



PIANO PARTICOLAREGGIATO REGALDI
 APPROVAZIONE

Finis



APPROFONDIMENTI TAVOLI TECNICI				CONTRIBUTO IN MATERIA AMBIENTALE Arch. Giulio Mondini Ing. Marco Valle Ing. Elena Berattino Arch. Elisa Zanetta	
VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA	APRILE 2015	PROGETTISTA E RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Arch. Rosa GILARDI		RESPONSABILE TECNICO Geom. Maria Rosa Mossino	COLLABORATORI GRAFICI Geom. Roberto Aragno Geom. Donato Gugliotta Geom. Pierfranco Rossin Geom. Bruno Tavano
		COLLABORATORI TECNICI Geom. Carlotta Assom Arch. Marco Crosetto Dott.ssa Cristina Vaccaro Ing. Luigi Verardo			



**PIANO PARTICOLAREGGIATO REGALDI
APPROVAZIONE**

**PIANO PARTICOLAREGGIATO REGALDI
IN VARIANTE AL P.R.G.**



**CONTRIBUTO IN MATERIA
AMBIENTALE**
Arch. Giulio Mondini
Ing. Marco Valle
Ing. Elena Berattino
Arch. Elisa Zanetta

**APPROFONDIMENTO TAVOLI TECNICI
V.A.S.**

**APRILE
2015**

**PROGETTISTA E RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO**

Arch. Rosa GILARDI

RESPONSABILE TECNICO

Geom. Maria Rosa Mossino

COLLABORATORI TECNICI

Geom. Carlotta Assom
Arch. Marco Crossetto
Dott.ssa Cristina Vaccaro
Ing. Luigi Verardo

COLLABORATORI GRAFICI

Geom. Roberto Aragno
Geom. Donato Gugliotta
Geom. Pierfranco Rossin
Geom. Bruno Tavano

PIANO DI MONITORAGGIO

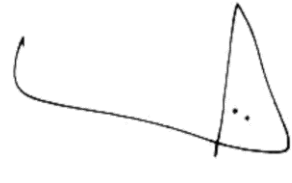



PIANO PARTICOLAREGGIATO
" REGALDI "
in variante al P.R.G.C.

"Approfondimento tavoli tecnici VAS"

PIANO DI MONITORAGGIO

27 Aprile 2015



Coordinamento:
Prof. Arch. Giulio Mondini

INTRODUZIONE

L'attuazione di un Piano, come quello oggetto del presente studio, può implicare, il verificarsi di una serie di impatti sulle componenti ambientali presenti sul territorio e, nel caso in cui essi siano di segno negativo, il necessario ricorso a misure mitigative.

Esso necessita dunque di periodica verifica per testarne l'efficacia e per verificare nel tempo che le norme introdotte siano ancora adatte al perseguimento degli obiettivi preposti.

A questo scopo occorre adottare una procedura di monitoraggio, che sia in grado di assicurare il controllo degli impatti significativi sull'ambiente e sul tessuto sociale derivanti dall'attuazione del piano e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente eventuali impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive: la stesura di un piano di monitoraggio rappresenta, in linea con i dettami della Comunità Europea, un momento fondamentale all'interno del processo di Valutazione Ambientale Strategica.

L'obiettivo del monitoraggio è sistematizzare informazioni che permettano di tenere sotto controllo l'efficacia delle trasformazioni previste. Questa attività, perché sia operativa, deve avere alcune caratteristiche:

- è un'attività che si svolge secondo scadenze prefissate; è quindi necessario affiancare alla procedura di monitoraggio la proposta di tempistiche che permettano di effettuare un controllo efficace;
- deve essere coerente con il Piano stesso, con l'utilizzo di un'unica terminologia, di logiche e criteri coerenti;
- occorre definire a priori le attività da tenere sotto controllo e le modalità operative; sarà necessario svolgere una selezione per individuare le azioni considerate più significative e meglio finalizzate allo scopo per cui il monitoraggio è messo in opera; ciò per evitare confusione e costi di gestione troppo onerosi.

Il sistema di monitoraggio si pone due obiettivi principali che risultano tra l'altro strettamente connessi tra di loro:

1. quantificare e valutare le ricadute delle scelte attuate in termini di impatti prodotti, anche al fine di intervenire nel caso di situazioni di incompatibilità;
2. verificare le modalità e il livello di attuazione delle linee di azione.

Il Piano di Monitoraggio che segue fornisce indicazioni sulla struttura generale del Monitoraggio che dovrà essere attuato e dà alcuni suggerimenti pratici per la sua messa in opera.

Considerato tuttavia che il PP Regaldi rappresenta uno strumento attuativo della Variante 200 si ricorda che, come già proposto nel Rapporto Ambientale del PPR adottato, la soluzione più corretta sarebbe disegnare una procedura unica a livello di Valutazione Ambientale della Variante 200.

Il PdM qui riportato fornisce quindi un elenco di indicatori di minima, relativi alle componenti di maggior rilievo ed interesse. Qualora, nel momento in cui dovrà essere attivato, saranno disponibili altri indicatori, derivanti dalla conclusione della procedura di approvazione della Variante 200 o dalla definizione del modello di ITACA URBE a scala urbana, il PdM proposto dovrà essere integrato e coordinato con questi.

IL PIANO DI MONITORAGGIO

Si ritiene corretto individuare per lo strumento urbanistico due livelli differenti di Monitoraggio:

- un primo livello definibile "di attuazione", che dovrebbe essere effettuato a livello di amministrazione per verificare la reale attuazione delle previsioni e prescrizioni di piano, utile per valutare l'efficacia della realizzazione del PP e della contestuale variante;
- un secondo livello definibile "di contesto", che fa prioritariamente riferimento ai privati realizzatori del progetto, utile per verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi del PP.

In riferimento ad ognuna delle due categorie sopra indicate si deve ipotizzare un set di indicatori grazie ai quali si possa descrivere l'andamento delle trasformazioni sul territorio e con i quali effettuare confronto nel tempo dei dati raccolti per verificare la compatibilità o meno delle trasformazioni indotte e procedere con interventi mitigativi nel caso di esito sia negativo.

Si riportano di seguito una proposta di indicatori per i due livelli di monitoraggio individuati:

Livello di attuazione

Il set di indicatori da adottare dovrà essere condiviso dall'amministrazione a seconda degli interessi specifici e di eventuali monitoraggi già in atto con i quali integrarsi e rapportarsi. Tuttavia si ritiene che quelli sotto riportati, per quanto indicativi e di larga massima, rappresentino gli aspetti da tenere maggiormente in considerazione nella valutazione dello stato di attuazione della Variante in oggetto:

1. *Indicatore: Coerenza con le indicazioni urbanistiche e le prescrizioni ambientali fornite*
Obiettivo: Si richiede la valutazione della coerenza tra le indicazioni urbanistiche del PP approvato e le prescrizioni ambientali del Processo di VAS, e l'attuazione concreta delle medesime.
2. *Indicatore: Realizzazione degli interventi previsti dalla variante*
Obiettivo: Al fine di definire l'attuazione o meno delle indicazioni riportate nella Variante medesima si richiede la valutazione della coerenza dei singoli progetti con gli obiettivi/azioni previste e il cronoprogramma prestabilito.

Cadenza di verifica: Si suggerisce una verifica dei suddetti indicatori almeno biennale

Ente/Referente per la raccolta dati: Città di Torino in collaborazione con Attuatore

Livello di contesto

Gli indicatori da adottare per monitorare l'influenza degli interventi proposti dal PP sul contesto devono partire dalle conclusioni della valutazione dello stato e degli impatti effettuata nel presente Rapporto Ambientale.

Come detto in premessa il PdM qui riportato fornisce un elenco di indicatori di minima, relativi alle componenti di maggior rilievo ed interesse, con i quali monitorare l'andamento nel tempo delle componenti ambientali in riferimento alla fase di cantiere e di regime.

Si sottolinea che per ognuno degli indicatori bisognerà effettuare una prima campagna per definire lo stato *ante-operam* con il quale confrontarsi nelle valutazioni successive.

FASE DI CANTIERE						
Componente ambientale interessata	Descrizione	Indicatore	Unità di misura	Target	Rilievo dati	Ente
Terre e rocce da scavo (*)	Massimo riutilizzo in loco delle terre escavate per minimizzare l'invio in discarica	Volumi di terre riutilizzate in loco e volumi inviati in discarica	mc	Riutilizzo max 46.000 mc Rifiuto max 78.500mc	Mensile, con restituzione dati mensile	Tutte le analisi sono a carico dell'Attuatore/Società a cui sono appaltati i lavori
Acustica	Compatibilità con il Regolamento comunale per la tutela dell'inquinamento acustico	Livello di emissioni	dbA	Limiti coerenti con Regolamento comunale per la tutela dell'inquinamento acustico	In continuo, con restituzione dati mensile, (modalità coerenti con le richieste definite in eventuali autorizzazioni in deroga)	
Atmosfera	Monitoraggio sulle polveri emesse (PST e/o PM10)	Livello di concentrazione polveri	mg/mc µg/mc	Rispetto dei limiti di legge o mantenimento dei livelli attuali dove esiste già un superamento	In continuo, per 15 gg, con rilievo ogni 24 ore, con restituzione dati trimestrale	
Acque sotterranee	Monitoraggio sul verificarsi o meno di interferenze con la falda	Livello di concentrazione di metalli, solventi ed idrocarburi Livello pelo libero falda	mg/mc µg/mc m slm	Rispetto dei limiti di legge o mantenimento dei livelli attuali dove esiste già un superamento Coerenza con attuali oscillazioni	Annuale, con restituzione dati annuale	
Tempi di realizzazione	Coerenza con le indicazioni riportate nel cronoprogramma	Tempi di realizzazione /tempi da cronoprogramma	-	Scostamento inferiore ai 6 mesi	Semestrale, con restituzione dati semestrale	
Rifiuti	Volume di rifiuti derivanti dalla fase di costruzione riutilizzati nel ciclo produttivo medesimo o altrove	% di rifiuti riutilizzati	%	50%	Semestrale, con restituzione dati semestrale	

(*) NB: si riportano i target relativi allo scenario proposto in sede di approvazione PP, fermo restando che i volumi e lo scenario di trattamento finali si avranno con l'approvazione del Progetto di Bonifica a cui ci si dovrà quindi riferire in fase di Monitoraggio.

I numeri sopra riportati derivano dallo scenario proposto, relativo al recupero delle scorie all'interno dello scalo ferroviario Vanchiglia, con le seguenti quantità:

- lotto 1 escono dal sito circa 21.000 mc di terreno, circa 30.000 li recupero in sito
- lotto 2 escono circa 25.000 mc di terreno, circa 48.500 li recupero in sito.

FASE DI REGIME						
Componente ambientale interessata	Descrizione	Indicatore	Unità di misura	Target	Rilievo dati	Ente
ITACA	Coerenza con NTA per cui richiesta applicazione del Protocollo ITACA con un	Punteggio Protocollo ITACA	-	punteggio finale non inferiore a 2,5 per la residenza e 3 per il commerciale	Nelle fasi previste da Protocollo	Tutte le analisi sono a carico dell'Attuatore/Società a cui sono appaltati i lavori in collaborazione con la Città di Torino
Traffico	Monitoraggio degli impatti del cantiere sul traffico locale	Riduzione della velocità del flusso	%	< 50% della velocità rappresentativa pre-cantiere	In continuo, con restituzione dati mensile	
Acustica	Compatibilità con il Regolamento comunale per la tutela dell'inquinamento acustico	Livello di emissioni	dBa	Limiti coerenti con Regolamento comunale per la tutela dell'inquinamento acustico	In continuo, con restituzione dati mensile, (modalità coerenti con le richieste in eventuali autorizzazioni in deroga)	
Atmosfera	Verifica delle emissioni da impianti/traffico	Emissioni pro capite di CO ₂ , SO ₂ e Nox, CO, NO ₂ e NMVOC	mg/mc µg/mc	Rispetto dei limiti di legge o mantenimento dei livelli attuali dove esiste già un superamento	In continuo, per 15 gg, con rilievo ogni 24 ore, con restituzione dati trimestrale	
Acque sotterranee	Monitoraggio sul verificarsi o meno di interferenze con la falda	Livello di concentrazione di metalli, solventi ed idrocarburi Livello pelo libero falda	mg/mc µg/mc m slm	Rispetto dei limiti di legge o mantenimento dei livelli attuali dove esiste già un superamento Coerenza con attuali oscillazioni	Annuale, con restituzione dati annuale	
Rifiuti (**)	Raggiungimento delle % di raccolta e differenziati rifiuti urbani da normativa o coerenza con livello di differenziata raggiunta in Città	Rifiuti urbani differenziati procapite	%	65% o miglioramento dei livelli di zona	Semestrale, con restituzione dati semestrale	
Energia	Razionalizzazione del consumo energetico	Utilizzo energetico derivante da energie rinnovabili	%	30%	Annuale, con restituzione dati annuale	
Energia	Classificazione energetica degli edifici residenziali	Consumo di energia primaria media annua per residenziale	kWh/m ² /anno	<=30 kWh/mq/anno	Annuale, con restituzione dati annuale	

(**) La normativa definisce degli obiettivi di raccolta differenziata da raggiungere con tempistiche definite e stabilisce delle misure per incrementare la raccolta stessa. L'articolo 181 del Dlgs 152/2006 definisce obiettivi complessivi di recupero e riciclaggio, spostando l'attenzione dalla fase di raccolta a quella della effettiva valorizzazione dei rifiuti. Pur rimanendo in vigore gli obiettivi quantitativi di raccolta, fissati al 65% nel 2012 (art. 205 del Dlgs 152/06), le politiche di raccolta differenziata vanno orientate a criteri di effettivo riciclo dei materiali raccolti in modo differenziato. La quantità di materia effettivamente recuperata dipende, più che dalla quantità, dalla qualità della raccolta e quindi dalla percentuale di frazioni estranee presenti nel rifiuto differenziato. Si rende quindi necessaria una valutazione non solo del raggiungimento o meno della percentuale indicata in normativa, ma anche una valutazione generale, in relazione al contesto e alle soluzioni gestionali adottate, per verificare l'andamento e la reale sostenibilità delle azioni in atto.

Cadenza di verifica: Si suggerisce una verifica dei suddetti indicatori per tutta la durata del Cantiere e, a partire dal collaudo, per i successivi 3 anni dalla realizzazione, fatte salve diverse richieste e disposizioni degli enti.

Considerato che il Protocollo ITACA di fatto si configura come un monitoraggio delle componenti coinvolte dalla realizzazione del Progetto, si richiede venga fornita la documentazione di valutazione anche agli enti competenti coinvolti per la procedura di VAS, affinché possano avere riscontro anche sugli altri indicatori ivi contenuti, oltre agli indicatori di cui sopra, sulle componenti di interesse.

In conclusione si vuole ancora sottolineare che, nel momento in cui dovrà essere attivato, se saranno disponibili altri indicatori, derivanti dalla conclusione della procedura di approvazione della Variante 200 o dalla definizione del modello di ITACA URBE a scala urbana, il PdM proposto dovrà essere integrato e coordinato con questi.

Rispetto a quest'ultima proposta, si vuole sottolineare che tale ipotesi era già emersa su proposta della Provincia in fase di specificazione e per questo così impostata nel PdM proposto nel RA del PPR adottato.

Si ritiene utile ricordare quanto segue relativamente al protocollo proposto:

“A livello internazionale iSBE (International initiative for a Sustainable Built Environment) e l'Urban Morphology Lab hanno sviluppato una metodologia e un sistema multicriteria specifico per la valutazione della sostenibilità delle aree urbane (SBTool Neighbourhood), alla base del Protocollo Itaca Urbe. Gli strumenti di valutazione a livello di edificio non sono infatti impiegabili per analisi a scale superiori come quella di quartiere o di città. Queste ultime necessitano infatti di indicatori specifici idonei alle problematiche urbane.

Per l'applicazione in un specifico contesto geografico, lo strumento di valutazione deve essere calibrato e contestualizzato tenendo conto delle peculiarità locali (clima, prassi costruttiva, norme tecniche, regolamenti, ecc.). Il suo impiego avviene in fase di monitoraggio per analizzare la prestazione durante la costruzione e l'operatività dell'area urbana.

La metodologia si basa sull'interconnessione di una griglia di analisi spaziale e di una di sostenibilità. La prima include aspetti quali:

- *diversità (mix attività)*
- *intensità (concentrazione abitanti, abitazioni, occupazione, energia, emissione CO2, ecc.)*
- *prossimità (distanze tra lavoro, abitazione, accesso trasporti, aree ricreative, ecc.)*
- *distribuzione spaziale (concentrazione/dispersione attività, parcheggi, ecc.)*
- *morfologia (fattori di forma di edifici, isolati, ecc.)*
- *connettività (interconnessioni tra le strade, ecc.).*

I temi di sostenibilità inclusi nella seconda griglia sono:

- *uso del terreno;*
- *mobilità;*
- *gestione delle acque;*
- *biodiversità;*
- *equità sociale;*

- *aspetti economici;*
- *rifiuti;*
- *aspetti culturali e benessere;*
- *consumi energetici.*

Il suo impiego avviene in fase di monitoraggio per analizzare la prestazione durante la costruzione e l'operatività dell'area urbana. La metodologia si basa sull'interconnessione di una griglia di analisi spaziale e di una di sostenibilità. Il risultato dell'applicazione dello strumento è un punteggio di sostenibilità complessivo e per aree tematiche, in grado di esprimere la qualità energetica, ambientale e sociale delle aree urbane."

A supporto della proposta di utilizzare ITACA URBE si vuole ancora ricordare quanto segue.

La Città di Torino ha partecipato ad un progetto europeo denominato *CLUE (Climate Neutral Urban District in Europe - Programma di Cooperazione Territoriale INTERREG IVC)* nel quale iisBE Italia è stata incaricata dalla Città per sperimentare, su una parte significativa delle aree interessate dal Programma Integrato Urban Barriera di Milano e di Variante 200, un innovativo strumento di valutazione della sostenibilità a scala urbana sviluppato da iisBE Italia con la collaborazione e il supporto scientifico del Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST) del Politecnico di Torino: ovvero proprio il Protocollo di Valutazione della Sostenibilità Urbana a scala urbana (non solo riferito a singoli edifici, ma esteso ad un quartiere/distretto urbano).

Grazie a questa sperimentazione, Torino è la sede in cui viene sviluppato il nuovo Protocollo che successivamente verrà presentato alla Conferenza delle Regioni, per potere poi essere applicato su tutto il territorio italiano. Obiettivo della Città è inoltre individuare gli elementi di progettazione su cui si potrà agire per migliorare la qualità ambientale di un'area e avere un ulteriore strumento di valutazione da applicare nei futuri interventi di trasformazione e riqualificazione urbanistica.

Recentemente, con delibera della Giunta Comunale n. 2014 04138/009 del 16 Settembre 2014, la Città ha assunto i risultati del progetto, *"al fine di dar seguito alla promozione di azioni volte al perseguimento degli indirizzi richiamati in narrativa, anche mediante attività di studio su aree in corso di trasformazione urbana. Ciò comporterà ulteriori verifiche e approfondimenti per la selezione dei criteri di classificazione a scala urbana e degli indicatori per la valutazione dei livelli di sostenibilità, che dovranno essere condivisi con i soggetti coinvolti nel processo decisionale, al fine di realizzare distretti urbani climaticamente neutrali"*.

