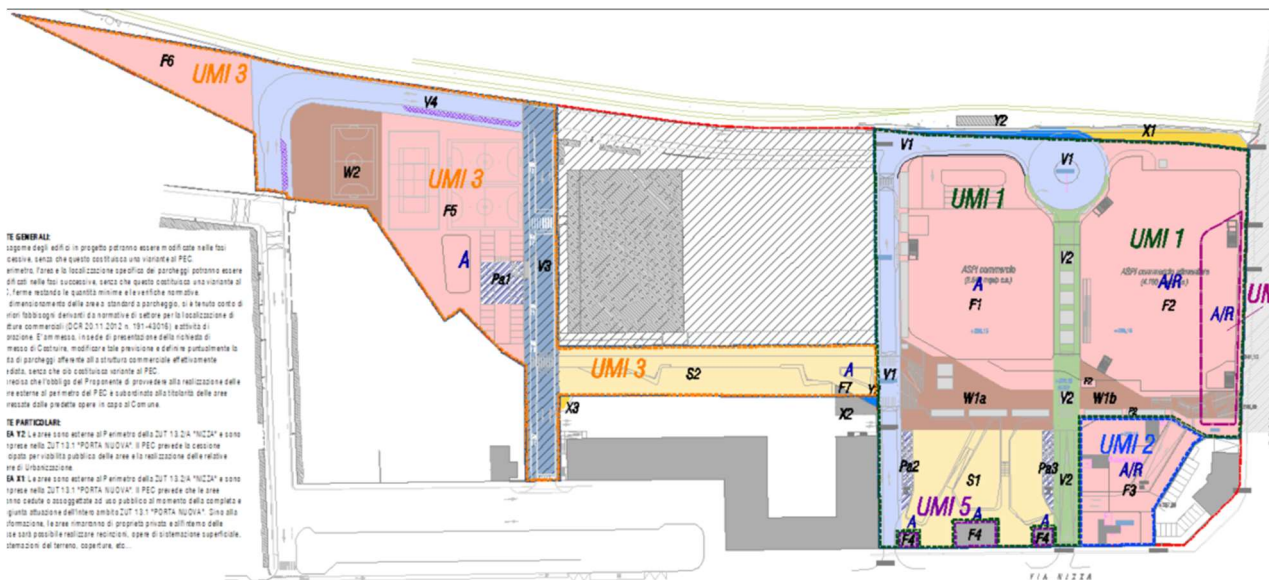


Figura 148 - Estratto della Tavola B.20.1

La rete viaria in progetto si compone di un tratto (V1, V4) lungo la linea ferroviaria, di completamento della viabilità, in parte prevista e in parte realizzata, da Cirpark nell'ambito dell'Accordo di Programma di Cirp. Tale asse (a doppio senso di marcia) è costituito da una rotonda che consente l'inversione di marcia, e da quattro ramificazioni trasversali al lotto, parallele a Corso Sommeiller, che si raccordano a Via Nizza. La viabilità V3 è stata già realizzata.

Di seguito si riporta un estratto della Tavola C.5.1 in cui sono stati rappresentati, attraverso linee e frecce rosse, i flussi in entrata e un estratto della Tavola C.5.2 in cui sono rappresentati, attraverso linee e frecce blu, i flussi in uscita.

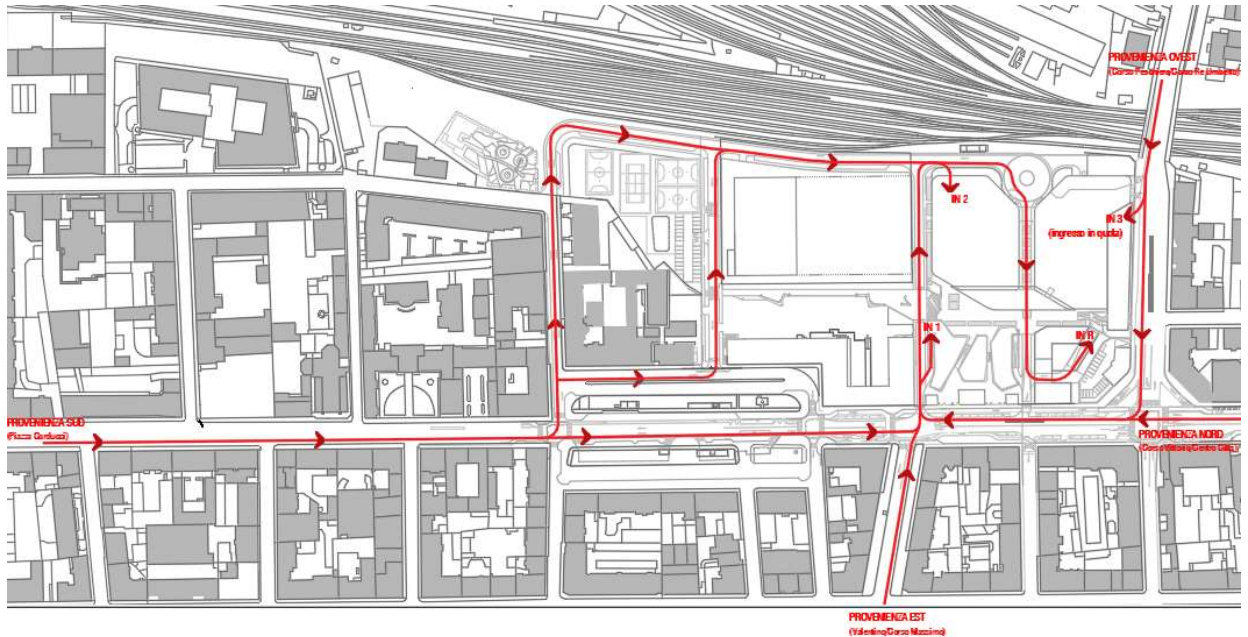


Figura 149 – Estratto della Tavola C.5.1 dei flussi in entrata



Figura 150 – Estratto della Tavola C.5.2 dei flussi in uscita

3.6.7.1 Accessibilità delle aree carico-scarico merci

Per quanto concerne la distribuzione interna dei flussi di traffico pesante si precisa quanto segue:

- è stata prevista un'area di carico/scarico merci dedicata alla superficie commerciale alimentare al piano terra e alle medie superfici al piano superiore, sul lato ovest dell'ambito (edificio F2), raggiungibile attraverso la nuova strada di circuitazione ovest – Via Argentero dalla Via Nizza attraverso l'intersezione semaforizzata con la Via Donizetti, sia in ingresso, sia in uscita. I veicoli commerciali impiegati saranno autocarri a tre assi da 11,50 metri di lunghezza;
- un'altra area di carico/scarico merci, dedicata all'altra ASPI commerciale presente al piano terra,

è posizionata sul lato sud dell'edificio (F1) ed è accessibile attraverso la nuova viabilità di accesso al PEC dalla Via Nizza dall'intersezione semaforizzata con Corso Raffaello, in ingresso, mentre in uscita si utilizzerà lo stesso percorso dei veicoli commerciali in uscita dall'altra area di carico/scarico merci. I veicoli commerciali che utilizzeranno questa area saranno furgoni o autocarri leggeri da 8 metri di lunghezza massima;

- l'area di carico/scarico merci destinata all'insediamento Biotecnologie, posizionata sul lato ovest dell'edificio, accessibile attraverso la nuova strada di circuitazione che costeggia la ferrovia e Via Argentero dalla Via Nizza, sia in ingresso sia in uscita.

Nelle figure seguenti è illustrata l'accessibilità in ingresso ed in uscita di ciascuna area di carico/scarico precedentemente descritta.

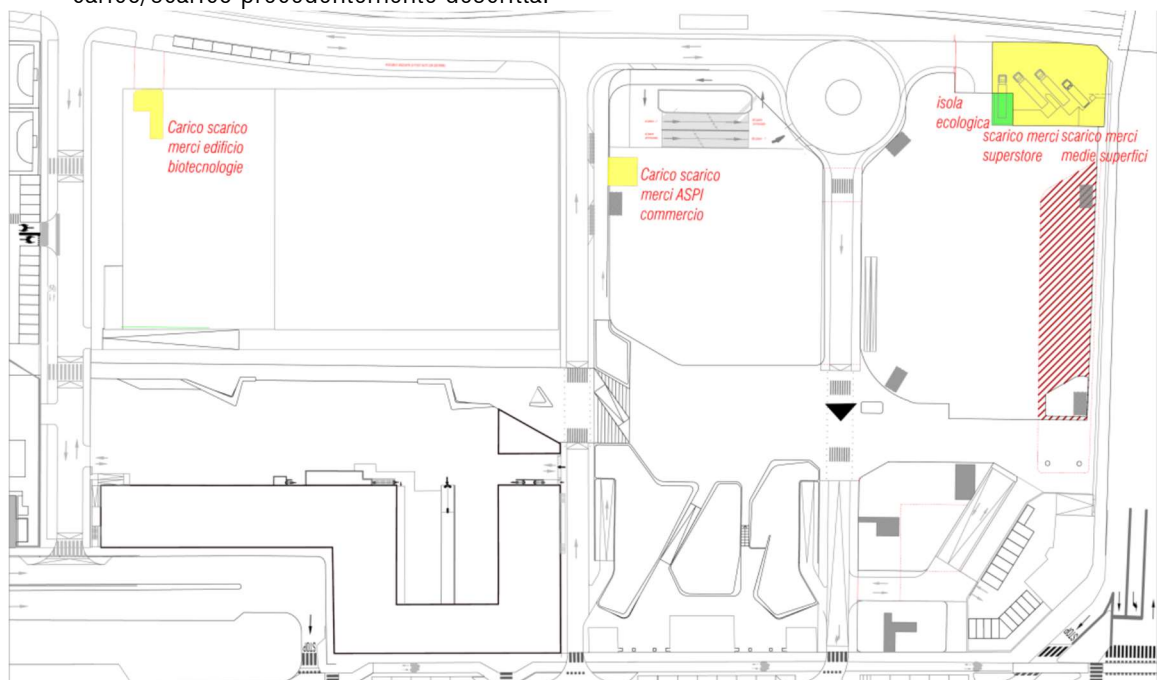


Figura 151 – Localizzazione aree di carico/scarico merci (in giallo)

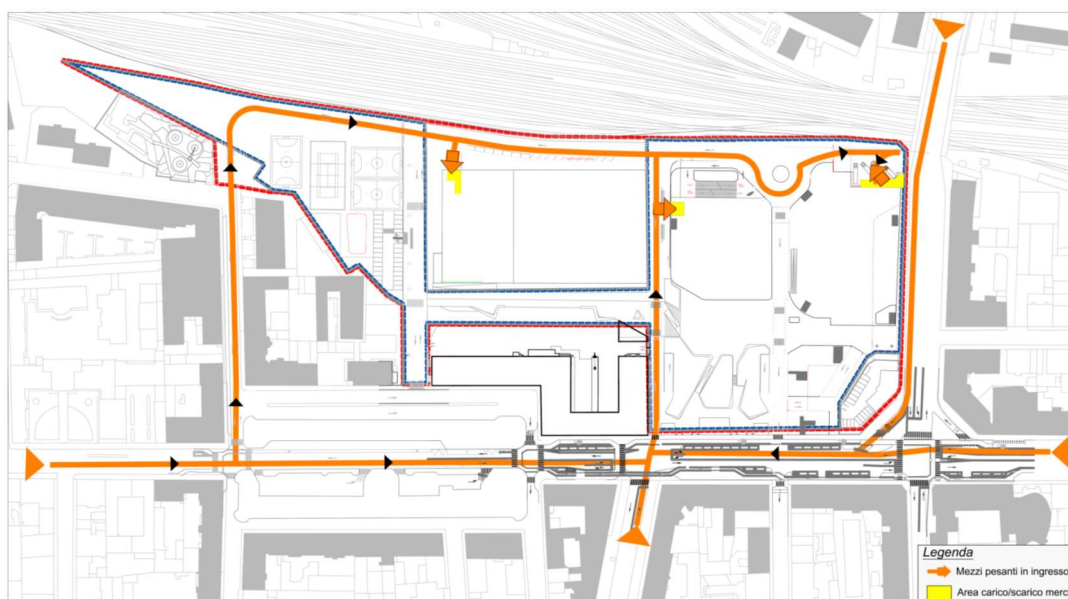


Figura 152 - Accessibilità in ingresso alle aree carico e scarico merci

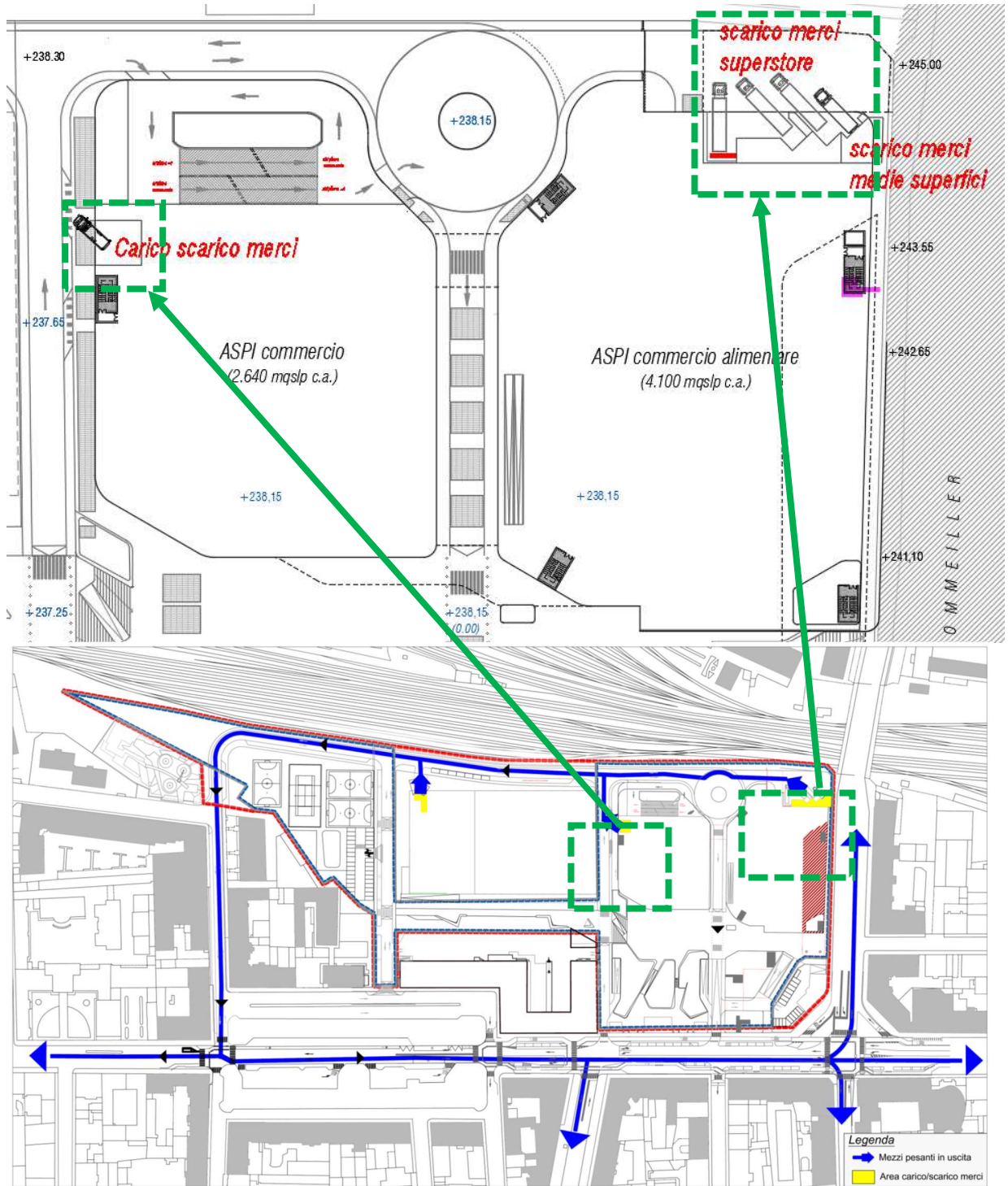


Figura 153 - Accessibilità in uscita alle aree carico e scarico merci



3.6.8 Connessioni ciclopedonali

Nell'istruttoria n. 1772 del 10/05/2019 l'area Urbanistica e Qualità degli Spazi Urbani Servizio Strategie Urbane segnala che la proposta progettuale dovrà tener conto sia delle prescrizioni contenute nella Scheda Normativa dell'Ambito, sia della Determinazione Dirigenziale n. 307 del 15/12/2014 dell'Area Ambiente in merito alla realizzazione delle connessioni ciclabili e pedonali in progetto.

La Scheda Normativa dell'Ambito 13.2/A NIZZA, Variante Urbanistica n. 219, di cui si riporta uno stralcio di seguito, prescrive la realizzazione dei collegamenti ciclopedonali lungo le aree ferroviarie, connessi con Corso Sommeiller e Via Nizza.

PRESCRIZIONI PARTICOLARI

Al fine di ottenere un miglioramento della morfologia urbana dell'ambito è consentito utilizzare diritti edificatori generati dall'area "B" nell'area "A".

Deve essere prevista, tra il proseguimento di corso Raffaello e la prosecuzione di via Bidone, la realizzazione di uno spazio pubblico significativo (piazza) con affaccio su via Nizza.

I tre edifici minori tutelati che si affacciano su via Nizza devono essere opportunamente utilizzati e integrati con lo spazio pubblico di nuova realizzazione.

E' prevista la realizzazione di una nuova viabilità al servizio dell'insediamento; devono inoltre essere realizzati collegamenti ciclopedonali lungo le aree ferroviarie connessi con il cavalcavia di corso Sommeiller e con la via e la piazza Nizza.

Figura 154 - Scheda Normativa dell'Ambito 13.2/A NIZZA

Anche all'interno del Programma di Rigenerazione Urbana, Sociale ed Architettonica, come si nota dall'immagine riportata di seguito, risulta in previsione un collegamento ciclopedonale tra il proseguimento di via Brugnone e via Agostino da Montefeltro e sua prosecuzione al di là della linea ferroviaria e un collegamento ciclopedonale a nord con Corso Sommeiller, evidenziati in blu.

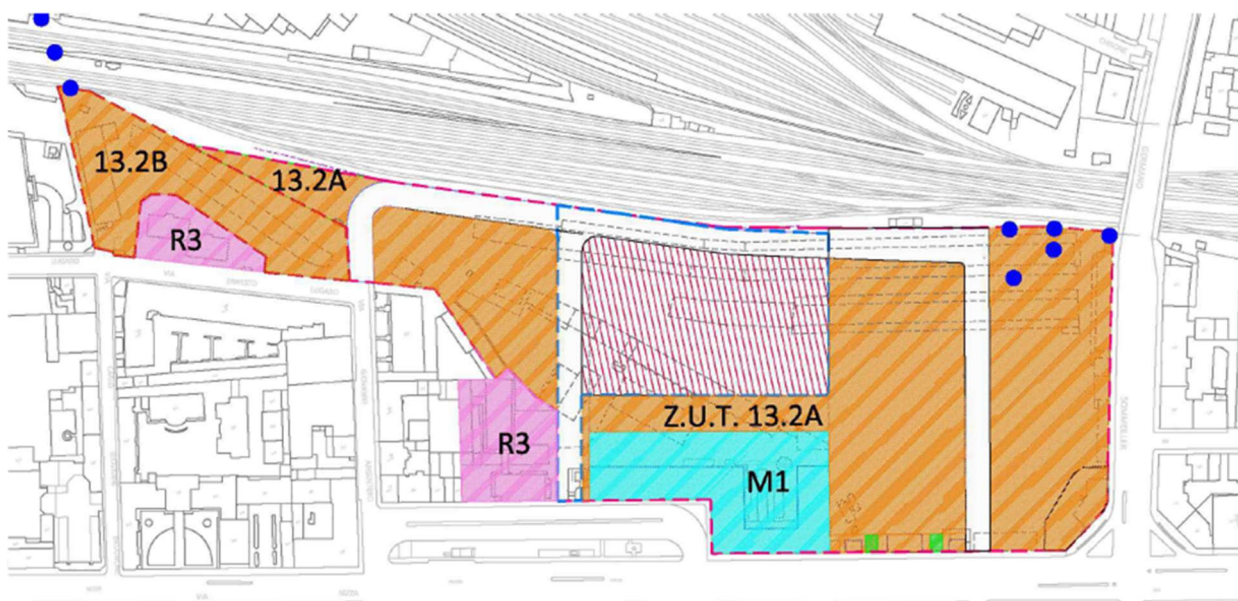


Figura 155 – Stralcio Programma di Rigenerazione Urbana, Sociale ed Architettonica (con pallini blu è segnalata la previsione di collegamento ciclopedonale)



Nel documento Osservazioni e Controdeduzioni, allegato alla Variante Urbanistica n. 219, Nota Prot. 194 del 22/1/2015, la Società F.S. Sistemi Urbani chiede che sia modificata la previsione relativa alla realizzazione di “collegamenti ciclopedonali lungo le aree ferroviarie connessi con il cavalcavia” in quanto ritenuta in contrasto con le previsioni di una viabilità di bordo lato binari, prevedendo invece solo “collegamenti ciclopedonali tra il cavalcavia, via Nizza e piazza Nizza”.

Di seguito viene riportata la controdeduzione all’osservazione della società F.S. Sistemi Urbani:

Punto 3

Si ritiene di mantenere la previsione dei collegamenti ciclopedonali con il cavalcavia di corso Sommeiller lungo le aree ferroviarie tenendo conto che, in sede attuativa, sono comunque consentiti lievi scostamenti, ove consentano il miglioramento dell’accessibilità all’area e l’integrazione con il sistema delle piste ciclopedonali del tessuto urbano esistente e futuro.

Visto quanto sopra riportato il progetto prevede, così come prescritto dalla Scheda Norma, di realizzare un collegamento ciclopedonale connesso con la viabilità circostante, localizzato però non lungo l’area ferroviaria ma parallelamente ad essa, integrato con lo spazio pubblico che attraversa longitudinalmente l’area, con funzione di collegamento tra le varie funzioni presenti e previste nel contesto e le due macro zone di intervento nord e sud.

La decisione di spostare la localizzazione del percorso ciclopedonale non deriva soltanto da una migliore integrazione con le aree in progetto e il tessuto urbano esistente, ma anche per ottenere un collegamento più agevole con Corso Sommeiller. Infatti il dislivello tra il suddetto corso e l’area di intervento in prossimità della ferrovia risulta di circa 7 metri, un’altezza quindi considerevole da superare con una rampa ciclopedonale.

Il progetto prevede quindi di creare il collegamento richiesto in corrispondenza del prolungamento dell’asse di Via Giovanni Ribet, dove il dislivello risulta pari a circa 2 metri e la connessione risulta così più agevole. Il percorso ciclabile viene poi inglobato e integrato nella piazza pubblica, fulcro di connessione tra Via Nizza e gli edifici in progetto, e prosegue verso sud, connettendo Corso Sommeiller con Piazza Nizza, così come meglio illustrato negli schemi seguenti.

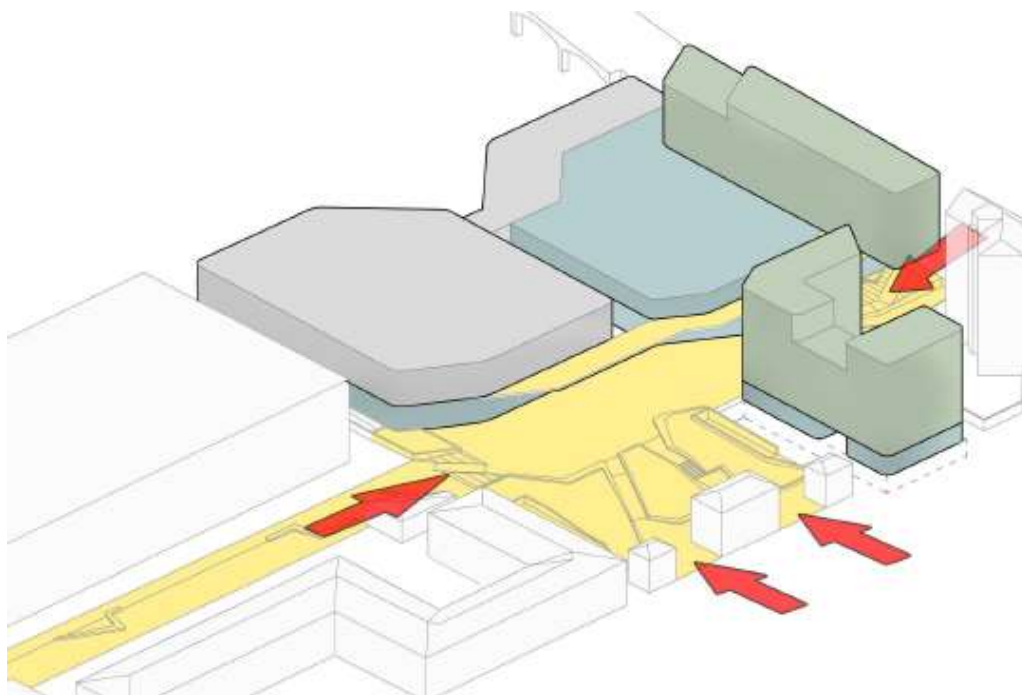
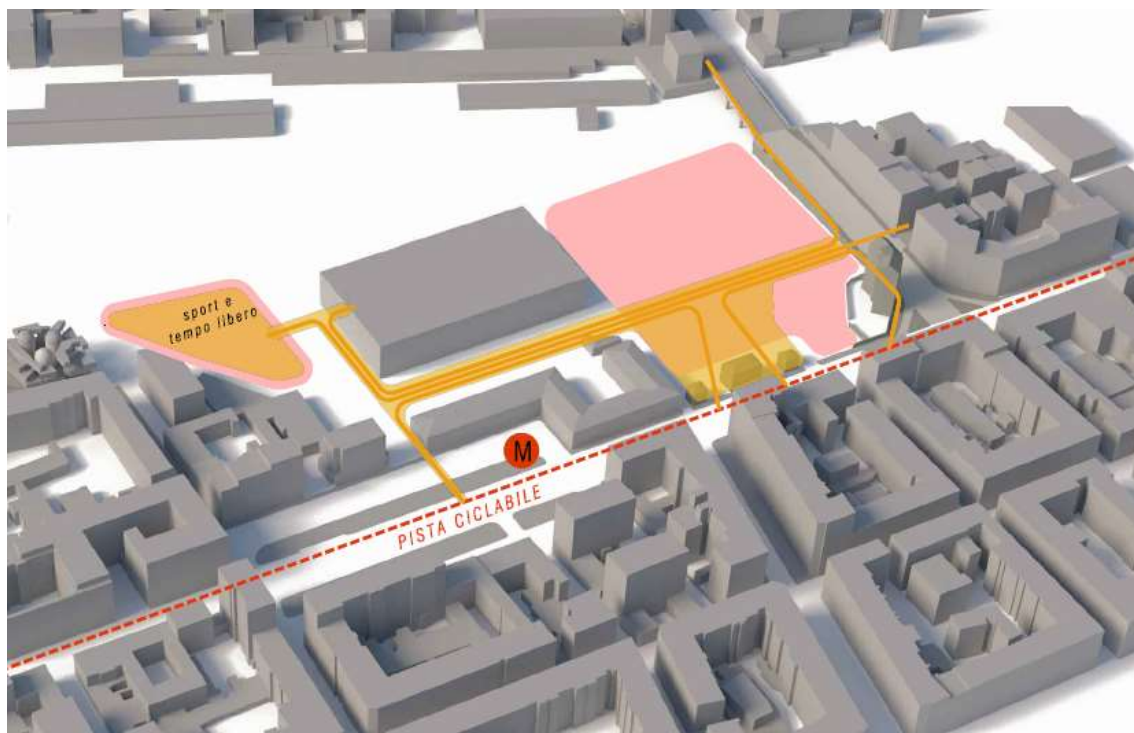


Figura 156 - Localizzazione percorso ciclopedonale

Infine per la progettazione delle piste ciclabili e la loro connessione con la rete circostante si è tenuto conto del Progetto Esecutivo di Riqualificazione dell'asse di via Nizza e ciclopista, di cui si riporta un estratto di seguito, rendendo le ciclopiste all'interno dell'area di intervento complementari a quelle previste sull'asse di Via Nizza.

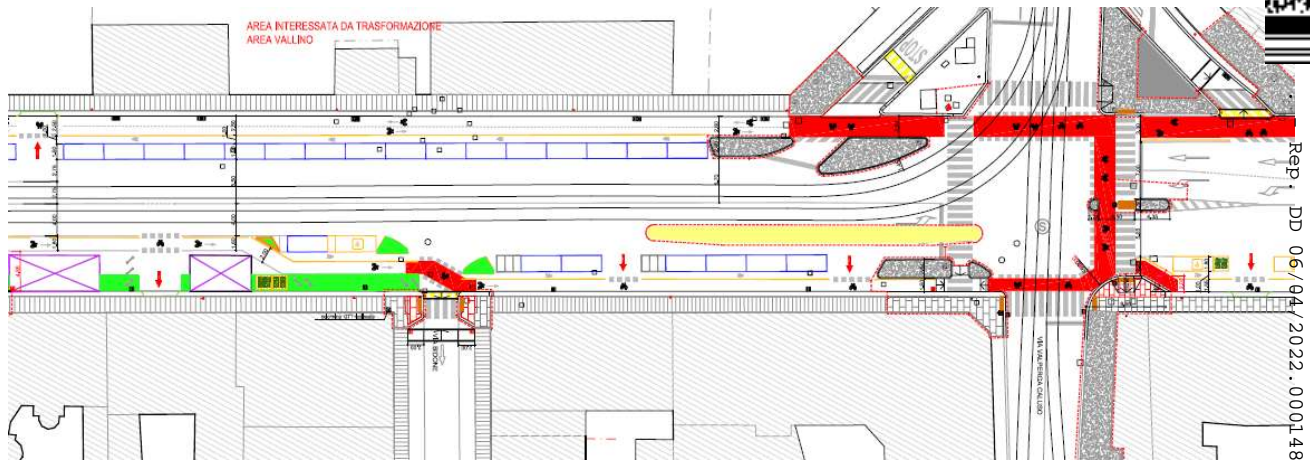


Figura 157 - Progetto Esecutivo di Riqualificazione dell'asse di via Nizza e ciclo-pista - Via Nizza (a sud dell'incrocio con Corso Sommeiller)



Figura 158 - Progetto Esecutivo di Riqualificazione dell'asse di via Nizza e ciclo-pista - Piazza Nizza

3.6.9 Protocolli di Sostenibilità Ambientale

Nelle successive fasi progettuali sarà eseguita un'analisi mirata ad identificare i punti di forza e gli elementi di maggiore criticità degli edifici dal punto di vista della Sostenibilità.

L'ambito analizzato non si limiterà esclusivamente alle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianti, ma sarà esteso a tutti gli aspetti che possono influenzare l'impatto dell'edificio, sia in termini di uso delle risorse che in termini della qualità e salubrità degli ambienti interni ed esterni.

Il **Protocollo ITACA**, nelle sue diverse declinazioni, è uno strumento di valutazione del livello di sostenibilità energetica e ambientale degli edifici. Tra i più diffusi sistemi di valutazione, il Protocollo permette di verificare le prestazioni di un edificio in riferimento non solo ai consumi e all'efficienza energetica, ma prendendo anche in considerazione il suo impatto sull'ambiente e sulla salute dell'uomo, favorendo così la realizzazione di edifici sempre più innovativi, a energia zero, a ridotti consumi di acqua, nonché materiali che nella loro produzione comportino bassi consumi energetici e nello stesso tempo garantiscano un elevato comfort. Il Protocollo garantisce inoltre



l'oggettività della valutazione attraverso l'impiego di indicatori e metodi di verifica conformi alle norme tecniche e leggi nazionali di riferimento.

Il **LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design)**, definito e promosso dall'US Green Building Council (USGBC), rappresenta invece il sistema di certificazione più diffuso a livello mondiale, la cui adesione è completamente volontaria. L'obiettivo è quello di promuovere la realizzazione di edifici energeticamente efficienti ed integrati nell'ambiente nel modo meno impattante possibile. Il sistema è basato su una serie di crediti, attribuiti a ciascuno dei requisiti di sostenibilità, la cui somma definisce il livello di certificazione dell'edificio.

La successiva fase progettuale sarà quindi arricchita da un Pre-Assessment finalizzato a indirizzare le fasi successive della progettazione verso l'ottenimento di un edificio Certificabile secondo il protocollo ITACA o LEED più idoneo.

3.6.10 Criteri Ambientali Minimi (CAM)

In merito agli obiettivi di sostenibilità ambientale l'Organo Tecnico Comunale nell'ambito della fase di scoping ha richiesto l'applicazione CAM per le opere pubbliche e private assoggettate ad uso pubblico (ed esterne agli edifici).

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono i requisiti ambientali volti a individuare la soluzione progettuale o il prodotto migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato.

Si analizzano di seguito i CAM, per le categorie ad oggi in vigore, la cui potenziale applicabilità è valutata nella progettazione delle aree pubbliche e delle aree private assoggettate ad uso pubblico del PEC in oggetto:

- ARREDO URBANO;
- ILLUMINAZIONE PUBBLICA;
- VERDE PUBBLICO.

3.6.10.1 Arredo urbano

Rif. "Acquisto di articoli per l'arredo urbano" approvato con DM 5 febbraio 2015

- **Articoli di arredo urbano destinati al contatto diretto con le persone (Rif. Art. 4 "Acquisto di articoli per l'arredo urbano")**

Gli elementi di arredo urbano destinato al contatto diretto con le persone, ovvero ove sia probabile un contatto cutaneo diretto del pubblico durante la vita di impiego del bene, nel caso in oggetto riguardano unicamente le sedute/panchine posizionate lungo i percorsi pedonali e a contorno delle aree verdi della piazza. Tali sedute sono state ipotizzate, in questa fase, in pietra artificiale eseguita in getto di graniglia (polvere di marmo e cemento bianco anche con l'aggiunta di colori) e rispetteranno i seguenti criteri minimi:

- **4.2.3 Ecodesign: disassemblabilità:** Le sedute saranno realizzate in elementi prefabbricati facilmente smontabili ed eventualmente recuperabili.
- **4.2.4 Manutenzione dell'area attrezzata:** Verranno fornite le indicazioni per la corretta manutenzione



del prodotto nelle fasi successive. La manutenzione verrà effettuata a cadenza almeno annuale.

- **4.2.5 Requisiti dell'imballaggio:** Nel caso in cui vi sia un imballaggio, questo sarà costituito, se in carta o cartone, per almeno l'80% in peso da materiale riciclato e se in plastica per almeno il 60%.

Il criterio **4.2.1 Indicazioni per la progettazione degli spazi ricreativi e criteri ambientali dei materiali impiegati** non risulta applicabile per l'intervento in oggetto in quanto non sono previsti parchi gioco con elementi in legno e/o in plastica.

I materiali ipotizzati potranno essere modificati in fase esecutiva, nel rispetto della normativa vigente.

- **Articoli di arredo urbano non destinati al contatto diretto con le persone (Rif. Art. 5 "Acquisto di articoli per l'arredo urbano")**

Gli elementi di arredo urbano non destinato al contatto diretto con le persone, ovvero ove sia improbabile un contatto cutaneo diretto del pubblico durante la vita di impiego del bene, nel caso in oggetto riguardano i seguenti articoli.

1) Rastrelliera portabiciclette ad arco tubolare in alluminio e verniciatura a polveri poliesteri termoindurenti.

La rastrelliera rispetterà i seguenti criteri:

- **5.2.3 Requisiti dell'imballaggio:** Nel caso in cui vi sia un imballaggio, questo sarà costituito, se in carta o cartone, per almeno l'80 % in peso da materiale riciclato e se in plastica per almeno il 60%.

2) Paletto dissuasore costituito da tubo in acciaio zincato e verniciatura a polveri colore grigio antracite.

Il paletto dissuasore rispetterà i seguenti criteri:

- **5.2.2 Trattamenti e rivestimenti superficiali:** I prodotti vernicianti, così come definiti all'art. 1 della Decisione del 20 maggio 2014 e rientranti nell'ambito di applicazione della direttiva 2004/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, saranno muniti di etichetta Ecolabel. In alternativa saranno conformi ai seguenti criteri stabiliti nell'Allegato della suddetta Decisione:

Criterio 3. Efficienza all'uso,

Criterio 4. Tenore di composti volatili e semilavorati,

Criterio 5. Restrizione delle sostanze e delle miscele pericolose.

- **5.2.3 Requisiti dell'imballaggio:** Nel caso in cui vi sia un imballaggio, questo sarà costituito, se in carta o cartone, per almeno l'80 % in peso da materiale riciclato e se in plastica per almeno il 60%.

3) Cestino porta rifiuti in lamiera zincata, zincatura e verniciatura a polveri poliesteri per esterno.

Il cestino porta rifiuti rispetterà i seguenti criteri:

- **5.2.2 Trattamenti e rivestimenti superficiali:** I prodotti vernicianti, così come definiti all'art.



1 della Decisione del 20 maggio 2014 e rientranti nell'ambito di applicazione della direttiva 2004/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, saranno muniti di etichetta Ecolabel. In alternativa saranno conformi ai seguenti criteri stabiliti nell'Allegato della suddetta Decisione:

Criterio 3. Efficienza all'uso,

Criterio 4. Tenore di composti volatili e semilavorati,

Criterio 5. Restrizione delle sostanze e delle miscele pericolose.

- *5.2.3 Requisiti dell'imballaggio:* Nel caso in cui vi sia un imballaggio, questo sarà costituito, se in carta o cartone, per almeno l'80 % in peso da materiale riciclato e se in plastica per almeno il 60%.

4) Cartelli stradali e pannelli integrativi normalizzati.

Segnale stradale in lamiera di alluminio di varie forme conforme alla tab. Il 1, art. 80 D.P.R. 495/92. Il supporto in alluminio dovrà aver subito le necessarie lavorazioni quali: carteggiatura meccanica, sgrassaggio, lavaggio, fosfocromatazione e lavaggio demineralizzato, quindi, dopo l'applicazione di vernici tipo wash-primer, dovrà essere verniciato in color grigio neutro con processo elettrostatico e polveri termoindurenti cotte al forno a 180 °C per 30'. Sul supporto così preparato verrà applicata la pellicola retroriflettente "a pezzo unico" secondo il disciplinare tecnico approvato con D.M. 31/5/95, n. 1584 e s. m. i.

La segnaletica verticale rispetterà i seguenti criteri:

- *5.2.2 Trattamenti e rivestimenti superficiali:* I prodotti vernicianti, così come definiti all'art. 1 della Decisione del 20 maggio 2014 e rientranti nell'ambito di applicazione della direttiva 2004/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, saranno muniti di etichetta Ecolabel. In alternativa saranno conformi ai seguenti criteri stabiliti nell'Allegato della suddetta Decisione:

Criterio 3. Efficienza all'uso,

Criterio 4. Tenore di composti volatili e semilavorati,

Criterio 5. Restrizione delle sostanze e delle miscele pericolose.

- *5.2.3 Requisiti dell'imballaggio:* Nel caso in cui vi sia un imballaggio, questo sarà costituito, se in carta o cartone, per almeno l'80 % in peso da materiale riciclato e se in plastica per almeno il 60%.

Il criterio *5.2.1 Caratteristiche dei prodotti in plastica, gomma, miscele plastica-gomma, plastica-legno:* contenuto di riciclato minimo non risulta applicabile per l'intervento in oggetto in quanto non sono previsti elementi realizzati in legno, plastica, gomma e/o miscele di plastica-gomma e plastica-legno.

I materiali ipotizzati potranno essere modificati in fase esecutiva, nel rispetto della normativa vigente.



- Pavimentazioni Esterne (requisito non richiesto) (Rif. Edilizia - Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici, approvato con DM 11 ottobre 2017, in G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017)

Le pavimentazioni delle aree esterne non sono incluse nell'applicazione dei CAM relativi all'arredo urbano ma in quelli relativi alla progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

Nonostante nel caso in oggetto il rispetto del criterio non sia dovuto, la pavimentazione ipotizzata per le aree esterne pedonali e ciclabili (pavimentazione in piastre in calcestruzzo con strato di finitura ottenuto con graniglie selezionate di pietra già colorata in natura) rispetta i seguenti criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici:

- *2.2.6 riduzione dell'impatto sul microclima e dell'inquinamento atmosferico:* Per le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile sarà previsto l'uso di materiali con indice SRI di almeno 29.
- *2.4.1.1 Disassemblabilità:* Si tratta di materiali facilmente smontabili/separabili e riutilizzabili o riciclabili.

I materiali ipotizzati potranno essere modificati in fase esecutiva, nel rispetto della normativa vigente.

3.6.10.2 Illuminazione pubblica

Rif. "Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica", approvato con DM 27 settembre 2017

Nei paragrafi seguenti viene presentata la verifica puntuale dei criteri base di cui al capitolo 4.3 dei CAM "PROGETTAZIONE DI IMPIANTI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA". I criteri premianti non sono stati richiesti dalla Stazione Appaltante.

In merito ai capitoli 4.1 e 4.2 dei CAM sarà in capo all'Appaltatore e all'ente gestore degli impianti di illuminazione pubblica la dimostrazione del rispetto.

In particolare, per il livello di progettazione attuale, sono stati verificati preliminarmente (vedere Allegato 3 e 4):

- l'indice IPEA*, che viene utilizzato per valutare la prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione;
- l'indice IPEI*, che viene utilizzato per valutare la prestazione energetica degli impianti di illuminazione.

Queste indicazioni progettuali e le prescrizioni di prodotto dovranno essere prese di riferimento per le successive fasi di progettazione, acquisto ed installazione dei componenti dell'impianto di illuminazione pubblica.



- Progettazione di impianti per illuminazione pubblica – Criteri Base (Rif. Art. 4.3 “Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l’acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l’affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica”)

4.3.2 Selezione dei candidati

4.3.2.1 Qualificazione dei progettisti

L’offerente dispone di personale con le competenze tecniche necessarie a scegliere, dimensionare e progettare correttamente l’impianto ed i singoli apparecchi anche al fine di ridurre gli impatti ambientali.

In particolare l’offerente, nelle successive fasi, presenterà l’elenco del personale, dedicato alla progettazione dell’impianto, specificatamente formato almeno in merito a:

- fotometria;
- funzionamento e caratteristiche degli apparecchi;
- installazione;
- sistemi di regolazione del flusso luminoso degli apparecchi d’illuminazione;
- metodi di misura del flusso luminoso.

Il progettista dell’impianto elettrico è regolarmente iscritto all’albo professionale per le specifiche competenze tecniche richieste ed ha esercitato la professione per almeno cinque anni.

Il progettista illuminotecnico, inteso come colui che redige il progetto illuminotecnico, possiede i seguenti requisiti:

- iscrizione all’ordine degli ingegneri;
- ha svolto negli ultimi 5 anni prestazioni di progettazione di impianti di illuminazione pubblica; tali prestazioni comprendono più progetti di realizzazione/riqualificazione energetica di impianti di illuminazione pubblica per un numero di punti luce complessivo superiore a metà di quello dell’impianto da progettare.

4.3.3 Specifiche tecniche

4.3.3.1 Apparecchi di illuminazione

Sono prescritte le specifiche tecniche relative agli apparecchi d’illuminazione di cui al cap. 4.2.3.

In fase progettuale è stata verificata la prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione presi a riferimento, con l’indice IPEA*. Per i calcoli specifici si rimanda all’**Allegato 4** della presente relazione.

4.3.3.2 Elementi del progetto illuminotecnico

Il progetto illuminotecnico tiene in conto della norma UNI 11630 e s. m. i. per quanto conforme alle disposizioni del D.Lgs n.50/2016 e s.m.i.

I calcoli illuminotecnici sono stati svolti coerentemente con le indicazioni legislative e normative correnti, facendo altresì riferimento a criteri di buona tecnica e progettazione.

Le luminanze medie mantenute di progetto, ovvero gli illuminamenti medi mantenuti di progetto, non superano del 20% i livelli minimi previsti dalle norme tecniche di riferimento in funzione



dell'ambito considerato.

Al fine di contenere il più possibile l'inquinamento luminoso e fenomeni di luce molesta, gli apparecchi dovranno essere installati preferibilmente in posizione orizzontale, ovvero non inclinati.

4.3.3.3 Prestazione energetica dell'impianto

In fase progettuale è stata verificata la prestazione energetica dell'impianto di illuminazione per differenti aree ad uso pubblico attraverso l'indice IPEI*. Per i calcoli specifici si rimanda all'**Allegato 5** della presente relazione.

4.3.3.4 Sistema di regolazione del flusso luminoso

Gli apparecchi di illuminazione stradale sono previsti in accordo allo standard dell'Ente gestore Iren S.p.A. che si occuperà tramite telecontrollo centralizzato a variare le intensità luminose a seconda delle proprie esigenze.

4.3.3.5 Sistema di telecontrollo o telegestione dell'impianto

L'impianto di illuminazione pubblica prevederà un sistema di telegestione/telecontrollo da standard dell'Ente gestore Iren S.p.A.

4.3.3.6 Trattamenti superficiali

Dovranno essere utilizzati per i componenti dell'impianto di illuminazione trattamenti che non contengono sostanze soggette a restrizione di cui all'art.67 del Regolamento (CE) n°197/2006 (allegato XVII).

I trattamenti non dovranno contenere in concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) n°1907/2006 (ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti) e le sostanze di cui all'art. 57 del medesimo Regolamento europeo (ovvero le sostanze incluse nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione") iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara.

I trattamenti non dovranno contenere sostanze o miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n°1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo:

- cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341, H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd, H360Df);
- tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330);
- pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411).

La verniciatura dei componenti dell'impianto di illuminazione dovrà avere:

- sufficiente aderenza in accordo con la norma UNI EN ISO 2409-1996;



- essere resistente alla nebbia salina (ASTMB 117-1997); alla corrosione (UNI ISO 9227); alle radiazioni UV (ISO 11507); all'umidità (UNI EN ISO 6270-1).
- **Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica– criteri base (Rif. Art. 4.1 “Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l’acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l’affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica”)**

4.1.2 Selezione dei candidati

4.1.2.1 Capacità tecnico-professionali per l’installazione delle sorgenti luminose

L’offerente dovrà essere capace di effettuare l’installazione delle sorgenti luminose a regola d’arte e in modo da arrecare il minore impatto possibile all’ambiente, attraverso l’impiego di personale adeguatamente formato. In particolare, il personale addetto all’installazione, oltre alla conoscenza del funzionamento e delle caratteristiche delle sorgenti da installare, dei sistemi di regolazione del flusso luminoso e delle norme di sicurezza relative all’installazione, deve conoscere le norme in materia di gestione dei rifiuti.

4.1.2.2 Diritti umani e condizioni di lavoro

L’appaltatore dovrà rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi.

L’appaltatore dovrà applicare le Linee Guida adottate con DM 6 giugno 2012 “Guida per l’integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici”, volta a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti da alcune Convenzioni internazionali:

- le otto Convenzioni fondamentali dell’ILO n. 29, 87,98, 100,105, 111, 138 e 182;
- la Convenzione ILO n° 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n° 131 sulla definizione del “salario minimo”;
- la Convenzione ILO n° 1 sulla durata del lavoro (industria);
- la Convenzione ILO n° 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la “Dichiarazione Universale dei Diritti Umani”;
- art. n° 32 della “Convenzione sui Diritti del Fanciullo”

Con riferimento ai paesi dove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori), l’appaltatore dovrà dimostrare che rispetta la legislazione nazionale.

L’appaltatore dovrà anche dimostrare di avere efficacemente attuato modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro ai sensi del D.Lgs, 231/1. Assieme a: presenza della valutazione dei rischi in merito alle condotte di cui all’art. 25quinquies del D.Lgs. 231/01 e art. 603 bis del Codice Penale e legge 199/2016; nomina di un organismo di vigilanza, di cui all’art. 6 del D.Lgs. 231/01; conservazione della sua relazione annuale, contenente paragrafi relativi ad audit e controlli in materia di prevenzione dei delitti contro la personalità individuale e intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro (o caporalato)."



4.1.3 Specifiche tecniche

4.1.3.1 Efficienza luminosa per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $Ra \leq 60$

Non applicabile per l'intervento in oggetto.

4.1.3.2 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $Ra \leq 60$

Non applicabile per l'intervento in oggetto.

4.1.3.3 Efficienza luminosa per lampade ad alogenuri metallici e lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $Ra > 60$

Non applicabile per l'intervento in oggetto.

4.1.3.4 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade ad alogenuri metallici e lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $Ra > 60$

Non applicabile per l'intervento in oggetto.

4.1.3.5 Rendimento degli alimentatori per lampade a scarica ad alta intensità

Non applicabile per l'intervento in oggetto.

4.1.3.6 Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

I moduli LED dovranno raggiungere, alla potenza nominale di alimentazione (ovvero la potenza assorbita dal solo modulo LED) le seguenti caratteristiche:

- efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (sistema ottico è parte integrante del modulo LED) ≥ 75 lm/W per le viabilità;
- efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (sistema ottico non fa parte integrante del modulo LED) ≥ 110 lm/W per le viabilità.
- efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (sistema ottico è parte integrante del modulo LED) ≥ 70 lm/W per la rotatoria;
- efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (sistema ottico non fa parte integrante del modulo LED) ≥ 100 lm/W per la rotatoria.

Le misure debbono essere effettuate secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 13032-4 ed essere conformi alla normativa specifica del settore quale EN 62717.

Inoltre, per evitare effetti cromatici indesiderati, nel caso di moduli a luce bianca ($Ra > 60$), i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo LED devono rispettare una o entrambe le seguenti specifiche:

- una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0,004$ (ANSI C78.377-2011) misurata dal punto cromatico



medio ponderato sul diagramma CIE 1976;

- una variazione massima pari o inferiore ad un'ellisse di MacAdam a 5-step (CEI EN 60081) sul diagramma CIE 1931.

4.1.3.7 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto dei moduli LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s.m.i., alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente di alimentazione più alte (condizioni più gravose), le seguenti caratteristiche:

- fattore di mantenimento del flusso luminoso L80 per 60.000 h di funzionamento;
- tasso di guasto B10 per 60.000 h di funzionamento.

in cui:

L80: Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale

B10: Tasso di guasto inferiore o uguale al 10%

4.1.3.8 Rendimento degli alimentatori per moduli LED

Gli alimentatori per moduli LED dovranno avere il seguente rendimento:

- per potenza nominale del modulo LED compreso tra $50 < P \leq 60 = 86 \%$;
- per potenza nominale del modulo LED compreso tra $60 < P \leq 100 = 88 \%$.

4.1.3.9 Efficienza luminosa di sorgenti luminose di altro tipo

Non applicabile per l'intervento in oggetto.

4.1.3.10 Informazioni sulle lampade a scarica ad alta intensità

Non applicabile per l'intervento in oggetto.

4.1.3.11 Informazioni sui moduli LED

Non applicabile per l'intervento in oggetto: non si prevede che vi sia la fornitura riferita ai moduli Led separata dalla fornitura dell'apparecchio di illuminazione.

4.1.3.12 Informazioni sugli alimentatori

Oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente dovrà fornire per gli alimentatori le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali: marca, modello, dimensioni, tensione in ingresso, frequenza in ingresso, corrente in ingresso e rendimento nominale;
- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto;
- lunghezza massima del cablaggio in uscita;
- temperatura di funzionamento;
- temperatura del contenitore - case temperature t_c ;
- temperatura ambiente o il campo di variazione della temperatura (minima e massima);



- eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle norme per l'immunità, rispetto alle sollecitazioni derivanti dalla rete di alimentazione;
- per alimentatori dimmerabili: campo di regolazione del flusso luminoso, relativa potenza assorbita e fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto;
- per alimentatori telecontrollati: soppressione RFI e armoniche sulla rete, protocollo e tipologia di comunicazione.

4.1.3.13 Informazioni relative a installazione, manutenzione e rimozione dei moduli LED e degli alimentatori

L'offerente deve fornire, per ogni tipo di modulo LED, oltre a quanto richiesto da:

- Regolamento UE 1428/2015 del 25 agosto 2015 che modifica il regolamento (CE) n. 244/2009 della Commissione in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade non direzionali per uso domestico e il regolamento (CE) n. 245/2009 della Commissione per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore integrato, lampade a scarica ad alta intensità e di alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade, e che abroga la direttiva 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e il regolamento (UE) n. 1194/2012 della Commissione in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature.
- Regolamento 1194/2012 UE, tabella 5 più Tabelle 1 e 2 e s.m.i. (per sistemi LED direzionali).
- normativa specifica, quale EN 62717 (unicamente per moduli LED).

almeno le seguenti informazioni:

- istruzioni per installazione ed uso corretti;
- istruzioni di manutenzione per assicurare che la lampada/il modulo LED conservi, per quanto possibile, le sue caratteristiche iniziali per tutta la durata di vita;
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

L'offerente dovrà fornire, per ogni tipo di alimentatore, anche le seguenti informazioni:

- istruzioni per installazione ed uso corretti;
- istruzioni di manutenzione;
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

4.1.3.14 Garanzia

L'offerente dovrà fornire garanzia totale, per tutti i prodotti, valida per almeno 3 anni, a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, nelle condizioni di progetto, esclusi atti vandalici, danni accidentali o altre condizioni eventualmente definite nel contratto.

Nel caso di moduli LED il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni.

Nel caso di alimentatori (di qualsiasi tipo) il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni.

Le condizioni generali di garanzia dovranno essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.



4.1.5 Clausole contrattuali

4.1.5.1 Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici

La dichiarazione di conformità UE dovrà contenere almeno le seguenti informazioni:

- nome e indirizzo del fabbricante o del mandatario che rilascia la dichiarazione (ed il numero di identificazione dell'organismo notificato qualora il modulo applicato preveda l'intervento di un ente terzo);
- identificazione del prodotto (nome, tipo o numero del modello ed eventuali informazioni supplementari quali numero di lotto, partita o serie, fonti e numero di articoli);
- tutte le disposizioni del caso che sono state soddisfatte;
- norme o altri documenti normativi seguiti (ad esempio norme e specifiche tecniche nazionali) indicati in modo preciso, completo e chiaro;
- data di emissione della dichiarazione;
- firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;
- dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità UE viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario;
- dichiarazione di conformità della fornitura a tutti i requisiti tecnici previsti, firmata dal legale responsabile dell'offerente.

4.1.5.2 Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici

L'offerente dovrà garantire la raccolta, il trasporto, il trattamento adeguato, il recupero e smaltimento ambientalmente compatibile delle sorgenti luminose, classificate come RAEE professionali secondo quanto previsto dagli artt. 13 e 24 del D.Lgs. 14 marzo 2014, n. 49, dal D.Lgs 152/2006 e s.m.i.

Ove richiesto, l'offerente dovrà assicurare anche il ritiro ed il trattamento a norma di legge di RAEE storici esistenti presso la stazione appaltante.

Riguardo al ritiro dei rifiuti di pile e accumulatori, se richiesto, l'offerente si dovrà impegnare ad osservare le disposizioni di cui al D.Lgs. 188/2008 e s.m.i.

- Acquisizione di impianti per illuminazione pubblica – criteri base (Rif. Art. 4.2 “Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l’acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l’affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica”)

4.2.2 Selezione dei candidati

4.2.2.1 Capacità tecnico-professionali per l'installazione delle sorgenti luminose

L'offerente dovrà essere capace di effettuare l'installazione degli apparecchi di illuminazione a regola d'arte e in modo da arrecare il minore impatto possibile all'ambiente, attraverso l'impiego di personale adeguatamente formato. In particolare, il personale addetto all'installazione, oltre alla conoscenza del funzionamento e delle caratteristiche degli apparecchi da installare, dei sistemi di regolazione del flusso luminoso e delle norme di sicurezza relative all'installazione, deve conoscere le norme in materia di gestione dei rifiuti.



4.2.2.2 Diritti umani e condizioni di lavoro

L'appaltatore dovrà rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi.

L'appaltatore dovrà applicare le Linee Guida adottate con DM 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici", volta a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti da alcune Convenzioni internazionali:

- le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87,98, 100,105, 111, 138 e 182;
- la Convenzione ILO n° 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n° 131 sulla definizione del "salario minimo";
- la Convenzione ILO n° 1 sulla durata del lavoro (industria);
- la Convenzione ILO n° 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani";
- art. n° 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo"

Con riferimento ai paesi dove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori), l'appaltatore dovrà dimostrare che rispetta la legislazione nazionale.

L'appaltatore dovrà anche dimostrare di avere efficacemente attuato modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro ai sensi del D.Lgs, 231/1. Assieme a: presenza della valutazione dei rischi in merito alle condotte di cui all'art. 25quinquies del D.Lgs. 231/01 e art. 603 bis del Codice Penale e legge 199/2016; nomina di un organismo di vigilanza, di cui all'art. 6 del D.Lgs. 231/01; conservazione della sua relazione annuale, contenente paragrafi relativi ad audit e controlli in materia di prevenzione dei delitti contro la personalità individuale e intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro (o caporalato)."

4.2.3 Specifiche tecniche

4.2.3.1 Sorgenti luminose e alimentatori per apparecchi di illuminazione

Si applicano le specifiche tecniche relative alle sorgenti luminose e agli alimentatori di cui al Capitolo 4.1.3.