In relazione alle prime indicazioni fornite, si ritiene dunque che il Piano di Monitoraggio del PP Regaldi debba porsi in coerenza con le scelte della Città di utilizzare indicatori a scala territoriale ed inserirsi quindi nel filone della sperimentazione degli indicatori proposti da iisbe, allineandosi in un unico Piano di Monitoraggio con quello di Variante 200, e che necessariamente dovrà essere concordato in tale sede.

Si propone dunque al Comune di valutare tale possibilità, attivando i tavoli di lavori necessari per accelerare tale percorso, e in ogni caso di inserire nella convenzione che l'attuatore si impegnerà a realizzare il Piano di Monitoraggio sopra proposto, o quello modificato a seguito delle osservazioni degli enti competenti, nonché dell'eventuale ridefinizione del Piano a seguito dell'introduzione di ITACA URBE, a cui come detto il presente piano dovrebbe adeguarsi. Resta inteso che tali eventuali ulteriori modifiche dovranno essere condivise da tutti gli enti competenti.

In prima istanza si suggeriscono i seguenti indicatori inseriti nel protocollo ITACA URBE, da una prima lettura considerabili di interesse per il Monitoraggio del PP Regaldi e che possono fin d'ora essere inseriti nel presente Piano di Monitoraggio:

AR3 Intensità di emissioni gas serra

Esigenza Ridurre le emissioni pro capite di CO²

Indicatore Percentuale di emissioni di gas serra rispetto al limite

Unità di misura %

AR4 Intensità di emissioni acidificanti

Esigenza Ridurre le emissioni pro capite di SO² e Nox

Indicatore Percentuale di emissioni acidificanti rispetto al limite

Unità di misura %

AR5 Intensità di emissioni fotossidanti

Esigenza Ridurre le emissioni pro capite di CO, NO² e NMVOC

Indicatore Percentuale di emissioni fotossidanti rispetto al limite

Unità di misura %

AE1 Energia primaria per il riscaldamento

Esigenza Ridurre il fabbisogno di energia per il riscaldamento

Indicatore Percentuale di energia consumata rispetto al limite

Unità di misura %

AE4 Produzione locale di energia rinnovabile

Esigenza Incentivare il consumo di energia rinnovabile prodotta in sito

Indicatore Quota di energia consumata prodotta da energie rinnovabili

Unità di misura %

EE3 Prossimità ai servizi principali

Esigenza Ridurre la necessità di trasporto

Indicatore Percentuale di popolazione a meno di 400m dai servizi principali

Unità di misura %

EC3 Sicurezza dei percorsi pedonali

Esigenza Favorire la sicurezza dei pedoni

Indicatore Percentuale di area pedonale illuminata nelle ore notturne

Unità di misura %

(n.b. Si osserva che i primi 5 indicatori elencati risultano già coerenti con alcuni indicatori riportati in tabella precedente)

RELAZIONE TECNICA

relativa a:

SCELTE TECNOLOGICHE COSTRUTTIVE E IMPIANTISTICHE IPOTIZZABILI

a servizio

del nuovo complesso residenziale

da realizzare in

Torino – zona ex Scalo Vanchiglia

Mondovì, 27 Aprile 2015

Il tecnico



Oggetto: Relazione descrittiva relativa alle scelte tecnologiche strutturali e impiantistiche ipotizzabili a servizio del nuovo complesso residenziale da realizzare a Torino zona ex Scalo Vanchiglia.

Credenziali del Tecnico Incaricato: il sottoscritto Bongiovanni Per. Ind. Paolo nato a Mondovì (CN) il 20 ottobre 1977, dichiara sotto la propria responsabilità di essere iscritto dall'anno 2002 al Collegio Professionale dei Periti Industriali della Provincia di Cuneo al numero 549.

PREMESSA

Con la presente relazione si vuole esporre il motivo per cui al giorno d'oggi è d'obbligo porre un attento sguardo alle scelte tecnologiche, impiantistiche e di isolamento termico nella progettazione e realizzazione di un fabbricato.

La normativa vigente consente ancora la costruzione di edifici che dal 1 Gennaio 2018 (edifici pubblici) e dal 1 gennaio 2021 (edifici privati) saranno considerati più che obsoleti, senza tener conto del fatto che con l'iter per l'approvazione progettuale e i tempi cantieristici, il complesso non sarà pronto prima di 5 o 6 anni. Da queste date, infatti, con l'entrata in vigore del decreto 04-06-2013 n. 63 e s.m.i tutti gli edifici di nuova costruzione dovranno essere "edifici a energia quasi zero". Non sarebbe una scelta corretta, anche da un punto di vista di appetibilità all'interno del mercato immobiliare, quella di progettare e realizzare edifici che avrebbero costi di gestione e mantenimento molto superiori rispetto a quelli di un edificio a energia quasi 0. La realizzazione di edifici di questo tipo, al contrario di quanto si possa pensare, non comporta un aumento di costi di progettazione e realizzazione tali da penalizzarlo all'interno del mercato immobiliare, anzi i benefici dal punto di vista del comfort abitativo e il risparmio economico dovuto ai minori costi di esercizio, se uniti ad una buona politica di mercato li rendono più appetibili dei fabbricati tradizionali.

L'obiettivo di realizzare un edificio a energia quasi zero è raggiungibile grazie ad una applicazione integrata delle seguenti tecnologie:

- Utilizzo di elevata coibentazione termica delle strutture opache verticali e orizzontali.
- Utilizzo di elevata massa delle pareti e delle coperture per ottenere una elevata inerzia termica.
- Attenuazione dei ponti termici mediante l'isolamento dei nodi strutturali.

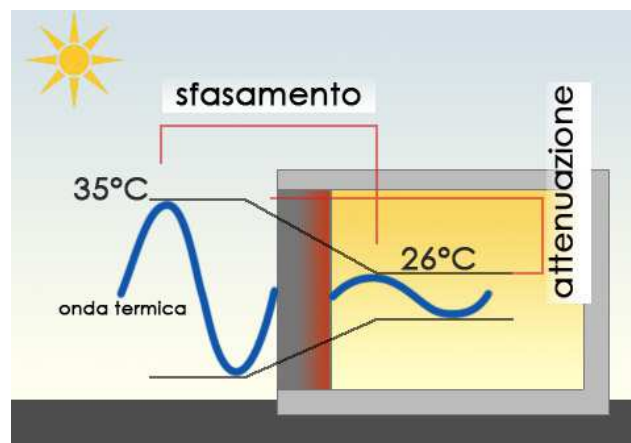
- Utilizzo di elementi prefabbricati per la costruzione finita dei vani porta e finestra
- Utilizzo di serramenti ad elevate prestazioni
- Progettazione e realizzazione delle superfici finestrate in modo da sfruttare al massimo gli apporti solari.
- Progettazione e realizzazione schermi solari mobili per sfruttare gli apporti gratuiti durante la stagione invernale e ridurre il carico termico durante la stagione estiva.
- Utilizzo di un sistema di ventilazione meccanica controllata.
- Impianto di riscaldamento del tipo a bassa temperatura
- Impianto di raffrescamento integrato nella ventilazione meccanica controllata
- Produzione di acqua calda sanitaria mediante fonti di energia rinnovabili
- Produzione di energia termica mediante sistema VRF
- Impianto fotovoltaico a copertura dei fabbisogni per la climatizzazione e i consumi elettrici dell'abitazione legati a illuminazione ed elettrodomestici.
- Sistema di supervisione e controllo impianti.
- Sistema di gestione e visualizzazione consumi.

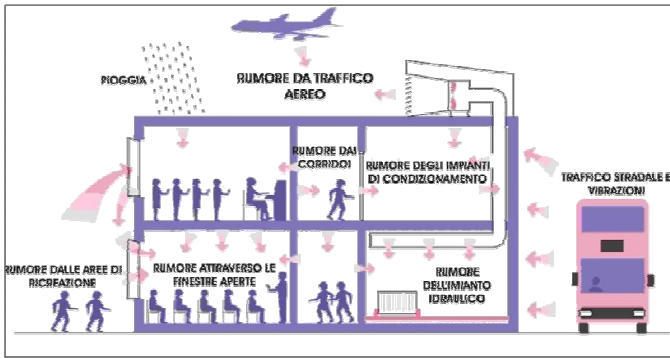
L'INVOLUCRO EDILIZIO

Gli edifici saranno realizzati con caratteristiche costruttive e tecnologiche idonee a garantirne la qualità edilizia in termini architettonici e prestazionali, con particolare attenzione agli aspetti di isolamento termico e acustico e di riduzione del fabbisogno energetico anche al fine di raggiungere il punteggio 2,5 del Protocollo Itaca per le destinazioni d'uso residenziale.

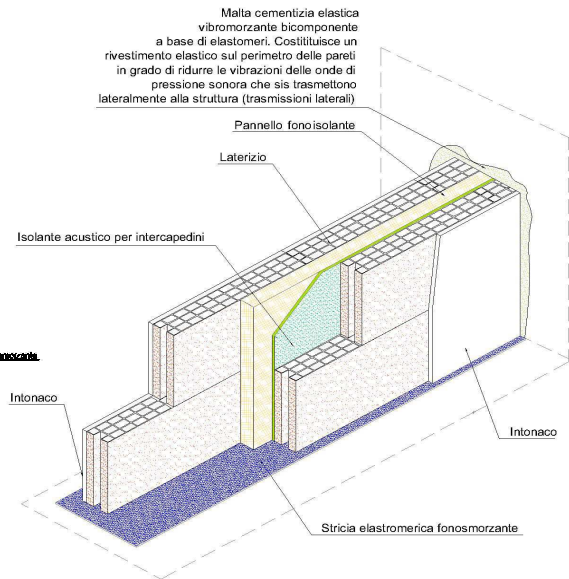
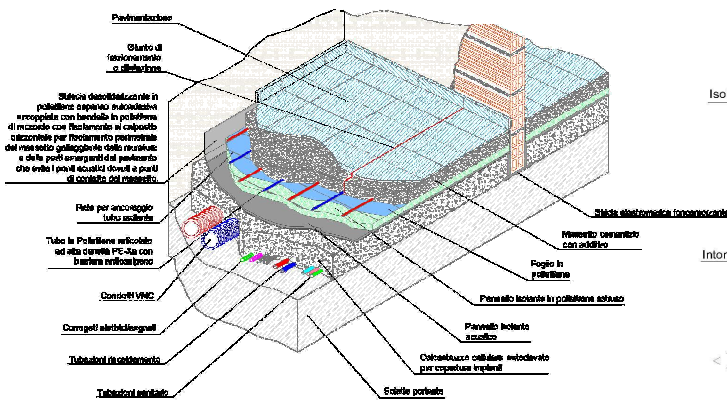
L'involucro edilizio sarà costituito da strutture opache verticali e orizzontali e trasparenti aventi trasmittanze termiche tali da permettere il raggiungimento di tale punteggio.

Sarà posta particolare attenzione nella scelta dei materiali anche dal punto di vista della massa volumica per poter ottenere una elevata inerzia termica dell'involucro edilizio riducendo il fabbisogno di energia termica per il raffrescamento durante la stagione estiva e garantendo un ottimo livello di comfort termico durante il periodo invernale e estivo.



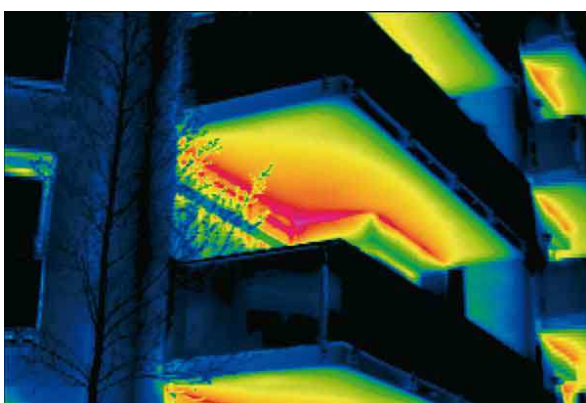


Non meno importante del comfort termico è quello acustico. Una buona progettazione abbinata ad un'accurata posa può evitare il discomfort acustico dovuto ai rumori provenienti dagli ambienti confinanti con il nostro alloggio, dall'esterno e dagli impianti tecnici (per esempio VMC).



Esempi di isolamento acustico e correzione ponti acustici

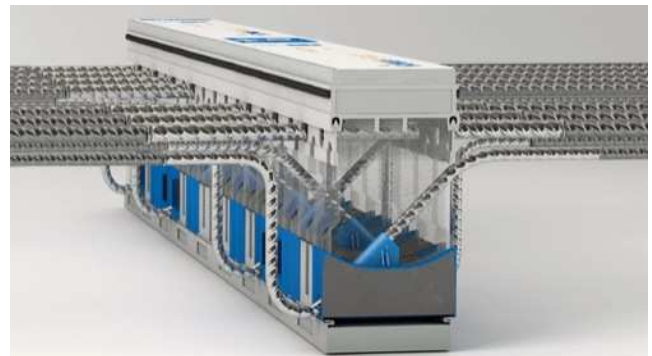
Nel caso di edifici caratterizzati da strutture (sia opache che trasparenti) con ottimi valori di trasmittanza termica, i ponti termici costituiscono uno dei vincoli principali per una buona riuscita del progetto e la conseguente realizzazione di un fabbricato con un bassissimo fabbisogno di energia termica per riscaldamento. In questi casi, infatti, una progettazione non minuziosa ed una posa dei materiali non attenta sono la principale causa di creazione di ponti termici che possono influire anche il 20% o 30% sul fabbisogno termico dell'involucro edilizio.



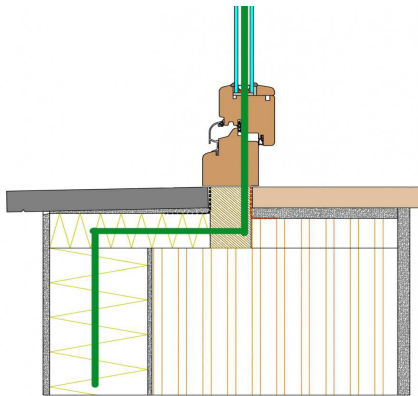
Esempi di ponti termici



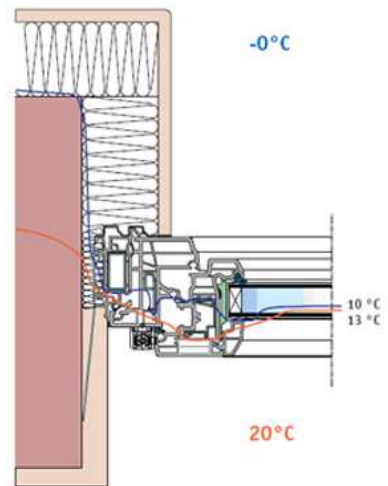
Con le scelte tecnologiche corrette, l'uso di materiali idonei al loro impiego e una posa a regola d'arte è possibile ovviare e superare agevolmente queste piccole difficoltà.



Esempi di soluzioni tecnologiche per la correzione ponte termico balcone



Esempi di posa per correzione ponte termico serramenti



Progettazione e realizzazione schermi solari mobili per sfruttare gli apporti gratuiti durante la stagione invernale e ridurre il carico termico durante la stagione estiva.



Esempio di schermatura tramite impiego di tende intelligenti abbinata a “sistema solare tessile” (Soft house ad Amburgo – Kennedy & Violich Architecture)

L'esempio sopra riportato dimostra come le innovazioni tecnologiche permettano di ottenere vantaggi su più fronti: il sistema intelligente, infatti, d'estate sfrutta l'irraggiamento solare con i pannelli fotovoltaici evitando nel contempo l'ingresso in ambiente degli apporti solari; in inverno, invece, disponendosi trasversalmente rispetto al sole, permette lo sfruttamento degli apporti solari senza compromettere la resa dell'impianto fotovoltaico.

IMPIANTI TECNOLOGICI

Premessa

E' nata la necessità di pensare ad un impianto di riscaldamento/climatizzazione provvisorio a medio termine (c.ca 8/10 anni) in attesa del futuro collegamento alla rete di teleriscaldamento. In base a ciò sono state fatte le seguenti considerazioni per diverse ipotesi impiantistiche:

IMPIANTO CON CALDAIE A CONDENSAZIONE

Nonostante possa sembrare dal punto di vista economico e cantieristico la soluzione migliore (basso costo di acquisto e di installazione dei generatori), l'ipotesi di realizzare un impianto con caldaie a condensazione non è consigliabile in quanto creerebbe delle difficoltà per il rispetto della quota di energia prodotta da fonte rinnovabile richiesta dal D.Lgs 28/2011. Infatti, con l'obbligo di installazione dell'impianto fotovoltaico, l'energia elettrica prodotta da quest'ultimo non sarebbe in alcun modo sfruttata dall'impianto termico e il rispetto della quota di energia prodotta da fonte rinnovabile per i consumi relativi al riscaldamento, raffrescamento e produzione acqua calda sanitaria non sarebbe rispettato.

IMPIANTO DI COGENERAZIONE

Si potrebbe pensare ad un impianto di cogenerazione (esisterebbe anche la possibilità di noleggio dello stesso) ma non sarebbe sfruttato a pieno delle sue potenzialità in quanto durante la stagione estiva avremmo un surplus di energia termica che non potremmo utilizzare avendo come principali utenze delle residenze. Inoltre essendoci l'obbligo normativo di installazione di impianto fotovoltaico, risulterebbe quasi superflua anche l'energia elettrica prodotta dal sistema.

IMPIANTO A VOLUME DI REFRIGERANTE VARIABILE CON RECUPERO DI CALORE

L'impianto di climatizzazione e produzione acqua calda sanitaria è stato, quindi, ipotizzato con sistema in pompa di calore a volume di refrigerante variabile.

Tale sistema è in grado di garantire contemporaneamente la climatizzazione degli ambienti e il riscaldamento dell'acqua per uso sanitario. Nei mesi estivi il riscaldamento dell'acqua sanitaria avviene grazie al recupero dell'energia sottratta dagli ambienti climatizzati, ottenendo una riduzione dei consumi e costi di esercizio. Il Sistema è costituito da unità motocondensanti esterne raffreddate ad aria e da moduli idronici per la

produzione di acqua calda sanitaria (integrata con un eventuale impianto solare termico) e per la produzione di acqua tecnica a bassa temperatura (per l'alimentazione dell'impianto a pavimento delle utenze). In aggiunta il sistema prevede anche l'installazione di unità interne per la climatizzazione e/o un sistema per l'alimentazione delle batterie integrate nel sistema di ventilazione meccanica controllata per il trattamento dell'aria immessa (riscaldamento – raffrescamento)

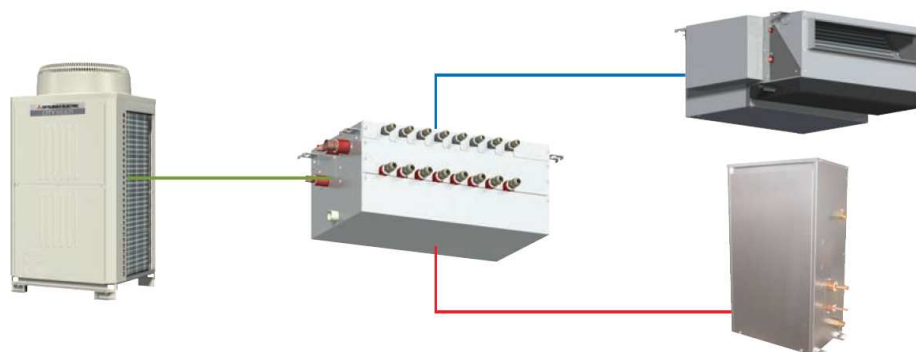


Figura 1 –Impianto VRF composto da unità esterna, distributore, unità interne e modulo idronico.