In particolare, per apparecchi di illuminazione a LED, che si distinguono in apparecchi di Tipo A, ovvero apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata, e apparecchi di Tipo B, ovvero apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata, si dovrà applicare quanto segue:

- per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, vale la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package;
- per gli apparecchi di Tipo B, vale la documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione in quanto i dati indicati sono riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio.

Tale documentazione, che può consistere in datasheet, rapporti di prova riferiti al LM80, ecc. dei



singoli package, dovrà essere prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717.

4.2.3.2 *Apparecchi per illuminazione stradale*

Tali apparecchi dovranno avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche minime inerenti le proprietà dell'apparecchio di illuminazione:

- IP vano ottico = IP65
- IP vano cablaggi = IP55
- categoria di intensità luminosa $\geq G*2$
- resistenza agli urti (vano ottico) = IK06
- resistenza alle sovratensioni = 4kV

(*)

4.2.3.3 *Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi*

Tali apparecchi dovranno avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche minime inerenti le proprietà dell'apparecchio di illuminazione:

- IP vano ottico = IP55
- IP vano cablaggi = IP55
- categoria di intensità luminosa $\geq G*2$
- resistenza agli urti (vano ottico) = IK06
- resistenza alle sovratensioni = 4kV

(*)

4.2.3.4 *Apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo pedonali*

Tali apparecchi dovranno avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche minime inerenti le proprietà dell'apparecchio di illuminazione:

- IP vano ottico = IP55
- IP vano cablaggi = IP55
- categoria di intensità luminosa $\geq G*2$
- resistenza agli urti (vano ottico) = IK07
- resistenza alle sovratensioni = 4kV

(*)

4.2.3.5 *Apparecchi per illuminazione di aree verdi*

Tali apparecchi dovranno avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche minime inerenti le proprietà dell'apparecchio di illuminazione:

- IP vano ottico = IP55



- IP vano cablaggi = IP55
- categoria di intensità luminosa $\geq G^*3$
- resistenza agli urti (vano ottico) = IK07
- resistenza alle sovratensioni = 4kV

(*)

(*) Il mezzo di prova dovrà consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Nel caso di apparecchi di illuminazione con sorgente LED si dovrà, inoltre, dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.3.6 Apparecchi artistici per illuminazione di centri storici

Non applicabile per l'intervento in oggetto.

4.2.3.7 Altri apparecchi di illuminazione

Non applicabile per l'intervento in oggetto.

4.2.3.8 Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione

Con riferimento all'Allegato 3, verifica preliminare del progetto a livello di PEC:

- gli apparecchi d'illuminazione dovranno avere l'indice IPEA* maggiore o uguale a quello della classe C fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe B fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A, a partire dall'anno 2026.
- gli apparecchi d'illuminazione impiegati nell'illuminazione stradale, di grandi aree, rotonde e parcheggi debbono avere l'indice IPEA* maggiore o uguale a quello della classe B fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe A+ fino all'anno 2021 compreso, a quello della classe A++ fino all'anno 2023 compreso a quello della classe A+++ a partire dall'anno 2024.

4.2.3.9 Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere installati in modo da assicurare che il flusso luminoso eventualmente emesso al di sopra dell'orizzonte rispetti i limiti indicati nel seguito, con riferimento alla zona LZ4 "zona densamente urbanizzata" che comprende la categoria B secondo il D.M. 2 aprile 1968 (zone urbane di trasformazione).

LZ4

Illuminazione stradale U1

Illuminazione di grandi aree, rotonde, parcheggi U3

Illuminazione di aree pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclopedonali, aree verdi U4



La categoria di illuminazione zenitale (U) di ciascun apparecchio di illuminazione dovrà essere definita sulla base del valore più alto tra quelli dei parametri UH e UL come nel seguito definiti:

U1			
[lm]	U3		
[lm]	U4 [lm]		
UH	≤ 40	≤ 200	≤ 300
UL	≤ 40	≤ 150	≤ 200

Per la definizione degli angoli solidi sopra riportati viene utilizzata la seguente classificazione:

- UL (Up Low): questa zona comprende gli angoli steriradianti fra 90° e 100° verticali e 360° orizzontali. Questa parte contribuisce a larga parte dell'inquinamento luminoso, in assenza di ostacoli e se osservata da grandi distanze;
- UH (Up High): questa zona comprende gli angoli steriradianti fra 100° e 180° verticali e 360° orizzontali. Questa parte contribuisce all'inquinamento luminoso sopra le città.

4.2.3.10 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto per apparecchi di illuminazione LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED nei prodotti debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s.m.i., alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente tipica di alimentazione, le seguenti caratteristiche:

- fattore di mantenimento del flusso luminoso L80 per 60.000 h di funzionamento;
- tasso di guasto B10 per 60.000 h di funzionamento.

in cui:

L80: Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale

B10: Tasso di guasto inferiore o uguale al 10%

4.2.3.11 Sistema di regolazione del flusso luminoso

Gli apparecchi di illuminazione, in accordo con l'Ente gestore, potranno essere, se le condizioni di sicurezza lo consentiranno, dotati di un sistema di regolazione del flusso luminoso conformi alla norma UNI 11431 del 2011.

Il sistema di regolazione, ogniqualvolta possibile, dovrà:

- essere posto all'interno dell'apparecchio di illuminazione;
- funzionare in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione;



I regolatori di flusso luminoso dovranno rispettare le seguenti caratteristiche

- (per tutti i regolatori di flusso luminoso):
 - Classe di regolazione = A1 (Campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,50).
- (per i soli regolatori centralizzati di tensione):
 - Classe di rendimento: R1 ($\geq 98\%$);
 - Classe di carico: L1 (scostamento di carico $\Delta I \leq 2$, con carico pari al 50% del carico nominale e con il regolatore impostato in uscita alla tensione nominale);
 - Classe di stabilizzazione: Y1 ($S_u \leq 1\%$, percentuale riferita al valore nominale della tensione di alimentazione).

Nei casi in cui i sistemi di regolazione siano dotati o si interfacciano con sistemi di telegestione o telecontrollo, la conformità dovrà essere dimostrata applicando le norme CEI/EN pertinenti. Saranno altresì accompagnati da documentazione tecnica del produttore dei dispositivi di telegestione o telecontrollo, attestante la conformità alla direttiva RED 2014/53/UE, se la tecnologia di comunicazione è in Radio Frequenza, o alla serie di norme EN 50065 nelle loro parti che sono applicabili, se la tecnologia di comunicazione è ad onde convogliate.

4.2.3.12 Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi di illuminazione con lampade a scarica ad alta intensità

Non applicabile per l'intervento in oggetto.

4.2.3.13 Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione a LED

L'offerente dovrà presentare per ogni tipo di apparecchio di illuminazione a LED, a seconda dei casi e secondo quanto specificato per ciascuna tipologia di apparecchio (Tipo A - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata, Tipo B - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata), almeno le seguenti informazioni:

- per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, i dati tecnici relativi al modulo LED associato all'apparecchio di illuminazione secondo la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package (es. datasheet, rapporto di prova riferito al LM80): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione $-V$, frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di t_c (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, eventuale classificazione per rischio fotobiologico, grado di protezione (IP), indicazione relativa a moduli non sostituibili o non sostituibili dall'utilizzatore finale. Per gli apparecchi di Tipo B non è, dunque, necessario fornire le specifiche informazioni relative al modulo a se stante, ma i dati indicati precedentemente per il Tipo A saranno riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio. La documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione potrà riferirsi a datasheet, rapporto di prova riferito al LM80, ecc. dei singoli package e sarà prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717;



- potenza nominale assorbita dall'apparecchio di illuminazione a LED (W), alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED prevista dal progetto;
- flusso luminoso nominale emesso dall'apparecchio di illuminazione a LED (lm) a regime, alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED previste dal progetto;
- efficienza luminosa (lm/W) iniziale dell'apparecchio di illuminazione a LED alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- vita nominale del modulo LED associato, indicazione del mantenimento del flusso luminoso iniziale Lx e del tasso di guasto Bx (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti);
- indice di resa cromatica (Ra);
- rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN13032, più le eventuali parti seconde applicabili, emessi da un organismo di valutazione della conformità (laboratori) accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente;
- informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico dell'apparecchio di illuminazione (v. criterio 4.1.3.8);
- rilievi fotometrici degli apparecchi di illuminazione, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.);
- identificazione del laboratorio che ha effettuato le misure, nominativo del responsabile tecnico e del responsabile di laboratorio che firma i rapporti di prova;
- istruzioni di manutenzione per assicurare che l'apparecchio di illuminazione a LED conservi, per quanto possibile, la sua qualità iniziale per tutta la durata di vita;
- istruzioni di installazione e uso corretto;
- istruzioni per l'uso corretto del sistema di regolazione del flusso luminoso;
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento;
- identificazione di componenti e parti di ricambio;
- foglio di istruzioni in formato digitale;
- istruzioni per la pulizia in funzione del fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione.

4.2.3.14 Documento elettronico (file) di interscambio delle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione

L'offerente dovrà fornire un documento elettronico (file) in linguaggio marcatore tipo XML utilizzabile in importazione e/o esportazione tra diversi DBMS (Data Base Management Systems) contenente almeno le seguenti informazioni relative agli apparecchi di illuminazione:

- descrizione e codice identificativo del prodotto;
- dati della sorgente luminosa;
- dati del laboratorio fotometrico;



- matrice fotometrica;
- dati della scheda tecnica richiesti dal presente documento;
- classificazione IPEA*.

4.2.3.15 Trattamenti superficiali

Dovranno essere utilizzati per i componenti dell'impianto di illuminazione trattamenti che non contengono sostanze soggette a restrizione di cui all'art.67 del Regolamento (CE) n°197/2006 (allegato XVII).

I trattamenti non dovranno contenere in concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) n°1907/2006 (ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti) e le sostanze di cui all'art. 57 del medesimo Regolamento europeo (ovvero le sostanze incluse nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione") iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara.

I trattamenti non dovranno contenere sostanze o miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n°1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo:

- cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341, H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd, H360Df);
- tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330);
- pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411).

La verniciatura dei componenti dell'impianto di illuminazione dovrà avere:

- sufficiente aderenza in accordo con la norma UNI EN ISO 2409-1996;
- essere resistente alla nebbia salina (ASTMB 117-1997); alla corrosione (UNI ISO 9227); alle radiazioni UV (ISO 11507); all'umidità (UNI EN ISO 6270-1).

4.2.3.16 Garanzia

L'offerente dovrà fornire garanzia totale, per tutti i prodotti, valida per almeno 5 anni a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, relativa alle caratteristiche e specifiche tecniche ed alle funzioni degli apparecchi nelle condizioni di progetto, esclusi atti di vandalismo o danni accidentali o condizioni di funzionamento anomale dell'impianto da definire nel contratto.

La garanzia dovrà includere anche il funzionamento del sistema di regolazione del flusso luminoso, ove presente.

Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

Le condizioni generali di garanzia dovranno essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.



4.2.5 Clausole contrattuali

4.2.5.1 Sorgenti luminose per apparecchi di illuminazione

Si applicano le clausole contrattuali relative alle sorgenti luminose di cui al capitolo 4.1.5.

4.2.5.2 Conformità al progetto illuminotecnico

Nel caso in cui l'appalto comprenda, oltre alla fornitura di apparecchi di illuminazione, anche la loro installazione, questa deve essere conforme al progetto illuminotecnico.

4.2.5.3 Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici

La dichiarazione di conformità UE dovrà contenere almeno le seguenti informazioni:

- nome e indirizzo del fabbricante o del mandatario che rilascia la dichiarazione (ed il numero di identificazione dell'organismo notificato qualora il modulo applicato preveda l'intervento di un ente terzo);
- identificazione del prodotto (nome, tipo o numero del modello ed eventuali informazioni supplementari quali numero di lotto, partita o serie, fonti e numero di articoli);
- tutte le disposizioni del caso che sono state soddisfatte;
- norme o altri documenti normativi seguiti (ad esempio norme e specifiche tecniche nazionali) indicati in modo preciso, completo e chiaro;
- data di emissione della dichiarazione;
- firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;
- dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità UE viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario;
- dichiarazione di conformità della fornitura a tutti i requisiti tecnici previsti, firmata dal legale responsabile dell'offerente.

4.2.5.4 Formazione del personale dell'Amministrazione

L'offerente dovrà provvedere, ove richiesto, entro tre mesi dalla stipula del contratto, alla formazione del personale dell'Amministrazione in merito a:

- funzionamento e caratteristiche degli apparecchi d'illuminazione;
- sistemi di regolazione del flusso luminoso e loro gestione nel rispetto dell'ambiente;
- metodi di misura del flusso luminoso;
- installazione/disinstallazione degli apparecchi di illuminazione;
- ricerca e soluzione dei guasti;
- norme in materia di gestione dei rifiuti.

3.6.10.3 Verde pubblico

Rif. "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici", approvato con DM 11 ottobre 2017



Conformemente al DM dell'11 Ottobre 2017 alle aree a verde pubblico o assoggettate ad uso pubblico verranno applicate le specifiche tecniche di seguito descritte. Si rimanda al paragrafo 3.6.4 per la descrizione generale del progetto del verde.

Inserimento naturalistico e paesaggistico (capitolo 2.2.1) e Sistemazione aree verdi (capitolo 2.2.2)

Nell'ambito di PEC non sono presenti habitat naturali in quanto si tratta di un'area afferente l'ex Scalo ferroviario Vallino pertanto non sono necessarie azioni di conservazione degli habitat e di tutela delle loro interconnessioni. Il progetto del verde prevede una selezione delle specie arboree e arbustive da mettere a dimora, tenendo conto della funzione di assorbimento delle sostanze inquinanti in atmosfera, e di regolazione del microclima. Inoltre utilizza specie che presentano le seguenti caratteristiche:

- ridotta esigenza idrica;
- resistenza alle fitopatologie;
- assenza di effetti nocivi per la salute umana (allergeniche, urticanti, spinose, velenose etc.).

Nella scelta delle piante sono seguite le seguenti indicazioni:

- utilizzare specie autoctone con pollini dal basso potere allergenico; nel caso di specie con polline allergenico da moderato a elevato, sono favorite le piante femminili o sterili;
- favorire le piante ad impollinazione entomofila, ovvero che producono piccole quantità di polline la cui dispersione è affidata agli insetti;
- evitare le specie urticanti o spinose o tossiche;
- non utilizzare specie arboree note per la fragilità dell'apparato radicale, del fusto o delle fronde che potrebbero causare danni in caso di eventi meteorici intensi.

Non tutte le specie ipotizzate soddisfano in pieno le indicazioni ma sono stati privilegiati gli aspetti di non allergenicità, di basse esigenze manutentive e di tolleranza agli stress, anche in conformità con quanto prescritto dal Regolamento n. 317 del Verde pubblico e privato della Città di Torino, per cui sono impiegate sia specie autoctone, sia specie esotiche/ornamentali acclimatate; in ogni caso si è escluso l'utilizzo di specie esotiche invasive inserite nelle Black list regionale (approvate con DGR 46-5100 del 18 dicembre 2012, aggiornate con la D.G.R. 27 maggio 2019, n. 24-9076).

In particolare il progetto del verde vede la messa a dimora delle specie ipotizzate nell'elenco della tabella seguente; nella tabella sono altresì indicate le caratteristiche rispetto ad esposizione, allergenicità, esigenze culturali, suscettibilità a fitopatologie, tolleranza agli stress, capacità di assorbimento inquinanti (Fonte: progetto QUALIVIVA, D.D. 23042 del 17/11/2011 del MiPAAF).

Per la Verifica del criterio, nelle successive fasi di progettazione verrà presentata una relazione tecnica, nella quale verrà evidenziata la scelta giustificata delle specie vegetali idonee e funzionali per il sito di inserimento, in quanto a esigenze idriche ed esigenze culturali. Verrà inoltre data garanzia delle migliori condizioni vegetative possibili e della qualità dei substrati. Verranno infine date indicazioni sulla successiva tecnica di manutenzione delle aree verdi.

Tabella 71 – Specie di previsto impiego

Specie	Esposizione	Allergenicità	Impollinazione	Esigenze manutentive	Susceptibilità a parassiti, patogeni e fisiopatie	Tolleranza agli stress		Stoccaggio CO2 (Kg) nuovo impianto	CO2 assimilata (kg/anno) nuovo impianto	Stoccaggio CO2 (Kg) esemplare maturo	CO2 assimilata (kg/anno) esemplare maturo	Abbattimento inquinanti esemplare maturo (Kg/anno)			
						Siccità	Inquinanti					O3	NO2	SO2	PM10
<i>Cercis siliquastrum</i>	Pieno sole	Scarsa o assente	entomofila	Basse	Poco suscettibile	Alta	Media	2	2	140	18	0,1	<0,05	<0,05	<0,05
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Pieno sole	Scarsa o assente	anemofila	Medio-basse	Poco suscettibile	Bassa	Media	2	3	3666	333	0,1	0,1	0,3	0,1
<i>Malus 'red sentinel'</i>	Pieno sole/ mezz'ombra	Scarsa o assente	entomofila	Basse	Suscettibile	Media	Media	6	6	412	96	<0,05	<0,05	0,1	<0,05
<i>Morus alba 'Fruitless'</i>	Pieno sole	Scarsa o assente	cultivar sterile	Basse	Poco suscettibile	Medio-alta	Media	8	4	499	142	<0,05	0,1	0,1	<0,05
<i>Pyrus calleryana 'Chanticleer'</i>	Pieno sole/ mezz'ombra	Scarsa o assente	entomofila	Basse	Poco suscettibile	Medio-Alta	Alta	6	8	412	84	<0,05	<0,05	0,1	<0,05
<i>Spiraea vanhouttei</i>	Pieno sole/ mezz'ombra	Scarsa o assente	entomofila	Basse	Poco suscettibile	Media	Media								
<i>Cornus alba 'Elegantissima'</i>	Pieno sole/ mezz'ombra	Scarsa o assente	entomofila	Basse	Poco suscettibile	Bassa	Media								
<i>Cornus stolonifera 'Flaviramea'</i>	Pieno sole/ mezz'ombra	Scarsa o assente	entomofila	Basse	Poco suscettibile	Media	Media								





- **Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico (capitolo 2.2.8.3)**

E' previsto per l'irrigazione del verde pubblico un impianto di irrigazione alimentato con acqua proveniente dalle acque meteoriche. Il progetto deve essere redatto sulla base della normativa di settore UNI/TS 11445 "Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione".

L'applicazione dei CAM è quindi effettuata con riferimento alle aree pubbliche, comprese le opere assoggettate ad uso pubblico.

Più in dettaglio, al fine di ottemperare alle richieste dei CAM è stata valutata la realizzazione di una vasca di accumulo per l'irrigazione dell'area verde S1 con acqua fornita dal recupero delle acque meteoriche dalla copertura dell'edificio F1.

Per quanto riguarda le aree verdi S2 e S3, si specifica che tali zone sono state indicate come aree ad alta criticità sulla base degli esiti dell'Analisi di Rischio¹. Si ritiene pertanto che la realizzazione di manufatti interrati non sia proponibile in queste zone per motivi ambientali. Le aree verdi in oggetto verranno pertanto realizzate con la piantumazione di specie autoctone a bassa richiesta idrica per le quale non si prevede irrigazione, se non quella per l'attecchimento oppure di soccorso.

Conformemente alla norma UNI/TS 11445, il volume di raccolta può essere dimensionato utilizzando un metodo di calcolo che può essere semplificato o analitico. Il metodo semplificato prevede la valutazione dell'afflusso meteorico annuo, Q , utilizzando la seguente espressione:

$$Q = \varphi * P * A$$

dove:

φ è il coefficiente di afflusso

P è la precipitazione annua espressa in millimetri

A è la proiezione orizzontale di superficie di captazione espressa in metri quadrati

La valutazione del regime pluviometrico si limita alla stima della precipitazione media annua, che per Torino può essere indicata pari a 850 mm. Come superficie di captazione si è considerata la copertura dell'edificio F1 pari a 3753 mq, assumendo come coefficiente di afflusso un valore pari a 0,7, consigliato dalla norma per il caso di copertura impermeabile piana.

Si è ottenuto un valore di afflusso meteorico annuo pari a 2233 mc.

L'afflusso meteorico annuo deve essere confrontato con la richiesta di acqua, R , che in questo caso coincide con il fabbisogno idrico annuale dell'area verde S1, di superficie pari a 1400 mq. Come fabbisogno idrico giornaliero si è assunto il valore di 5 mm/d e, considerando l'irrigazione solo per il periodo estivo (maggio, giugno, luglio e agosto), la richiesta d'acqua è risultata pari a 840 mc.

Per calcolare il volume utile del sistema di accumulo si prende il valore minimo ottenuto tra

¹ Novacoop – Ex Scalo ferroviario Vallino - Torino – ZUT 13.2 Dante – Area identificata al catasto terreni del Comune di Torino al Foglio 1350 - particelle 79, 218, 219, 220, 221, 224, 229, 235 e 236 – Analisi di Rischio sito specifica ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. - Planeta Studio Associato Relazione R18-02-15, aprile 2018.



l'afflusso meteorico annuo Q e la richiesta di acqua R : il volume utile corrisponde al 6% di questo valore.

$$V_u = \min(Q, R) * 0,06$$

Si è ottenuto un volume utile pari a 50 mc.

Il volume ottimale del sistema di accumulo, che consente di massimizzare le prestazioni dell'impianto, si ottiene moltiplicando il volume utile per un coefficiente di sicurezza pari a 1,5.

$$V_{ott} = V_u * 1,5$$

Si conclude che il volume ottimale della vasca di accumulo è di **75 mc**.

Tale valore è stato verificato anche con il metodo analitico, ossia si è effettuata una simulazione dell'efficienza della vasca utilizzando le precipitazioni giornaliere su Torino degli ultimi 5 anni. Questa analisi ha portato a stimare una efficienza della vasca del 80 %, intesa come rapporto tra il volume idrico erogato e quello effettivamente richiesto a scopi irrigui.

3.6.11 Bonifiche ambientali

Il tema è già stato illustrato nel paragrafo **3.4.2.2**, cui si rimanda per i dettagli.

3.6.12 Rapporti con le procedure di VIA

Nel seguito si riporta una ricognizione delle differenti tipologie di intervento riconducibili alle categorie progettuali soggette alle disposizioni in materia di VIA ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. e della L.R. 40/1998 e s.m.i., tenuto conto di quanto previsto dai criteri per la riduzione delle soglie introdotti con il D.M. 52 del 30/03/2015 e dei conseguenti indirizzi applicativi individuati dalla Circolare del Presidente della Giunta Regionale del 27 aprile 2015, n. 3/AMB.

3.6.12.1 Verifica delle categorie progettuali di cui alla L.R. 40/98

Sulla base delle caratteristiche del PEC descritte nei capitoli precedenti, nel presente paragrafo si provvede a verificare se e quali tipologie di opere sono ascrivibili alle categorie di cui alla LR 40/98 e s.m.i. e se il PEC può quindi costituire quadro di riferimento per opere da sottoporre a Valutazione di Impatto Ambientale.

In relazione alle caratteristiche del PEC, la verifica circa le tipologie di opere che potrebbero essere sottoposte alle procedure di cui alla LR 40/98, deve essere fatta su:

1. Viabilità;
2. Destinazioni commerciali;
3. Parcheggi.

1. VIABILITÀ

Per quanto attiene la viabilità, le categorie di riferimento di cui alla L.R. 40/98 – Allegato B3 (Progetti di competenza del comune, sottoposti alla fase di verifica) sono le seguenti:



- n. 4 - *Strade extraurbane principali o secondarie comunali*
- n. 5 - *Strade comunali di scorrimento in area urbana o potenziamento di esistenti a quattro o più corsie con lunghezza, in area urbana o extraurbana, superiore a 1.500 metri*

Con riferimento al PEC si precisa che le strade in progetto sono classificate come segue:

STRADA IN PROGETTO	CARATTERISTICHE	CATEGORIA	LUNGHEZZA
V1 (tratto parallelo alla ferrovia)	doppio senso di marcia larghezza totale di 6,50 m	"F - strada urbana locale"	270 m circa
V1 (tratto perpendicolare alla ferrovia)	senso unico di marcia larghezza totale di 5,50 m	-	
V2		-	135 m circa
V4	doppio senso di marcia larghezza totale di 6,50 m	"F - strada urbana locale"	110 m circa

Nessuna delle viabilità previste nell'ambito del PEC è quindi riconducibile alle categorie per cui è prevista la procedura di verifica di VIA ai sensi della normativa regionale.

Il PEC quindi non prevede tipologie di opere viabilistiche ascrivibili alle categorie di cui alla L.R. 40/98 e s.m.i.

1. DESTINAZIONI COMMERCIALI

Per quanto attiene le destinazioni commerciali la categoria di riferimento di cui alla L.R. 40/98 – **Allegato B1** (Progetti di competenza della Regione, sottoposti alla fase di verifica) è la seguente:

- ***n. 17 - Costruzione di centri commerciali classici o sequenziali e di grandi strutture di vendita di cui all'allegato A alla DCR 29 ottobre 1999, n. 563-13414 e s.m.i.***

Con riferimento al PEC si precisa che nel PEC sono previsti 15.070 mq slp circa di superfici ASPi, di cui 10.500 mq di ASPi commerciale, terziario e di servizio.

L'art.6 comma 1bis della DCR 563-13414 e smi, prevede:

“Due o più insediamenti commerciali e/o tipologie di strutture distributive di cui all'articolo 8, ricavati in due o più edifici separati da spazi pubblici (vie o piazze) non costituiscono un unico centro commerciale quando congiuntamente siano rispettate le seguenti condizioni:

a) siano separate da vie o piazze pedonali o veicolari, normate dall'articolo 51, comma 1, lettera b) della legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56 (Tutela ed uso del suolo), e successive modifiche ed integrazioni;

b) le vie o piazze pedonali o veicolari, di cui alla lettera a) devono essere acquisite quali urbanizzazioni primarie e secondarie ai sensi dell'articolo 51, comma 1, lettera b) della legge regionale n. 56/1977, garantendo in tal modo la presenza di diverse destinazioni d'uso urbanistiche, diversi usi possibili e diversa potestà di regolamentazione (pubblica e privata) e quindi non sussistendo più il requisito della specifica ed unica destinazione d'uso (commerciale al dettaglio) stabilita dall'articolo 4, 7 comma 1, lettera g) del decreto legislativo n. 114/1998, dal comma 1 e dalla legge regionale n. 56/1977;

c) le vie o piazze pedonali o veicolari pubbliche, di cui alla lettera a), devono essere funzionalmente collegate alla viabilità pubblica urbana o extraurbana;



d) *la quota parte del fabbisogno totale di posti a parcheggio reperita nelle aree private, di cui all'articolo 25, comma 2 deve essere soddisfatta nell'area contigua afferente l'insediamento che lo ha generato.*"

Premesso che in questa fase non sono ancora definite con precisione le attività commerciali che si andranno ad insediare, si ritiene che gli insediamenti commerciali previsti nel PEC non costituiscano un centro commerciale poiché:

- a) le unità sono indipendenti e si affacciano sulla nuova piazza pubblica al piano terra e percorso pedonale al piano primo;
- b) la piazza e il percorso pedonale sono realizzate su sedime privato assoggettato ad uso pubblico e le opere di realizzazione sono comprese tra le Opere di Urbanizzazione;
- c) la piazza e il percorso pedonale sono collegate alla viabilità pubblica.
- d) i parcheggi privati generati saranno localizzati in struttura localizzata nelle stesse aree fondiarie oggetto di intervento.

Nonostante la effettiva organizzazione dell'offerta di servizi e commercio sia da approfondire nel corso delle successive fasi progettuali e possa pertanto subire ulteriori modifiche, il polo commerciale articolato attorno alla piazza non si configura comunque quale centro commerciale, dal momento che le strutture (medie strutture, esercizi di vicinato, esercizi pubblici, etc..) risultano funzionalmente separate, anche se in alcuni casi gli esercizi possono essere fisicamente confinanti, ma comunque accessibili da spazio pubblico e/o spazio assoggettato ad uso pubblico.

Il PEC quindi non prevede quindi tipologie di strutture commerciali ascrivibili alle categorie di cui alla L.R. 40/98 e s.m.i.: centri commerciali classici o sequenziali e di grandi strutture.

PARCHEGGI

Per quanto attiene i parcheggi la categoria di riferimento di cui alla L.R. 40/98 – Allegato B3 (Progetti di competenza del comune, sottoposti alla fase di verifica) è la seguente:

- *n. 7 - Costruzione di parcheggi con capacità superiore a 500 posti auto.*

Si precisa che il campo di applicazione della disciplina in materia di VIA è correttamente definito dal combinato disposto della Parte Seconda del d.lgs. 152/2006 e della l.r. 40/1998, tenendo conto che, **nel caso di disposizioni confliggenti, le disposizioni statali, da ultimo modificate dal d.lgs. 104/2017, sostituiscono di fatto le disposizioni regionali previgenti, in forza della prevalente competenza statale sulla materia ambiente.**

Riguardo alle denominazioni delle categorie progettuali di cui agli allegati A e B alla l.r. 40/1998, nelle more di un compiuto recepimento nell'ordinamento regionale delle modifiche intervenute a livello statale, deve essere fatto riferimento alle dizioni riportate nelle corrispondenti categorie degli allegati III e IV alla Parte Seconda del d.lgs. 152/2006, mantenendo ferma l'attuale suddivisione delle competenze tra Regione, Province, Città metropolitana e Comuni. (FONTE: <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/ambiente/valutazioni-ambientali/valutazione-impatto-ambientale-via>).

La categoria progettuale dei parcheggi è pertanto da intendersi con riferimento specifico ai **parcheggi ad uso pubblico**, in accordo con quanto previsto dalla normativa nazionale prevalente.



Con riferimento al PEC in esame nel seguito si dà evidenza del calcolo del numero complessivo di parcheggi previsti.

	POSTI AUTO		
	PUBBLICI	PRIVATI	TOTALI
Parcheggi in struttura	239	256	495
Parcheggi in struttura – residenza	0	60	60
Parcheggi in superficie sud – centro sportivo	10	18	28
TOTALE	249	334	583

3.6.12.2 Verifica delle categorie progettuali di cui al D.Lgs n.104/2017

Nel seguito si riporta un'analisi relativamente alle categorie progettuali rispetto alla normativa nazionale in materia di VIA (D.Lgs n.104/2017), che come visto, nel caso di disposizioni confliggenti, risultano prevalenti.

In relazione alle caratteristiche del PEC, la verifica circa le tipologie di opere che potrebbero essere sottoposte alle procedure di cui al D.Lgs n. 104/2017, deve essere fatta su:

2. Viabilità;
3. Superficie territoriale;
4. Destinazioni commerciali;
5. Parcheggi.

Per quanto attiene la viabilità, le categorie di riferimento di cui all'Allegato III alla parte seconda del D.Lgs 152/2006 così come modificato dal D.Lgs 104/2017 (Progetti di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e di Bolzano) sono le seguenti:

- *Lettera af bis - Strade urbane di scorrimento.*

Il progetto non prevede la realizzazione di strade urbane di scorrimento, così come definite dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade [...]" di cui al D.M. Infr. e Trasp. 5 Novembre 2001, n. 6792 e smi.

Per quanto attiene le categorie di riferimento di cui all'Allegato IV (Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano) alla Parte Seconda del D.Lgs 152/2006 così come modificato dal D.Lgs 104/2017 si segnala quanto segue:

7. Progetti di infrastrutture

b) progetti di sviluppo di aree urbane, nuove o in estensione, interessanti superfici superiori ai 40 ettari; progetti di riassetto o sviluppo di aree urbane all'interno di aree urbane esistenti che interessano superfici superiori a 10 ettari; costruzione di centri commerciali di cui al decreto



*legislativo 31 marzo 1998, n. 114 "Riforma della disciplina relativa al settore del commercio, a norma dell'articolo 4, comma 4, della legge 15 marzo 1997, n. 59"; **parcheggi di uso pubblico con capacità superiori a 500 posti auto;***

*h) **strade extraurbane secondarie non comprese nell'allegato II-bis e strade urbane con lunghezza superiore a 1.500 metri non comprese nell'allegato III;***

1. **SUPERFICIE TERRITORIALE**

Il progetto interessa un'area di 3,5 ettari circa, quindi inferiore al limite previsto di 10 ettari;

2. **CENTRI COMMERCIALI**

Premesso che in questa fase non sono ancora definite con precisione le attività commerciali che si andranno ad insediare, si può anticipare che, per le ragioni già illustrate nel precedente paragrafo, non è prevista la realizzazione di centri commerciali di cui al d. lgs 31 marzo 1998, n. 114.

3. **PARCHEGGI DI USO PUBBLICO**

Il progetto prevede la realizzazione di 249 posti auto di uso pubblico, quindi inferiore alla soglia prevista, pari a 500.

4. **VIABILITÀ**

Come già descritto nel precedente paragrafo il progetto non prevede la realizzazione di strade extraurbane secondarie, così come definite dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade [...]" di cui al D.M. Infr. e Trasp. 5 Novembre 2001, n. 6792 e smi e previste dal PUMS del Comune di Torino.

Il progetto prevede la realizzazione di **strade urbane di rango locale** di lunghezza complessiva pari a circa 515 m, pertanto inferiore al limite dimensionale della lettera h, punto 7, Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs 152/06, così come modificato dal D.Lgs 104/2017, pari a 1.500 metri.

A conclusione della disamina si evidenzia che il PEC con riferimento, al quadro normativo sia regionale (L.R. 40/98 e s.m.i.), sia nazionale (D.Lgs 104/2017), contiene tipologie di opere da assoggettare a VIA, ma al di sotto delle soglie dimensionali previste.

Nel paragrafo successivo, individuate le categorie di riferimento, si provvede a verificare se la localizzazione del PEC ricade in una delle aree individuate come sensibili, a seguito dell'applicazione dei criteri specifici delle Linee guida ministeriali (D.M. 52 del 30/03/2015) e degli indirizzi applicativi individuati dalla Circolare del Presidente della Giunta Regionale del 27 aprile 2015, n. 3/AMB e per le quali è previsto il dimezzamento delle soglie.



3.6.12.3 Applicazione di criteri del D.M. 52 del 30/03/2015 e Circolare P.G.R. del 27 aprile 2015, n. 3/AMB

Nella tabella che segue si riportano i criteri di cui al DM 52/2015, evidenziando solo quelli applicabili alle categorie di interventi previsti dal PEC, secondo la Circolare P.G.R. del 27 aprile 2015, n. 3/AMB.

CRITERI SPECIFICI E BANCHE DATI DI RIFERIMENTO (ALLEGATO AL DM 52/2015 – PAR. 4)	APPLICABILITÀ ALLE CATEGORIE PROGETTUALI PREVISTE NEL PEC (RIF. ALLEGATO ALLA CIRCOLARE P.G.R. DEL 27 APRILE 2015, N. 3/AMB)	INTERVENTO IN AREA SENSIBILE
Par. 4.2 - Rischio di incidenti, per quanto riguarda, in particolare, le sostanze o le tecnologie utilizzate [rif. allegato I al decreto legislativo n. 334/1999].	Criterio non applicabile	
Par. 4.3.1 - Localizzazione in zone umide riconosciute di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar [rif. art.1, comma 1 e art. 2, comma 2 della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971 (...)]	Criterio applicabile	NO
Par. 4.3.2 - Localizzazione in territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi [rif. art. 142, comma 1, lettere a) e b) del d.lgs. 42/2004]	Criterio applicabile	NO
Par. 4.3.3 - Localizzazione in zone montuose al di sopra di 1600 metri sul livello del mare per la catena alpina e di 1200 metri sul livello del mare per la catena appenninica [rif. art. 142, comma 1, lettera d) del d.lgs. 42/2004].	Criterio applicabile	NO
Par. 4.3.3 - Localizzazione in zone forestali come definite dalla l.r. 10 febbraio 2009, n. 4. [rif. art. 2, comma 6 d.lgs. 227/2001].	Criterio applicabile	NO
Par. 4.3.4 - Localizzazione in parchi nazionali, parchi naturali regionali e riserve naturali statali, di interesse regionale e locale, istituiti ai sensi della legge 6 dicembre 1991 n. 394.	Criterio applicabile	NO
Par. 4.3.5 - Localizzazione in aree che compongono la rete Natura 2000 [rif. direttiva 2009/147/CE, direttiva 92/43/CEE, DPR 357/1997].	Criterio applicabile	NO
Par. 4.3.6 - Localizzazione in aree di superamento definite alla lettera g) dell'articolo 2 del d.lgs. 13 agosto 2010, n. 155, relative agli inquinanti di cui agli allegati XI e XIII del medesimo decreto 155/2010.	Criterio non applicabile	
Par. 4.3.6 - Localizzazione in zone di territorio designate come vulnerabili da nitrati di origine agricola, di cui all'articolo 92 del d.lgs. 152/2006, [Direttiva 91/676/CEE, articolo 92 e Allegato 7-AI alla Parte Terza del d.lgs. 152/2006].	Criterio non applicabile	
Par. 4.3.7 - Localizzazione in centri abitati, così come delimitati dagli strumenti urbanistici comunali, posti all'interno dei territori comunali con densità superiore a 500 abitanti per km ² e popolazione di almeno 50.000 abitanti.	Criterio non applicabile	
Par. 4.3.8 - Localizzazione in presenza di immobili e aree di cui all'articolo 136 del d.lgs. 42/2004, dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 140 del medesimo decreto, e di immobili e aree di interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico di cui all'articolo 10, comma 3, lettera a) del medesimo decreto.	Criterio applicabile	NO*

*Pur considerando la presenza nell'area oggetto di PEC di immobili dichiarati di interesse culturale ai sensi degli artt. 10, 12 del D.Lgs 42/2004, tali edifici non sono interessati dalla realizzazione degli interventi che rientrano nelle categorie da sottoporre a VIA (parcheggi e strade).



Criterio del cumulo con altri progetti

In merito al criterio del cumulo con altri progetti, così come definito al paragrafo 4.1 delle Linee guida ministeriali (D.M. 52 del 30/03/2015), esso deve essere considerato in relazione a progetti relativi ad opere o interventi di nuova realizzazione (esclusi, quindi, i progetti di modifica o estensione di opere esistenti) e nei confronti di progetti appartenenti alla medesima categoria progettuale, la cui realizzazione sia prevista nel medesimo contesto ambientale e territoriale.

Non si segnala la presenza, nel contesto ambientale e territoriale interessato, definito da una fascia di un chilometro dal PEC in esame, di altri progetti delle medesime categorie progettuali previste dal PEC che possano determinare effetto di cumulo degli impatti.

In conclusione, il PEC in esame non prevede progetti di opere e di interventi da sottoporre alla fase di verifica di assoggettabilità a VIA di cui all'articolo 19 del d.lgs 152/2006, da approvarsi contestualmente al piano stesso.

4 - INTEGRAZIONE DEI CRITERI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE (lett. e dell'Allegato VI D. Lgs. 152/2006)

Nell'ambito della fase di Scoping è emersa la necessità di sviluppare le analisi ambientali adottando indicatori e obiettivi di sostenibilità e miglioramento ambientale quantitativi, anche attraverso l'azione di protocolli riconosciuti di sostenibilità ambientale a scala di quartiere o urbana.

In tal senso, pur precisando che in questa sede non si intende addivenire ad un percorso di certificazione che costituisce, di norma, il traguardo ultimo dell'adozione/applicazione di un protocollo di sostenibilità, è interessante capire, sotto il profilo valutativo, se i contenuti del PEC, sono in linea con i principi di sostenibilità adottati nei protocolli di scala urbana.

Si rimanda a quanto già descritto nel paragrafo 3.6.9.

Nell'ottica di integrazione dei criteri di sostenibilità ambientale, come già descritto nel capitolo relativo alla descrizione del Piano, il PEC si è inoltre arricchito di elementi finalizzati a:

- Integrazione paesaggistico ambientale del progetto
- Tutela ambientale
- Risparmio energetico
- Riduzione delle emissioni
- Mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici



5 - COERENZA ESTERNA DEL PEC (LETT. A DELL'ALLEGATO VI D. LGS. 152/2006)

La verifica di coerenza esterna ha lo scopo di verificare il grado coerenza/incoerenza degli obiettivi e delle azioni del piano con:

- a) gli obiettivi e gli indirizzi della pianificazione territoriale sovraordinata (Piano Territoriale Regionale, Piano Territoriale Provinciale) e della pianificazione settoriale (verifica verticale);
- b) gli obiettivi e gli indirizzi della pianificazione e della programmazione comunale (verifica orizzontale).

Nel presente capitolo gli obiettivi del PEC saranno incrociati con gli obiettivi degli strumenti di pianificazione sovraordinati e settoriali, nonché dei piani e programmi comunali, con l'ausilio di matrici a doppia entrata.

Il livello di coerenza è stabilito secondo il seguente criterio di valutazione:

	Piena coerenza	Integrazione tra obiettivi del PEC e obiettivi degli strumenti esaminati
	Indifferenza	Assenza di correlazione tra obiettivi del PEC e obiettivi degli strumenti esaminati
	Incoerenza	Contrapposizione tra obiettivi del PEC e obiettivi degli strumenti esaminati

5.1.1 Coerenza con i piani sovraordinati

L'analisi del quadro pianificatorio vigente sul territorio del Comune di Torino in esame e della coerenza con i contenuti e gli obiettivi del PEC proposto è un elemento essenziale del processo di Valutazione Ambientale Strategica.

Nel presente capitolo si intende valutare la coerenza del PEC con i piani la cui influenza ricade sul contesto in oggetto, analizzandoli in maniera verticale ed orizzontale.

In particolare si verificherà la coerenza con piani a diverso livello, contemplando quello regionale, quello provinciale e quello comunale.

L'analisi viene condotta verificando la coerenza con gli obiettivi, le strategie e le iniziative individuate in ciascun piano.

Nel seguito si propone la verifica di coerenza degli obiettivi di sostenibilità ambientale del PEC (cfr. paragrafo 3.1) rispetto agli obiettivi ambientali di riferimento derivanti dai piani sovraordinati principali.

Tabella 72: PTC2 – Obiettivi ambientali di riferimento (desunti dai Rapporti Ambientali di PTR, PPR e PTC2) NB: in arancione gli obiettivi comuni a tutti i Piani sovraordinati analizzati; in giallo gli obiettivi presenti esclusivamente nel PTC2

COMPONENTE AMBIENTALE	PIANI DI RIFERIMENTO	OBIETTIVI DI VALENZA AMBIENTALE																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10												
Aria	PRQA	1	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici																				
		2	Ridurre le emissioni di gas climalteranti																				
Acqua	PTA PdGPO	3	Incentivare l'utilizzo razionale e sostenibile delle risorse idriche																				
		4	Tutelare le caratteristiche ambientali delle fasce fluviali e gli ecosistemi acquatici																				
		5	Migliorare la qualità delle acque superficiali e sotterranee																				
		6	Gestire il bene acqua in modo collettivo																				
Suolo	PAI PTR PPR PSR	7	Promuovere l'uso sostenibile del suolo (prevenzione di fenomeni di erosione, deterioramento, contaminazione, desertificazione)																				
		8	Bonificare le aree contaminate e proteggere il suolo dai fenomeni di inquinamento																				
		9	Recuperare gli equilibri idrogeologici																				
		10	Contenere il consumo di suolo																				
Rifiuti	PRGR	11	Salvaguardare le prime classi di capacità d'uso dei suoli																				
		12	Ridurre la produzione di rifiuti																				
		13	Incrementare il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti																				
Rumore		14	Favorire la creazione e diffusione di una rete di impianti integrati per lo smaltimento, il riciclaggio e la trasformazione dei rifiuti																				
		15	Ridurre l'inquinamento acustico derivante dal sistema aeroportuale																				
Natura e biodiversità	PFT PdG SIC PSR (Asse II)	16	Contenere l'inquinamento da rumore derivante dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e metropolitane																				
		17	Tutelare le aree protette																				
		18	Conservare il patrimonio agro-silvo-pastorale																				
		19	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat																				
		20	Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici																				

COMPONENTE AMBIENTALE	PIANI DI RIFERIMENTO	OBIETTIVI DI VALENZA AMBIENTALE												
				0.1 - Adattamento ai cambiamenti climatici	0.2 - Contenimento del consumo di suolo	0.3 - Salvaguardia e valorizzazione del paesaggio urbano	0.4 - Salvaguardia e valorizzazione qualità architettonica edifici sottoposti a tutela e spazi aperti	0.5 - Minimizzazione inquinamento acustico	0.6 - Contenimento dei consumi energetici	0.7 - Minimizzazione dei consumi idrici	0.8 - Riqualificazione dell'ambiente costruito sotto il profilo dell'inquinamento luminoso	0.9 - Promozione della mobilità sostenibile	0.10 - Sostenibilità ambientale degli edifici	
Energia		21	Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, nell'ottica del risparmio e dell'efficienza energetica											
		22	Sviluppare metodologie di uso razionale dell'energia (sistemi di Energia PEAR, cogenerazione, teleriscaldamento, ecc.)											
		23	Realizzare una significativa riduzione dei consumi finali di energia, in particolar modo del settore civile (residenziale e terziario)											
Paesaggio e territorio	PPR PTR PSR	24	Recuperare i paesaggi degradati a causa di interventi antropici											
		25	Tutelare i beni ed il patrimonio culturale ed incentivarne la fruizione Sostenibile											
		26	Garantire la protezione, gestione e pianificazione dei contesti territoriali e paesaggistici											
		27	Promuovere un sistema infrastrutturale razionale che privilegi lo sviluppo di una rete integrata tra trasporto su strada e su rotaia											
		28	Favorire politiche territoriali per il contenimento della frammentazione delle aree naturali e relativi impatti sulla biodiversità											
		29	Promuovere un sistema urbano equilibrato e policentrico e nuove forme di relazione città campagna											
		30	Tutelare e favorire politiche di valorizzazione dei sistemi montani e collinari											
Popolazione e salute umana	PSSR PRIM	31	Promuovere lo sviluppo di un turismo sostenibile ed equilibrato											
		32	Promuovere il miglioramento della sicurezza sui luoghi di lavoro											
		33	Ridurre l'incidenza del carico di malattia dovuto a fattori ambientali											
		34	Prevenire il verificarsi di incidenti rilevanti connessi a sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente											
		35	Promuovere la mobilità sostenibile											



6 - AZIONI DI PIANO E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI/IMPATTI AMBIENTALI (lett. f-h dell'Allegato VI D. Lgs. 152/2006)

Al fine di una valutazione corretta della compatibilità ambientale di quanto previsto nel PEC è opportuno procedere in primo luogo alla definizione dello scenario territoriale in cui tali interventi hanno luogo e in seguito all'individuazione dei principali effetti da essi originati dal punto di vista del sistema ambientale.

6.1 Descrizione del sistema di valutazione

Di seguito vengono identificati e valutati i potenziali effetti ambientali che possono derivare dall'attuazione del PEC.

I diversi profili ambientali considerati vengono di seguito ripresi valutando le modificazioni previste. In primo luogo si provvederà a distinguere tra:

- impatti negativi,
- impatti di entità non significativa,
- impatti positivi.

Nel caso di previsione di impatto negativo o positivo si provvederà a definirne:

- l'estensione dell'ambito territoriale coinvolto,
- la durata dell'impatto,
- l'entità dell'impatto (basso, medio, alto, molto alto).

Per gli impatti negativi e le situazioni di potenziale rischio vengono indicati gli approfondimenti necessari nei successivi sviluppi progettuali.

6.2 Definizione dell'ambito d'influenza del PEC

Per quanto attiene l'ambito territoriale di riferimento che sarà assunto nelle analisi del presente Rapporto Ambientale verrà presa in considerazione l'area che delimita:

- a nord corso Marconi;
- ad ovest dalla linea ferroviaria;
- ad est il fiume Po;
- a sud da Corso Dante.



Figura 159: Ambito territoriale di riferimento

6.3 Analisi degli impatti generati

6.3.1 Impatti stimati sulla qualità dell'aria

6.3.1.1 Fase di cantiere

Considerando gli interventi necessari alla realizzazione del PEC oggetto di approfondimento è inevitabile che durante la fase di cantiere si determinino localmente degli impatti sulla componente atmosfera, soprattutto relativamente all'aumento delle concentrazioni di polveri.

I fenomeni che durante le attività di cantiere potrebbero, se non adeguatamente controllati, determinare significative emissioni di polveri sono i seguenti:

- movimentazione dei mezzi lungo piste e piazzali asfaltati e non;
- attività di scavo;
- stoccaggio di materiale;
- emissioni da macchinari.
- realizzazioni di pali/micropali;
- demolizioni e finiture.



Movimentazione dei mezzi di cantiere lungo piste e piazzali asfaltati e non

Le emissioni sono dovute alla presenza nello strato superficiale dell'agente materiale di pericolo ossia di materiale che può essere aerodisperso.

Nel caso di piste/piazzali non asfaltati la presenza dell'agente materiale di pericolo può essere determinata da:

- presenza, nello strato superficiale di materiale costituente il piazzale o la pista non pavimentata, di materiale di dimensioni aerodispersibili (in genere si intende presenza di silt intendendo con ciò materiale di dimensioni inferiori ai 75 mm);
- presenza, nello strato superficiale di materiale costituente il piazzale o la pista non pavimentata, di materiale soggetto a comminuzione vista la natura e la quantità delle attività di trasporto materiale o movimento mezzi che lo sollecitano;
- dispersione, da parte di mezzi, di materiale che, comminuito a causa dell'urto e del passaggio di altri mezzi si modifica in forma disponibile all'aerodispersione (secondaria);
- trasporto e deposizione, da parte del vento e della pioggia, di materiale dai terreni confinanti con la pista o con il piazzale. Il materiale viene poi aerodisperso o ricomminuito ed aerodisperso da parte delle cause di aerodispersione presenti.

Per piste/piazzali asfaltati viceversa le cause la presenza dell'agente materiale di pericolo è associata a:

- dispersione, da parte di mezzi, di materiale che, comminuito a causa dell'urto e del passaggio di altri mezzi si modifica in forma disponibile all'aerodispersione (secondaria);
- trasporto e deposizione, da parte del vento e della pioggia, di materiale dai terreni confinanti con la pista o con il piazzale. Il materiale viene poi aerodisperso o ricomminuito ed aerodisperso da parte delle cause di aerodispersione presenti.

In entrambi i casi i fenomeni di aerodispersione sono innescati da:

- passaggio di mezzi (numero, massa e velocità);
- trasporto, erosione e trasporto, da parte di correnti d'aria e vento.

Attività di scavo

Le sorgenti di emissioni di polveri associate a tale attività sono rappresentate da:

- attività di scavo da parte dei mezzi meccanici:
 - emissioni dagli scarichi dei macchinari impiegati, sia di polveri primarie sia di costituenti di polveri secondarie (in particolare Ossidi di Azoto);
 - emissione diffuse durante le varie fasi dello scavo (asportazione del materiale, deposito del materiale sui cassoni);
 - risollevarimento del materiale depositato e/o costituente le aree di cantiere in cui le macchine operatrici operano.
- movimentazione del materiale su camion:
 - emissioni dagli scarichi dei camion, sia di polveri primarie sia di costituenti di polveri secondarie (in particolare Ossidi di Azoto);
 - risollevarimento del materiale depositato e/o costituente le aree di cantiere e i percorsi, interni

e esterni al cantiere, lungo i quali i mezzi si muovono (cfr. “Movimentazione dei mezzi lungo piste e piazzali asfaltati e non”).

Stoccaggio di materiale

Lo stoccaggio di materiali da cantiere, materie prime, additivi, smarino può essere concettualmente diviso nelle seguenti tipologie:

- stoccaggio in cumuli all'aperto;
- stoccaggio in sacchi e sacche per grandi masse di materiale;
- stoccaggio in silos e depositi;
- stoccaggio in imballaggi per materiali pericolosi.

Lo stoccaggio all'esterno in cumuli è utilizzato per grandi quantità di materiali solidi ed è funzionale:

- alla costituzione di riserve di materiali ubicate tra il luogo dove il materiale è estratto e l'impianto che lo deve processare;
- alla costituzione di sistemi polmone tra due operazioni distinte che operano in tempi diversi o con diverse quantità di materiale;
- alla necessità di miscelare diverse tipologie di materiali;
- alla necessità di omogeneizzare un flusso di materiale;
- alla necessità di effettuare un trasferimento di materiale tra un sistema di trasporto continuo ed uno discontinuo o viceversa.

Gli stoccaggi in cumulo all'aperto sono adatti, dal punto di vista della necessità di ridurre erosione del materiale ed emissione di polvere per materiali appartenenti alle classi di dispersività di polvere di tipo:

- S4 – moderatamente sensibili alla aero dispersione e bagnabili;
- S5 – non sensibili o solo leggermente sensibili alla aero dispersione.

Gli stoccaggi in cumulo in sistemi chiusi quali capannoni, cupole semi aperti alla base sono adatti per materiali appartenenti alla classe di dispersività S3 ossia moderatamente sensibili alla aero dispersione e non bagnabili.

Gli stoccaggi in sistemi chiusi quali bunker, capannoni, cupole totalmente chiuse, silos-tramoggia con sistemi di adduzione e ripresa chiusi sono adatti per materiali appartenenti alle classi di dispersività di tipo:

- S1 – altamente sensibili alla aero dispersione e non bagnabili;
- S2 – altamente sensibili alla aero dispersione e bagnabili.

Gli stoccaggi in sistemi chiusi o in sacche (big bags) a doppio involucro sono adatte per materiali polverulenti o contenenti materiale in polvere ed in fibre pericoloso per la salute degli esposti in caso di aerodispersione.

Ovviamente il contesto ambientale è importante ai fini della necessità di adottare sistemi di stoccaggio maggiormente capaci di garantire basso rischio di emissione di polvere: aree ventose o con presenza di ricettori (magari sensibili) in prossimità di aree di stoccaggio non ubicabili in altro luogo richiedono sistemi di stoccaggio più contenitivi anche per materiali appartenenti a classi di dispersività più alte.

Un cumulo è considerato attivo quando il materiale viene continuamente alimentato e ripreso dal cumulo viceversa è considerato inattivo quando non viene alimentato o ripreso del materiale per lunghi periodi. Tutte le tipologie di cumuli, considerando lo stoccaggio in cumuli come sistema composto da un cumulo





attivo e dai sistemi/attività di alimentazione e ripresa possono essere cause di ingenti emissioni di polveri.

La generazione di emissioni di polveri da operazioni di stoccaggio in cumuli è dovuta:

- alle attività di formazione di un nuovo cumulo:
 - il vento o l'aria richiamata intercettano il flusso di materiale in caduta separando e disperdendo la parte di materiale a granulometria fine da quella grossolana;
 - nel momento in cui il materiale in caduta raggiunge un cumulo si forma una nube di polvere;
- all'azione erosiva del vento su un cumulo formato.

La quantità di emissione delle aree deposito dipende dal volume movimentato dello stoccaggio, dal grado di umidità degli inerti, dal contenuto di frazione fine e dall'età dell'accumulo.

Le fasi iniziali di conferimento all'area di deposito di nuovo materiale sono caratterizzate dal massimo potenziale di impatto: le particelle più fini possono essere facilmente disperse in atmosfera sia ad opera del vento, sia durante la movimentazione del materiale. Quando gli accumuli sono formati, il potenziale di dispersione si riduce decisamente a causa dell'aggregazione e della cementificazione delle particelle fini determinate dall'umidità; l'eventuale successiva esposizione a piogge contribuisce a mantenere umido l'ammasso di inerti.

In presenza di sistemi di stoccaggio chiusi le emissioni di polveri si possono verificare esclusivamente nelle fasi di carico e scarico.

Emissioni dei macchinari

Le emissioni dei mezzi d'opera contribuiscono alle concentrazioni di polveri in ambiente sia in quanto sorgenti primarie di polveri sia in quanto sorgenti di altre sostanze chimiche che, una volta in atmosfera, contribuiscono alla formazione di polveri secondarie.

La maggior parte dei macchinari alimentati a combustibile operanti all'interno dei cantieri prevedono l'impiego di motori diesel che, a fronte di indubbi vantaggi in termini di prestazioni e consumo di carburante, presentano lo svantaggio di emettere quantità non trascurabili di particolato per la maggior parte caratterizzato da ridotte dimensioni (95% presenta diametro aerodinamico inferiore a 1 μ m). La struttura chimica di tale particolato è costituita da nuclei di materiale carbonioso sui quali sono adsorbiti idrocarburi, tra i quali gli IPA, i nitro-IPA e altre sostanze organiche, acqua, solfati e materiali inorganici generati dall'usura delle parti meccaniche del motore. In ragione della presenza di sostanze di natura mutagena e cancerogena, lo IARC classifica il particolato diesel, nel suo complesso, come cancerogeno per l'uomo (Gruppo 1).

Nella **Tabella 73** tratta dalla Monografia IARC "Diesel and Gasoline Engine Exhausts and some nitroarenes – Volume 105", si riporta l'elenco delle sostanze chimiche e dei metalli presente nel gas esausti dei motori diesel e a benzina e la rispettiva valutazione di cancerogenicità in base alla classificazione IARC: Gruppo 1 - cancerogeno per l'uomo, Gruppo 2A - probabilmente cancerogeno per l'uomo, Gruppo 2B - possibilmente cancerogeno per l'uomo, Gruppo 3 - non classificabile in relazione alla sua cancerogenicità per l'uomo, Gruppo 4 - probabilmente non cancerogeno per l'uomo.