Semplificando l'impianto di raffrescamento e riscaldamento simultaneo a recupero di calore è essenzialmente costituito da:

- Una o più unità componibili modulari a pompa di calore con condensazione ad aria ad espansione diretta a flusso di refrigerante variabile (unità esterne);
- uno o più distributori (BC controller) la cui funzione è quella di inviare il corretto flusso di refrigerante (R410A) alle unità interne;
- eventuale distribuzione frigorifera (con tipologia di tipo stellare) realizzata a partire dal BC controller verso le singole unità interne in due tubi in rame di minima sezione per ogni unità interna;
- unità interne dedicate al raffrescamento/riscaldamento dei singoli ambienti;
- moduli idronici per la produzione di acqua calda sanitaria;
- Moduli idronici per la produzione di tecnica a bassa temperatura;
- Moduli idronici per l'alimentazione delle batterie integrate nel sistema di ventilazione meccanica.

Il sistema di recupero di calore riesce a garantire il riscaldamento e il raffrescamento simultaneo (così come ad un sistema idronico con distribuzione a quattro tubi) grazie al particolare distributore (BC controller); esso è di fatto l'elemento tecnologico fondamentale

che permette il recupero di calore, contiene essenzialmente un separatore liquido/gas bassa pressione/gas alta pressione dal quale il refrigerante opportunamente separato nelle sue fasi, viene inviato ad ogni unità interna con la corretta fase in base alle necessità individuali di riscaldamento o raffreddamento. Di fatto l'unità esterna lavorerà per compensare la sola differenza tra il totale della potenzialità termica e frigorifera richiesta in campo (dalle unità interne).

Nel cambiamento di funzionalità heat/cool dell'unità esterna, il flusso di refrigerante non si inverte e quindi il compressore non necessita di arrestarsi per l'inversione di ciclo; questo si traduce in un aumento di efficienza e di comfort.

Le unità esterne, il distributore, le unità interne, i comandi remoti ed il centralizzatore sono interfacciati a mezzo bus di trasmissione dati costituito da un doppino telefonico schermato a connessione non polarizzata. Il sistema di controllo è di tipo evoluto in quanto si avvale della Fuzzy Logic, in grado di controllare ed armonizzare il funzionamento dell'unità motocondensante esterna e delle unità interne ed è già installato e cablato all'interno delle unità componenti il sistema.



Le unità esterne sono dotate di compressore di tipo scroll, ermetico ad alta efficienza, equipaggiato con inverter a controllo lineare con campo di azione tra il 16% ed il 100%.



Unità esterne

Il riscaldamento dei locali è stato ipotizzato con un sistema a pannelli radianti a pavimento. Tale sistema permette dei minori costi di esercizio sul funzionamento 24h su 24h se paragonato ai tradizionali corpi scaldanti, questo perché è un sistema a bassa

temperatura, con tubazioni che lavorano a circa 30-40 °C (nei comuni caloriferi: 60-75 °C). È stato calcolato che un riscaldamento a pavimento consente una diminuzione delle spese energetiche del 30 % rispetto ad un normale e tradizionale riscaldamento.

Si riportano di seguito le considerazioni che evidenziano i vantaggi dell'utilizzazione dell'impianto VRF rispetto ad un impianto centralizzato idronico di tipo tradizionale:

- L'efficacia di un sistema di questo tipo deriva dalla capacità di utilizzare i sottoprodotti del raffreddamento e del riscaldamento per trasferire l'energia dove è necessaria, fungendo così da scambiatore di calore bilanciato che consente di risparmiare fino al 20% sui costi di gestione rispetto a un sistema a pompa di calore convenzionale.
- La soluzione VRF garantisce una flessibilità di gestione in un complesso così articolato con ricadute positive oltre che dal punto di vista economico anche dal punto di vista della vita residua delle apparecchiature; è evidente che in un impianto così frazionato la possibilità di disattivare intere sezioni d'impianto è più semplice che in un impianto centralizzato e quindi si ha, a pari condizioni di comfort necessario, un utilizzo minore delle apparecchiature.
- Il costo di gestione risulta inferiore nella soluzione innovativa.
- Per la sua flessibilità la soluzione garantisce nel periodo di costruzione dell'impianto la possibilità di lavorare in sezioni ben precise del complesso d'edificio con una semplicità di realizzazione elevata e di poter utilizzare gli ambienti subito dopo effettuata l'installazione, senza la necessità di aspettare il completamento dell'intero impianto o comunque di una parte consistente di esso con le verifiche ed il collaudo relativo.
- La soluzione con VRF garantisce una migliore regolazione dell'impianto al variare delle condizioni climatiche esterne e delle condizioni all'interno degli ambienti.
- Ogni unità interna presenta una morsettiera con n°2 contatti puliti del tipo on/off. In questa maniera è possibile canalizzare sul sistema di comunicazione (il bus di comunicazione dati) tali segnali on/off che, altrimenti, avrebbero la necessità di altro cablaggio.
- Il sistema è dotato di un'alimentazione elettrica separata della scheda di potenza con quella di controllo di ogni unità interna, in quanto la scheda di controllo è alimentata da 30 Vcc dal sistema di controllo. In questa maniera, se per un generico motivo dovesse venir meno l'alimentazione di un'unità interna (perché

sezionata od in manutenzione) il resto del sistema rimane in posizione di “on” e non si accorge di quanto sta accadendo.

- Gli impianti a recupero di calore caldo/freddo simultaneo sono installati con la tecnologia “due tubi – due fili”, con notevole risparmio di rame e di mano d’opera.
- Attraverso l’utilizzo del centralizzatore, il sistema di comunicazione dati frutta la tecnologia web-server. In questa maniera, collegando il centralizzatore ad una rete lan aziendale, è possibile navigare nel sistema VRF attraverso l’utilizzo di Internet Explorer senza nessun software aggiuntivo.

IMPIANTO DI RICAMBIO ARIA

Per il mantenimento di un adeguato ricambio d’aria all’interno dei locali, necessario per il benessere e la salute degli occupanti, sarà installato un impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore ad alta efficienza.

L’impianto in oggetto avrà tre funzioni:

- Effettuare un’aerazione controllata dei locali con recupero energetico.
- Fornire un’adeguata portata di aria esterna di rinnovo atta a controllare l’inquinamento indotto dalle funzioni metaboliche delle persone.
- Effettuare il raffrescamento dei locali grazie alla batteria integrata nel recuperatore di calore nel periodo estivo.
-

L’impianto in oggetto sarà costituito da:

- Recuperatori di calore ad altissima efficienza;
- Condotti di immissione ed estrazione;
- Bocchette di immissione e di estrazione aria.

L’aria di rinnovo, verrà prelevata all’esterno e, opportunamente filtrata, verrà immessa nell’unità recuperatore di calore. I flussi dell’aria viziata proveniente dai locali e i flussi dell’aria di rinnovo proveniente dall’esterno effettuano uno scambio termoigrometrico nel recuperatore di calore, senza alcuna miscelazione fisica.

Il recuperatore di calore utilizza il calore dell’aria viziata interna da espellere per riscaldare o raffreddare l’aria pura in entrata dall’esterno, fino a farle raggiungere una temperatura il più vicina possibile a quella dell’aria interna esistente. Il rinnovo dell’aria avverrà a una temperatura prossima a quella dell’ambiente.

L'efficienza energetica di scambio temperatura non dovrà essere inferiore al 90%.

Il recuperatore dovrà provvedere autonomamente al rinnovo dell'aria. Il recuperatore sarà inoltre dotato di un circuito di by-pass in grado di fornire il raffrescamento gratuito con aria esterna (free-cooling) nelle mezze stagioni.

Il recuperatore di calore per il ricambio dell'aria garantirà una filtrazione convenzionale dell'aria esterna tramite l'impiego di filtro F7 in apposita sezione all'interno della macchina e correttamente dimensionati per una velocità di attraversamento conforme alle prescrizioni del costruttore.

Inoltre il recuperatore di calore sarà dotato di tubazioni per l'alimentazione di batteria ausiliaria di riscaldamento/raffrescamento sul canale di immissione aria.



Recuperatore di calore ad alta efficienza

L'aria primaria viene inviata ai piani con canali installati in cavedi verticali. I diffusori, del tipo ad alta induzione a microelementi, garantiranno una distribuzione dell'aria diffusa e senza turbolenza per variazioni di portata dal 20% al 100% e saranno dotati di plenum in lamiera d'acciaio isolati, completi di serranda di taratura con regolazione dall'ambiente.



High Technology Consultancy

s.r.l.

12100 CUNEO - C.so Giolitti, 2 - Tel. 0171-693503 - Fax 0171 1832092

<http://www.studioferrerohtc.com>; e-mail: info@studioferrerohtc.com; e-mail PEC info@pec.studioferrerohtc.com
P.IVA 02501860049; Iscritto Registro Imprese di Cuneo al n. 146864; Capitale Sociale int. versato:€ 15.463,71



REGIONE PIEMONTE

CITTA' DI TORINO

**PIANO PARTICOLAREGGIATO
"REGALDI"
IN VARIANTE AL P.R.G.**

**APPROFONDIMENTO
TAVOLO TECNICO VAS**

**RELAZIONE
INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO**

Commessa: 14-095-DEL
Documento n. 15-1740-R
Revisione n. 01
Data: Aprile 2015

Il Tecnico



1. RELAZIONE ELETTROSMOG

In merito all'inquinamento da "elettrosmog" dovuto al campo elettromagnetico si evidenzia che, le indagini epidemiologiche hanno a oggi fornito risultati contrastanti e non definiti probabilmente perché l'eventuale correlazione tra l'esposizione al campo e l'insorgenza di neoplasie è talmente debole che si confonde con l'influenza di tutti gli altri parametri che provocano lo stesso fenomeno.

La scarsa conoscenza degli effetti prodotti sull'uomo dal campo elettrico e magnetico a bassa frequenza porta alcuni a concludere che non si può dimostrare che il campo è innocuo, e con pari ragione, altri a concludere che non si può dimostrare che il campo è nocivo.

Gli organismi normativi internazionali hanno stabilito limiti di esposizione, sulla base delle conoscenze scientifiche attuali, ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche.

Il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001:

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 μ T) e l'obiettivo di qualità (3 μ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Al fine di ridurre il più possibile l'esposizione degli individui ai campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50Hz) negli ambienti del fabbricato in oggetto, si evidenzia che il progetto prevede la localizzazione dei locali tecnici, in particolare cabine di trasformazione MT/BT e locali quadri elettrici principali, in modo tale da non avere adiacenza, su nessuno dei lati, ad ambienti occupati con continuità da persone come richiesto dal criterio D.6.1 del Protocollo ITACA.

Si evidenzia che il campo elettrico in media tensione è modesto. In una cabina di trasformazione MT/BT il campo magnetico è più elevato in corrispondenza della linea che collega il trasformatore al quadro generale BT ed in corrispondenza del quadro stesso. Il campo magnetico dovuto agli avvolgimenti del trasformatore è invece sostanzialmente trascurabile.

Relativamente alle emissioni di campi elettromagnetici da parte degli impianti fotovoltaici fino all'inverter si evidenzia che non sussistono problemi poiché i pannelli funzionano in corrente continua ed emettono campi magnetici statici del tutto simili al campo magnetico terrestre, ma centinaia di volte più deboli di questo.

L'inverter che trasforma la corrente continua in alternata 400V, utilizzabile dalle normali apparecchiature o in alternativa immessa nella rete di distribuzione può emettere campi magnetici a bassa frequenza. Questi campi sono di una certa potenza ma calano molto rapidamente con la distanza perciò il progetto prevede vengano inseriti all'interno dei locali tecnici precedentemente citati. Si può affermare che a due metri dall'inverter i campi elettromagnetici sono del tutto analoghi a quelli normalmente presenti nelle abitazione civili.

Ad integrazione di quanto sopra indicato relativamente all'inquinamento elettromagnetico generato da impianti fotovoltaici si cita lo studio dell'elettrosmog eseguito nel 2009 (redatto per ed in collaborazione con l'Agenzia Provinciale per l'Ambiente) il quale ha evidenziato valori assolutamente entro la norma per le alte frequenze (telefonia cellulare) mentre, relativamente ai dati raccolti per con la corrente continua prodotta dai pannelli fotovoltaici sul tetto ed ai cavi collettori non sono state evidenziate problematiche.

Anche lo studio sopra citato nel caso di impianti di elevata potenza, identifica gli inverter come possibile causa (sempre nel rispetto normativo vigente) di alcuni problemi di inquinamento elettromagnetico e, a tal proposito, consiglia o di alloggiare tali inverter e trasformatori all'interno di locali tecnici o di aumentare la distanza dalle zone ove vi è una permanenza elevata delle persone ad alcuni metri.

Si prevede pertanto un valore medio di induzione magnetica sia negli ambienti sia nelle aree adiacenti inferiore a $3 \mu\text{T}$, inteso come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio che rispetta gli obiettivi della qualità imposti normativamente.

Si evidenzia altresì che, qualora in fase esecutiva si ritenesse necessaria la rilocalizzazione di locali tecnici o quadri elettrici in posizione adiacente ad ambienti occupati con continuità da persone oppure si riscontrasse il superamento del limite sopraindicato, è possibile provvedere ad interventi di schermatura per ridurre il campo magnetico.

Sarà ns. cura al termine dei lavori effettuare eventuali misure di campionamento dei campi elettromagnetici effettivamente presenti.

Cuneo, Aprile 2015

Il Tecnico






CITTA' DI TORINO

DIREZIONE TERRITORIO E AMBIENTE
 AREA URBANISTICA
 VIA MEUCCI N° 4



**PIANO PARTICOLAREGGIATO REGALDI
 IN VARIANTE AL P.R.G.**

**PIANO PARTICOLAREGGIATO REGALDI
 APPROVAZIONE**

<p>ELABORATO N°</p>	<p>INTEGRAZIONI STUDI DI VIABILITÀ V.A.S.</p>		<p>APRILE 2015</p>
	<p>CONTRIBUTO IN MATERIA URBANISTICO-ARCHITETTONICA</p> <p>Arch. Massimo Burroni Arch. Alberto Rolla Ing. Andrea Ercole</p>		 <p>Ing. Piero Mondo Ing. Ernesto Mondo</p>
<p>PROGETTISTA E RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Arch. Rosa GILARDI</p>	<p>RESPONSABILE TECNICO Geom. Maria Rosa Mossino</p> <p>COLLABORATORI TECNICI Geom. Carlotta Assom Arch. Marco Crosetto Dott.ssa Cristina Vaccaro Ing. Luigi Verardo</p>	<p>COLLABORATORI GRAFICI Geom. Roberto Aragno Geom. Donato Gugliotta Geom. Pierfranco Rossin Geom. Bruno Tavano</p>	

NOTA INTEGRATIVA CIRCA LA VIABILITA'

Nel seguito si espone una nota sintetica circa una serie di osservazioni che sono emerse nel corso della Conferenza dei Servizi sulla VAS del Piano Particolareggiato Regaldi.

1) Circa l'impatto sul traffico indotto dagli insediamenti del P.P.R. dal 2011 ad oggi

Gli studi di viabilità vengono condotti attraverso la valutazione del traffico addizionale prodotto e attratto dagli insediamenti (in questo caso commerciali e residenziali) sulla base della offerta di parcheggio, espressa in posti auto, prevista in progetto.

L'osservazione emersa in conferenza dei servizi era relativa ad un presunto maggior impatto prodotto sulla viabilità nello studio nel 2014 rispetto a quello del 2011.

Come già esposto nel corso di una riunione specifica, si rileva come in realtà l'impatto prodotto dal progetto di PPR attuale è sostanzialmente identico a quello del 2011.

Tuttavia, pur avendo un traffico addizionale analogo nei due scenari, l'impatto reale sul traffico ordinario e quindi le condizioni di esercizio, sono migliorate nello scenario Dicembre 2014 rispetto a quello previsto nello studio marzo 2011.

Ciò, grazie alla combinazione di due fattori, ovvero:

- da un lato, dal 2011 al 2014, si è registrata una **contrazione dei volumi di traffico di transito** di circa il **-10-15%** (nella Tab. 1 è riportato uno stralcio delle differenze di volumi di traffico nei tre scenari);
- dall'altro lato, dal 2011 al 2014, la configurazione della rete stradale di progetto **ha subito una serie di modifiche migliorative** che hanno consentito di ottenere dei miglioramenti dei parametri prestazioni della rete stradale e delle intersezioni in particolare.

Come detto in precedenza, il traffico addizionale è calcolato sul numero di posti auto offerti che, a sua volta dipende dal tipo di calcolo che si adotta (art. 21, piuttosto che legge regionale sul commercio, posti pubblici e privati piuttosto che solo posti pubblici).

1.1) L'impatto del progetto dipende dalla S.L.P. prevista

Infatti, qualsivoglia calcolo si adotti, il vero impatto è in realtà quello prodotto dalla S.L.P. prevista in progetto.

I tre studi di viabilità presentati in fase di VAS nell'arco temporale 2011-2014, prevedevano le seguenti SLP di progetto:

Studio 2011:	S.L.P. = 19.774 mq
Studio Mar-2014:	S.L.P. = 23.250 mq
Studio Dic-2014:	S.L.P. = 19.774 mq

Da quanto sopra si evince come nel passaggio dal 2011 al Mar-2014 ci sia stato un aumento della SLP di circa +3.500 mq, con conseguente aumento del numero di posti auto calcolati in base all'art. 21 LR 56/77.

TAB. 1 - PIANO PART. REGALDI REGALDI - SUPERFICI S.L.P. E POSTI AUTO

	STUDIO 2011	STUDIO MAR-2014	STUDIO DIC-2014	ULTERIORE SCENARIO ALLEGATO
S.L.P. totale in mq	19.774	23.250	19.774	19.774
Fabbisogno Parcheggi				
pubblici	731	894	731	
privati		267	226	
TOTALE	731	1.161	957	1.208
Parcheggi residenziali	701	715	699	0
TOTALE COMPLESSIVO	1.432	1.876	1.656	1.208
Traffico indotto	878	1.105	878	1.136
	701	715	699	0
	1.579	1.820	1.577	1.136
			(*)	(**)
nota (*) = traffico indotto nell'ipotesi di calcolo dei p.a. pubblici + privati + residenziali				
nota (**) = traffico indotto nell'ipotesi di calcolo dei p.a. secondo art. 25 della DGR 191/2012 senza i residenziali				
nota (***) = traffico indotto nell'ipotesi di calcolo di cui alla nota (**) + p.a. residenziali (ulteriore scenario simulato)				

In aggiunta ai posti auto calcolati con l'art. 21 (pubblici), nello studio Mar-2014 sono stati aggiunti i posti auto privati calcolati con la Tonioli (di qui la differenza di posti auto e traffico indotto che, tuttavia è solo fittizia in quanto legata al tipo di calcolo dei posti auto).