Agent	CAS No.	Evaluation	Volume (reference)
<i>Metals</i>			
Antimony compounds	1309-64-4 (Trioxide)	2B	47 (IARC, 1989b)
Arsenic and inorganic arsenic compounds	007440-38-2	1	100C (IARC, 2012a)
Beryllium and beryllium compounds	007440-41-7	1	100C (IARC, 2012a)
Cadmium and cadmium compounds	007440-43-9	1	100C (IARC, 2012a)
Chromium (VI)	018540-29-9	1	100C (IARC, 2012a)
Cobalt and cobalt compounds	007440-48-4	2B	52 (IARC, 1991)
Lead compounds	Inorganic/organic	2A/3	87 (IARC, 2006)
Nickel	Metallic/compounds	2B/1	100C (IARC, 2012a)
<i>Organic chemicals</i>			
1,3-Butadiene	106-99-0	1	100F (IARC, 2012b)
Acetaldehyde	75-07-0	2B	71 (IARC, 1999)
Benzene	71-43-2	1	100F (IARC, 2012b)
Bis(ethylhexyl)phthalate	117-81-7	2B	101 (IARC, 2012c)
Ethylbenzene	100-41-4	2B	77 (IARC, 2000)
Formaldehyde	50-00-0	1	100F (IARC, 2012b)
Propylene oxide	75-56-9	2B	60 (IARC, 1994)
<i>Halogenated and other chemicals</i>			
Dioxin/dibenzofurans	1746-01-6 (TCDD)	1	100F (IARC, 2012b)
<i>Polycyclic aromatic hydrocarbons</i>			
Benz[a]anthracene	56-55-3	2B	92 (IARC, 2010)
Benzo[b]fluoranthene	205-99-2	2B	92 (IARC, 2010)
Benzo[k]fluoranthene	207-08-9	2B	92 (IARC, 2010)
Benzo[a]pyrene	5-32-8	1	100F (IARC, 2012b)
Chrysene	218-01-9	2B	92 (IARC, 2010)
Dibenz[a,h]anthracene	53-70-3	2A	92 (IARC, 2010)
3,7-Dinitrofluoranthene	105735-71-5	2B	This volume
3,9-Dinitrofluoranthene	22506-53-2	2B	This volume
1,3-Dinitropyrene	75321-20-9	2B	This volume
1,6-Dinitropyrene	42397-64-8	2B	This volume
1,8-Dinitropyrene	42397-64-9	2B	This volume
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	193-39-5	2B	92 (IARC, 2010)
Naphthalene	91-20-3	2B	82 (IARC, 2002)
3-Nitrobenzanthrone	17 117-34-9	2B	This volume
6-Nitrochrysene	7496-02-8	2A	This volume
2-Nitrofluorene	607-57-8	2B	This volume
1-Nitropyrene	5522-43-0	2A	This volume
4-Nitropyrene	57835-92-4	2B	This volume
Styrene	100-42-5	2B	82 (IARC, 2002)

TCDD, 2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioxin

Tabella 73 - Elenco delle sostanze chimiche e dei metalli presente nel gas esausti dei motori diesel e a benzina e la rispettiva valutazione di cancerogenicità in base alla classificazione IARC.

Realizzazioni di pali/micropali

Nell'analisi della possibilità di generare particolati aerodispersi sotto forma di polveri in presenza di macchinari (macchine per pali/micropali) utilizzati per realizzare perforazioni o scavi a sezione obbligata occorre distinguere tra:

- perforazioni in roccia o in materiali duri (cemento, calcestruzzo);
- perforazioni o trivellazioni in terreni.

Nelle prime l'azione disgregante degli utensili produce sempre uno sfrido, rimosso pneumaticamente o idraulicamente dal foro in esecuzione, costituito essenzialmente da polveri.

Nelle seconde, tra cui le trivellazioni ad umido o con fanghi/ fanghi bentonitici di terreni per la realizzazione di confinamenti, la natura del terreno consente l'uso di utensili che disgregano meno il mezzo perforato. Nelle trivellazioni di terreni, a meno di quelle per l'esecuzione di sondaggi geognostici, la perforatrice è idraulica e lavora sempre umido ed in circolazione inversa: il fango iniettato funge sia da stabilizzante delle pareti del foro, sia da elemento di creazione della torbida a fondo foro che viene poi ripresa al centro dei doppi utensili fresanti ed evacuata in condotta.



Indipendentemente dalla specifica tipologia di foro eseguita, in tema di gestione delle emissioni di polvere fuggitive, valgono per le perforazioni i seguenti principi:

- minimizzare la quantità di polvere prodotta ovvero generare uno sfrido costituito da particelle di dimensioni più grossolane possibili;
- in caso di produzione di sfrido di dimensioni aerodispersibili risulta necessario:
 - utilizzare tecniche per confinare le polveri all'interno del circuito di evacuazione dello sfrido (che può operare a secco o ad umido);
 - utilizzare tecniche per abbattere le polveri prima del termine del circuito di evacuazione dello sfrido;
- gestire tecniche e procedure in modo da minimizzare le perdite dal circuito di evacuazione dello sfrido a boccaforo e a valle del circuito di abbattimento (batteria finale di separazione polveri, in caso di evacuazione pneumatica, circuito di separazione tra il fluido di evacuazione dello sfrido e lo sfrido stesso, in caso di evacuazione dello sfrido idraulica).

Nello specifico per le perforatrici per micropali occorre tener presente che:

- producono sfrido grossolano;
- lavorano ad umido con fanghi o additivi schiumogeni (stabilizzanti del foro) ed a boccaforo producono un getto di terra umida utilizzato in genere come terra in cantiere.

Di conseguenza, per le perforatrici per micropali, il problema emissivo si pone:

- nell'attenzione posta alla gestione della terra umida prodotta;
- nell'eventuale attivazione di sistema di aspirazione alla cappa aspirante calabile a ridosso di boccaforo per la gestione degli aerosol di terra ed acqua.

Demolizioni e finiture

La necessità di operare interventi di varia natura che richiedono la demolizione di manufatti o di parti di getti di calcestruzzo o, ancora, la pulizia di superfici può determinare significative emissioni di polveri.

Le macchine maggiormente utilizzate per questa tipologia di operazioni sono il martello idraulico ad elevata energia, comunemente detto frantumatore idraulico a percussione o martellone. In alternativa è possibile fare ricorso anche a pinze demolitrici.

Nell'analizzare le potenzialità emissive di tali operazioni occorre considerare che:

- il martellone è un demolitore che opera in genere una frantumazione primaria producendo elementi di medio-grosse dimensioni successivamente riducibili per mezzo della macchina stessa o che, in ogni caso, necessitano una successiva movimentazione;
- il martellone tende ad usurarsi ed è nota che la produzione di polveri fini è strettamente connessa con la diminuzione dell'affilatura degli utensili e l'aumento del grado di smussatura degli stessi;
- per il martellone è difficile attrezzarsi per ridurre l'altezza e la velocità di caduta dei materiali nonché il loro immediato confinamento ad umido;
- per la pinza demolitrice le sollecitazioni sul materiale sono minori e la caduta dello stesso può essere maggiormente limitata in altezza e velocità.



6.3.1.2 Fase di esercizio

Gli impatti ascrivibili alla fase di esercizio del PEC oggetto di approfondimento riguardano:

- Emissioni in atmosfera degli insediamenti residenziali e commerciali;
- Emissioni determinate dal traffico indotto dal nuovo insediamento.

6.3.1.2.1 Emissioni in atmosfera degli insediamenti residenziali e commerciali

Le emissioni in atmosfera associate alla presenza dei nuovi insediamenti residenziali e commerciali dipenderanno dalle tecnologie che verranno adottate per garantire la climatizzazione degli ambienti civili e commerciali ed il funzionamento degli impianti associati ai comparti commerciali.

L'attuale livello di progettazione non consente di avere informazioni di dettaglio in ogni caso gli obiettivi di tutela ambientale che il proponente del PEC si è imposto per l'attuazione dello stesso, hanno comportato la previsione e l'ottimizzazione di alcuni interventi/accorgimenti che possono essere così riassunti:

- migliorare la valenza ecologica dell'area verde racchiusa tra la ferrovia e il cavalcaferrovia;
- aumento rilevante delle aree verdi;
- applicazione di principi di sostenibilità ambientale grazie alla realizzazione degli insediamenti con punteggio minimo di 2,5 del sistema di valutazione Protocollo Itaca o equivalente;
- piantumazioni arboree autoctone a filare, al fine di garantire il corretto inserimento paesaggistico dell'intervento;
- favorire l'utilizzo di sistemi di mobilità elettrici: l'intervento prevede l'installazione di punti di ricarica veloce per veicoli elettrici all'interno del parcheggio in struttura;
- favorire il car sharing: l'intervento prevede posti auto riservati per le piattaforme di car sharing (a titolo esemplificativo: Enjoy, Car2go, etc...);
- promozione all'uso della mobilità sostenibile grazie alla realizzazione di piste ciclabili in connessione e completamento con le reti esistenti e la realizzazione di nuove postazioni di parcheggio bici;
- integrazione delle infrastrutture sportive al servizio del quartiere e delle strutture universitarie, anche a completamento delle infrastrutture sportive esistenti.

Il progetto proposto rispetterà inoltre quanto prescritto dalle seguenti normative, rispetto agli ulteriori aspetti di sostenibilità energetica e riduzione delle emissioni:

- DECRETO 26 giugno 2015: Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici. (15A05198)
- D. Lgs 3 marzo 2011, n.28: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE. (11G0067)
- D.G.R. 30 maggio 2016, n. 29-3386 "Attuazione della L.R. 7 aprile 2000 n. 43. Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Armonizzazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria con gli aggiornamenti del quadro normativo comunitario e nazionale".
- D.G.R. 15 ottobre 2012, n. 35-4745. Modifiche al paragrafo 16 della d.g.r. 30 settembre 2008, n. 35-9702 in materia di impianti termici ai sensi dell'art. 21, comma 1, lettere h), i), j), k), l), m) ed o) della l.r. 13/2007 e modifiche alla d.g.r. 4 agosto 2009, n. 45-11967 in materia di impianti solari termici, impianti alimentati da fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e serre solari.

- Allegato Energetico Ambientale al Regolamento Edilizio della Città di Torino. Allegato alla deliberazione n°2010-08963/38.

Gli obiettivi del PEC e il rigoroso rispetto delle succitate normative consentono di ipotizzare che le emissioni in atmosfera direttamente riconducibili all'esercizio del PEC saranno contenute, se non del tutto trascurabili.

6.3.1.2.2 Emissioni in atmosfera determinate dal traffico indotto

Metodologia di analisi

Le valutazioni relative agli impatti alle emissioni in atmosfera determinate dal traffico indotto dal nuovo insediamento sono state sviluppate attraverso due metodologie. La prima, applicata all'intera rete stradale oggetto di approfondimento per le valutazioni trasportistiche, prevede il calcolo di bilanci emissivi allo stato attuale (2019) e allo stato di progetto (2024), considerando contemporaneamente gli incrementi di traffico e le riduzioni unitarie delle emissioni determinate dal costante rinnovo del parco veicolare circolante. La seconda, applicata alla rete stradale maggiormente prossima all'ambito di studio, prevede lo sviluppo di valutazioni modellistiche di dettaglio che consentono di stimare, allo scenario futuro, le concentrazioni di inquinanti che si verranno a determinare in prossimità delle infrastrutture interessate dagli incrementi dei flussi veicolari.

Entrambi gli approcci metodologici si sono concentrati sugli inquinanti di origine veicolare che, ancora oggi, presentano delle potenziali criticità ambientali, ossia NO_x/NO₂, Pm₁₀ e Pm_{2.5}.

Fattori di emissione del Parco Veicolare

Le emissioni inquinanti del parco circolante dipendono da una serie di caratteristiche, non sempre facilmente definibili, quali tipologia del veicolo, stato di manutenzione, velocità, caratteristiche geometriche del percorso, stile di guida, ecc.. Per tale motivo a livello internazionale sono stati sviluppati programmi di ricerca finalizzati a individuare metodologie di stima delle emissioni affidabili e semplici da applicare.

In particolare l'Unione Europea, tramite numerose misure di emissione effettuate nei vari paesi europei, per diverse tipologie e marche di veicoli, ha definito dei fattori di emissione ovvero dei coefficienti che consentono di ottenere le emissioni inquinanti a partire dai soli dati di traffico e composizione del parco circolante. I fattori di emissione forniti non fanno direttamente riferimento ai limiti di legge definiti dalle normative ma derivano da prove in laboratorio e in strada che, per quanto possibile, cercano di riprodurre le effettive emissioni durante il normale impiego dei veicoli.

I fattori di emissione, utilizzati nel presente studio, sono stati valutati attraverso l'impiego del modello COPERT V versione 5.3 (settembre 2019), COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport (<http://emisias.com/copert>), strumento sviluppato dall'EMISIA per conto dell'EEA (cfr. <https://www.emisia.com/utilities/copert/>).

Per ciò che riguarda le frazioni di particolato PM₁₀ e PM_{2.5} sono stati considerati anche i contributi emissivi derivanti dall'usura di freni, dei pneumatici e del manto stradale in base ai fattori di emissione proposti dal "EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook 2019 - Report No 13/2019".

Per ciascuna categoria veicolare è stata ricostruita una suddivisione in classi emissive (classi COPERT) ciascuna delle quali è associata ad una classe di omologazione ambientale EURO.

La composizione del parco circolante è stata definita sulla base dei dati ACI più recenti (2019) mentre per



lo scenario futuro è stata sviluppata un'ipotesi di evoluzione del parco circolante sulla base del dato storico di rinnovo del parco circolante. In ragione dell'ubicazione del progetto oggetto di approfondimento le valutazioni sono state effettuate utilizzando come riferimento il parco circolante nelle Provincia di Torino.

Per ricostruire il parco circolante FUTURO si è effettuata una proiezione del parco veicolare al 2024, orizzonte temporale in cui si prevede la realizzazione del PEC, sulla base di una metodologia che considera il tasso di estinzione annuale dei veicoli in base alla loro età e le nuove immatricolazioni.

L'informazione riguardante il tasso di estinzione è stata desunta dallo studio dell'ACI "Anzianità del parco veicoli in Italia" disponibile sul sito (<http://www.aci.it/sezione-istituzionale/studi-e-ricerche/dati-e-statistiche.html>) nel quale è riportata un'analisi dettagliata della distribuzione dei veicoli in base all'anno di prima immatricolazione, completa fino al 2011 relativamente ai dati nazionali. Questi dati includono già correzioni applicate da ACI con delle funzioni statistiche per eliminare le anomalie spesso presenti nei dati dei veicoli immatricolati; essi costituiscono la fonte nazionale con la maggiore affidabilità per l'analisi del tasso di estinzione dei veicoli.

Il tasso di estinzione dei veicoli è stato ricostruito per un periodo di 20 anni, distinto in 6 tipologie di veicoli: autoveicoli, veicoli commerciali leggeri, veicoli commerciali pesanti, trattori stradali, autobus, motocicli. Questo tasso di estinzione non varia per anni di immatricolazione diversi; non è stata necessaria dunque alcuna operazione di media per ricostruire un unico andamento per ciascuna classe veicolare.

Per gli anni dal 21° in avanti è stata impostata una riduzione percentuale pari a quella del 20° anno, corrispondente ad un andamento esponenziale decrescente del numero di veicoli. Questa scelta è stata ritenuta conservativa, in quanto peggiorativa dal punto di vista emissivo, rispetto ad una interpolazione lineare del numero di veicoli poiché mantiene in vita sempre un minimo numero di veicoli molto vecchi. In **Tabella 74** vengono riportate le riduzioni percentuali del numero di veicoli rispetto all'anno precedente.

Per ricostruire l'informazione sui veicoli immatricolati sono stati utilizzati i dati che ACI pubblica in "Autoritratto", per gli anni più recenti disponibili (2010-2019), con riferimento all'intero parco mezzi nazionale e suddivisi per macrocategoria. Sulla base dei nuovi veicoli introdotti si è calcolato (**Tabella 75**) un trend medio di variazione d'immatricolati rispetto ai veicoli introdotti l'anno precedente. Questa scelta è stata operata al fine di mantenere una continuità con l'approccio utilizzato da ACI per valutare i trend d'estinzione e per utilizzare i dati più recenti possibili che consentano di rispecchiare l'attuale andamento del mercato. Il trend è calcolato conservativamente dal punto di vista emissivo utilizzando il valore assoluto minimo tra la media e la mediana dei valori a disposizione, infatti ad una minor % variazione dei nuovi veicoli rispetto agli immatricolati dell'anno precedente indica un processo di rinnovo del parco più lento.

% riduzione	AUTO	LDV	HDV	TS
2° anno	-0.29%	-0.57%	0.36%	-0.09%
3° anno	-0.50%	-0.48%	0.06%	-0.05%
4° anno	-0.98%	-1.77%	-0.24%	-1.33%
5° anno	-1.14%	-1.92%	-0.54%	-1.31%
6° anno	-1.29%	-2.28%	-0.33%	-3.71%
7° anno	-1.72%	-2.53%	-0.69%	-5.33%
8° anno	-2.33%	-2.58%	-0.92%	-6.32%
9° anno	-3.16%	-2.93%	-1.10%	-6.20%
10° anno	-4.31%	-3.58%	-1.26%	-8.04%
11° anno	-6.76%	-4.69%	-1.48%	-8.92%
12° anno	-9.23%	-5.36%	-1.75%	-9.54%



% riduzione	AUTO	LDV	HDV	TS
13° anno	-12.53%	-6.34%	-2.06%	-10.07%
14° anno	-14.79%	-6.79%	-2.37%	-11.04%
15° anno	-16.94%	-6.97%	-2.74%	-11.52%
16° anno	-18.03%	-7.08%	-3.32%	-11.58%
17° anno	-18.70%	-7.24%	-3.75%	-11.67%
18° anno	-18.69%	-7.42%	-4.23%	-12.22%
19° anno	-17.81%	-7.55%	-4.92%	-11.47%
20° anno	-16.36%	-7.68%	-5.13%	-11.56%
Dal 21° anno	-16.36%	-7.68%	-5.13%	-11.56%

Tabella 74 - Percentuale del numero di veicoli radiati annualmente in funzione dell'età (AUTO: autoveiture, LDV: veicoli commerciali leggeri, HDV: veicoli commerciali pesanti, TS: Trattori stradali)

	AUTO	LDV	HDV	Trattori Stradali	MOTO
2010	1,971,830	166,155	5,709	6,112	308,206
2011	1,764,592	157,262	5,770	8,027	255,547
2012	1,403,043	104,350	3,639	5,772	206,663
2013	1,311,334	89,959	2,774	5,959	154,461
2014	1,376,185	108,483	2,848	6,732	156,248
2015	1,593,857	120,048	3,107	7,687	171,252
2016	1,848,841	181,878	4,343	10,095	193,072
2017	1,993,826	178,383	5,633	12,534	204,850
2018	1,944,312	165,021	6,018	13,455	219,673
2019	1,948,479	171,007	6,025	11,400	232,326
Variazione media	0.5%	2.7%	3.2%	9.0%	-2.1%
Variazione mediana	0.2%	-1.9%	2.7%	13.0%	5.8%
Valore considerato	0.2%	-1.9%	2.7%	9.0%	-2.1%

Tabella 75 - Veicoli immatricolati in Italia (2010-2019) e % di variazione dei nuovi veicoli rispetto agli immatricolati dell'anno precedente

Nella definizione dello scenario trasportistico al 2024 si è ritenuto opportuno, per le autoveiture, considerare anche la modifica della distribuzione percentuale delle tipologie di alimentazione per considerare l'evoluzione che su questo specifico aspetto sta interessando il mercato automobilistico.

Per la definizione delle tendenze evolutive sono stati analizzati i dati forniti dall'Autoritratto ACI dal 2008 al 2019. I dati disponibili sono sintetizzati in **Figura 160** in cui si riporta per gli anni considerati la composizione percentuale del parco veicolare dell'autoveiture scomposto per tipologia di combustibile relativo alla Provincia di Torino.

In **Figura 161** si riportano gli andamenti delle composizioni percentuali delle tipologie di alimentazione. Come testimoniato anche dalle rette di regressione evidenziate nel grafico i trend evolutivi presentano un comportamento lineare.

Nella definizione dell'evoluzione della distribuzione tipologica, in ragione della molteplicità dei fattori che la determinano e dell'imprevedibilità del mercato automobilistico, si è ritenuto opportuno ipotizzare la

costanza dell'incidenza percentuale dei veicoli diesel e l'aumento dei veicoli Ibridi, GPL e Metano, secondo le regressioni lineari individuate, a scapito dell'incidenza dei veicoli a benzina. La costanza dell'incidenza percentuale dei veicoli diesel è stata ritenuta ragionevole come esito di due fenomeni contrapposti: l'indubbio vantaggio in termini di consumi e di durata dei veicoli diesel, che fino ad oggi ha determinato un loro incremento, e le problematiche ambientali ad essi connessi con le eventuali politiche disincentivanti che potranno essere attuate nei prossimi anni.

Inoltre al fine di considerare una composizione del parco veicolare effettivamente circolante maggiormente aderente alla realtà si è ritenuto opportuno pesare le percentuali ottenute in base ai dati di composizione del parco veicolare forniti dall'Autoritratto ACI 2019 e dalle proiezioni agli scenari futuri sulla base della metodologia descritta precedentemente con le effettive percorrenze di ogni tipologia veicolare elaborate in base agli stessi dati presenti nelle tabelle ACI.

Gli esiti delle valutazioni sono sintetizzati graficamente nelle **Figura 162 ÷ Figura 165** in cui per le tipologie veicolari considerate per il calcolo delle emissioni (Autovetture, Veicoli Commerciali leggeri – LDV, Veicoli Commerciali pesanti – (HDV+TS), Moto) sono rappresentati graficamente i parchi veicolari attuali e proiettati al 2024.

Definite le composizioni dei parchi veicolari è stato possibile calcolare i coefficienti di emissione medi per ogni categoria veicolare nei diversi scenari temporali ed in funzione delle velocità di transito. Gli esiti delle valutazioni sono sintetizzati nelle **Tabella 76 ÷ Tabella 78**.

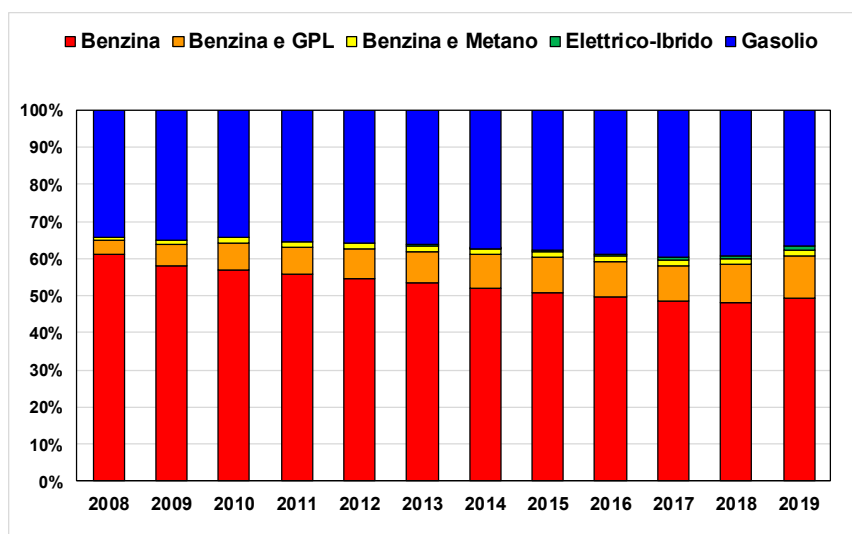


Figura 160 - Diagramma a barre della distribuzione delle tipologie di alimentazione per i veicoli leggeri dal 2008 al 2019. Dati ACI Provincia di Torino



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000711 del 17/03/2022

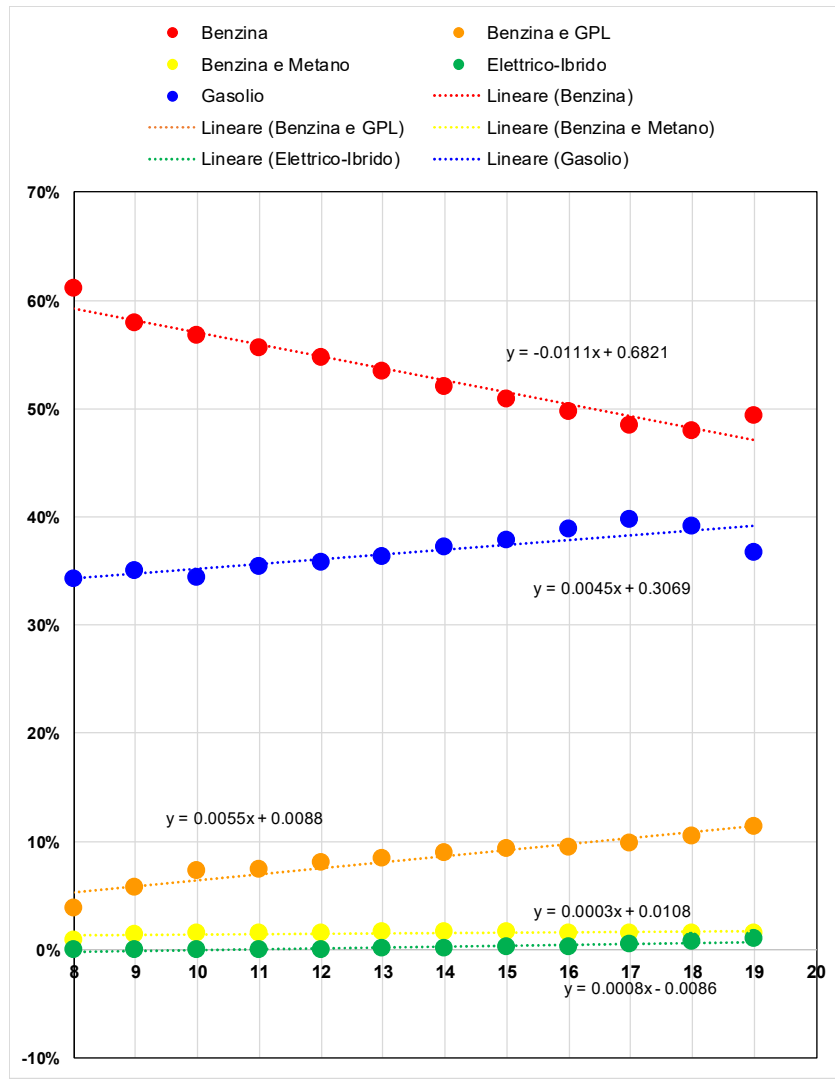


Figura 161 - Andamento distribuzione percentuale delle tipologie di alimentazione per i veicoli leggeri dal 2008 al 2019. Dati ACI Provincia di Torino

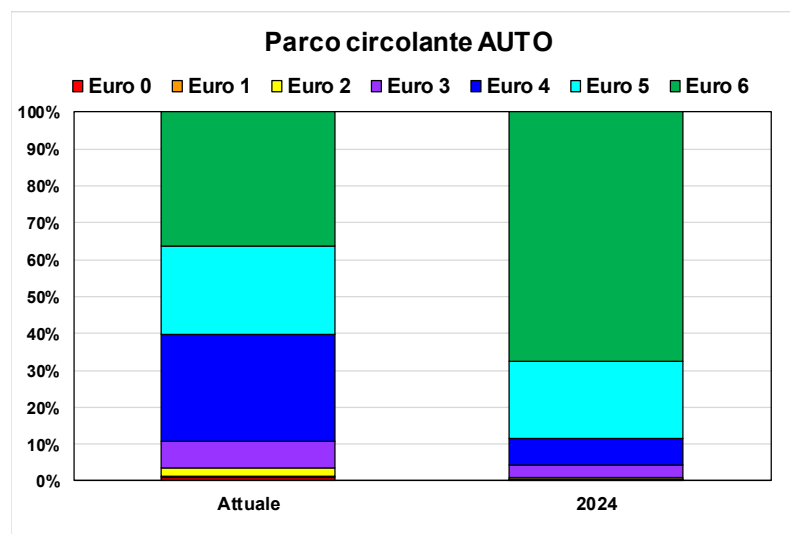


Figura 162 - Diagramma a barre della distribuzione delle classi di immatricolazione del Parco Circolante Auto. Dati ACI Provincia di Torino

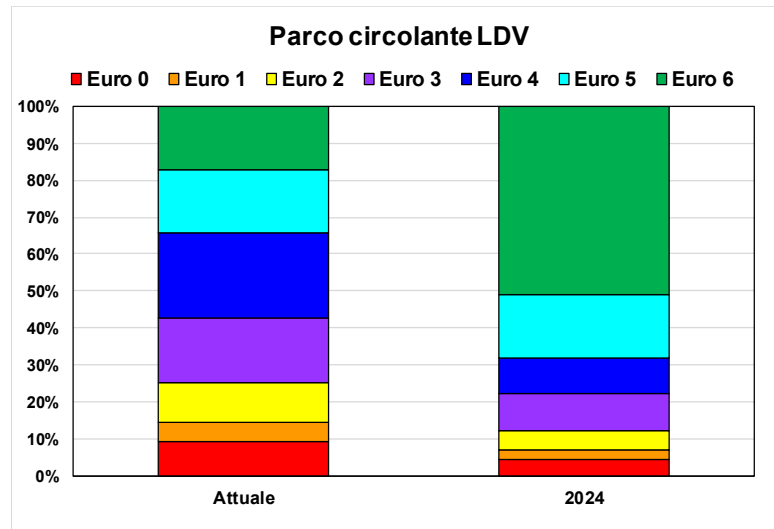


Figura 163 - Diagramma a barre della distribuzione delle classi di immatricolazione del Parco Circolante LDV senza percorrenze. Dati ACI Provincia di Torino

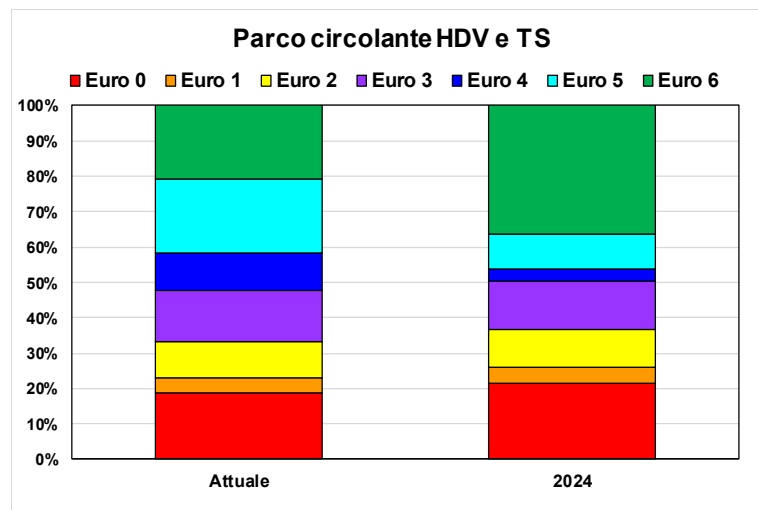


Figura 164 - Diagramma a barre della distribuzione delle classi di immatricolazione del Parco Circolante HDV senza percorrenze. Dati ACI Provincia di Torino

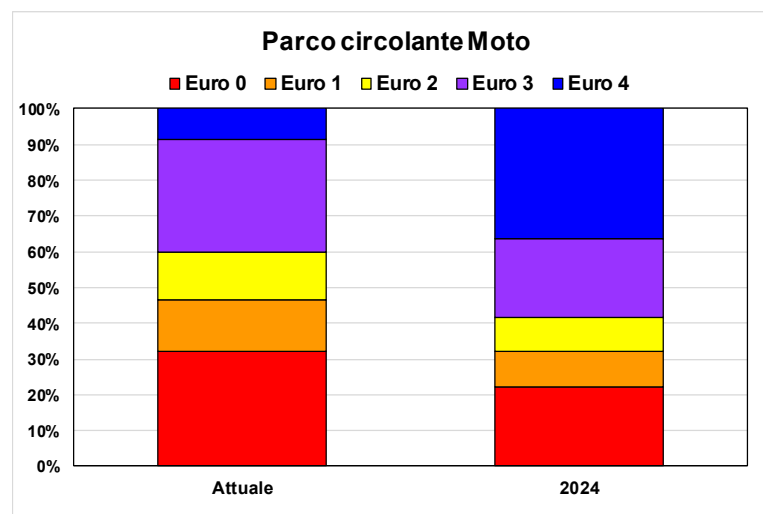


Figura 165 - Diagramma a barre della distribuzione delle classi di immatricolazione del Parco Circolante HDV con percorrenze. Dati ACI Provincia di Torino



Vel	Fattori di emissione NOx [g/km*veicolo]							
	2019				2024			
km/h	Auto	LDV	HDV+TS	Moto	Auto	LDV	HDV+TS	Moto
10	0.5357	1.3991	8.9096	0.1401	0.3563	0.8977	7.4782	0.1123
20	0.4304	1.1392	5.9669	0.1181	0.2848	0.7259	5.0825	0.0933
30	0.3651	0.9806	4.6159	0.1180	0.2423	0.6308	3.9813	0.0925
40	0.3188	0.8708	3.9129	0.1262	0.2124	0.5674	3.4210	0.0980
50	0.2863	0.7986	3.4934	0.1395	0.1911	0.5264	3.0952	0.1074
60	0.2659	0.7615	3.2255	0.1570	0.1771	0.5060	2.8946	0.1202
70	0.2568	0.7603	3.0502	0.1786	0.1698	0.5072	2.7706	0.1364
80	0.2588	0.7990	2.9384	0.2046	0.1690	0.5335	2.6994	0.1560
90	0.2727	0.8847	2.9027	0.2353	0.1752	0.5915	2.6808	0.1793
100	0.2996	1.0276	2.9027	0.2712	0.1895	0.6905	2.6808	0.2069
110	0.3420	1.2355	2.9027	0.3110	0.2136	0.8374	2.6808	0.2381
120	0.4047	1.4010	2.9027	0.3110	0.2510	0.9790	2.6808	0.2381
130	0.4852	1.5453	2.9027	0.3110	0.3034	1.1076	2.6808	0.2381

Tabella 76 – Fattori di emissione NOx [g/km*veicolo]

Vel	Fattori di emissione Pm10 [g/km*veicolo]							
	2019				2024			
km/h	Auto	LDV	HDV+TS	Moto	Auto	LDV	HDV+TS	Moto
10	0.0314	0.0933	0.3249	0.0431	0.0262	0.0606	0.3414	0.0314
20	0.0299	0.0824	0.2494	0.0431	0.0252	0.0549	0.2607	0.0314
30	0.0289	0.0743	0.2097	0.0431	0.0247	0.0509	0.2177	0.0314
40	0.0281	0.0689	0.1894	0.0431	0.0243	0.0483	0.1958	0.0314
50	0.0276	0.0661	0.1778	0.0431	0.0241	0.0469	0.1832	0.0314
60	0.0273	0.0658	0.1710	0.0431	0.0239	0.0468	0.1758	0.0314
70	0.0272	0.0682	0.1670	0.0431	0.0238	0.0478	0.1715	0.0314
80	0.0272	0.0731	0.1650	0.0431	0.0238	0.0501	0.1692	0.0314
90	0.0274	0.0806	0.1645	0.0431	0.0239	0.0536	0.1685	0.0314
100	0.0278	0.0907	0.1645	0.0431	0.0240	0.0582	0.1685	0.0314
110	0.0285	0.1034	0.1645	0.0431	0.0243	0.0641	0.1685	0.0314
120	0.0294	0.1059	0.1645	0.0431	0.0247	0.0653	0.1685	0.0314
130	0.0305	0.1090	0.1645	0.0431	0.0254	0.0668	0.1685	0.0314

Tabella 77 – Fattori di emissione Pm10 [g/km*veicolo]



Vel	Fattori di emissione Pm2.5 [g/km*veicolo]							
	2019				2024			
km/h	Auto	LDV	HDV+TS	Moto	Auto	LDV	HDV+TS	Moto
10	0.0216	0.0800	0.2800	0.0387	0.0164	0.0473	0.2965	0.0270
20	0.0201	0.0691	0.2045	0.0387	0.0154	0.0416	0.2158	0.0270
30	0.0191	0.0610	0.1648	0.0387	0.0149	0.0376	0.1728	0.0270
40	0.0183	0.0556	0.1445	0.0387	0.0145	0.0350	0.1509	0.0270
50	0.0178	0.0528	0.1329	0.0387	0.0143	0.0336	0.1383	0.0270
60	0.0175	0.0525	0.1261	0.0387	0.0141	0.0335	0.1309	0.0270
70	0.0174	0.0549	0.1221	0.0387	0.0140	0.0345	0.1266	0.0270
80	0.0174	0.0598	0.1201	0.0387	0.0140	0.0368	0.1243	0.0270
90	0.0176	0.0673	0.1196	0.0387	0.0141	0.0403	0.1236	0.0270
100	0.0180	0.0774	0.1196	0.0387	0.0142	0.0449	0.1236	0.0270
110	0.0187	0.0901	0.1196	0.0387	0.0145	0.0508	0.1236	0.0270
120	0.0196	0.0926	0.1196	0.0387	0.0149	0.0520	0.1236	0.0270
130	0.0207	0.0957	0.1196	0.0387	0.0156	0.0535	0.1236	0.0270

Tabella 78 – Fattori di emissione Pm2.5 [g/km*veicolo]

Bilanci emissivi

Nelle **Figura 167** ÷ **Figura 170** si riportano gli esiti delle valutazioni trasportistiche contenute nell'elaborato Studio d'impatto sulla viabilità (ai sensi dell'art. 26 della D.C.R. n° 191-43016/2012 redatto dalla Samep Mondo Engineering srl ai cui si rimanda per eventuali approfondimenti. Attraverso i flussi nell'ora della punta è stato possibile risalire al Traffico Giornaliera Medio (TGM) di ogni arco stradale considerando le seguenti percentuali:

- percentuale dell'ora di punta 17-18 rispetto al TGM pari al 7.35%
- TGM diurno pari al 91,72% del TGM
- TGM notturno pari all'8,28% del TGM.

Le suddette percentuali sono state desunte dall'analisi dei dati disponibili sul portale www.muoversiatorino.it della Città di Torino realizzato e gestito da 5T.

Noti i fattori di emissione unitari per tipologia veicolare, i TGM e la lunghezza di ogni arco stradale è stato possibile effettuare un bilancio emissivo dello stato attuale (considerando i flussi attualmente circolanti e i fattori di emissione relativi al 2019) e dello stato di progetto (considerando i flussi attuali + i flussi indotti e i fattori di emissione relativi al 2024). In considerazione del contesto urbano in cui si inserisce la rete oggetto di approfondimento per il calcolo delle emissioni è stata considerata una velocità media di 30 km/h.

Gli esiti delle valutazioni sono riportati in **Tabella 79** e rappresentati graficamente in **Figura 166**. Come si può osservare gli incrementi dei flussi veicolare risultano ampiamente compensati dalle riduzioni delle emissioni unitarie associate al rinnovo del parco veicolare. Il confronto tra le emissioni complessive al 2019 e al 2024 evidenzia una riduzione del carico inquinante pari al -4% per il Pm2.5, -12% per il Pm10



e -21% per gli NOx.

	<i>Emissioni Totali [Tonnellate/anno]</i>		
	<i>Pm10</i>	<i>Pm2.5</i>	<i>NOx</i>
<i>2019</i>	<i>1.77</i>	<i>1.26</i>	<i>23.85</i>
<i>2024</i>	<i>1.70</i>	<i>1.11</i>	<i>18.81</i>
<i>Delta 2019÷2024</i>	<i>-4%</i>	<i>-12%</i>	<i>-21%</i>

Tabella 79 – Bilanci emissivi

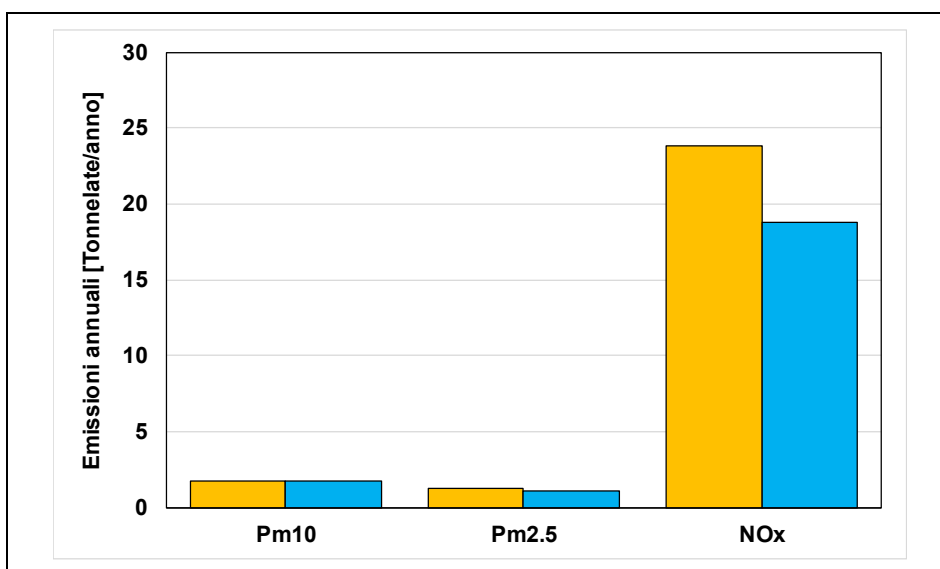


Figura 166 – Bilanci emissivi

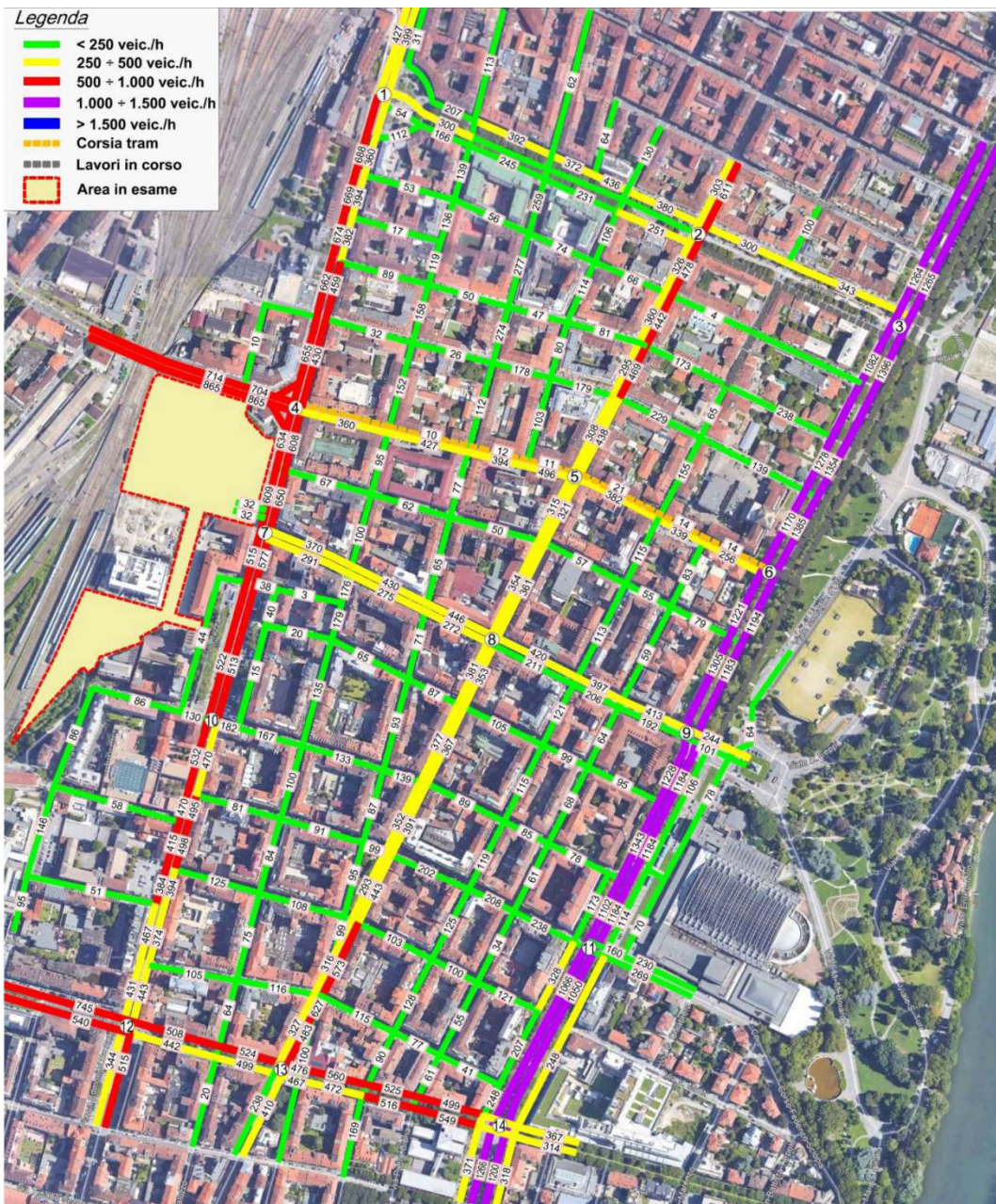


Figura 167 – Flussi ora di punta VEICOLI LEGGERI - ATTUALE

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 000007111 del 17/03/2022

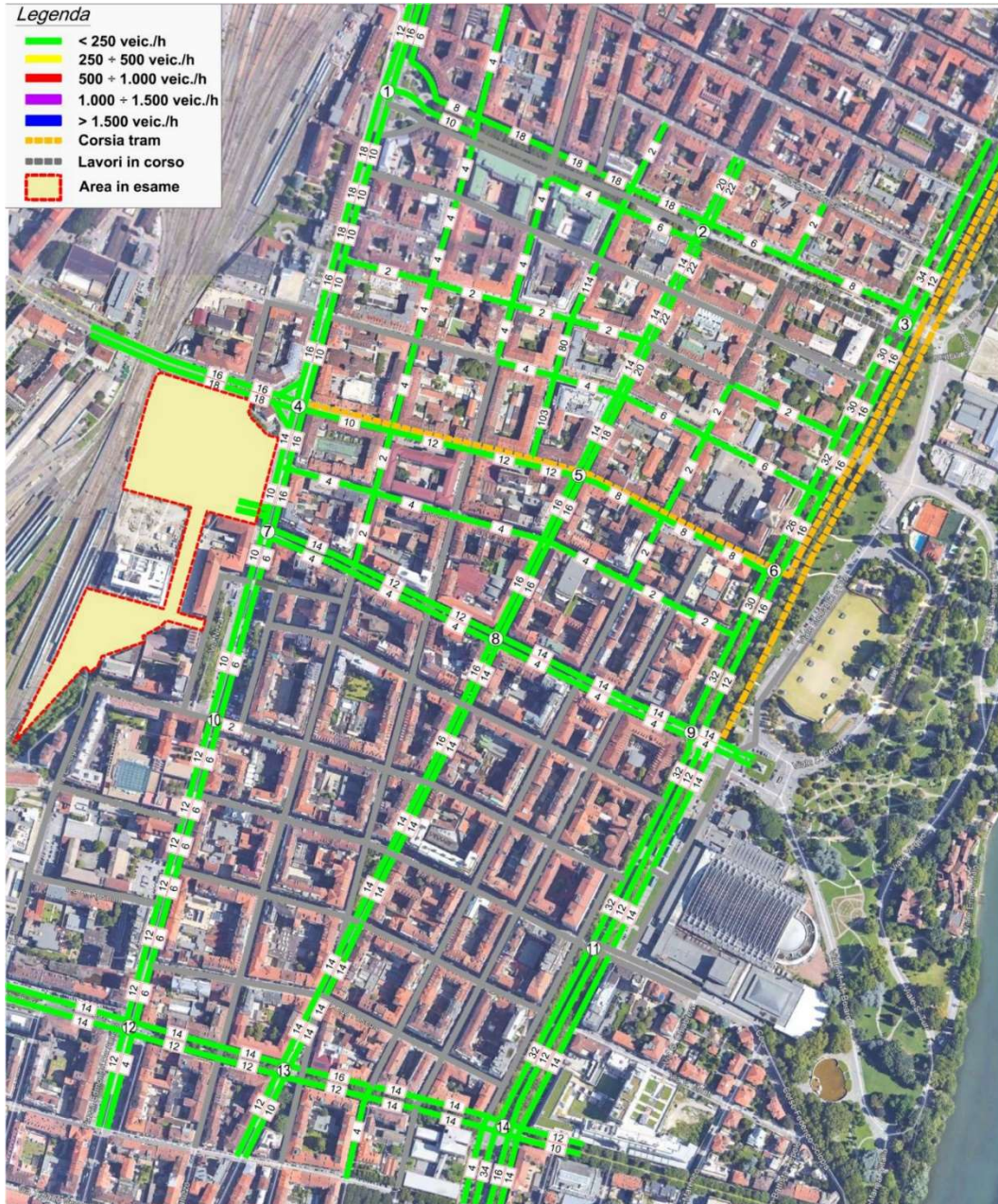


Figura 168 - Flussi ora di punta VEICOLI PESANTI - ATTUALE

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000711 del 17/03/2022

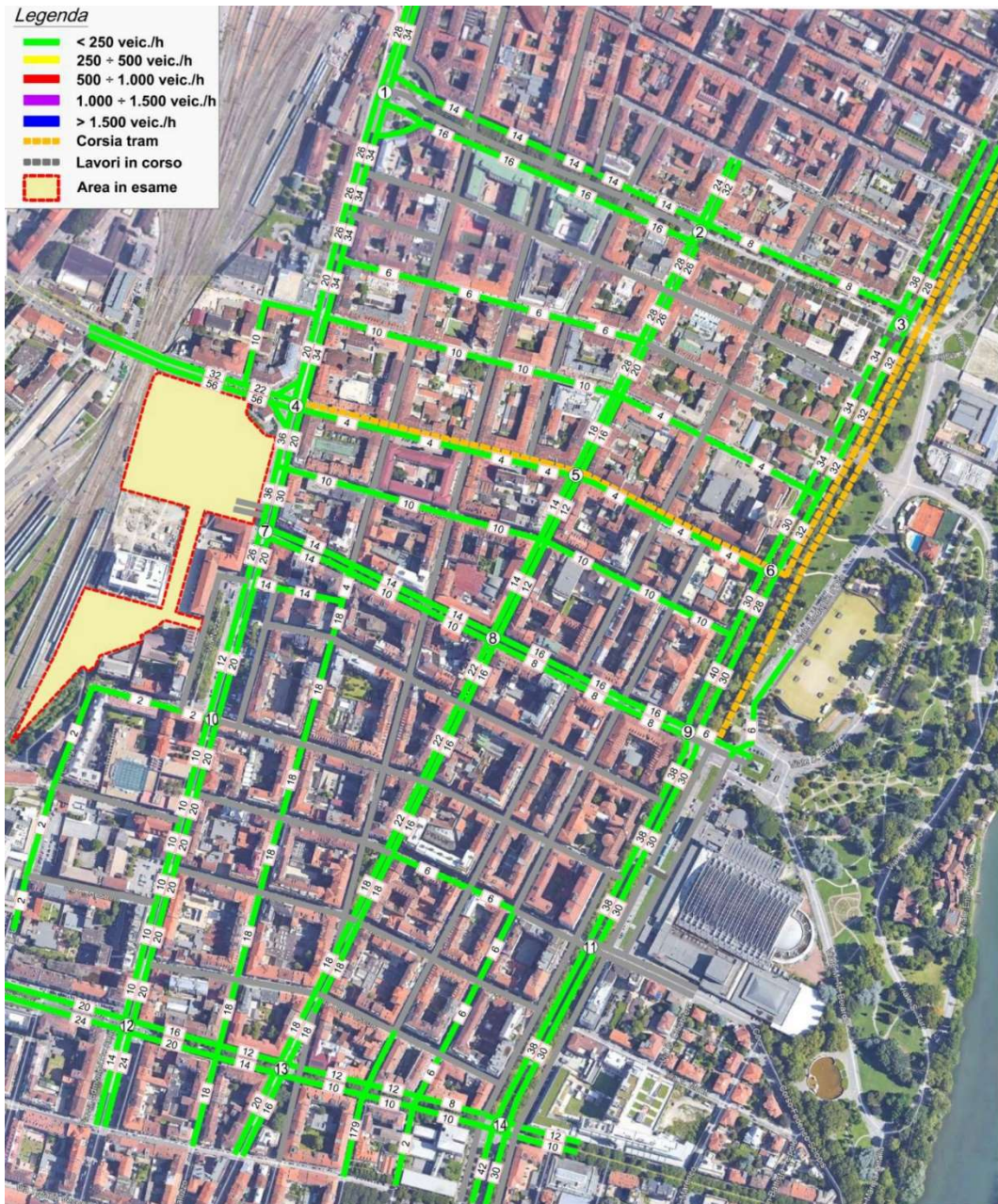


Figura 169 - Flussi ora di punta MOTO - ATTUALE

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000711 del 17/03/2022



Figura 170 - Flussi ora di punta VEICOLI LEGGERI - INDOTTO

Valutazioni modellistiche della ricaduta al suolo

Per le viabilità prossime al futuro PEC, ossia il quadrilatero delimitato da Via Nizza, Corso Sommelier, via Brugnone e la ferrovia, si è ritenuto opportuno sviluppare delle valutazioni modellistiche di dettaglio che, per lo scenario futuro, consentissero di quantificare le concentrazioni al suolo associate al traffico complessivo nella configurazione di progetto.

Per lo sviluppo delle simulazioni è stato utilizzato il modello CALINE (A dispersion model for predicting air pollutant concentrations near roadways) della FHWA, modello ufficiale EPA riconosciuto in sede internazionale.

CALINE è costituito da una catena di modelli diffusivi per la valutazione della qualità dell'aria per sorgenti

lineari sviluppati da CALTRANS (California Department of Transportation).

Il modello si basa sull'equazione di diffusione Gaussiana e utilizza il concetto di zona di mescolamento (mixing layer) per caratterizzare la dispersione di inquinante sopra la carreggiata stradale. L'obiettivo è valutare gli effetti sulla qualità dell'aria in prossimità delle infrastrutture stradali.

Date le emissioni di traffico, la geometria del sito ed i parametri meteorologici, il modello è in grado di stimare in modo realistico le concentrazioni di inquinanti atmosferici in prossimità dei ricettori situati vicino alla carreggiata stradale (entro una fascia di 150-200 metri di distanza dall'asse stradale).

Le previsioni possono essere fatte per diversi agenti inquinanti, tra i quali anche il PM10.

Il modello è applicabile per ogni direzione di vento, orientazione della strada e locazione dei ricettori.

I singoli tratti stradali, denominati links, sono suddivisi in una serie di elementi dai quali vengono calcolati i singoli contributi di concentrazione; la stima della concentrazione totale (C) in corrispondenza del singolo ricettore considerato è data dalla somma di tutti i singoli contributi infinitesimali "dC" attribuiti al segmento infinitesimale di emissione "dy" e ripetendo l'operazione per tutti i tratti elementari in cui è scomposta la linea di emissione.

Il codice di calcolo considera il contributo congiunto dei segmenti di emissione contenuti entro la distanza di $\pm 3\sigma_y$ dal punto ricettore, in quanto i contributi al di fuori di tale range non sono in grado di apportare un contributo significativo. La concentrazione totale in corrispondenza di un singolo ricettore è data da:

$$C = \frac{1}{\sqrt{2\pi}u} * \sum_{i=1}^n \left\{ \frac{1}{SGZ_i} * \sum_{k=-CN}^{CNT} \left[\exp\left(\frac{-(Z-H+2*k*L)^2}{Z*SGZ_i^2}\right) + \exp\left(\frac{-(Z+H+2*k*L)^2}{Z*SGZ_i^2}\right) \right] * \sum_{j=1}^5 (WT_j * QE_i * PD_{ij}) \right\}$$

dove:

n = numero totale di elementi;
 CNT = numero di riflessioni multiple richieste per la convergenza
 u = velocità del vento
 L = altezza della "mixing zone"
 SGZ_i = parametro di dispersione verticale iniziale internamente alla "mixing zone"
 σ_{zi} = parametro di dispersione verticale per l'elemento i-esimo

QE_i = fattore di emissione parte centrale dell'elemento i-esimo
 WT_j = parametro di correzione del fattore di emissione
 H = altezza della sorgente di emissione (variabile da -10 a +10 metri)
 PD_{ij} = funzione della densità di probabilità
 Z = altezza del punto ricettore

Inoltre, il codice di calcolo considera i seguenti tre fattori per il computo della concentrazione totale:

FACT 1: considera la diluizione e la dispersione verticale determinate dal vento e da σ_z

FACT 2: considera la dispersione orizzontale σ_y

FACT 3: considera i fenomeni di riflessione multipla del pennacchio che si originano in presenza di un'altezza ridotta dello strato di rimescolamento.