Di fatto, se nel 2011 si fossero aggiunti i posti privati, la differenza tra i p.a. nei due scenari si sarebbe ridotta dai c.a. 400 p.a. ai 200 p.a. circa, tutti legati alla maggiore S.L.P. (cfr. Tab. 1).

Tuttavia, lo studio di Mar 2014 è stato aggiornato con il progetto su cui è stato fatto l'ultimo "studio di viabilità" allegato alla VAS, ovvero quello del Dic-2014 (che è quello finale del P.P.R.), in cui la S.L.P. è ridiscesa ai valori del 2011 con 19.774 mq di slp.

Si può concludere pertanto che nel passaggio dello studio 2011 a quello oggetto del PPR 2014 non solo non ci sia stato un maggior impatto, essendo le SLP di analoga dimensione, bensì un miglioramento delle condizioni di circolazione che i motivi su esposti.

1.2) Il traffico ordinario si è ridotto tra il 2011 e il 2014

Come anticipato, anche il traffico ordinario, ovvero quello rilevabile nello scenario base, ha subito una riduzione generalizzata nell'arco temporale 2011-2014.

A livello esemplificativo nella Tab. 2 sono stati riportati, stralciandoli dai relativi diagrammi di carico rete allo stato attuale, i flussi di traffico transitanti sulle principali arterie oggetto di interesse.

TAB. 2 - PIANO PART. REGALDI REGALDI - VOLUMI DI TRAFFICO (TREND 2011-2014)

	STUDIO 2011	STUDIO MAR-2014	STUDIO DIC-2014	Differenze 2011-2014	Variazione % 2014 vs 2011
C.so Novara Sud	2.503	2.348	2.212	-291	-11,63%
C.so Novara Nord	2.254	2.059	1.823	-431	-19,12%
C.so Regio Parco Est	1.100	1.092	985	-115	-10,45%
C.so Regio Parco Ovest	785	761	752	-33	-4,20%
TOTALE	6.642	6.260	5.772	-870	-13,10%

Dall'analisi dei volumi di traffico si evince come ci sia stato un calo costante del traffico veicolare passando dal 2011 al 2014, con differenze percentuali che vanno dal -4,2% al 19,1% ed un valore medio di circa il -13%.

Questo fatto non stupisce se consideriamo che in tutte le rilevazioni condotte in questi anni, sia in Piemonte, ma anche in altre regioni, il traffico veicolare ha sempre fatto registrare delle contrazioni.

1.3) Le modifiche al progetto della viabilità dal 2011 al Dic. 2014

Anche il progetto della viabilità del P.P.R., pur mantenendo l'impostazione a rete uguale in tutte e tre gli studi di viabilità, ha tuttavia fatto registrare alcune modifiche in particolare per quanto riguarda il sistema di regolamentazione delle intersezioni su C.so Novara.

Le principali differenze sono le seguenti:

Intersezione tra C.so Novara e C.so Regio Parco:

- scenario 2011 → rotatoria in progetto
- scenario Mar-2014 → intersezione semaforizzata
- scenario Dic-2014 → intersezione semaforizzata

Intersezione tra C.so Novara e Via Regaldi:

- scenario 2011 → non era prevista l'intersezione
- scenario Mar-2014 → intersezione semaforizzata
- scenario Dic-2014 → intersezione con rotatoria oblunga che abbraccia anche Via Perugia

Lo scenario ultimo, ovvero quello presentato nell'ambito del P.P.R. è quello che consente di ottenere le migliori condizioni di circolazione.

1.4) L'evoluzione delle condizioni di circolazione negli scenari futuri 2011 vs 2014.

Dall'esame dei diagrammi dei Livelli di Servizio degli scenari futuri rilevabili dai tre studi di viabilità presenti in VAS, ovvero Studio 2011, Studio Mar 2014 e Studio Dic-2014, si possono trarre le seguenti considerazioni di carattere generale e puntuale, così come riassunti nella Tab. 3.

I parametri prestazionali calcolati, ovvero LOS, riserve di capacità, code e tempi di attesa, sono risultati:

- **per tutti gli scenari sempre buoni**, anche e soprattutto considerando i flussi di traffico in gioco, sia per le tratte stradali che per le intersezioni, con livelli di servizio che nella situazione peggiore facevano registrare un buon LOS D, ma che **mediamente si attestano tra il LOS A e il LOS C**.
- in aggiunta ai buoni LOS registrati **si rilevano riserve di capacità molto elevate**, che implicano una buona capacità di smaltimento di traffici aggiuntivi.

TAB. 3 - PIANO PART. REGALDI REGALDI - LIVELLI DI SERVIZIO (TREND 2011-2014)

	STATO ATTUALE AL DIC 2014	STUDIO 2011	STUDIO MAR- 2014	STUDIO DIC 2014
Tratte stradali				
C.so Novara Sud	B-B	B-B	B-C	B-B
C.so Novara Nord	B-A-A-C	B-A-A-C	B-A-A-B	B-A-A-A
C.so Regio Parco Est	D	D	B	D
C.so Regio Parco Ovest	A-A	A-A	A-A	A-A
Via Regaldi	-	B-B	C-C	C-B
Via Bologna Est	A-A	A-A	B-B	A-A
Via Bologna Ovest	A-A	A-A	A-A	A-A
Via Pacini	-	C	C	C
Intersezioni				
C.so Novara-R. Parco	E (EAEE)	B (CBAB) rotonda	D (DDDD) semaforo	C (CCDD) semaforo
C.so Novara-Regaldi	-	-	C (CCC) semaforo	A (ABAA) rotonda
C.so Novara-Bologna	C (CCDD)	D (DDCD)	D (DDDD)	C (CCDD)
Via Regaldi-Pacini	-	B (ABBA)	A (AAAA)	A (AAAA)
Via Pacini-R. Parco	-	B (CBB)	B (CBB)	B (BBB)
Nota: i Livelli di Servizio vanno da LOS A a LOSF (peggiore).				
Per le tratte le due lettere indicano i LOS delle due direzioni di marcia.				
Per le intersezioni il primo LOS è quello dell'intersezione in generale				
mentre quelli entro la parentesi sono i LOS dei singoli rami in approccio.				

Dalla comparazione tra le condizioni di circolazione rilevabili nei diversi scenari di progetto, si osserva come lo scenario che consente di garantire le migliori condizioni di circolazione sia quello presentato nel P.P.R. ultimo (dic-2014). Infatti:

- per le tratte stradali, si registrano valori di LOS A e LOS B per quasi tutte le arterie, fatta eccezione per Via Pacini con un comunque ottimo LOS C (livello che viene spesso usato come LOS di progetto) e LOS D su C.so Regio Parco.
- per le intersezioni, si registrano un ottimo LOS A per la nuova rotatoria oblunga e un miglioramento del LOS dell'intersezione semaforizzata con C.so Regio Parco che passa dall'attuale LOS E al previsto LOS C. Anche le intersezioni tra Via Regaldi e Via Pacini e tra Via Pacini e C.so Regio Parco fanno registrare rispettivamente ottimi LOS A e LOS B.

1.5) Ulteriore studio di impatto sul traffico sulla base dello studio Dic-2014

A fronte delle considerazioni su esposte, a titolo di esercitazione, è stato fatto una ulteriore valutazione sull'impatto del traffico, valutando sulla base dello studio Dic-2014.

Questo studio riferisce all'impatto prodotto dal solo insediamento commerciale, **peraltro utilizzando la normativa sul commercio (art. 26 della DGR 191/2012)** che è particolarmente penalizzante rispetto al calcolo effettuato sulla base dell'art. 21 della LR 56/77.

Basti pensare che i posti auto per il solo commercio assommano a 1.208 unità.

Per "simulare" anche lo scenario più gravoso possibile, peraltro decisamente irrealistico anche in considerazione del fatto che tutto il traffico aggiuntivo viene considerato come del tutto nuovo e in addizione a quello transitante (!), è stata fatta una simulazione che considera:

posti auto commerciali: p.a. 1.208

posti auto residenziali : p.a. 699

per un totale di 1.907 posti auto che generano traffico addizionale.

Pur in questo scenario estremo la risposta della rete stradale permane comunque su buoni livelli di servizio, tant'è che l'unico livello di servizio che peggiora è il LOS di una direzione di marcia di C.so Novara Sud che passa dal LOS B al LOS C.

Questo risultato, come già detto in precedenza è stato possibile grazie all'erosione di una quota parte della abbondante "riserva di capacità" disponibile.

Nel seguito si allegano, di tale scenario:

- il diagramma di carico rete - scenario futuro
- il diagramma dei Livelli di Servizio delle tratte stradali
- il diagramma dei Livelli di Servizio delle intersezioni stradali.

Fig. 1 - Diagramma di carico rete ora di punta serale - Scenario ulteriore peggiorativo
Dic-2014+posti auto residenziali

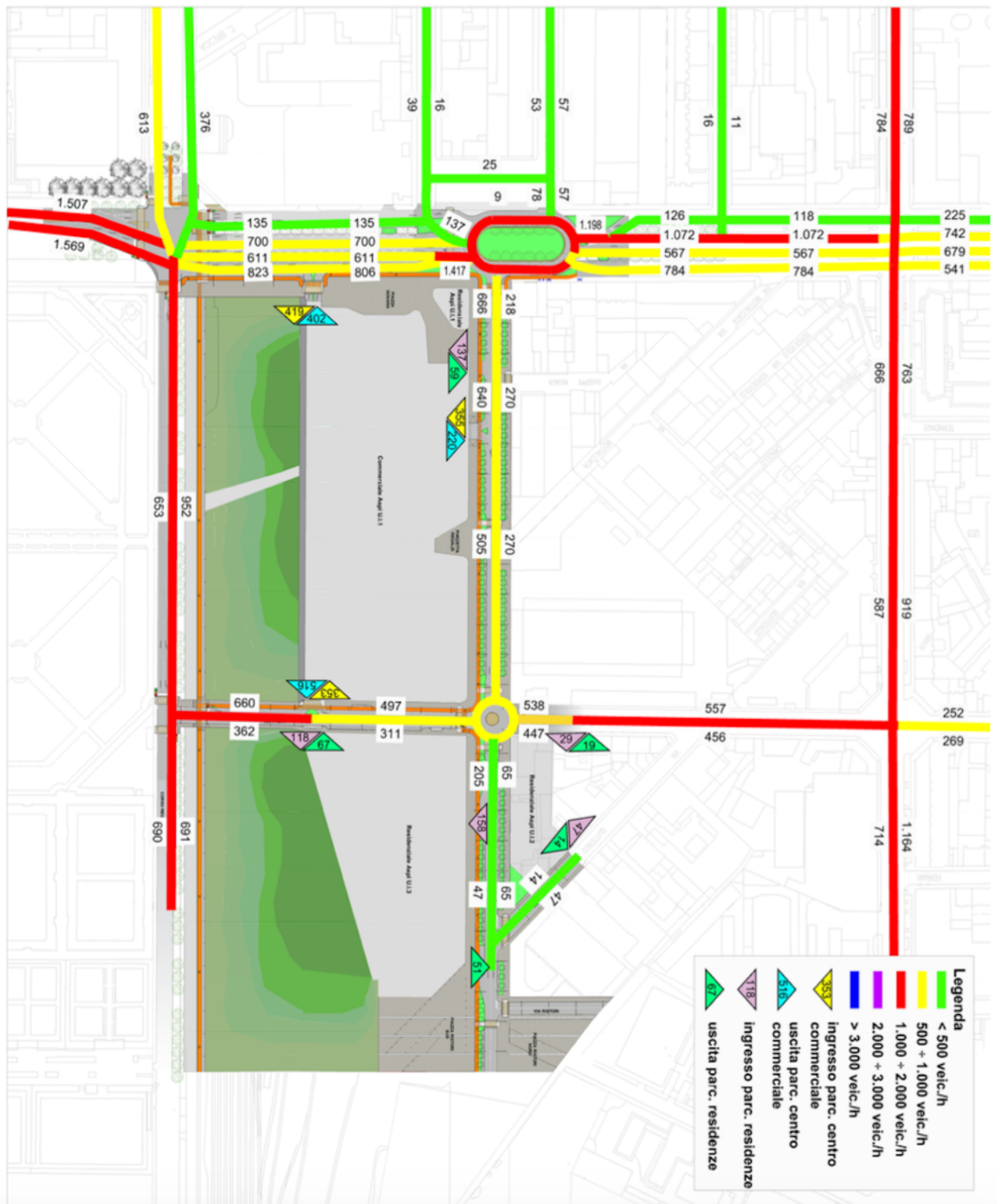


Fig. 2 - Diagramma dei Livelli di Servizio delle tratte stradali - Scenario ulteriore peggiorativo
Dic-2014+posti auto residenziali

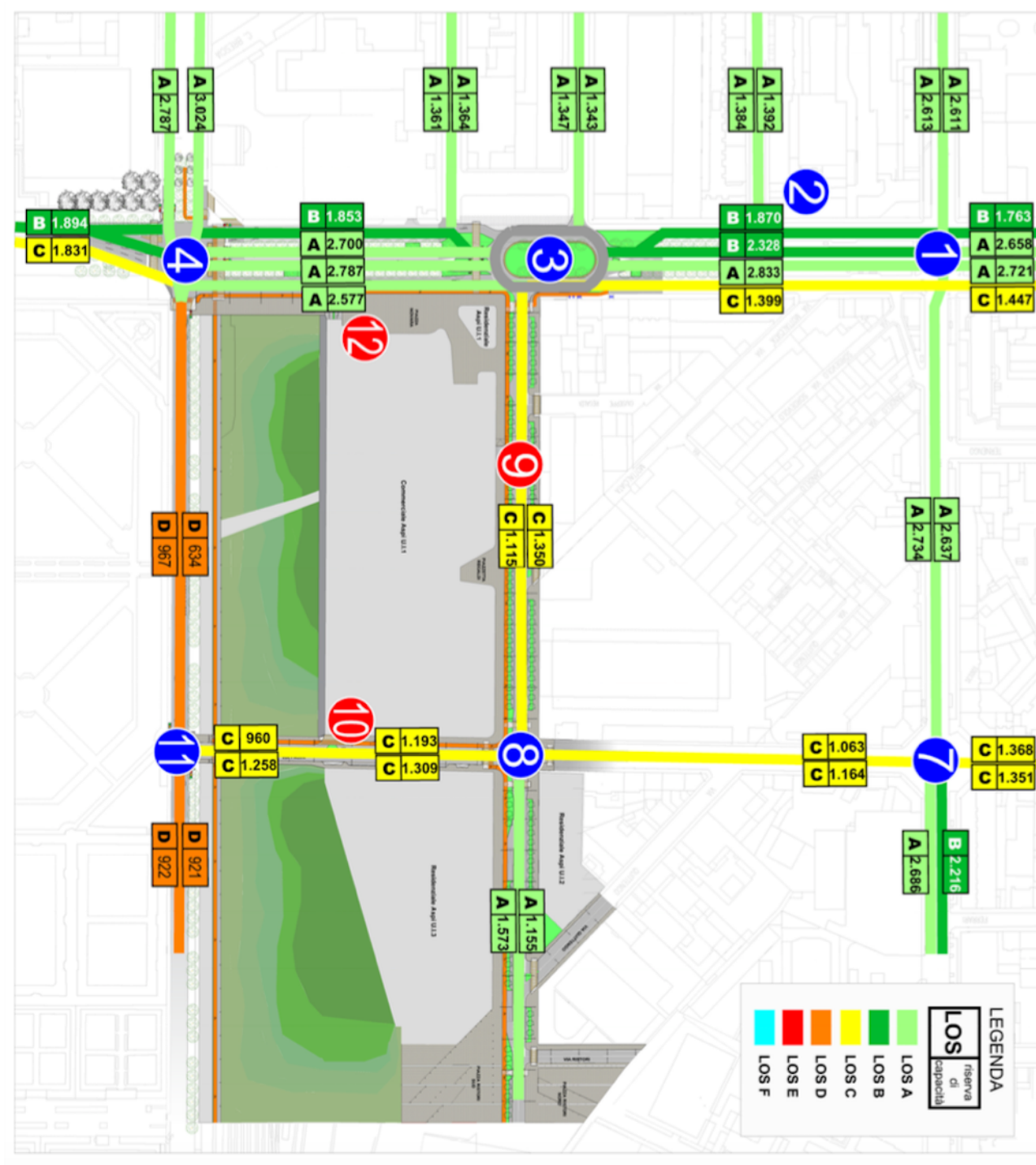
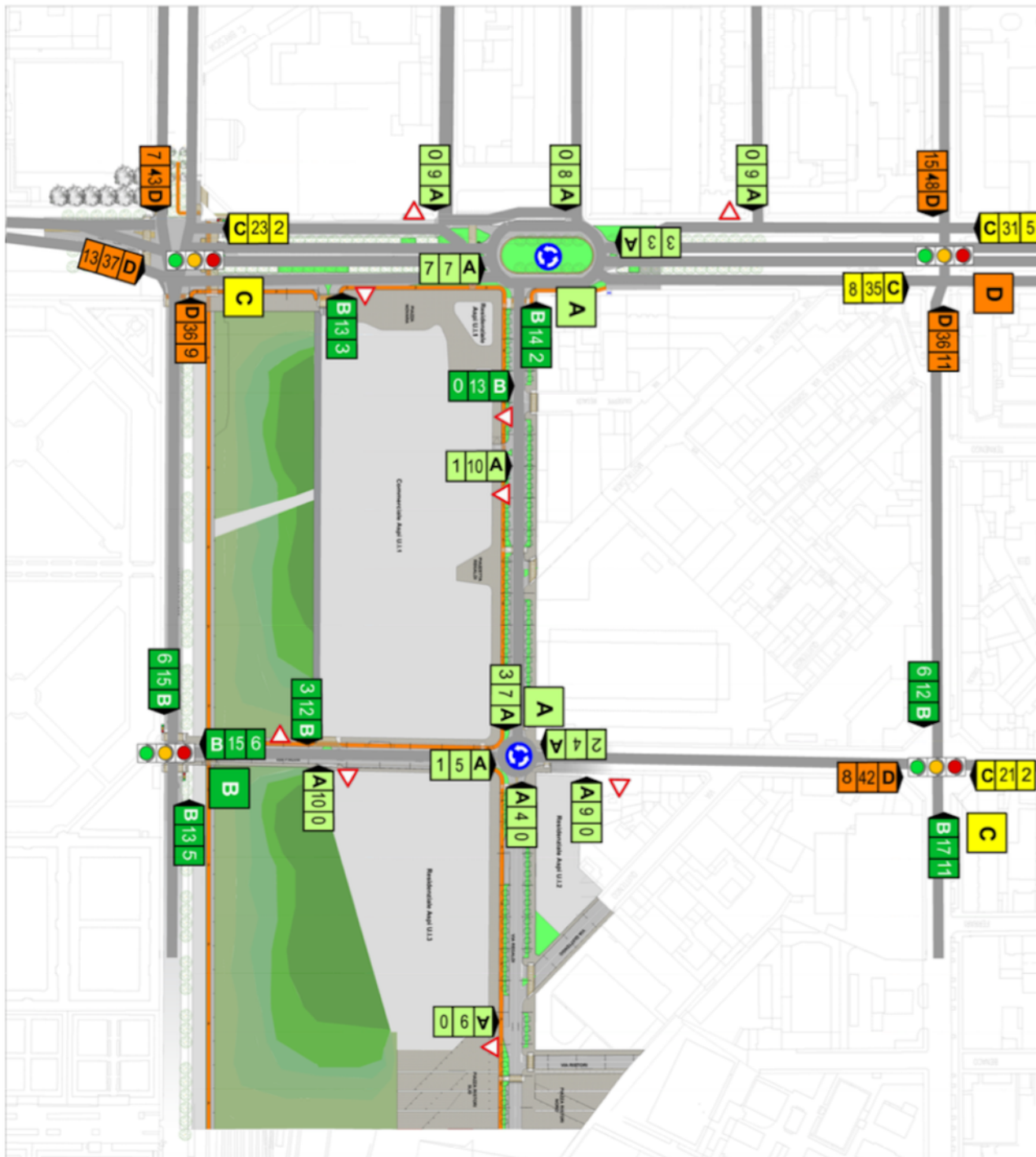


Fig. 3 - Diagramma dei Livelli di servizio delle intersezioni - Scenario ulteriore peggiorativo
Dic-2014+posti auto residenziali



2) Circa l'attenzione posta alle utenze deboli (pedoni e ciclisti)

Il piano particolareggiato ha posto particolare attenzione all'aspetto della mobilità, anche e soprattutto a quella dell'utenza debole, ovvero ciclisti e pedoni.