La zona denominata "mixing layer" è interessata da fenomeni dispersivi indotti sia da turbolenza meccanica (moto veicolare), sia termica (scarichi gassosi a temperatura elevata), ed è definita come la regione al di sopra del manto stradale, aumentata di tre metri per ciascun lato della carreggiata, al fine di tenere conto della iniziale dispersione orizzontale creata dalla scia dei veicoli e la conseguente diluizione degli inquinanti.

I parametri di dispersione utilizzati dal codice di calcolo CALINE sono rappresentati dalla dispersione verticale σ_z e da quella orizzontale σ_x , raccordati da due curve espresse da funzioni di potenze che tengono conto della rugosità e del flusso di calore sensibile generato dagli scarichi degli automezzi.



La rugosità, nel caso oggetto di studio, in considerazione alla tipologia di copertura superficiale delle aree attraversate dalle infrastrutture e in un'ottica cautelativa, si ricorda che all'aumentare della rugosità aumentano anche i fenomeni turbolenti e la conseguente diluizione, è stata posta pari a 0.1 m.

La dispersione verticale è direttamente proporzionale al tempo di permanenza dell'inquinante all'interno della mixing zone, ed inversamente proporzionale alla velocità del vento.

Le curve di dispersione verticale utilizzate sono costruite usando un valore di σ_z finale (a 10 Km di distanza) uguale a quello che si verifica in condizioni di stabilità atmosferica per un rilascio passivo; inoltre, i valori di σ_z considerano la rugosità e il flusso di calore sensibile prodotto dagli scarichi degli automezzi.

Il parametro di dispersione orizzontale σ_y sottovento alla sorgente deriva dal metodo di Draxler.

Sono inoltre fornite speciali opzioni per modellizzare la qualità dell'aria vicino a intersezioni stradali, aree di parcheggio, strade di livello, in rilevato e in trincea, ponti e canyons stradali.

A seconda della tipologia di tratto stradale considerata variano le concentrazioni degli inquinanti, in particolare quelle stimate in corrispondenza dei ricettori ubicati in prossimità del bordo carreggiata:

- per le strade di livello "AT Grade", il modello di dispersione non permette agli inquinanti di disperdersi al di sotto del piano stradale, assunto a quota zero rispetto al piano di campagna;
- per le strade in trincea "Depressed", il modello di dispersione aumenta il tempo di residenza dell'inquinante all'interno della mixing zone proporzionalmente alla profondità della sede stradale rispetto al piano di campagna; in tale situazione si ottengono, per i ricettori prossimi al bordo carreggiata, valori di concentrazione superiori al caso standard "AT Grade", in quanto la dispersione verticale aumenta con il tempo di residenza dell'inquinante all'interno della mixing zone;
- per le strade in viadotto "Bridge", il modello di dispersione permette all'inquinante di fluire al di sopra ed al di sotto del piano stradale; avendo a disposizione un maggiore volume per la dispersione, le concentrazioni degli inquinanti in prossimità dei ricettori più prossimi al bordo carreggiata risultano inferiori rispetto al caso standard "At Grade";
- per le strade in rilevato "Fill", il modello di dispersione pone automaticamente l'altezza a zero in modo tale che le correnti di vento seguono il terreno in modo indisturbato.
- per i parcheggi "Parking Lot", il modello di dispersione considera i fenomeni di slow moving e di cold-start dei veicoli, caratteristici di tali situazioni di traffico.

Il modello, nella sua versione CALINE 4, consente all'utente di scegliere se fornire l'angolo che individua la direzione del vento, oppure selezionare l'opzione (*Worst case wind*) che ricerca l'angolo di vento che corrisponde al caso peggiore. La versione CALINE 3QHCR consente di effettuare simulazioni con un approccio rigorosamente short time fornendo al modello il decorso temporale, ora per ora, dei parametri di meteorologici per un intero anno.

CALINE è appropriato per le seguenti applicazioni:

- sorgenti autostradali;
- aree urbane o rurali;
- distanze di trasporto minori di 50 km;
- tempi medi di osservazione da 1 ora a 24 ore.

La stima consente di valutare le concentrazioni orarie e giornaliere e di verificare pertanto eventuali fenomeni di criticità sul breve periodo.

Per effettuare i calcoli il modello richiede i seguenti dati di input:

- numero di veicoli orari;
- fattori di emissione dei veicoli;
- velocità dei veicoli;
- composizione della linea di traffico;
- configurazione della sorgente (strada lineare, intersezione, ponti, ecc.);
- condizioni meteorologiche.

I dati meteorologici per l'implementazione del modello sono stati desunti dalla Banca Dati della Città Metropolitana descritta nel **Paragrafo 2.2.2.1.1**, mentre i fattori di emissione e i flussi veicolari di ogni singolo arco sono state calcolati come descritto nel paragrafo precedente relativo ai "Bilanci emissivi".

Per il calcolo delle concentrazioni di NO₂, note quelle di NO_x fornite dal modello di calcolo, si è fatto ricorso alla relazione riportata nella pubblicazione "Uno sguardo all'aria 2004", redatta dalla Provincia di Torino e dall'ARPA Piemonte. La relazione semiempirica che lega le concentrazioni dei livelli di NO₂ alle concentrazioni di NO_x è stata stabilita (Derwent e Middleton 1996; Dixon et al., 2000) sulla base di una curva polinomiale di quarto ordine del logaritmo in base 10 delle concentrazioni di NO_x. Dette [NO_x] ed [NO₂] le concentrazioni in aria rispettivamente di NO_x e NO₂ (esprese in ppb o µg/m³ NO₂ equivalenti) è possibile stimare le prime dalle seconde sulla base della seguente relazione:

$$[NO_2] = [NO_x] (a + bA + cA^2 + dA^3 + eA^4) \quad \text{con} \quad A = 10 \log_{10}([NO_x])$$

I coefficienti a,b,c,d,e sono determinati empiricamente tramite regressione statistica delle funzioni sui dati misurati da una rete di monitoraggio. Nel caso specifico la rete considerata è stata quella della Provincia di Torino relativamente all'anno 2004 e, per tenere in debita considerazione l'incertezza strumentale vicino allo zero e la presenza di pochi dati in presenza di concentrazioni elevate, le serie numeriche sono state filtrate secondo i seguenti criteri:

- non sono state considerate le concentrazioni di NO_x inferiori a 5 µg/m³ e superiori a 800 µg/m³;
- sono state considerate percentuali di NO₂ su NO_x superiori al 25% in modo tale da trascurare gli eventi inquinanti locali.

La rappresentazione grafica della correlazione individuata nel suddetto studio è riportata nella **Figura 171**.

La suddetta relazione non risulta applicabile alle concentrazioni medie annuali, in quanto la conversione da NO_x a NO₂ andrebbe effettuata per ogni valore orario calcolato dal modello, in ogni caso dall'analisi dell'andamento della correlazione è possibile stimare cautelativamente che il solo NO₂ rappresenti il 50% della totalità degli Ossidi di Azoto.

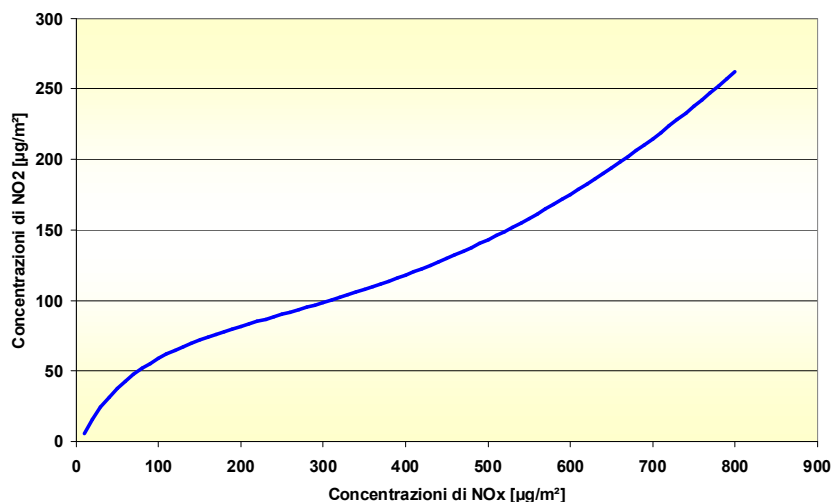


Figura 171 - Relazione tra le concentrazioni orarie di NOx e NO2

Gli esiti delle valutazioni sono stati rappresentati attraverso mappe al continuo delle curve isoplete, contenute nell'**Allegato 10**, relativamente ai seguenti parametri:

- TAV01 Concentrazione massima oraria NOx;
- TAV02 Concentrazione 18° valore orario NOx;
- TAV03 Concentrazione media annuale NOx/NO2;
- TAV04 Concentrazione massima oraria NO2;
- TAV05 Concentrazione 18° valore orario NO2;
- TAV06 Concentrazione massima giornaliera Pm10;
- TAV07 Concentrazione 35° valore giornaliera Pm10;
- TAV08 Concentrazione media annuale Pm10;
- TAV09 Concentrazione media annuale Pm2.5.

Come si può osservare i contributi risultano maggiormente significativi lungo l'asse di via Nizza e lungo Corso Sommelier interessati dai flussi veicolari maggiormente significativi.

Il contributo del sistema infrastrutturale oggetto di analisi alle concentrazioni ambientali risulta mediamente significativo.

Nello specifico per ciò che concerne le concentrazioni di NOx/NO2 le valutazioni modellistiche documentano livelli massimi orari (concentrazioni oraria massimo e 18° valore), sui fronti edificati di Via Nizza e Corso Sommelier, compresi tra 50 e 100 µg/m³, valore che si riduce significativamente (< 50 µg/m³) considerando i valori di NO2. Si ricorda che il limite previsto dalla normativa per le concentrazioni orarie di NO2 è pari a 200 µg/m³ (DLgs 155/10 e s.m.i), risulta per tanto ragionevole, considerando i livelli di fondo dell'area torinese, ipotizzare il rispetto di quanto prescritto dalla normativa. Le concentrazioni medie annuali di NOx si mantengono, in corrispondenza dei fronti edificati, in tutto il dominio di calcolo inferiori a 15 µg/m³ (~7.5 µg/m³ di NO2) valore che configura un contributo al raggiungimento del limite di legge (40 µg/m³ - DLgs 155/10 e s.m.i) non trascurabile ma tale ragionevolmente da non determinare il superamento dei limiti normativi.

Decisamente più contenute risultano le concentrazioni di Pm10/Pm2.5. I valori medi annuali si mantengono in tutto il dominio di calcolo in corrispondenza dei primi fronti edificati inferiori a $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il Pm10, a fronte di un limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dal Dlgs 155/10 e s.m.i., ed inferiori a $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il Pm2.5, a fronte di un limite di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dal Dlgs 155/10 e s.m.i.. Le concentrazioni giornaliere risultano, in corrispondenza dei fronti edificati di via Nizza e Corso Sommelier, inferiori a $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a fronte di un limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In generale il contributo del sistema infrastrutturale locale risulta mediamente contenuto a riprova del fatto che i superamenti dei limiti normativi relativi alle polveri sono determinati in parte dal contributo delle sorgenti locali ma soprattutto da fenomeni di ristagno delle sostanze inquinanti in tutto la pianura padana che determinano livelli di fondo generalizzati particolarmente elevati.

6.3.2 Impatti stimati sulla componente ambiente idrico

6.3.2.1 Fase di cantiere

A riguardo delle possibili interazioni tra la situazione idrogeologica locale e le opere in progetto e tenuto conto delle caratteristiche attuali dei corsi d'acqua più prossimi, si osserva che l'area di intervento si situa in un settore esterno rispetto a quello esposto all'azione del reticolato idrografico (F. Po) per fenomeni di tipo alluvionale o erosivo anche di elevata intensità.

I lavori previsti non modificano le condizioni del deflusso verso il reticolato idrografico naturale e delle acque meteoriche ruscellanti.

Lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dalle superfici impermeabilizzate dovrà essere garantito tramite l'immissione delle stesse in un adeguato ricettore.

Tenendo in considerazione i contenuti del Piano di Tutela delle Acque (PTA) e quanto previsto in termini di obiettivi di qualità e misure di riqualificazione indicati nel Piano di gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdG Po) si può affermare che, considerata la notevole distanza del PEC dal reticolo idrico superficiale, le nuove previsioni del PEC non determinano l'aggravarsi delle situazioni esistenti in termini di qualità delle acque, né all'habitat fluviale e alla sua connessione ecologica all'interno del territorio.

Il PEC prevede adeguate soluzioni per il risparmio idrico, il riutilizzo delle acque meteoriche, così come richiesto nell'art. 146 c. 2 del d.lgs. 152/2006 e in applicazione dell'art. 42 delle Norme del PTA. 3.1 Misure di tutela dei corpi idrici

L'intervento prevede la realizzazione di due livelli di parcheggio interrato al di sotto degli edifici in progetto. Considerando la soggiacenza media della falda, pari a circa 15-16 m, non si avrà interferenza fra la superficie di falda e le opere in progetto.

In fase di realizzazione potrebbe verificarsi alterazione della qualità dei corpi idrici sotterranei, per immissione di sostanze inquinanti nelle acque sotterranee; tale inquinamento è da porre in relazione a sversamenti accidentali di carburanti, sostanze tossiche o altro. L'unico pericolo di contaminazione della falda è legato a sversamento accidentale di sostanze inquinanti. Sarà importante evitare di generare situazioni in cui siano possibili sversamenti di sostanze pericolose sul fondo dello scavo. Il potenziale impatto è quindi di livello trascurabile.

6.3.2.2 Fase di esercizio

Il principale impatto legato alla realizzazione di una nuova area urbana è in generale legato alla riduzione della permeabilità dei suoli; nel caso specifico, come dimostrato nel paragrafo **3.6.6.2**, l'area risulta già allo stato attuale in gran parte impermeabile per la presenza di edifici e pavimentazioni; lo stato di progetto





complessivamente comporta la realizzazione di ampie superfici edificate e pavimentate, ma anche di aree verdi permeabili; inoltre per alcune superfici pavimentate è previsto l'utilizzo di elementi semipermeabili che nel complesso portano il bilancio delle superfici a garantire l'invarianza idraulica del progetto.

I consumi idrici legati alle nuove utenze previste dal PEC saranno legati per lo più all'uso idropotabile. L'area è già collegata all'acquedotto municipale.

Per l'irrigazione di parte delle aree verdi è prevista una vasca di accumulo delle meteoriche finalizzata al loro riciclo.

6.3.3 Impatti stimati sulla componente suolo e sottosuolo

I potenziali effetti d'interferenza a carico delle componenti suolo e sottosuolo sono principalmente connessi con le caratteristiche geomorfologiche e geopedologiche, di uso del suolo e di possibile inquinamento.

6.3.3.1 Fase di cantiere

Sulla base delle caratteristiche delle aree, prive di suolo naturale e soggette a operazioni di bonifica, e di quanto previsto dal PEC, gli impatti in fase di cantiere sono riassumibili essenzialmente nel rischio di inquinamento del suolo, impatto strettamente correlato a quello già descritto per la componente idrica per cui si ritengono valide le considerazioni già fatte.

La presenza dei suoli contaminati in fase di realizzazione non rappresenta un pericolo, in quanto il Piano operativo di bonifica prevede il dettaglio di tutte le fasi.

6.3.3.2 Fase di esercizio

Consumo di suolo: Come dimostrato nella trattazione di cui al paragrafo **3.6.6.3**, si evidenzia come storicamente l'area sia stata sempre impermeabilizzata in funzione dei suoi usi pregressi (scalo ferroviario). Il PEC quindi non si configura come trasformazione generante consumo di suolo, ma bensì come strumento che, in relazione alla configurazione planivolumetrica, può determinare un aumento di aree permeabili rispetto allo stato attuale.

Impermeabilizzazione del suolo: Rispetto al tema dell'impermeabilizzazione del suolo occorre evidenziare che il PEC è relativo ad un'area già attualmente antropizzata con presenza di ampie superfici già impermeabili.

I calcoli effettuati in merito all'invarianza idraulica riportati al paragrafo **3.6.6.4.1** permettono di affermare che nella situazione di progetto, grazie all'utilizzo di sistemi di drenaggio urbano sostenibile, quali pavimentazione permeabili e verde pensile, e la previsione dei pozzi drenanti nell'area oggetto di MISP, si garantisce il rispetto del principio dell'invarianza idraulica rispetto alla situazione attuale.

Bonifica dei suoli: si segnala l'impatto positivo del PEC rispetto alla componente suolo, grazie alla bonifica delle aree, già descritta nel paragrafo **3.4.2.2**.



6.3.4 Impatti stimati su traffico e viabilità

Per le valutazioni di dettaglio si rimanda allo specifico documento in tema di viabilità.

6.3.5 Impatti stimati sulla componente rumore

6.3.5.1 Fase di cantiere

Dal punto di vista acustico la fase più impattante è rappresentata dalla demolizione degli edifici esistenti; per questa fase sarà verosimilmente utilizzata la pinza demolitrice.

I valori delle potenze sonore per ciascuna macchina in funzionamento sono estrapolati dal *Manuale Conoscere per Prevenire - La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili*, redatto dal Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e provincia e sono riportati in figura seguente.

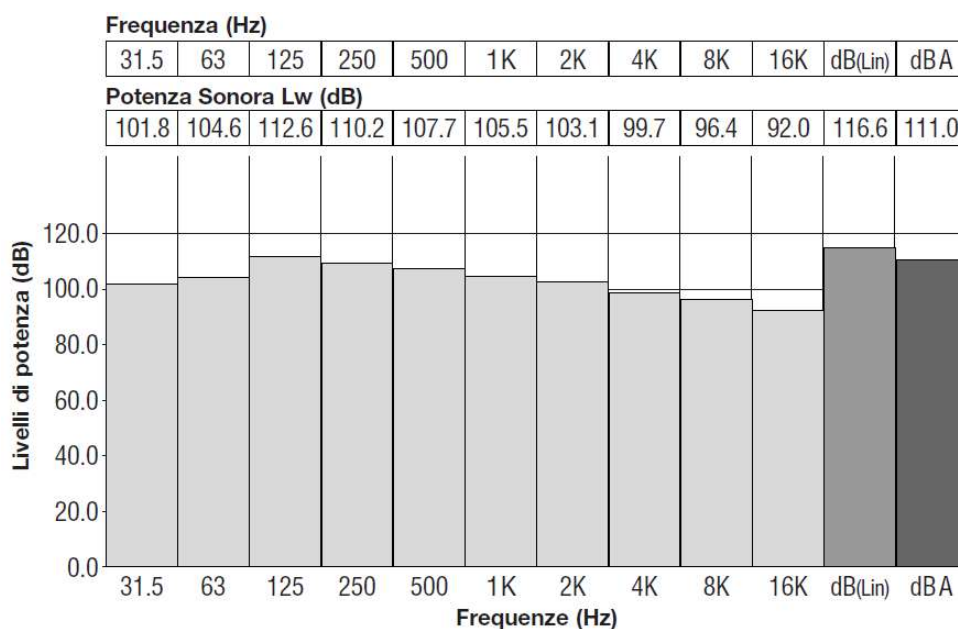


Figura 172 - Livelli di potenza acustica, LW [dB] del macchinario

Sulla base dei dati relativi all'emissione della macchina e delle modalità di funzionamento tramite il modello previsionale sono stati calcolati i livelli sonori stimati nell'area di intervento.

La pinza demolitrice è stata considerata come sorgente emissiva a 5 metri di altezza dal p.c.

Il cantiere sarà operativo nel solo periodo diurno.

Di seguito sono riportate le mappe isolivello a 4 metri di altezza per lo scenario di cantiere individuato.

Le gradazioni di colore della scala cromatica utilizzata passano dal verde scuro, per valori più bassi di 35 dBA, al blu, per valori inferiori a 90 dBA.

Ogni gradazione cromatica rappresenta un intervallo di 5 dBA.

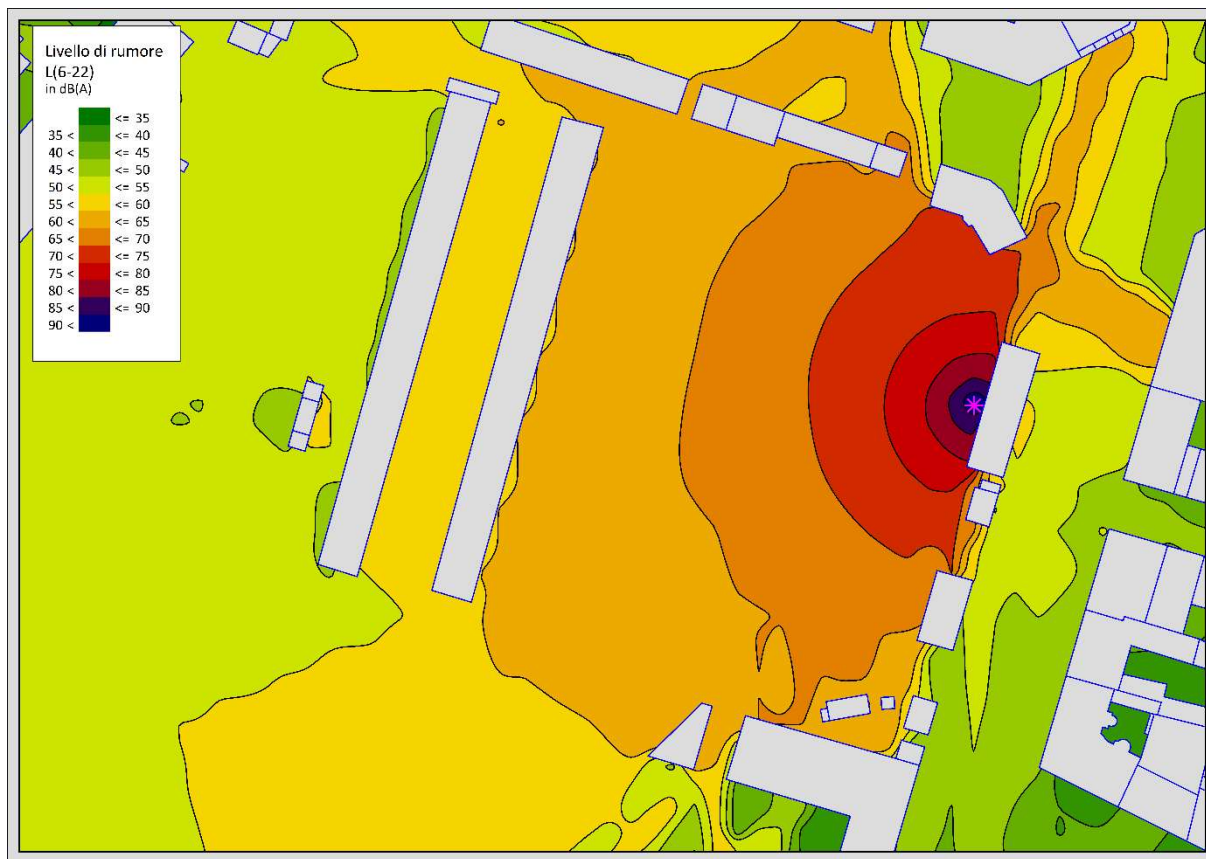


Figura 173 - Mapa isofoniche scenario di cantiere (in magenta la pinza demolitrice)

Come visibile dalla mappa i livelli attesi al ricettore sono superiori ai valori limite previsti dal Piano di Classificazione Acustica ovvero 65 dBA diurni ai ricettori esistenti.

6.3.5.2 Fase di esercizio

Le uniche sorgenti di rumore che potrebbero impattare i ricettori futuri e quelli esistenti, all'attuale stato di definizione del progetto, sono il traffico indotto dagli insediamenti in progetto e la presenza dei parcheggi.

Infatti, per quanto riguarda gli impianti a servizio dell'attività commerciale non sono al momento disponibili informazioni né sulla tipologia delle insediande attività, né sugli impianti a loro servizio; sarà cura del Comune richiedere Valutazione previsionale di impatto acustico nei successivi provvedimenti autorizzativi o in fase di denuncia di inizio attività.

Poiché i parcheggi sono di tipo interrato l'impatto acustico dovuto alla presenza dei parcheggi può essere ritenuto trascurabile.

L'estensione territoriale al cui interno sono ricomprese le infrastrutture viarie oggetto delle analisi di viabilità, così come richiesto da ARPA Piemonte, è stata estesa ed è costituita dalla porzione del territorio cittadino compresa tra i seguenti assi stradali:

- Corso Marconi, a nord
- Via Nizza, a ovest



- Corso Dante, a sud
- Corso Massimo d'Azeglio, a est

Per la caratterizzazione dello “scenario attuale” e dello “scenario futuro”, sono stati utilizzati i rilievi di traffico effettuati nell'ambito dello Studio d'impatto sulla viabilità di Mondo S.r.l. allegato al progetto a cui si rimanda per i dettagli.

Nel caso in esame, la conformazione a raso delle strade comprese tra via Nizza, Corso Marconi e corso Massimo D'Azeglio nonché la presenza di un tessuto urbano molto fitto permette di affermare che il contributo di questo tessuto stradale al rumore complessivo dell'area di studio può essere ritenuto trascurabile.

Pertanto lo studio è stato focalizzato sulle arterie stradali immediatamente prospicienti l'area di studio ovvero:

- Via Nizza
- Corso Sommelier
- Via Brugnone.

Le simulazioni dello stato attuale e dello stato futuro sono state effettuate mediante il software Soundplan 8.2; in particolare per lo stato attuale sono stati utilizzati come taratura del modello i livelli sonori misurati in Ante Operam e i dati di traffico dello stato attuale.

La stima dei livelli sonori effettuata sui ricettori individuati e riportati in figura seguente ha evidenziato dei livelli sonori superiori ai limiti di legge su tutti i ricettori ad eccezione di R4 (porzione residenziale di nuova edificazione).



Figura 174 - Individuazione punti ricevitori

Per tale motivo verranno attuati i seguenti interventi di mitigazione:

- Utilizzo di asfalto fonoassorbente lungo via Nizza (fino a corso Raffaello) e sulla nuova viabilità interna dell'intervento in progetto;
- Utilizzo di asfalto fonoassorbente su corso Sommelier;



- Limite di velocità di 30 km/h sulla nuova viabilità interna dell'intervento in progetto;
- Rispetto dei requisiti acustici passivi di cui al DPCM 05/12/97 per gli interventi oggetto della presente relazione.

La riduzione acustica dovuta all'utilizzo di asfalto fonoassorbente è stata stimata pari a circa 3 dBA.

Lo "scenario futuro mitigato" ha evidenziato dei superamenti rispetto ai valori limite previsti dalla fascia di pertinenza stradale di via Nizza/ classe IV del Piano di Classificazione Acustica (valori limite 65 dBA giorno e 55 dBA notte).

Nonostante le mitigazioni sopra elencate si evidenziano minimi superamenti (0,1 -0,5 dBA) sull'edificio di nuova realizzazione all'interno del comparto (R2) e superamenti per il ricettore su corso Sommelier (R3) oggetto della campagna di rilievi Ante Operam.

Si evidenzia come per questo ricettore (oltre che per tutto il fronte edificato su corso Sommelier) già allo stato attuale i livelli misurati giorno/notte risultano ampiamente superiore ai limiti di legge e il traffico indotto non impatta in maniera evidente i livelli sonori già rilevati strumentalmente.

Si ritiene che nello scenario di progetto al 2024, tali superamenti possano essere annullati/minimizzati per le caratteristiche acustiche del nuovo parco veicoli.

Saranno comunque effettuate apposite campagne di rilievi fonometrici durante la fase di esercizio per verificare l'effettivo impatto dell'opera in progetto e l'efficacia delle mitigazioni proposte.

Per tutti i dettagli si rimanda alla "Valutazione previsionale di impatto acustico" allegata al presente studio.

6.3.6 Impatti stimati sulla componente rifiuti

Quanto previsto nel PEC, se da un lato determinerà innegabilmente la produzione di rifiuti, dall'altro dovrà contribuire, nell'ambito territoriale ottimale di competenza, al raggiungimento di una percentuale di raccolta differenziata pari ad almeno il 65% (art. 205, D.Lgs. 152/2006), obiettivo già previsto per dicembre 2012.

Occorrerà prevedere un sistema organizzativo delle operazioni di conferimento e raccolta differenziata, strutturato in modo tale da favorire il recupero delle varie frazioni omogenee dei rifiuti e nel contempo minimizzare la produzione dei rifiuti destinati allo smaltimento.

Il progetto dovrà prevedere la localizzazione di punti di conferimento necessari alla raccolta differenziata delle varie frazioni dei rifiuti urbani (art. 4, L.R. 24/2002 – D.G.R. n. 32-13426 del 1 marzo 2010 "Criteri Tecnici Regionali in materia di gestione dei rifiuti urbani") al fine di favorire i servizi domiciliarizzati di raccolta differenziata.

In particolare sarà opportuno prevedere un'area destinata ad isola ecologica.