A supporto di quanto sopra si osserva come il P.P.R. preveda favore dell'utenza debole una serie di misure che rivelano l'attenzione che è stata posta sul tema.

a) circa la mobilità ciclabile:

- la realizzazione di piste ciclabili in sede propria per uno **sviluppo complessivo pari a circa 1,8 Km**;
- una **configurazione della rete** delle nuove piste ciclabili secondo una **maglia a rete**, a sua volta interallacciata con le piste ciclabili esistenti e future (previste dal Biciplan);
- sia la nuova Via Regaldi che la nuova Via Pacini che, ancora, il Parco lineare e il nuovo controviale di C.so Novara sono **interamente coperti da tracciati di piste ciclabili** in sede propria;
- in corrispondenza di **tutte le intersezioni** è stato previsto l'attraversamento ciclabile in affiancamento a quello pedonale e, tutti gli attraversamenti ciclabili **sono rialzati e protetti**.

b) circa la mobilità pedonale:

- la realizzazione di nuovi marciapiedi per uno **sviluppo planimetrico complessivo pari a circa 2,5 Km**;
- delle **larghezze dei marciapiedi di grande respiro**, se si tiene conto che il marciapiede più stretto risulta pari a 2,5 metri (su Via Pacini). Su Via Regaldi i marciapiedi previsti sui due lati hanno una larghezza, rispettivamente di **6,0 metri e 4,0 metri**, mentre il nuovo controviale di C.so Novara vanta un marciapiede di **circa 11,0 metri**.
- gli **attraversamenti pedonali** in corrispondenza di tutte le intersezioni **sono rialzati**;
- in tutte le intersezioni, gli **attraversamenti pedonali sono del tipo protetto**, ovvero compresi tra aiuole spartitraffico di metà carreggiata;
- la **rotatoria tra Via Regaldi e Via Pacini è prevista interamente rialzata**;
- l'**attraversamento pedonale su C.so Novara**, in corrispondenza della nuova rotatoria, oltre che protetto è stato **dotato di sistema di attraversamento pedonale luminoso (A.P.L.)**.
- completano il quadro degli interventi a favore della mobilità sia ciclabile che pedonale, la prevista **realizzazione di diverse piazze pedonali** (Novara, Regaldi, Ristori ecc..) e la sistemazione **dell'area Parco**.

3) Circa l'attenzione posta sulla sicurezza stradale

Anche la **mobilità veicolare** ha posto l'accento sulla sicurezza stradale. A titolo di esempio si osservano le seguenti principali misure adottate:

- adozione della **nuova rotatoria tra C.so Novara e Via Regaldi**, che come noto dalle statistiche e dalla letteratura tecnica, **riducono il rischio di incidentalità sia per gli automobilisti che per pedoni e ciclisti**. Ciò è correlato al naturale effetto di rallentamento della velocità dei veicoli in approccio alla rotatoria. Questo aspetto è decisamente marcato in un corso come C.so Novara, caratterizzato attualmente da tracciato lineare e da una carreggiata molto ampia, e pluricorsia, che incentiva la velocità dei veicoli. L'interposizione tra l'incrocio con Via Bologna e quello con C.so Regio Parco di una rotatoria non può che rappresentare un momento di rottura del tracciato con **conseguente e inevitabile rallentamento della velocità**.
- adozione di **sistemi di canalizzazione del traffico**, quali quello in ingresso/uscita delle aree di parcheggio sul controviale di C.so Novara e quello di ingresso/uscita dalle aree di parcheggio su Via Pacini, che risultano configurati in modo da **"canalizzare" l'ingresso** dei veicoli e contestualmente, **"proteggere" l'immissione** sulla viabilità dei veicoli in uscita dal parcheggio.
- aver previsto, a fronte di carreggiate delle nuove Vie (Regaldi e Pacini) di grande larghezza (28 metri e 22 metri), uno **spazio dedicato alla viabilità decisamente ridotto**. Basti pensare che la larghezza dello spazio dedicato al transito veicolare sulla Via Regaldi è di **8 metri a fronte di 28 metri di carreggiata complessiva**, mentre per Via Pacini è di **10,50 metri sui 22 metri di carreggiata**. Frutto questo di scelte urbanistiche che certamente **privilegiano la mobilità di pedoni e ciclisti** a scapito della mobilità veicolare.

4) Circa l'attenzione posta al carico-scarico merci

L'area di carico-scarico merci del nuovo insediamento commerciale previsto in progetto è stato frutto di una lunga concertazione con gli uffici comunali, ciò al fine di addivenire ad una soluzione che fosse la meno impattante possibile dal punto di vista urbanistico e ambientale (l'area è interamente coperta) e che contemporaneamente avesse il minor impatto sulla viabilità.

La scelta di posizionare l'area di carico-scarico su Via Pacini è l'unica che consente di coniugare tutte queste condizioni.

In aggiunta, si rileva come il soggetto attuatore dell'insediamento commerciale (Dimar spa) è ormai dotata di un sistema di logistica che ottimizza i rifornimenti, basandoli su soli 3-4 mezzi/giorno per i prodotti secchi e 1 mezzo/giorno per i prodotti freschi.

Tutto il restante approvvigionamento è lasciato a mezzi commerciali (furgoni). In allegato la lettera della Dimar con un esempio di logistica delle consegne per l'area Regaldi.

Roreto di Cherasco, 20/04/2015

Spett.le

Comune di Torino

Settore Mobilità

Piazza San Giovanni n. 5

101000 TORINO

OGGETTO: INSEDIAMENTO COMMERCIALE IN PROGETTO – AREA REGALDI (TORINO)

INDICAZIONI CIRCA IL CARICO E LO SCARICO DELLE MERCI

Con riferimento al progetto del nuovo insediamento commerciale in area Regaldi a Torino, nel seguito si riferisce in merito alle **attività di carico-scarico delle merci**.

Le attività di logistica adottate dalla nostra Società di fatto minimizzano la necessità di avere a disposizione delle aree di sosta e di manovra per i mezzi pesanti in fase di approvvigionamento delle merci al futuro insediamento commerciale in progetto.

La società DIMAR S.p.A., nei processi di approvvigionamento dei propri punti vendita prevede che i prodotti venduti giornalmente vengano automaticamente richiesti dal punto vendita medesimo al magazzino centralizzato. Il magazzino, a seguito delle richieste provvede a predisporre e ad inviare la merce il giorno successivo con un unico mezzo al punto vendita richiedente, ne consegue che il ricorso a fornitori diretti risulti estremamente ridotto.

A questo proposito si allega la tabella con l'arrivo dei rifornimenti stimati.

Come si evince dalla tabella, in media, oltre al rifornimento giornaliero di n. 3/4 mezzi per i prodotti secchi e 1 mezzo per i prodotti freschi (motrici max di 10-12 metri) provenienti dal magazzino centralizzato, è previsto il rifornimento diretto unicamente con furgoni, a parte l'acqua che viaggia su mezzi autoarticolati (1 mezzo al giorno).

Allegata:

Tabella Carico-Scarico Merci

Cordiali saluti.

DIMAR S.p.A.

Tabella degli approvvigionamenti medi relativi al futuro punto vendita di area Regaldi a Torino

APPROVVIGIONAMENTI	FORNITURA TIPO	QUANTITA' AL GIORNO	ORA CONSEGNA
DA MAGAZZINO CEDIS	SECCO	3/4 MOTRICI	16-20
	FRESCO	1 BILICO	6-10
FORNITORI DIRETTI	SECCO	1/2 FURGONI	ENTRO LE 12.30
	FRESCO	1/2 FURGONI	ENTRO LE 12.30
	ACQUA	1 BILICO	ENTRO LE 12.30

Motrice = 18/22 posti pallets

Bilico = 34 posti pallets



CITTA' DI TORINO

DIREZIONE TERRITORIO E AMBIENTE
 AREA URBANISTICA
 VIA MEUCCI N° 4



**PIANO PARTICOLAREGGIATO REGALDI
 IN VARIANTE AL P.R.G.**

<p>ELABORATO N° RA</p>	<p>RELAZIONE AGRONOMICA</p>		<p>APRILE 2015</p>
	<p>CONTRIBUTO IN MATERIA AGRONOMICO-PAESAGGISTICA</p> <p>Dott. Agr. Francesco Merlo Dott. Agr. Andrea Vigetti</p>		
<p>PROGETTISTA E RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Arch. Rosa GILARDI</p>	<p>RESPONSABILE TECNICO Geom. Maria Rosa Mossino</p> <p>COLLABORATORI TECNICI Geom. Carlotta Assom Arch. Marco Crosetto Dott.ssa Cristina Vaccaro Ing. Luigi Verardo</p>	<p>COLLABORATORI GRAFICI Geom. Roberto Aragno Geom. Donato Gugliotta Geom. Pierfranco Rossin Geom. Bruno Tavano</p>	

**PIANO PARTICOLAREGGIATO REGALDI
 APPROVAZIONE**

I N D I C E

1.	INTRODUZIONE	pag.	1
2.	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	pag.	3
3.	RISULTATI DELLE INDAGINI CHIMICHE E AGRONOMICHE DEI SUOLI.....	pag.	6
3.1.	Analisi chimiche dei suoli	pag.	6
	3.1.1. Riporto senza scorie	pag.	13
	3.1.2. Riporto con scorie.....	pag.	15
	3.1.3. Paleosuolo.....	pag.	20
	3.1.4. Sabbie e ghiaie.....	pag.	23
3.2.	Caratterizzazione e neogenesi degli orizzonti di progetto	pag.	26
4.	GLI ABBATTIMENTI DELLE SPECIE ARBOREE.....	pag.	27
5.	INDICAZIONI AGRONOMICHE PER LA SISTEMAZIONE DELLE AREE A VERDE IN PROGETTO.....	pag.	29
5.1.	Il centro commerciale.....	pag.	29
5.2.	Gli edifici residenziali	pag.	30
5.3.	La nuova Via Regaldi.....	pag.	30
5.3.	La nuova rotatoria di Via Regaldi e Corso Novara	pag.	31
5.4.	Corso Novara	pag.	32
5.5.	Corso Regio Parco	pag.	32
5.6.	Il nuovo parco lineare	pag.	32
6.	ALLEGATI FOTOGRAFICI – INQUADRAMENTO DELL’AREA.....	pag.	33
7.	ALLEGATI FOTOGRAFICI – POZZETTI DI INDAGINE.....	pag.	40
8.	ALLEGATI – CLASSI DI VALUTAZIONE AGRONOMICA	pag.	45

1. INTRODUZIONE

L'area oggetto di indagine, sita tra la Circostrizione Amministrativa n.6 e la 7, occupa parte dello scalo ferroviario di Torino Vanchiglia tra corso Novara a ovest, corso Regio Parco a sud, il proseguimento di via Regaldi a nord e a est, oltrepassando la nuova via Pacini, l'area prossima a Via Paganini.

Attualmente la superficie risulta occupata dall'ex scalo ferroviario, ormai dismesso da diversi anni, e da fabbricati a diversa destinazione d'uso con funzione residenziale e commerciale.

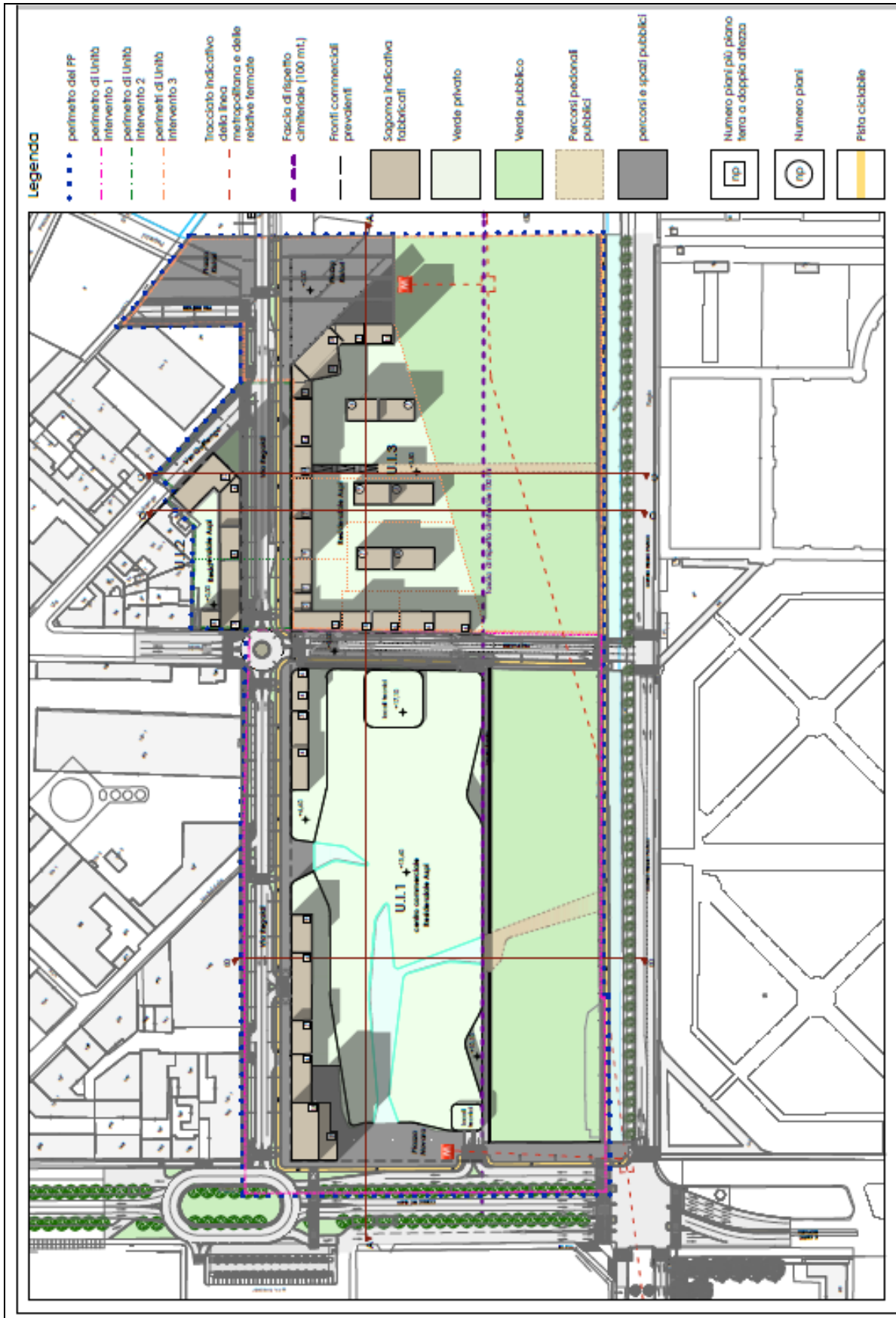
Quest'area, interessata dal Piano Particolareggiato Regaldi in variante al P.R.G., si colloca, su scala vasta, in posizione strategica sia all'interno del sistema naturalistico dei parchi fluviali torinesi (Po, Stura e Dora Riparia) definiti dal progetto municipale "Torino Città d'Acque", sia in relazione ai progetti delle Spine con particolare riferimento alla Spina 4.

La riqualificazione spaziale e funzionale di questi luoghi attraverso la realizzazione di un parco lineare di quartiere posto lungo l'asse viario di corso Regio Parco diventerà un importante momento di connessione tra le fasce fluviali del Po e della Stura nel loro punto di confluenza e la nuova promenade plantée derivante dalla copertura dell'ex trincerone ferroviario.

In generale, la pianificazione in essere prevede la costruzione di una nuova struttura commerciale, la realizzazione di unità residenziali nonché il potenziamento e l'adeguamento della viabilità esistente al fine di renderla idonea al nuovo assetto urbanistico in corso di definizione.

La programmazione dei lavori prevede l'attribuzione degli interventi in progetto a tre "Unità di Intervento (U.I.)" individuate, così come illustrato nella figura 1 relativa al planivolumetrico.

Fig. 1 – Planivolumetrico del lotto di intervento



2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

L'area dello scalo Vanchiglia, occasione progettuale per il futuro progetto di riqualificazione, presenta un evidente e marcato sviluppo di specie pioniere riferibili ai comparti erbacei, arbustivi ed arborei sia nell'ampia zona asfaltata che connota la maggior parte dello scalo, sia nella zona più a sud contraddistinta dalla presenza di ballast utilizzato nel passato per la formazione delle massicciate ferroviarie.

Prendendo come limes la grande struttura prefabbricata presente all'interno dello scalo Vanchiglia, possiamo asserire che la porzione nord è caratterizzata prevalentemente da vegetazione erbacea ed arbustiva con sporadici e puntuali inserti di novellame di *Ailanthus altissima*, *Platanus x hybrida*, *Populus* spp, *Robinia pseudoacacia* e *Ulmus pumila*; le medesime specie si stanno sviluppando nelle crepe del manto bituminoso e stanno progressivamente colonizzando l'area. Il margine nord dell'area, coincidente con le strutture architettoniche sviluppate lungo Via Giuseppe Regaldi risulta caratterizzato da una fascia arboreo-arbustiva densa composta da specie pioniere dal ridotto valore ambientale, paesistico e tassonomico; si tratta di fasce composte principalmente da novellame di *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus* spp., *Populus* spp., *Pawlonia tomentosa*, *Prunus* spp., oltre a *Buddleja davidii*, *Phytolacca americana* e *Rubus ulmifolius*. Le stesse specie stanno progressivamente colonizzando anche i cortili interni dei fabbricati in affaccio sempre su via Regaldi.

A sud della struttura prefabbricata, in corrispondenza della copertura diffusa con ballast ferroviario, troviamo invece una massiccia presenza di novellame arboreo riferibile sempre ai generi botanici pionieri, quali *Ailanthus*, *Platanus*, *Populus*, *Prunus*, *Robinia*, *Ulmus*. Dal punto di vista arbustivo, entrambe le zone presentano una diffusa presenza di *Buddleja davidii* frammista ad esemplari di *Phytolacca americana*, *Robus ulmifolius* e *Sambucus nigra*. Le stesse specie si osservano anche all'interno del canale in asciutta che costeggia corso Regio Parco.

La componente erbacea presente nell'area è tipica di un ambiente xerico dove la ridotta disponibilità d'acqua si associa ad un elevato irraggiamento e irradiazione delle superfici cementate e/o lapidee unitamente ad una consistente carenza di sostanza organica. La vegetazione erbacea si sviluppa in tutto il comparto dello scalo Vanchiglia sia tra le fessure del manto bituminoso, sia in corrispondenza delle massicciate ferroviarie. Tra le specie rilevate si citano: *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisifolia*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Conyza canadensis*, *Lactuca seriola*, *Hypericum perforatum*, *Euphorbia* spp., *Melilotus officinalis*, *Galeopsis angustifolia*, oltre a numerose specie di graminacee.

In corrispondenza dell'ingresso da Corso Novara è stato possibile censire e documentare tre grandi esemplari di *Ailanthus altissima* (1_A, 2_A, 3_A). Si tratta di due esemplari policormici, aventi due e tre tronchi di diametro sempre superiore a 40cm, entrambi in evidente contrasto con le strutture murarie a cui sono addossati. Il terzo esemplare, relativamente scostato dai primi due, presenta un tronco singolo di diametro prossimo a 40cm ed un castello molto

articolato; anche questo esemplare si trova in evidente interferenza con le strutture murarie presenti. Sono presenti, inoltre, ulteriori due esemplari arborei di grandi dimensioni (n.1 *Pinus sylvestris* (4_Ps) ed n.1 *Platanus x hybrida* (5_P)) posti nell'area cintata interna all'ex Scalo Vanchiglia. Si tratta di esemplari che si sviluppano in evidente contrasto reciproco per via dell'inadeguato e troppo ravvicinato sesto di impianto. Entrambi gli esemplari presentano un diametro superiore a 40 cm. Lungo il confine con la proprietà occupata dalla Helio Servizio srl, sempre all'interno dello scalo Vanchiglia, si osservano ulteriori tre esemplari di *Ailanthus altissima* (7_A, 8_A, 9_A) con diametro variabile dai 37 ai 64 cm.

Si segnala, inoltre, la presenza di un pergolato di rose e di vite in corrispondenza del fabbricato d'ingresso da Corso Novara e di un pergolato di *Actinidia chinensis* in vicinanza del confine nord dello scalo; pur emergendo il grado di ornamentalità di queste strutture, si tratta comunque di realizzazioni di natura hobbistica in evidente stato di abbandono. Un ulteriore esemplare arboreo di *Ailanthus altissima* è presente in uno dei cortili interni dei fabbricati in affaccio su Corso Novara in vicinanza dell'incrocio con via Regaldi.

Esternamente al confine dello scalo Vanchiglia, i viali alberati di Corso Regio Parco, Corso Novara e Via Giuseppe Regaldi caratterizzano e punteggiano il perimetro dell'area oggetto di intervento. Si tratta di viali di *Platanus x hybrida* (Corso Regio Parco e Corso Novara) e di *Tilia x europaea* (Via Giuseppe Regaldi) già censiti e schedati nel piano programmatico di gestione del verde verticale del Comune di Torino (per questo motivo la numerazione adottato nella planimetria di rilievo allegata alla presente relazione prevede l'utilizzo dei numeri propri del censimento comunale). Nello specifico lungo Corso Regio Parco i platani presenti in successione lungo la sponda orografica sinistra del canale che si affacciano sull'area di intervento sono quelli identificati dai seguenti numeri: 12 (angolo Corso Novara)-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-25-26-27-28-31-32-33-34-35-36-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73; lungo Corso Novara i platani dell'asse est del doppio filare, che si sviluppano per l'intera lunghezza dell'opera in progetto sono quelli identificati dai numeri 149 (angolo Corso Regio Parco), 148-147-146-145-144-143-142-141-140-139-138-137-136-135-134-133-132-131-130-129-128-127, mentre quelli dell'asse ovest del doppio filare sono identificati dai numeri: 355 (angolo Corso Regio Parco – esemplare abbattuto)-354-353-352-351-350-349-348-347-346-345-344-343-342-341-342-341-340-339-338-337-336-335-334-333-332-331.

Lungo Via Giuseppe Regaldi i tigli in successione presenti sul confine nord sono quelli identificati dai numeri 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8; quest'ultimi presentano una distanza ridotta rispetto ai fabbricati al punto tale che i rami lambiscono le facciate degli edifici.

In prossimità dell'incrocio tra Corso Novara e Corso Regio Parco si rileva ancora la presenza nella porzione ovest di Corso Regio Parco di alcuni esemplari di *Fraxinus excelsior*: 318-317-316 (lato sud) e 234-235-236 (lato nord), tutti interessati dalle opere di urbanizzazione.

Sempre su Corso Novara, oltrepassando l'incrocio con Corso Regio Parco in direzione sud, si osserva, invece, la presenza di alcuni esemplari di *Platanus x hybrida* (151-153-154-184-185), un altro platano di neo impianto (150), un tiglio (152) e un frassino (183) sul lato est, oltre ad alcuni esemplari di *Platanus x hybrida* (357-358-359-360-361-362) sul lato ovest.

Infine, nella parte terminale di Via Regaldi, all'interno di una proprietà privata, è stato censito un esemplare di *Ailanthus altissima* (10_A), sviluppatosi spontaneamente in sito, con caratteristico fusto policormico.

Si segnala che molte delle specie sopradescritte rientrano tra le specie esotiche invasive segnalate dal D.G.R. della Regione Piemonte n. 46-5100 del 18.12.2012 'Black List'. Nello specifico, all'interno della 'Management List', si annoverano tra le specie sopracitate *Ailanthus altissima*, *Amaranthus retroflexus*, *Buddleja davidii*, *Phytolacca americana* e *Robinia pseudoacacia*. Tale raggruppamento comprende le specie esotiche che sono presenti in maniera diffusa sul territorio e per le quali non sono più applicabili misure di eradicazione da tutto il territorio regionale ma delle quali bisogna comunque evitare l'utilizzo e per le quali possono essere applicate misure di contenimento e interventi di eradicazione da aree circoscritte. Per quanto concerne, invece, la 'Action List' risultano presenti nello scalo Vanchiglia le seguenti specie: *Pawlonia tomentosa* e *Ulmus pumila*. In questa categoria rientrano le specie esotiche che hanno una distribuzione limitata sul territorio e per le quali sono ancora applicabili, e auspicabili, misure di eradicazione da tutto il territorio regionale.

3. RISULTATI DELLE INDAGINI CHIMICHE E AGRONOMICHE DEI SUOLI

Le analisi chimiche evidenziano che i litosuoli oggetto di disamina sono già relativamente fertili e potenzialmente idonei ad ospitare lo sviluppo di alberi e arbusti. Tuttavia emerge come vi siano importanti differenze tessiturali tra gli orizzonti e come, con ogni probabilità, gli orizzonti più superficiali di riporto (indicati come 'riporto senza scorie' e 'riporto con scorie') abbiano con il tempo ridotto l'apporto di ossigeno agli strati più profondi e ridotto le originarie dotazioni di sostanza organica. In termini generici possiamo quindi osservare come le proprietà chimico-fisiche della stratigrafia originaria siano state relativamente modificate a seguito dei sopraccitati riporti.

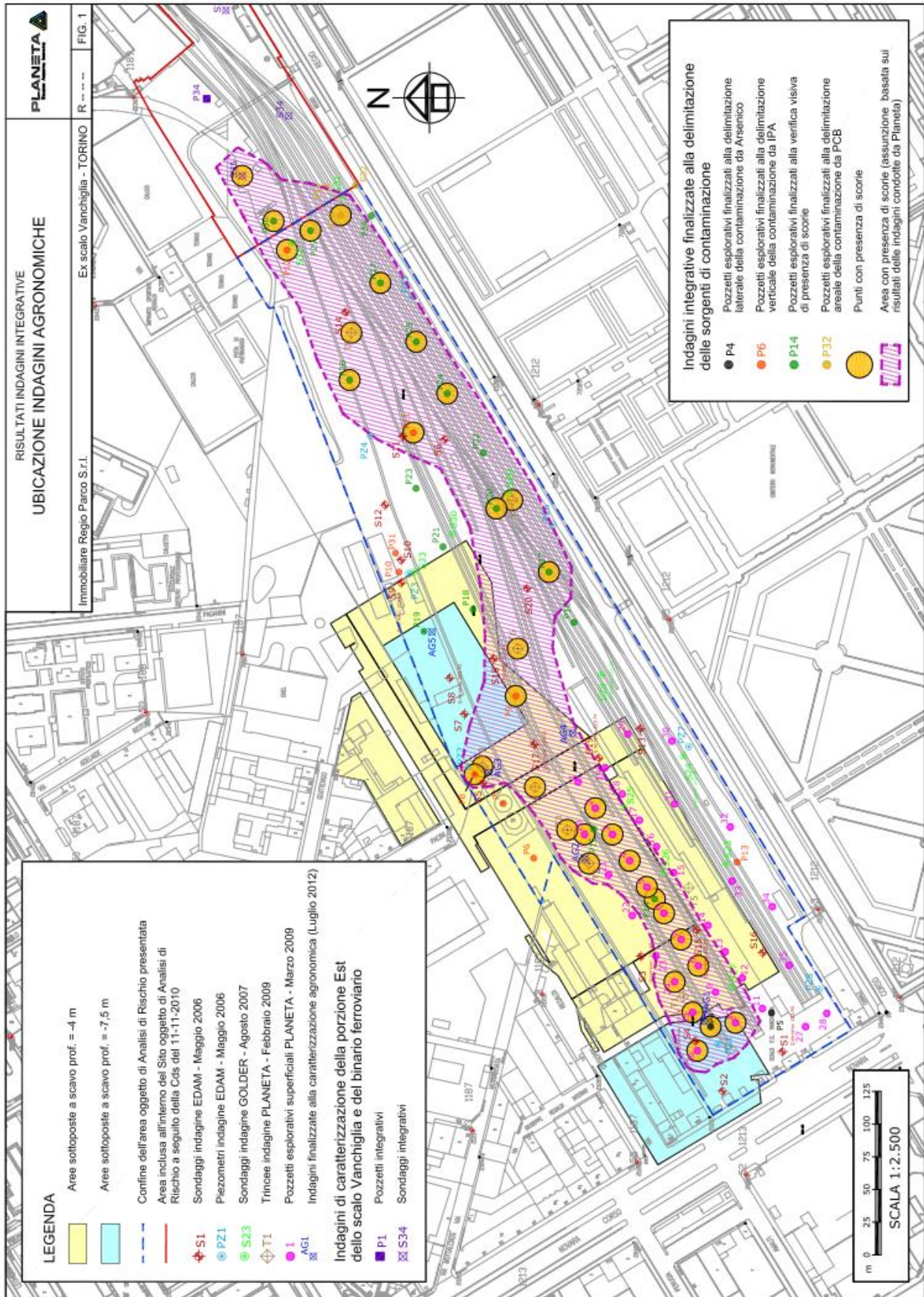
Tutto ciò viene ampiamente dettagliato ed argomentato attraverso la disamina delle analisi chimiche condotte da PLANETA. La disamina dei litotipi è finalizzata alla loro caratterizzazione agronomica e all'individuazione delle possibili modalità di miscelazione al fine di individuare quel substrato di neogenesi eventualmente utilizzabile per il capping dell'area a parco. Negli allegati, sono riportate le classi di valutazione agronomica e le classificazioni agronomiche relative ai vari parametri presi in disamina per la caratterizzazione dei suoli e le fotografie che ritraggono l'apertura dei profili dai quali sono stati prelevati i vari campioni di suolo analizzati.

3.1. Analisi chimiche dei suoli

Qui di seguito si riportano *in primis* la planimetria della localizzazione dei pozzetti di indagine e i relativi profili pedologici condotti da PLANETA al fine di meglio comprendere la distribuzione e stratigrafia dei litosuoli. Successivamente sono riportate le tabelle riassuntive delle indagini chimiche; in grigio sono evidenziate le ulteriori elaborazioni condotte nell'ambito della presente relazione al fine di fornire altri parametri agronomici utili per caratterizzare e valutare i suoli (Rapporto C/N, Sostanza Organica, ESP e Rapporto Mg/K). Ciascun campione è valutato singolarmente e solo in seguito viene elaborata una valutazione agronomica complessiva del litotipo in disamina. Al termine di tale valutazione, nel caso in cui il litosuolo sia considerato potenzialmente conforme in termini agronomici a far parte dei suoli atti ad ospitare lo sviluppo di alberi, arbusti e piante in genere, vengono fornite indicazioni sulle azioni da porre in essere al fine di migliorarne, eventualmente, le proprietà chimico-fisiche.

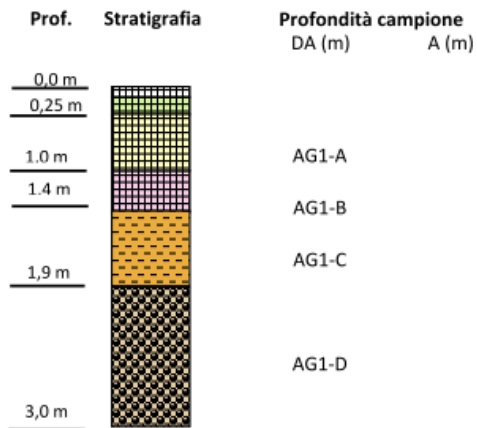
Negli allegati vengono raccolte le classi di valutazione agronomica e le classificazioni agronomiche relative ai vari parametri presi in disamina per la caratterizzazione dei suoli. Alle medesime tabelle si rimanda per ogni ed eventuale confronto con i dati elaborati da PLANETA e per i relativi commenti qui di seguito condotti.

1.









Immobiliare Regio Parco S.r.l.
Ex scalo Vanchiglia - Torino

Risultati indagini agronomiche



POZZETTO ESPLORATIVO AG1

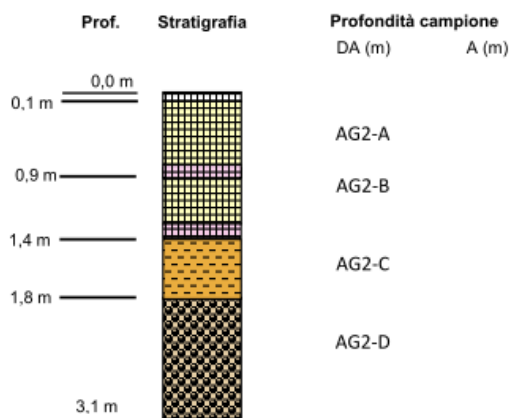
Legenda

-  Copertura in asfalto.
-  Terreno di riporto: ballast serpentinitico
-  Terreno di riporto: ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa con frammenti di laterizi
-  Terreno di riporto: sabbia limosa di colore violaceo inglobante frammenti di scorie di colore violaceo.
-  Limo sabbioso debolmente argilloso inglobante rara ghiaia fine. Colore marrone nocciola debolmente consistente.
-  Ghiaia e sabbia media debolmente limosa da sciolta a debolmente addensata con ciottoli localmente debolmente alterati. Colore marrone chiaro-grigio.

PLANETA

Immobiliare Regio Parco S.r.l.
Ex scalo Vanchiglia - Torino

Risultati indagini agronomiche



POZZETTO ESPLORATIVO AG2

Legenda



Copertura in asfalto.



Terreno di riporto: ghiaia e sabbia medio-grossolana con ciottoli inglobanti frammenti di laterizio. Presenza di scorie di colore nero a partire da 0,7 m concentrate in livelli di spessore centimetrico. Colore marrone-grigio. Fra 1 e 1,3 presente livello a prevalenza di laterizi (mattoni)



Terreno di riporto: limo sabbioso e sabbia limosa di colore violaceo inglobante frammenti di scorie di colore nero. Presenti in livelli decimetrici fra 0,7 e 1 m circa e fra 1,3 e 1,4 m



Limo sabbioso debolmente argilloso inglobante rara ghiaia fine. Colore marrone nocciola; debolmente consistente.

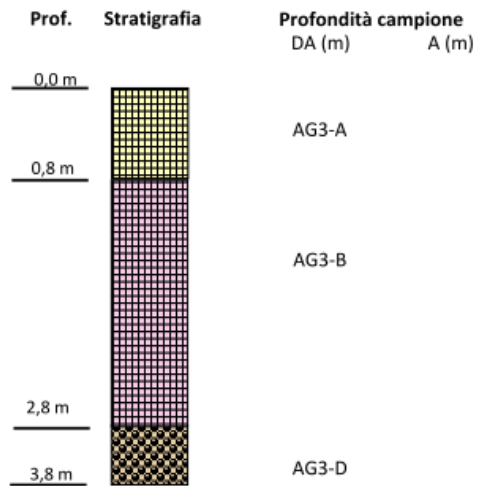


Ghiaia e sabbia media limosa da sciolta a debolmente addensata con ciottoli localmente debolmente alterati. Colore marrone chiaro-grigio.

PLANETA

Immobiliare Regio Parco S.r.l.
Ex scalo Vanchiglia - Torino

Risultati indagini agronomiche



POZZETTO ESPLORATIVO AG3

Legenda



Terreno di riporto: ghiaia e sabbia medio-grossolana limosa con ciottoli inglobante frammenti di laterizi e calcestruzzo. Colore marrone-grigio.



Terreno di riporto: sabbia medio-grossolana con ghiaia e ciottoli e frammenti di scorie di colore volaceo

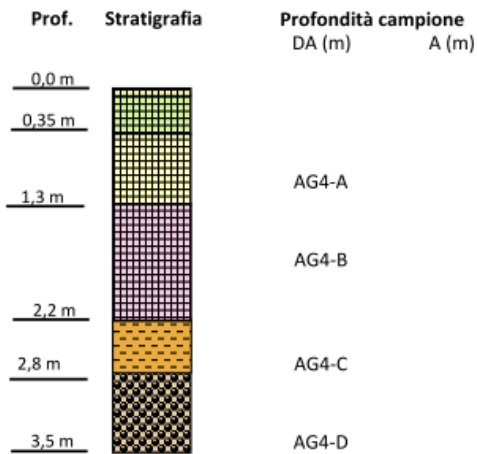


Ghiaia e sabbia media debolmente limosa da sciolta a debolmente addensata con ciottoli localmente debolmente alterati. Colore marrone chiaro-grigio.