Si produrranno in maggiore quantità le seguenti tipologie di rifiuti:

- imballaggi in carta e cartone;
- imballaggi in plastica;

Nelle eventuali attività di ristorazione si produrranno invece:

- imballaggi in carta e cartone;



- imballaggi in plastica;
- imballaggi misti;
- rifiuti organici (residui di cibi);
- rifiuti urbani indifferenziati;
- rifiuti speciali rappresentati da oli da frittura.

Quantitativi minori derivano da attività di ufficio e di manutenzione dei negozi:

- carta;
- toner;
- rifiuti misti;
- rifiuti pericolosi rappresentati da lampade a basso consumo e neon esauriti.

6.3.7 Impatti stimati sulla componente energia

L'esercizio di una struttura come quella prevista dal PEC, indipendentemente dal tipo di attività che vi si andrà ad insediare, comporta inevitabilmente la richiesta di significativi quantitativi di energia. Questa, infatti, è necessaria per:

- il sistema di condizionamento, sia invernale che estivo;
- l'illuminazione interna ed esterna;
- il funzionamento di diverse tipologie di macchinari ad alimentazione elettrica.

In particolare, le prime due rappresentano le voci di maggior impatto.

6.3.8 Impatti stimati sulla componente paesaggio urbano

6.3.8.1 Fase di cantiere

Per la fase di attuazione degli interventi previsti nel PEC si segnala come la **presenza del cantiere** e dei relativi macchinari, in particolare quelli con caratteristiche emergenti come gru e autogru possa comportare presumibilmente un moderato impatto visivo. Si segnala che tale impatto sarà possibile soprattutto per i residenti nei palazzi che affacciano direttamente sull'area (Via Nizza, Corso Sommelier, Via Argentero).

Rispetto alla fruizione dagli assi viari, infatti:

- Da corso Sommelier, la posizione del cantiere risulta ribassata, con la presenza del muro perimetrale che ne impedisce la visuale;
- Da via Nizza la presenza degli edifici vincolati limita la vista verso l'area;
- Da via Argentero il fronte edificato impedisce le visuali verso il cantiere.

L'area di cantiere sarà visibile dalla ferrovia, ma in un contesto ferroviario di avvicinamento alla stazione di Porta Nuova attualmente già caratterizzato da una qualità paesaggistica molto scarsa. Giova inoltre sottolineare che tali impatti sono di tipo transitorio.

6.3.8.2 Fase di esercizio

Il PEC in esame si configura come un progetto che si riflette sul paesaggio e deve necessariamente avere come obiettivo un miglioramento della qualità paesaggistica di questi luoghi. Considerato che, in linea generale, l'intervento previsto riqualifica l'area dell'ex Scalo Vallino, adesso in stato di degrado e



abbandono, sotto diversi profili urbani e ambientali – completando l'infrastrutturazione del territorio, introducendo nuove attività residenziali ed economiche e realizzando nuovi spazi pubblici di aggregazione a servizio del quartiere – è evidente come non emergano impatti particolari in relazione all'inserimento urbano. Dal punto di vista dell'impianto morfologico e delle tipologie edilizie, le alternative sviluppate in sede di progetto, analizzate al precedente capitolo 3.4., hanno permesso di affinare le valutazioni in relazione sia alle analisi di contesto sia agli altri profili ambientali di interesse emersi in fase di valutazione. Sotto questo aspetto, è possibile affermare che la soluzione selezionata ha conseguito un equilibrato inserimento urbano.

L'impatto sul paesaggio urbano non potrà, dunque, che essere positivo, comportando un miglioramento della situazione attuale, grazie alla creazione di un complesso di strutture contemporanee, ma coerenti con gli edifici vincolati circostanti, che con l'occasione saranno restaurati. In questa direzione, particolare cura andrà posta nella fase progettuale per le scelte architettoniche che meglio si adattano al contesto in esame.

Un elemento specifico meritevole di attenzione, che potrebbe determinare effetti sulla componente paesaggio, è quello relativo alla gestione delle possibili fonti di inquinamento luminoso. Infatti, l'alterazione della quantità naturale di luce presente nel periodo notturno, determinata dall'immissione di luce artificiale, viene ritenuta potenzialmente in grado di generare effetti negativi anche di carattere paesaggistico, in particolare in termini di percezione del paesaggio notturno.

All'origine del fenomeno vi è il flusso luminoso disperso verso il cielo proveniente dalle diverse attività di origine antropica a causa di apparati inefficienti e di una progettazione errata o disattenta. In termini quantitativi si stima che mediamente almeno il 25% ÷ 30% dell'energia elettrica assorbita dagli impianti pubblici dia luogo ad illuminazione diffusa verso il cielo, mentre percentuali di diffusione ancora maggiori caratterizzano gli impianti a gestione privata.

L'area in esame è comunque già allo stato attuale caratterizzata da notevole presenza di fonti di inquinamento luminoso trovandosi in mezzo ad aree urbane densamente abitate. Il nuovo apporto di illuminazione dovuto all'esercizio delle strutture non comporterà pertanto un aggravio importante dal punto di vista della percezione notturna dell'area. È comunque necessario che i nuovi interventi siano correttamente orientati in fase progettuale al contenimento dell'inquinamento luminoso.

Non si registrano, in conclusione, potenziali impatti dal punto di vista del paesaggio urbano in fase di esercizio.



7 - Coerenza interna del PEC

L'analisi di coerenza interna è finalizzata a verificare la rispondenza, internamente al piano stesso, tra gli obiettivi generali e specifici, le previsioni e le linee d'azione attraverso cui gli obiettivi si realizzano.

Essa consente di valutare se le azioni del piano, comprese quelle compensative e mitigative, siano coerenti con gli obiettivi di tutela ambientale prefissati e quindi permettano l'effettivo raggiungimento degli obiettivi prefissati.

L'analisi di coerenza interna inoltre consente di riscontrare eventuali contraddizioni all'interno del piano, considerando in particolare le componenti strutturali, le criticità ambientali, gli obiettivi, gli effetti significativi dovuti alle azioni.

La lettura della matrice obiettivi-azioni ha infine consentito di evidenziare le principali finalità del Piano e di orientare la scelta dell'insieme di indicatori per il monitoraggio del Piano.

Nel seguito viene presentata la tabella dell'analisi di coerenza interna che pone in relazione obiettivi ed azioni della PEC.

Tabella 80: Coerenza interna

OBIETTIVI SPECIFICI DEL PEC		AZIONI previste dal PEC														
		Incremento del carico insediativo (ASPI)	Realizzazione di parcheggi interrati, in parte pertinenziali	Interventi sulla viabilità	Creazione di nuove aree verdi	Integrazione delle strutture sportive	Realizzazione di una piazza pubblica	Realizzazione piste ciclabili in connessione e completamento con le reti esistenti e nuove postazioni di parcheggio bici	Scelte energetiche	Realizzazione di vasca di accumulo delle acque meteoriche per irrigazione	Installazione di impianto fotovoltaico	sistemi di illuminazione a risparmio energetico	Installazione di punti di ricarica veloce per veicoli elettrici nei parcheggi in struttura	Adesione a protocolli ITACA o equivalenti	Adesione ai CAM	Bonifica delle aree
0.1	Adattamento ai cambiamenti climatici	+			+			+	+	+				+	+	
0.2	Contenimento del consumo di suolo	+	+		+											+
0.3	Salvaguardia e valorizzazione del paesaggio urbano	+			+		+									+
0.4	Salvaguardia e valorizzazione della qualità architettonica degli edifici sottoposti a tutela e degli spazi aperti	+			+		+									
0.5	Minimizzazione inquinamento acustico	COND	COND	COND				+	+					+	+	
0.6	Contenimento dei consumi energetici	+									+	+		+	+	
0.7	Minimizzazione dei consumi idrici	+			+					+				+	+	
0.8	Riqualificazione dell'ambiente costruito sotto il profilo dell'inquinamento luminoso	+		+			+							+	+	
0.9	Promozione della mobilità sostenibile	+		+				+					+	+	+	
0.10	Sostenibilità ambientale degli edifici	+							+		+	+		+	+	

Legenda:

+	Coerenza piena	Quando si riscontra una sostanziale coerenza tra obiettivi della Variante al PRGC e le azioni previste	*Laddove la coerenza tra azioni e obiettivi è stata classificata come "Coerenza condizionata" si deve utilizzare tale sintetico giudizio come segnalazione di un maggior livello di attenzione da garantire nella valutazione delle diverse applicazioni e risvolti che l'azione del PRGC può comportare: la coerenza effettiva di un'azione dipenderà, infatti, da come essa sarà realizzata per l'ottenimento di un dato obiettivo, in particolare da come attraverso gli interventi mitigativi vengano minimizzati eventuali impatti negativi.
-	Non coerenza	Quando si riscontra non coerenza (conflitto tra obiettivi della Variante al PRGC e le azioni previste)	
	Indifferenza	Quando una certa azione non ha attinenza rispetto agli obiettivi della Variante al PRGC	
COND	Coerenza condizionata*	Quando la coerenza di un'azione è condizionata dall'espletamento di interventi mitigativi	



Dallo studio si evince che generalmente le azioni di piano mostrano una buona coerenza con gli obiettivi dello stesso, fatto salvo per alcuni casi in cui si rilevano coerenze condizionate, che possono diventare coerenze positive in base a come saranno effettivamente realizzate le azioni previste e quindi in base alle misure di mitigazione o compensazione che verranno adottate.

Rispetto alla coerenza condizionata, in particolare, emerge quanto segue:

- la coerenza dell'Incremento del carico insediativo (ASPI), insieme alla realizzazione dei necessari parcheggi e della viabilità interna all'area, sono condizionati alla minimizzazione dell'inquinamento acustico (Obiettivo 0.5) che si potrà ottenere grazie alla previsione di idonei interventi di mitigazione.



8 - MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI (lett. g dell'Allegato VI D. Lgs. 152/2006)

Questa fase, le cui basi conoscitive sono già state gettate nelle valutazioni precedenti, rappresenta la conclusione della valutazione secondo modello DPSIR.

In particolare, prendendo in considerazione quanto emerso dall'analisi dello stato delle componenti e dalla valutazione degli impatti potenziali previsti, si intende fornire una serie di soluzioni/mitigazioni, esplicitate per le diverse componenti ambientali per le quali sono stati riscontrati impatti di tipo negativo.

Si evidenzia fin d'ora che, come illustrato in precedenza, non sono dovute compensazioni rispetto al tema "consumo di suolo".

8.1 Atmosfera

8.1.1 Fase di cantiere

Le analisi descritte nel Paragrafo 6.3.1.1 hanno consentito di individuare le potenziali cause di emissioni di polveri associate alla realizzazione dell'opera e, per ognuna di esse, descrivere i meccanismi specifici di produzione e dispersione.

Sulla base delle suddette informazioni, nel seguito, per ogni tipologia di sorgente, vengono indicate le precauzioni/azioni che dovranno essere intraprese per limitare gli impatti sul sistema ricettore in condizioni ordinarie e straordinarie.

Si intendono per condizioni ordinarie il normale esercizio delle attività di cantiere, viceversa le condizioni straordinarie fanno riferimento a situazioni in cui risulti manifesto un impatto esterno al cantiere significativo e tale da determinare problematiche per la popolazione prossima alle aree di attività.

Movimentazione dei mezzi lungo piste e piazzali asfaltati e non

Attività ordinarie

Nella gestione della movimentazione dei materiali all'interno ed all'esterno delle aree di cantiere dovranno essere scrupolosamente seguite le seguenti indicazioni:

- Limitare le velocità dei mezzi d'opera.
- Prevedere mezzi di trasporto telonati, con obbligo alla copertura del carico prima dell'ingresso nella viabilità pubblica.
- Predisporre in corrispondenza dell'uscita dei mezzi d'opera dal cantiere, prima dell'immissione sulla rete stradale pubblica, sistemi di lavaggio dei pneumatici.

Attività straordinarie

In presenza di evidenti problematiche associate alla movimentazione andranno posti in essere le seguenti azioni:

- Pulizia delle viabilità prossime alle aree di cantiere, da effettuarsi in presenza di evidenti

depositi di materiale terrigeno all'uscita dal cantiere.

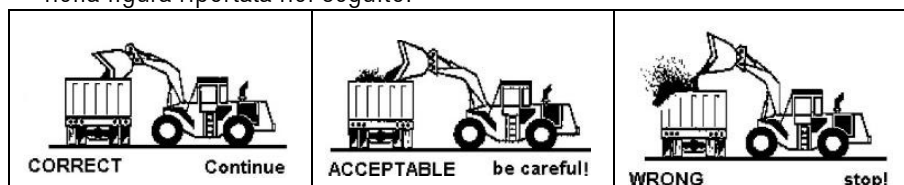
- Intensificazione delle attività di lavaggio dei pneumatici all'uscita dal cantiere.
- Bagnatura delle aree di carreggio non asfaltate all'interno del cantiere, da effettuarsi in concomitanza di periodi di prolungata siccità e di evidenti fenomeni di risollevarimento associati al transito dei mezzi.

Attività di scavo

Attività ordinarie

Nella gestione delle attività di scavo dovranno essere scrupolosamente seguite le seguenti indicazioni:

- Utilizzo corretto delle macchine operatrici soprattutto nelle fasi di carico come evidenziato nella figura riportata nel seguito:



- Sospensione delle attività di scavo in presenza di venti particolarmente intensi (indicativamente velocità > 5 m/s).

Attività straordinarie

In presenza di evidenti problematiche associate alle attività di scavo:

- Bagnatura preliminare delle aree oggetto di scavo.
- Attivazione di sistemi di nebulizzazione in prossimità delle aree di attività.

Stoccaggio di materiale

Attività ordinarie

Nelle attività di stoccaggio temporaneo delle terre nelle aree di cantiere andranno scrupolosamente messe in atto le seguenti attenzioni:

- Movimentazione dei materiali in coerenza alle prescrizioni indicate per le attività di movimentazione e scavo.
- Contenimento dell'altezza dei cumuli.
- Confinamento con schermi di adeguata altezza (recinzioni opache e o reti antipolvere) dei confini del cantiere prossimi alle aree di stoccaggio.
- Bagnatura dei cumuli in concomitanza di prolungati periodi siccitosi.

Attività straordinarie

In presenza di evidenti problematiche associate ai fenomeni di erosione e diffusione di polveri dai cumuli:

- Intensificazione delle attività di bagnatura dei cumuli.
- Copertura dei cumuli.



Emissioni dei macchinari

Il controllo delle emissioni dei macchinari dovrà essere operato costantemente e pertanto per tale tipologia di emissioni non risulta pertinente la distinzione tra attività ordinarie e straordinarie.

Le precauzioni/azioni da intraprendere riguardano:

- Scelta dei macchinari, optando per quanto possibile per mezzi che garantiscono le emissioni dei minori quantitativi di sostanze inquinanti.
- Costante e corretta manutenzione dei mezzi.
- Non sostare con i mezzi d'opera a motore acceso.

Realizzazioni di pali/micropali

Attività ordinarie

Il contenimento delle emissioni da polveri in condizioni ordinarie in presenza della necessità di realizzare pali/micropali dovrà essere garantito attraverso le seguenti attenzioni:

- Adeguata preparazione del sito da effettuarsi attraverso una preventiva bagnatura.
- Corretta manutenzione e sostituzione degli utensili nel momento in cui il grado di affilatura/usura/smussatura supera le specifiche del costruttore.
- Corretta manutenzione dei macchinari, ad esempio evitando pulizia degli stessi con aria in pressione.

Attività straordinarie

In presenza di evidenti problematiche associate alla realizzazione di pali/micropali:

- Attivazione di sistemi di nebulizzazione in prossimità delle aree di attività.

Demolizioni e finiture (disgaggio, scapitozzatura, . . .)

Attività ordinarie

Il contenimento delle emissioni da polveri in condizioni ordinarie in presenza della necessità di effettuare demolizioni dovrà essere garantito attraverso le seguenti attenzioni:

- Bagnatura preventiva dei manufatti oggetto di demolizione.
- Corretta gestione degli utensili di taglio garantendone la costante affilatura.

Attività straordinarie

In presenza di evidenti problematiche associate alle eventuali attività di demolizione:

- Attivazione di sistemi di bagnatura del materiale durante la fase di asportazione o frantumazione dello stesso.

Con riferimento alla DGC 03377 del 22 luglio 2014, saranno presi accordi con gli uffici della Città, per quantificare l'entità delle compensazioni degli impatti determinati dal cantiere, che si concretizzeranno in nuove piantumazioni di alberi nel contesto urbano limitrofo.



8.1.2 Fase di esercizio

Le analisi non hanno evidenziato specifiche necessità di mitigazione, fatto salvo il rigoroso rispetto delle normative in materia di emissioni degli impianti che dovrà essere garantito nelle future fasi progettuali.

Come descritto nella trattazione precedente, per le future fasi progettuali è prevista l'adesione a protocolli di sostenibilità ambientale per gli edifici in progetto (Protocollo Itaca residenziale, commerciale, uffici o livello equivalente, cfr. paragrafo 3.6.9) e l'adozione di protocolli APE e CAM per gli interventi pubblici (cfr. paragrafo 3.6.10).

Posso inoltre essere considerati interventi mitigativi per le emissioni del traffico stradale tutti gli interventi previsti nell'ambito del PEC volti a:

- aumentare il verde urbano;
- favorire la mobilità ciclabile;
- favorire la mobilità elettrica.

Le scelte impiantistiche permetteranno di limitare quanto più possibile il peggioramento della qualità della componente connessa all'esercizio degli edifici previsti dal PEC.

8.2 Ambiente idrico

8.2.1 Fase di cantiere

Nella fase di realizzazione degli interventi previsti dal PEC si utilizzeranno tutti gli accorgimenti tecnologici al fine di evitare inutili sprechi d'acqua e sistemi di evacuazione per le eventuali sostanze inquinanti con loro conseguente trattamento o raccolta.

Sarà importante anche evitare l'accumulo di acque piovane e stagnanti in cantiere, a tal proposito si cercherà di evitare possibili zone di accumulo e rimuovere quelle presenti.

Al fine di limitare al massimo il rischio di inquinamento della falda, occorrerà operare con particolari attenzioni durante tutte le fasi cantieristiche:

- limitare gli spostamenti di sostanze inquinanti (carburante e oli per i mezzi di cantiere, ecc.);
- verificare lo stato dei mezzi di cantiere che accedono al fondo degli scavi;
- evitare il rifornimento e i rabbocchi ai mezzi, se non nelle aree predisposte a tale compito (si evitano in tal maniera gli sversamenti tipici di queste operazioni).

8.2.2 Fase di esercizio

Come illustrato nel paragrafo 3.6.4.2.3, le scelte progettuali sono state finalizzate alla riduzione di consumi idrici e al mantenimento di permeabilità e invarianza idraulica delle aree.

Sono state previste soluzioni atte alla gestione e conservazione delle risorse idriche, ad esempio la vasca di accumulo finalizzata a raccogliere e riutilizzare le acque meteoriche, con l'obiettivo di



ridurre al minimo i consumi di acqua potabile ai fini irrigui.

Si segnalano inoltre gli accorgimenti proposti al fine della riduzione dei consumi idrici, da affinare in fase di progettazione.

L'adesione ai CAM e a protocolli di sostenibilità ambientale sono garanzia di una particolare cura nella futura progettazione, di tali aspetti.

8.3 Suolo e sottosuolo

8.3.1 Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere saranno adottati tutti gli accorgimenti mitigativi necessari per assicurare la stabilità delle trincee di scavo, la sicurezza del cantiere e prevenire scoscendimenti e smottamenti di ogni genere.

Al fine di salvaguardare il suolo, si adotteranno inoltre tutte le misure per evitare lo spandimento a terra di sostanze potenzialmente dannose.

L'eventuale stoccaggio di liquidi inquinanti come oli, combustibili e vernici raccolti in opportuni contenitori, verrà effettuato su platea impermeabilizzata con bordo rialzato, permettendo di recuperare il liquido sversato accidentalmente senza che questo possa defluire altrove o penetrare nel terreno inquinando la falda.

Particolare attenzione sarà dedicata al trasporto delle sostanze e verranno attivati tutti gli accorgimenti per garantire la sicurezza dei percorsi. Fondamentale sarà il mantenimento in pulizia delle aree e la repentina rimozione delle eventuali sostanze giacenti a terra.

Saranno inoltre adottate tutte le precauzioni, compresa la **manutenzione periodica delle macchine** utilizzate, per evitare sversamenti di oli e di carburante sul terreno e nel reticolo; nel caso tali eventi dovessero verificarsi, il terreno contaminato dovrà essere rimosso e conferito in discarica autorizzata.

8.3.2 Fase di esercizio

Le attività di bonifica dell'area permetteranno di restituire alla città un'area attualmente abbandonata e con evidenze di contaminazioni.

Come dimostrato nella trattazione precedente il progetto non comporta un consumo di suolo, ma anzi permette, grazie al progetto di bonifica, la realizzazione di aree verdi in terreni conformi ai parametri di colonna A.

Con riferimento ai potenziali impatti connessi alla sottrazione del suolo e alla modifica della permeabilità del substrato, si evidenziano le seguenti tipologie di mitigazione:

8.4 Traffico e viabilità

Per le valutazioni di dettaglio si rimanda al documento specialistico.



8.5 Rumore

8.5.1 Fase di cantiere

Data la minima durata delle fasi impattanti (demolizione degli edifici esistenti) non sono previste ulteriori mitigazioni acustiche oltre a quelle di seguito elencate:

Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:

- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici privilegiando la gommatura piuttosto che la cingolatura;
- installazione, se già non previsti, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- riduzione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati;
- controllo delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori;
- sfruttamento del potenziale schermante delle strutture fisse di cantiere con attenta progettazione del lay out di cantiere;
- limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6÷8 e 20÷22);
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Inoltre, sarà opportuno prevedere un'opportuna dislocazione di macchinari e di lavorazioni in modo da rendere minimi gli intralci tra le diverse macchine e specialmente da non innescare fenomeni di sinergia per quanto riguarda gli effetti di disturbo.

Le operazioni di cantiere verranno svolte, per limitare il disturbo acustico alla popolazione, unicamente nei giorni feriali, durante le ore diurne e non nelle ore notturne. Per quel che riguarda



il transito dei mezzi pesanti bisognerà evitare il transito dei mezzi nelle prime ore della mattina e nel periodo notturno.

8.5.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda la fase di esercizio sono previste i seguenti interventi di mitigazione:

- Utilizzo di asfalto fonoassorbente lungo via Nizza (fino a Corso Raffaello) e sulla nuova viabilità interna dell'intervento in progetto;
- Utilizzo di asfalto fonoassorbente su corso Sommelier;
- Limite di velocità di 30 km/h sulla nuova viabilità interna dell'intervento in progetto;
- Rispetto dei requisiti acustici passivi di cui al DPCM 05/12/97 per gli interventi oggetto della presente relazione.

8.6 Rifiuti

Si dovranno adottare misure in fase di esercizio volte a minimizzare la produzione dei rifiuti urbani e incrementare la percentuale di raccolta differenziata.

Indipendentemente dalle attività che si insedieranno negli edifici destinati ad ASPI, essi saranno dotati di aree adibite a deposito temporaneo delle diverse frazioni di rifiuto.

Nello scenario di PEC già attuato sarà importante predisporre spazi differenziati per la raccolta dei rifiuti, in conformità con le normative e i regolamenti ma anche coerentemente con le funzioni presenti nell'area in progetto.

8.7 Requisiti energetici dei fabbricati e risparmio energetico

Nell'ottica di perseguire gli obiettivi dettati dal protocollo di Kyoto e al fine di garantire la sostenibilità ambientale del PEC, le scelte impiantistiche prevedono quanto segue:

- ottenere un basso consumo energetico globale a fronte di adeguato comfort termico sia in periodo invernale, sia in quello estivo;
- utilizzare preferibilmente fonti rinnovabili di energia, riducendo l'inquinamento in atmosfera (impianto fotovoltaico, geotermia);
- predisposizione al collegamento alla rete di teleriscaldamento;
- utilizzo di apparecchi per lampade ad elevata efficienza: saranno impiegate lampade con tecnologie a led, il cui funzionamento sarà controllato e modulato in funzione della effettiva presenza di persone e in costante riferimento all'apporto di luce naturale, al fine di utilizzare l'illuminazione artificiale, per quanto possibile, quale elemento di integrazione della luce naturale.

L'effettiva verifica in merito al rispetto delle normative in materia di risparmio energetico (L. 10/91 e L. 192/05 e s.m.i., DPR 59/09, D. Lgs 28/11 e L.R. 13/07) avverrà in sede di Permesso di Costruire.

Particolare attenzione sarà posta al contenimento dell'inquinamento luminoso generato dai nuovi insediamenti, facendo riferimento a quanto riportato nelle Linee-Guida per la limitazione



dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico - Sez II e III dell'All.1 alla DGR 29-4373 del 20 novembre 2006.

8.8 Paesaggio

8.8.1 Fase di cantiere

Per quanto attiene le interferenze della fase di lavorazione, occorrerà prevedere l'utilizzo di recinzioni piene, a pannelli decorativi, e alte per il perimetro di cantiere, in maniera tale da limitare quanto più possibile il disturbo visivo dovuto alla presenza del cantiere stesso, in particolare nei confronti dell'affaccio su Via Nizza.

Tali sistemi di perimetrazione del cantiere si configureranno anche come barriera per rumori e polveri.

Si dovrà mantenere il cantiere in ordine e pulito in modo da non generare, neanche in fase di costruzione, un impatto visivo negativo nel rispetto del contesto.

8.8.2 Fase di esercizio

Rispetto a questa componente si evidenzia l'importanza dell'intervento complessivo di riqualificazione dell'area, attualmente versante in uno stato di degrado, e, visti i miglioramenti che il progetto apporta e la buona valutazione del suo inserimento urbano e ambientale, non si ritengono necessari interventi di mitigazione.

Si segnala, inoltre, che il progetto di PEC è coerente con le indicazioni presenti delle "*Linee Guida per l'analisi e la tutela e la valorizzazione degli aspetti scenico percettivi del paesaggio*" e degli "*Indirizzi per la qualità paesaggistica degli insediamenti - Buone Pratiche per la pianificazione locale e Buone Pratiche per la progettazione edilizia*", formulate della Regione Piemonte.

Tali linee guida saranno anche prese in considerazione nella successiva fase di progettazione dei nuovi edifici e annessi spazi pubblici e privati per gli affinamenti che competono alla fase di definizione architettonica.

9 - Programma di monitoraggio (lett. I dell'allegato VI)

Si rimanda allo specifico elaborato.



10 CONCLUSIONI

Alla luce di tutte le analisi di cui al presente Rapporto Ambientale, emerge come l'ambito oggetto di PEC presenti una serie di caratteristiche e criticità, la lettura e l'interpretazione delle quali ha fortemente contribuito alla definizione degli obiettivi e ha informato il processo di sviluppo del progetto previsto in attuazione del Piano Regolatore.

Come visto nell'analisi delle alternative, il profilo paesaggistico, quello relativo al traffico indotto, quello acustico e quelli legati alla gestione del suolo sono quelli maggiormente significativi e vincolanti.

Si ritiene, a valle di un costante processo di revisione progettuale, che l'intervento proposto, nella sua configurazione finale, sia idoneo al raggiungimento degli obiettivi di riqualificazione e recupero alla città dell'ambito in esame e degli obiettivi ambientali associati, posti alla base della trasformazione.

In ragione di quanto valutato nel presente Rapporto Ambientale, si osserva che gli interventi previsti dal PEC:

- non danno luogo a impatti negativi, certi o ipotetici di entità grave;
- non determinano impatti su aree protette;
- non generano rischi per la salute umana o per l'ambiente;
- non interferiscono con aree di interesse ecosistemico elevato;
- nelle fasi realizzative comporteranno impatti di entità tendenzialmente bassa, reversibile e mitigabile con opportuni accorgimenti;
- consentiranno la riqualificazione di una porzione di città attualmente degradata e inutilizzata.

Si ritiene, in conclusione, che l'intervento in progetto nel suo complesso risponda a quei principi di sostenibilità ambientale e sociale che devono essere propri di ogni trasformazione urbana.

Alla luce delle analisi svolte e del confronto dei risultati ottenuti, è possibile affermare che l'alternativa del 2019 è la più idonea al raggiungimento degli obiettivi di riqualificazione e recupero alla città dell'ambito in esame e degli obiettivi ambientali associati alla trasformazione, prefigurati dal PEC. Infatti, questo scenario è quello che garantisce un migliore e più equilibrato inserimento urbano dei volumi e delle attività in progetto sotto i profili paesaggistico, acustico, utilizzo e recupero dei suoli e impatti associati al cantiere. Per quanto attiene il criterio relativo al traffico indotto, invece, l'alternativa non consegue il miglior risultato, ma si colloca a metà circa della forbice dei valori, con uno scostamento molto limitato, sia in termini percentuali sia in valore assoluto, dallo scenario migliore.