PLANETA







Immobiliare Regio Parco S.r.l.
Ex scalo Vanchiglia - Torino

Risultati indagini agronomiche



POZZETTO ESPLORATIVO AG4

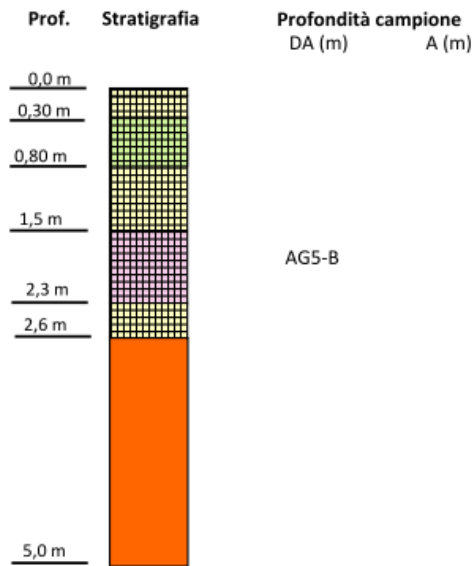
Legenda

-  Copertura in asfalto
-  Terreno di riporto: ghiaia e sabbia medio-grossolana limosa con rari ciottoli e ghiaia. Colore marrone-grigio. Sotto ballast livello di circa 20 cm composto da ciottoli e blocchi serpentinitici.
-  Terreno di riporto: ballast serpentinitico.
-  Terreno di riporto: sabbia limosa di colore violaceo
-  Limo sabbioso debolmente argilloso inglobante rara ghiaia fine e rari frammenti di laterizi. Colore grigio - marrone nocciola.
-  Ghiaia e sabbia media debolmente limosa da sciolta a debolmente addensata con ciottoli localmente debolmente alterati. Colore marrone chiaro-grigio.

PLANETA

Immobiliare Regio Parco S.r.l.
Ex scalo Vanchiglia - Torino






Risultati indagini agronomiche



POZZETTO ESPLORATIVO AG5

AG5-B

Legenda

-  Copertura in asfalto
-  Terreno di riporto: ghiaia e sabbia medio-grossolana limosa con rari ciottoli e ghiaia. Colore marrone-grigio
-  Terreno di riporto: ballast serpentinitico.
-  Terreno di riporto: ghiaia e sabbia con livelli a maggiore frazione sabbiosa violacea
-  Livello costituito da laterizi fortemente alterati esteso fino a fondo foro, circa 5 m dal p.c.

PLANETA

3.1.1. Riporto senza scorie

Riporto senza scorie (A)					
Analisi chimica			Denominazione campione		
PARAMETRO		U.M.	AG1-A	AG2-A	AG4-A
pH (in acqua)		Unità pH	8,0	8,3	8,3
Scheletro		%	34,6	43,7	38,7
GRANULO METRIA	Sabbia	%	50	67	64
	Limo	%	40	27	30
	Argilla	%	10	6	6
Conducibilità elettrica a 25°C		µS/cm	234	525	322
Carbonati totali		%	9,3	7	8
Carbonio organico (come C)		%	0,5	0,7	1,9
Azoto totale (come N)		%	0,05	0,05	0,13
<i>Rapporto C/N</i>		-	10	14	14,6
<i>Sostanza Organica (S.O.% = C organico % * 1.724)</i>		%	0,9	1,2	3,3
Capacità di scambio cationico (CSC)		meq/100g	14	22	27
Calcio scambiabile		mg/Kg	2034	2241	2675
Magnesio scambiabile		mg/Kg	145	158	229
Potassio scambiabile		mg/Kg	37,1	93,2	74,5
Sodio scambiabile		mg/Kg	34,6	166	13,9
<i>ESP</i>		-	1,1	3,3	0,2
<i>Rapporto Mg/K</i>		-	12,5	5,0	6,4
Fosforo assimilabile (come P)		mg/Kg	22	27	20

AG1-A

Terreno franco di medio impasto, moderatamente alcalino, poco calcareo e non salino, con scheletro frequente; quantitativo di sostanza organica molto basso, scarsamente dotato di C organico e N, rapporto C/N equilibrato che denota un grado di mineralizzazione nella norma; capacità di scambio cationico (CSC) media con un tenore di Calcio scambiabile medio, un tenore di Magnesio scambiabile medio, un tenore di Potassio scambiabile molto basso con un rapporto Mg/K squilibrato a favore del Magnesio, un tenore di Sodio scambiabile tale da non individuare particolari scompensi o alterazioni tra le basi di scambio e un tenore di Fosforo assimilabile buono.

AG2-A

Terreno franco sabbioso, moderatamente alcalino, poco calcareo e non salino, con scheletro abbondante; quantitativo di sostanza organica basso, scarsamente dotato di C organico e N, rapporto C/N elevato che denota una mineralizzazione lenta; capacità di scambio cationico (CSC) alta con un tenore di Calcio scambiabile alto, un tenore di Magnesio scambiabile medio, un tenore

di Potassio scambiabile basso, un rapporto Mg/K equilibrato, un tenore di Sodio scambiabile tale da non individuare particolari scompensi o alterazioni tra le basi di scambio e un tenore di Fosforo elevato.

AG4-A

Terreno franco di medio impasto, moderatamente alcalino, poco calcareo e non salino, con scheletro abbondante; quantitativo di sostanza organica elevato, dotazione di C organico molto buona e mediamente fornito di N, rapporto C/N elevato che denota una mineralizzazione lenta; capacità di scambio cationico (CSC) alta con un tenore di Calcio scambiabile alto, un tenore di Magnesio scambiabile alto, un tenore di Potassio scambiabile basso, un rapporto Mg/K relativamente squilibrato a favore del Magnesio, un tenore di Sodio scambiabile tale da non individuare particolari scompensi o alterazioni tra le basi di scambio e un tenore di Fosforo buono.

Sintesi 'riporto senza scorie'

Terreni tendenzialmente franchi, moderatamente alcalini, poco calcarei e non salini, con scheletro da frequente ad abbondante; quantitativi di sostanza organica vari, da molto bassi ad elevati; rapporto C/N tendenzialmente sempre equilibrato; capacità di scambio cationico (CSC) da media ad alta con un complesso di scambio relativamente equilibrato fatto salvo il K che risulta sempre tendenzialmente scarso; quantitativo di Fosforo assimilabile sempre in quantitativo più che sufficiente con punte anche elevate.

Indicazioni per il miglioramento agronomico del 'riporto senza scorie'

Terreni tendenzialmente fertili ed idonei ad ospitare lo sviluppo di alberi ed arbusti; eventualmente migliorabili con l'apporto di sostanza organica al fine di meglio strutturare il terreno e aumentare relativamente il tenore di macro e meso elementi. Terreni eventualmente migliorabili anche mediante miscelazione con il 'paleosuolo' al fine di riequilibrare il contenuto di scheletro e di ridurre la relativa elevata proprietà drenante.

Tuttavia, si tratta di orizzonti superficiali e relativamente ridotti, difficilmente gestibili separatamente dai 'riporti con scorie'; pertanto, anche se ipoteticamente fertili e potenzialmente ulteriormente migliorabili tramite apporto di s.o. e tramite miscelazione con altri terreni, si ritiene opportuno considerare questi volumi di terra alla stregua dei 'riporti con scorie' e, pertanto, utilizzarli solamente per gli strati al di sotto del capping. Il loro utilizzo al di sotto del capping permetterebbe di sfruttare positivamente l'elevata attitudine drenante di questi materiali resa tale non solo dalla tessitura ma anche dal quantitativo importante di scheletro.

3.1.2. Riporto con scorie

La tabella seguente riporta gli esiti delle analisi agronomiche del riporto frammisto a scorie. Limitatamente a questa tipologia di materiali, sono state condotte alcune analisi specifiche volte a verificare la biodisponibilità dei metalli pesanti, al fine di valutare la potenziale insorgenza di fenomeni di fitotossicità.

Riporto con scorie (B)							
Analisi chimica			Denominazione campione				
PARAMETRO		U.M.	AG1-B	AG2-B	AG3-B	AG4-B	AG5-B
pH (in acqua)		Unità pH	8,0	7,7	8,1	8,1	8,2
Scheletro		%	24,5	27,6	9,2	3,9	34
GRANULO METRIA	Sabbia	%	53	59	75	58	58
	Limo	%	39	35	24	34	34
	Argilla	%	8	6	1	8	8
Conducibilità elettrica a 25°C		µS/cm	222	196	449	397	334
Carbonati totali		%	2,2	1,9	0,4	5,3	9,4
Carbonio organico (come C)		%	0,6	1,1	0,4	1,1	3,5
Azoto totale (come N)		%	0,05	0,1	<0,01	0,05	0,17
Rapporto C/N		-	12	11	>40	22	20,6
Sostanza Organica (S.O.% = C organico % * 1.724)		%	1,0	1,9	0,7	1,9	6,0
Capacità di scambio cationico (CSC)		meq/100g	18	16	15	14	16
Calcio scambiabile		mg/Kg	1722	322	1176	2936	2674
Magnesio scambiabile		mg/Kg	82,1	110	41,1	146	286
Potassio scambiabile		mg/Kg	74,7	44,2	48,2	76,2	54,5
Sodio scambiabile		mg/Kg	<0,5	290	<0,5	2,8	<0,5
ESP		-	0,0	7,9	0,0	0,1	<0,01
Rapporto Mg/K		-	3,5	7,9	2,7	6,1	8,5
Fosforo assimilabile (come P)		mg/Kg	34	134	9	100	18
Cadmio disponibile		mg/Kg	0,04	0,1	0,03	0,07	0,03
Nichel disponibile		mg/Kg	0,93	1,11	0,17	0,34	1,09
Piombo disponibile		mg/Kg	7,08	12,5	5,37	25,6	26
Zinco disponibile		mg/Kg	7,18	18,4	6,38	11,1	8,95

Al fine di confrontare le concentrazioni di metalli biodisponibili riscontrate sui campioni analizzati con valori di riferimento descritti nella letteratura tecnico-scientifica si riporta nel seguito una Tabella tratta dai Metodi di Analisi Chimica del Suolo pubblicati in G.U. n. 248 del 21/10/99. Come

riferimento per il presente studio si sono utilizzati i range di concentrazione riportati nella tabella, includendo quelli relativi a suoli ubicati in prossimità ad arterie stradali, ritenuti assimilabili a suoli in contesto urbano.

Elemento	Intervallo di concentrazione (mg/Kg)
Cadmio	0.2-1.5*
Nichel	1.0-15
Piombo	0.5-5*
Rame	6.0-13**
Zinco	2.0-9**

* In suoli limitrofi a vie di comunicazione si possono accertare valori di Cd e Pb più elevati, rispettivamente di 2 e 20mg/Kg.

** in suoli utilizzati per la viticoltura si possono riscontrare valori di Cu e Zn più elevati (fino a 30mg/Kg).

Tab. Valori di disponibilità di alcuni metalli pesanti accertati in suoli non acidi (tratta da Metodi di Analisi Chimica del Suolo pubblicati in G.U. n. 248 del 21/10/99F).

AG1-B

Terreno franco di medio impasto, moderatamente alcalino, poco calcareo e non salino, con scheletro frequente; quantitativo di sostanza organica basso, scarsamente dotato di C organico e con un tenore di N basso, rapporto C/N equilibrato che denota un grado di mineralizzazione nella norma; capacità di scambio cationico (CSC) media con un tenore di Calcio scambiabile medio, un tenore di Magnesio scambiabile medio, un tenore di Potassio scambiabile basso, un rapporto Mg/K equilibrato, un tenore di Sodio scambiabile tale da non individuare particolari scompensi o alterazioni tra le basi di scambio e un tenore di Fosforo assimilabile elevato.

I quantitativi di metalli pesanti biodisponibili possono ritenersi nella norma e in quantità tale da non individuare fenomeni di fitotossicità.

AG2-B

Terreno franco di medio impasto, debolmente alcalino, poco calcareo e non salino, con scheletro frequente; quantitativo di sostanza organica nella media, normalmente dotato di C organico e un tenore di N medio, rapporto C/N equilibrato che denota un grado di mineralizzazione nella norma; capacità di scambio cationico (CSC) media con un tenore di Calcio scambiabile alto, un tenore di Magnesio scambiabile medio, un tenore di Potassio scambiabile molto basso, un rapporto Mg/K relativamente squilibrato a favore del Magnesio, un tenore di Sodio scambiabile relativamente più elevato rispetto a quello riscontrabile negli altri campioni ma tale da non individuare particolari scompensi o alterazioni tra le basi di scambio e un tenore di Fosforo assimilabile molto elevato.

I quantitativi di metalli pesanti biodisponibili possono ritenersi nella norma e in quantità tale da non individuare fenomeni di fitotossicità, eccezion fatta per lo Zn.

AG3-B

Terreno franco sabbioso, moderatamente alcalino, non calcareo e non salino, con scheletro comune; quantitativo di sostanza organica molto basso, scarsamente dotato di C organico e con

un tenore di N molto basso, rapporto C/N molto elevato che denota un grado di mineralizzazione molto lento; capacità di scambio cationico (CSC) media con un tenore di Calcio scambiabile basso, un tenore di Magnesio scambiabile basso, un tenore di Potassio scambiabile molto basso, un rapporto Mg/K equilibrato, un tenore di Sodio scambiabile tale da non individuare particolari scompensi o alterazioni tra le basi di scambio e un tenore di Fosforo assimilabile scarso.

I quantitativi di metalli pesanti biodisponibili possono ritenersi nella norma e in quantità tale da non individuare fenomeni di fitotossicità.

AG4-B

Terreno franco di medio impasto, moderatamente alcalino, poco calcareo e non salino, con scheletro scarso; quantitativo di sostanza organica nella media, normalmente dotato di C organico e con un tenore di N basso, rapporto C/N elevato che denota un grado di mineralizzazione lento; capacità di scambio cationico (CSC) media con un tenore di Calcio scambiabile alto, un tenore di Magnesio scambiabile medio, un tenore di Potassio scambiabile molto basso, un rapporto Mg/K leggermente squilibrato a favore del Magnesio, un tenore di Sodio scambiabile tale da non individuare particolari scompensi o alterazioni tra le basi di scambio e un tenore di Fosforo assimilabile molto elevato.

I quantitativi di metalli pesanti biodisponibili possono ritenersi nella norma e in quantità tale da non individuare fenomeni di fitotossicità, eccezion fatta per il Pb e lo Zn.

AG5-B

Terreno franco di medio impasto, moderatamente alcalino, poco calcareo e non salino, con scheletro frequente; quantitativo di sostanza organica molto elevato, dotazione di C organico molto buona e ben fornito di N, rapporto C/N elevato che denota una mineralizzazione lenta; capacità di scambio cationico (CSC) media con un tenore di Calcio scambiabile alto, un tenore di Magnesio scambiabile alto, un tenore di Potassio scambiabile molto basso, un rapporto Mg/K relativamente squilibrato a favore del Magnesio, un tenore di Sodio scambiabile tale da non individuare particolari scompensi o alterazioni tra le basi di scambio e un tenore di Fosforo assimilabile buono.

I quantitativi di metalli pesanti biodisponibili possono ritenersi nella norma e in quantità tale da non individuare fenomeni di fitotossicità, eccezion fatta per il Pb.

Sintesi 'riporto con scorie'

Terreni relativamente omogenei, tutti tendenzialmente moderatamente alcalini, poco calcarei e non salini, con scheletro molto vario in funzione delle aree di disamina: da scarso a frequente; quantitativi di sostanza organica tendenzialmente da medi a bassi, fatto salvo il campione AG5-B che presenta valori ben superiori alla media; rapporto C/N tendenzialmente sempre elevato con punte anche superiori a 40 (AG3-B) con conseguente ridotta disponibilità dell'elemento N già di per se poco presente; capacità di scambio cationico (CSC) media; dotazione di Ca scambiabile

tendenzialmente elevata, di Mg scambiabile tendenzialmente media, di K scambiabile sempre limitata o molto limitata; quantitativo di Fosforo assimilabile vario ma tendenzialmente in quantitativo più che sufficiente se non abbondante come nei campioni AG2 e AG4.

I quantitativi di metalli pesanti biodisponibili riscontrati hanno mostrato in taluni casi (Zn e Pb) concentrazioni confrontabili o superiori ai range tipicamente riportati in letteratura per suoli ad uso agricolo. Non è escluso che tali terreni possano puntualmente determinare fenomeni di fitotossicità, qualora utilizzati per la composizione di un orizzonte esplorato da apparati radicali in fase di realizzazione del nuovo parco in progetto. E' importante richiamare tuttavia come la bibliografia dedicata evidenzi in molti terreni urbani normalmente destinati a parchi e giardini, concentrazioni anche di molto superiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) fissate dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. per i suoli a destinazione d'uso verde/residenziale. Si può ipotizzare pertanto, che la maggior parte della componente erbacea, arbustiva ed arborea normalmente presente nelle aree verdi urbane sia relativamente tollerante a concentrazioni anche elevate di metalli pesanti. L'analisi dei metalli biodisponibili è stata infatti sviluppata con finalità prettamente agronomiche per verificare l'insorgenza di fenomeni fitotossici in colture agrarie e potrebbe quindi essere di non immediata applicabilità al verde pubblico/ornamentale. Come descritto nel seguito, si propone di collocare tali materiali al di sotto dello strato di capping (previsto dello spessore di 1 m) non esplorato dagli apparati radicali delle specie che si intende mettere a dimora, impedendo così l'insorgenza futura di fenomeni di fitotossicità.

0-10cm		Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
		mg/Kg				
TORINO	Media	191	90	209	149	183
	Mediana	157	76	175	117	149
	Max	870	283	790	870	545
	Min	67	34	103	31	78
	Std dev	132.4	47.9	117.9	120.6	97.3
GLASGOW		50	67	38	202	220
UPPSALA		41	28	27	26	132
AVEIRO		50	67	38	202	220
LJUBLJANA		34	39	26	87	148
SEVILLA		34	55	28	122	105

F. Ajmone Marsan e M. Biasioli in 'Il suolo nell'ambiente urbano', contributo scientifico in IL SUOLO - Bollettino della Associazione Italiana Pedologi, 1-3 2006, numero 37-39, anno XII

A titolo del tutto esemplificativo è riportato un estratto delle tabelle redatte da F. Ajmone Marsan e M. Biasioli in 'Il suolo nell'ambiente urbano', contributo scientifico in IL SUOLO - Bollettino della Associazione Italiana Pedologi, 1-3 2006, numero 37-39, anno XII, nelle quali si evidenziano le

concentrazioni di alcuni metalli pesanti totali nei suoli della città di Torino oltre che nei suoli di alcune città Europee.

Dagli studi condotti dagli Autori e in riferimento alla fonte da cui la seguente tabella viene ripresa, si osserva come l'intervento dell'uomo renda le caratteristiche dei suoli urbani molto variabili; altrettanto variabili sono i contenuti in metalli pesanti.

Indicazioni per il miglioramento agronomico del 'riporto con scorie'

Anche se ipoteticamente agronomicamente migliorabili tramite miscelazione con altri litosuoli, è logico prevedere che potrebbero ancora manifestarsi puntuali e localizzati superamenti delle soglie di tollerabilità; inoltre, le stratigrafie rilevate evidenziano come tali orizzonti siano difficilmente gestibili efficacemente e separatamente dai 'riporti senza scorie'; per tutto ciò, come ampiamente motivato precedentemente, si ritiene opportuno consigliarne l'utilizzo solamente al di sotto dello strato di capping. Tale utilizzo permetterebbe, infatti di sfruttare positivamente l'elevata attitudine drenante di questi materiali resa tale non solo dalla tessitura ma anche dal quantitativo relativamente importante di scheletro.

3.1.3. Paleosuolo

Paleosuolo (C)					
Analisi chimica			Denominazione campione		
PARAMETRO		U.M.	AG1-C	AG2-C	AG4-C
pH (in acqua)		Unità pH	8,0	7,6	7,8
Scheletro		%	0,8	0,8	10,2
GRANULO METRIA	Sabbia	%	26	17	20
	Limo	%	54	57	58
	Argilla	%	20	26	22
Conducibilità elettrica a 25°C		µS/cm	244	582	235
Carbonati totali		%	2,8	0,9	0,7
Carbonio organico (come C)		%	0,8	0,6	0,8
Azoto totale (come N)		%	0,10	0,07	0,11
<i>Rapporto C/N</i>		-	8	8,6	7,3
<i>Sostanza Organica (S.O.% = C organico % * 1.724)</i>		%	1,4	1,0	1,4
Capacità di scambio cationico (CSC)		meq/100g	22	25	31
Calcio scambiabile		mg/Kg	2267	2697	2413
Magnesio scambiabile		mg/Kg	235	226	212
Potassio scambiabile		mg/Kg	40,7	36,1	52,3
Sodio scambiabile		mg/Kg	154	41,4	15,2
<i>ESP</i>		-	3,0	0,7	0,2
<i>Rapporto Mg/K</i>		-	18,5	20,0	13,0
Fosforo assimilabile (come P)		mg/Kg	17,2	8,6	26,5

AG1-C

Terreno franco argilloso limoso, moderatamente alcalino, poco calcareo e non salino, con scheletro assente; quantitativo di sostanza organica basso, scarsamente dotato di C organico e con un tenore di N basso, rapporto C/N basso che denota un grado di mineralizzazione veloce; capacità di scambio cationico (CSC) alta con un tenore di Calcio scambiabile alto, un tenore di Magnesio scambiabile alto, un tenore di Potassio scambiabile molto basso con un conseguente rapporto Mg/K fortemente squilibrato a favore del Magnesio, un tenore di Sodio scambiabile relativamente più elevato rispetto a quello riscontrabile negli altri orizzonti ma tale da non individuare particolari scompensi o alterazioni tra le basi di scambio e un tenore di Fosforo assimilabile buono.

AG2-C

Terreno limoso argilloso, debolmente alcalino, non calcareo e non salino, con scheletro assente; quantitativo di sostanza organica molto basso, scarsamente dotato di C organico e con un tenore di N basso, rapporto C/N basso che denota un grado di mineralizzazione veloce; capacità di scambio cationico (CSC) alta con un tenore di Calcio scambiabile basso, un tenore di Magnesio scambiabile medio, un tenore di Potassio scambiabile molto basso con un conseguente rapporto Mg/K fortemente squilibrato a favore del Magnesio, un tenore di Sodio scambiabile tale da non individuare particolari scompensi o alterazioni tra le basi di scambio e un tenore di Fosforo assimilabile scarso.

AG4-C

Terreno franco argilloso limoso, debolmente alcalino, non calcareo e non salino, con scheletro comune; quantitativo di sostanza organica basso, scarsamente dotato di C organico e con un tenore di N medio, rapporto C/N basso che denota un grado di mineralizzazione veloce; capacità di scambio cationico (CSC) alta con un tenore di Calcio scambiabile basso, un tenore di Magnesio scambiabile medio, un tenore di Potassio scambiabile molto basso con un rapporto Mg/K squilibrato a favore del Magnesio, un tenore di Sodio scambiabile tale da non individuare particolari scompensi o alterazioni tra le basi di scambio e un tenore di Fosforo assimilabile elevato.

Sintesi 'Paleosuolo'

Terreni tendenzialmente limoso-argillosi, al più franco-argillosi-limosi, da debolmente a moderatamente alcalini, tendenzialmente non calcarei e non salini, con scheletro pressoché assente e solo nel campione AG4 in quantitativo normale; quantitativi di sostanza organica sempre bassi; rapporto C/N sempre basso con una conseguente mineralizzazione veloce; capacità di scambio cationico (CSC) sempre alta con un complesso di scambio relativamente vario nei campioni analizzati ma comunque sempre tendenzialmente povero di K; quantitativo di Fosforo assimilabile molto vario, da scarso ad elevato.

Indicazioni per il miglioramento agronomico del 'Paleosuolo'

Terreni tendenzialmente fertili ed idonei ad ospitare lo sviluppo di alberi ed arbusti; migliorabili, in funzione della loro successiva utilizzazione, mediante l'apporto di s.o. e/o mediante miscele con altri terreni tali da ottenere tessiture relativamente più sciolte. Nelle finalità dell'ipotetico futuro utilizzo si ipotizzano due modalità differenti di azione: la prima consistente nella miscelazione del 'paleosuolo' con substrati sabbiosi e

nella successiva aggiunta di ammendanti organici, la seconda consistente nella sola miscelazione del 'paleosuolo' con substrati sabbiosi.

Al fine di massimizzare il possibile utilizzo dei paleosuoli dell'area oggetto di intervento e di contenere i costi di gestione di tali attività migliorative, si ritiene opportuno, nel caso di un loro impiego, di utilizzare le 'sabbie e ghiaie' presenti in loco come substrati sabbiosi e si individua nel compost l'ammendante organico idoneo a rispondere alle esigenze di aumento del tenore di sostanza organica.

Nel caso di miscelazione di orizzonti differenti ('paleosuolo' e 'sabbie e ghiaie') e di aggiunta di compost, fatto salvo il rispetto dei limiti di legge come da D.Lgs 152/06, si ritiene che i terreni risultanti potrebbero essere parte del capping; nel secondo caso, ovvero nell'azione della sola miscelazione di orizzonti differenti, si ritiene che i terreni risultanti potranno essere parte integrante solo degli orizzonti più profondi del capping.

3.1.4. Sabbie e ghiaie

Sabbie e ghiaie (D)						
Analisi chimica			Denominazione campione			
PARAMETRO		U.M.	AG1-D	AG2-D	AG3-D	AG4-D
pH (in acqua)		Unità pH	8,2	8,0	8,1	7,9
Scheletro		%	56,8	54,9	48,1	49,4
GRANULO METRIA	Sabbia	%	57	68	71	56
	Limo	%	34	8	21	27
	Argilla	%	9	24	8	17
Conducibilità elettrica a 25°C		µS/cm	270	603	305	249
Carbonati totali		%	6,3	3,6	4,4	4,6
Carbonio organico (come C)		%	0,4	0,4	0,3	0,5
Azoto totale (come N)		%	0,05	0,04	0,04	0,05
Rapporto C/N		-	8	10	7,5	10
Sostanza Organica (S.O.% = C organico % * 1.724)		%	0,7	0,7	0,5	0,9
Capacità di scambio cationico (CSC)		meq/100g	23	21	25	15
Calcio scambiabile		mg/Kg	1588	1746	1397	1855
Magnesio scambiabile		mg/Kg	117	103	54,3	142
Potassio scambiabile		mg/Kg	39,1	40,6	41,6	39,7
Sodio scambiabile		mg/Kg	49	76	<0,5	11,4
ESP		-	0,9	1,6	0,0	0,3
Rapporto Mg/K		-	9,6	8,1	4,2	11,5
Fosforo assimilabile (come P)		mg/Kg	21	28	10	44

AG1-D

Terreno franco, moderatamente alcalino, poco calcareo e non salino, con scheletro abbondante; quantitativo di sostanza organica molto basso, scarsamente dotato di C organico e con un tenore di N basso, rapporto C/N basso che denota un grado di mineralizzazione veloce; capacità di scambio cationico (CSC) alta con un tenore di Calcio scambiabile basso, un tenore di Magnesio scambiabile medio, un tenore di Potassio scambiabile molto basso, un rapporto Mg/K relativamente squilibrato a favore del Magnesio, un tenore di Sodio scambiabile tale da non individuare particolari scompensi o alterazioni tra le basi di scambio e un tenore di Fosforo assimilabile buono.

AG2-D

Terreno franco argilloso sabbioso, moderatamente alcalino, poco calcareo e non salino, con scheletro abbondante; quantitativo di sostanza organica molto basso, scarsamente dotato di C organico e con un tenore di N molto basso, rapporto C/N equilibrato che denota un grado di mineralizzazione normale; capacità di scambio cationico (CSC) alta con un tenore di Calcio scambiabile medio, un tenore di Magnesio scambiabile medio, un tenore di Potassio scambiabile molto basso, un rapporto Mg/K relativamente squilibrato a favore del Magnesio, un tenore di Sodio scambiabile tale da non individuare particolari scompensi o alterazioni tra le basi di scambio e un tenore di Fosforo assimilabile elevato.

AG3-D

Terreno franco sabbioso, moderatamente alcalino, poco calcareo e non salino, con scheletro abbondante; quantitativo di sostanza organica molto basso, scarsamente dotato di C organico e con un tenore di N molto basso, rapporto C/N basso che denota un grado di mineralizzazione veloce; capacità di scambio cationico (CSC) alta con un tenore di Calcio scambiabile basso, un tenore di Magnesio scambiabile basso, un tenore di Potassio scambiabile molto basso, un rapporto Mg/K equilibrato, un tenore di Sodio scambiabile tale da non individuare particolari scompensi o alterazioni tra le basi di scambio e un tenore di Fosforo assimilabile basso.

AG4-D

Terreno franco argilloso, moderatamente alcalino, poco calcareo e non salino, con scheletro abbondante; quantitativo di sostanza organica molto basso, scarsamente dotato di C organico e con un tenore di N basso, rapporto C/N equilibrato che denota un grado di mineralizzazione normale; capacità di scambio cationico (CSC) media con un tenore di Calcio scambiabile medio, un tenore di Magnesio scambiabile medio, un tenore di Potassio scambiabile molto basso, rapporto Mg/K relativamente squilibrato a favore del Magnesio, un tenore di Sodio scambiabile tale da non individuare particolari scompensi o alterazioni tra le basi di scambio e un tenore di Fosforo assimilabile elevato.

Sintesi 'Sabbie e ghiaie'

Terreni tendenzialmente franchi e drenanti, moderatamente alcalini, poco calcarei e non salini, con scheletro sempre abbondante; quantitativi di sostanza organica sempre molto bassi; rapporto C/N tendenzialmente equilibrato, al più leggermente basso; capacità di scambio cationico (CSC) da media ad alta con un complesso di scambio relativamente equilibrato fatto salvo il K che risulta sempre tendenzialmente scarso; quantitativo di Fosforo assimilabile in quantitativi variabili, da basso ad elevato.

Indicazioni per il miglioramento agronomico delle 'Sabbie e ghiaie'

Terreni potenzialmente fertili ed idonei a partecipare alla composizione degli orizzonti anche più superficiali, ovvero dei volumi di terra atti ad ospitare lo sviluppo dell'apparato radicale di alberi ed arbusti a patto di ridurre la proprietà drenante ed aumentare il quantitativo di sostanza organica; a tal fine, nell'ipotesi di un loro utilizzo, se ne consiglia la miscelazione con i 'paleosuoli' con la contemporanea aggiunta di sostanza organica. Viceversa, il medesimo materiale può trovare giusta collocazione negli strati più profondi del capping o degli strati sottostanti lo stesso .

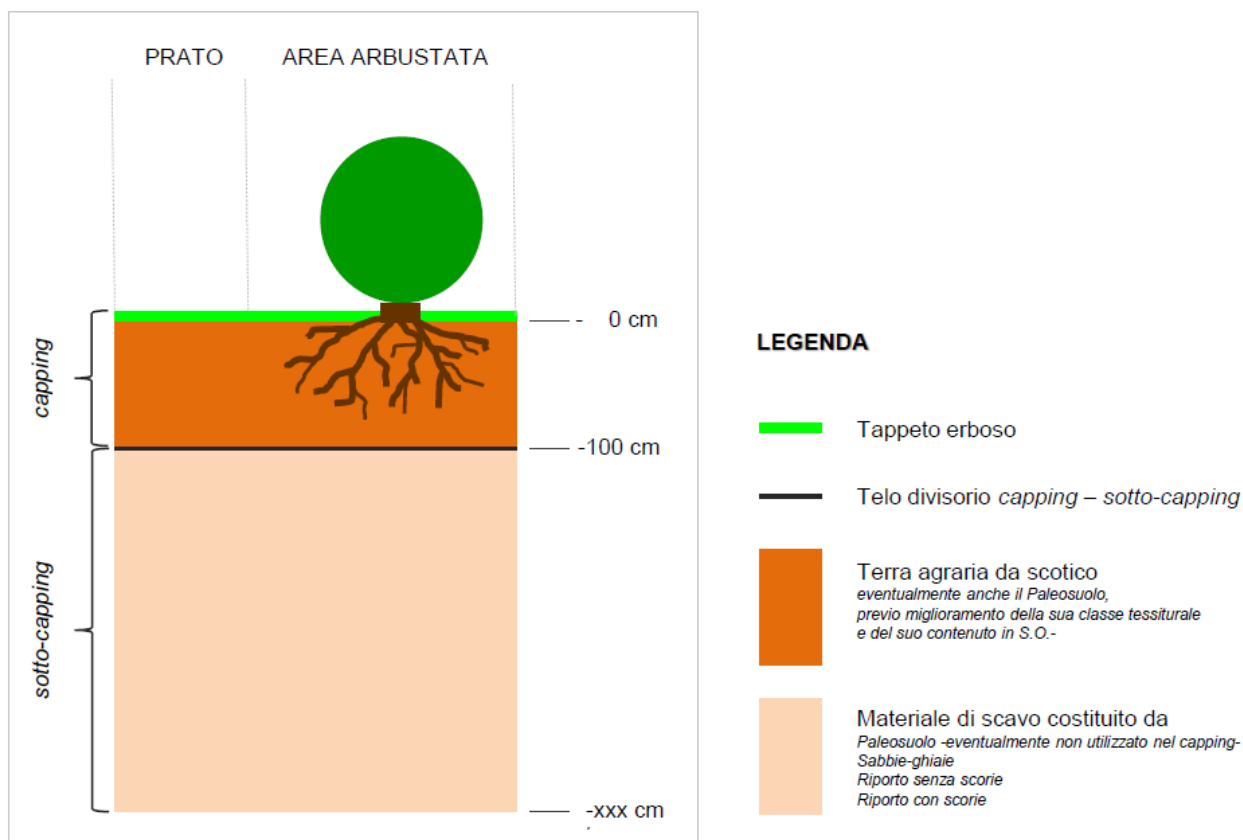
3.2. Caratterizzazione e neogenesi degli orizzonti di progetto

Il progetto prevede di realizzare un capping di 100cm su tutta l'area costituito da 'terra agraria da scotico' o, in alternativa, e comunque sempre nei rispetti della normativa vigente, dal paleosuolo presente sull'area, previa verifica ed eventuale correzione della sua classe tessiturale con l'apporto delle sabbie e ghiaie e di S.O., come descritto nel precedente capitolo 3.1.3.

Per 'terra agraria di scotico' si intende una terra agraria, proveniente da scotico, caratterizzata dall'essere priva di pietre, tronchi, rami, radici, con quantità di sostanza organica compresa tra 2-5%, rapporto C/N compreso tra 7,5 e 13 e pH misurato in H₂O compreso fra 5,5 e 7,5; la quantità di scheletro con diametro maggiore di 2mm non dovrà eccedere il 10% del peso totale e dovranno essere assenti ciottoli con diametro superiore a 4cm; la granulometria dovrà presentare le seguenti caratteristiche: sabbia (diametro compreso tra mm 2 e mm 0,05): 25-50% in peso sulla terra fine; limo (diametro compreso tra mm 0,05 e mm 0,002): 30-50% in peso sulla terra fine; argilla (diametro inferiore a mm 0,002): 10-30% in peso sulla terra fine. La terra agraria di scotico dovrà essere priva di sostanze tossiche ed agenti patogeni e non superare le CSC di cui al D.Lgs. 152/06 e s.m.i. per suoli a destinazione d'uso verde pubblico/residenziale, fatti salvi eventuali valori di fondo indentificati per l'area per Co, Cr e Ni.

Il materiale sottostante il capping sarà invece costituito dal terreno derivante dagli scavi edilizi in progetto costituito dalle quattro tipologie di materiale precedentemente descritte.

Qui di seguito è riportato uno schema grafico che rappresenta la stratigrafia di progetto suggerita.



4. GLI ABBATTIMENTI DELLE SPECIE ARBOREE

Gli interventi in progetto prevedono l'abbattimento di tutti gli esemplari arborei attualmente presenti all'interno dell'area dello scalo Vanchiglia e l'eliminazione delle fasce arboreo-arbustive ivi esistenti composte in prevalenza da specie pioniere dal ridotto valore ambientale, paesistico e tassonomico. Il trattamento e la modalità di smaltimento dei residui delle specie alloctone invasive rinvenute sull'area al momento degli interventi di pulizia, verrà organizzato e programmato al fine di limitare al massimo la diffusione dei semi e degli organi di propagazione delle medesime secondo quanto definito dal Regolamento del verde pubblico della Città di Torino e in accordo con quanto riportato nella documentazione prodotta dal Gruppo di Lavoro sulle specie vegetali esotiche approvata con Determinazione Regionale DB0701 n. 448 del 25 maggio 2012 e coordinata dalla Direzione Ambiente della Regione Piemonte (Settore Sostenibilità e Recupero Ambientale, Bonifiche).

Nel caso di abbattimenti di esemplari di *Platanus x hybrida* affetti da cancro colorato del platano verranno rispettate le norme stabilite dal DM 17 aprile 1998, poi modificato con DM 29 febbraio 2012, e dalle rispettive circolari applicative.

Il centro commerciale e le unità residenziali U.I. 1

Il progetto relativo alla costruzione del nuovo fabbricato commerciale e delle residenze nell'U.I 1 insiste all'interno dello scalo Vanchiglia nella porzione nord dell'area sopradescritta sviluppandosi sul confine tra Corso Novara, Via Regaldi e il futuro prolungamento di Via Pacini.

La maggior parte delle specie intercettate dal nuovo progetto rientrano all'interno di quelle descritte nel D.G.R. della Regione Piemonte n. 46-5100 del 18.12.2012 'Black List' di cui si è data ampia descrizione nel paragrafo precedente. Tra le specie arboree di maggiori dimensioni di cui sarà necessario l'abbattimento, si segnalano n.5 esemplari di *Ailanthus altissima* (1_A, 2_A, 3_A, 6_A, 10_A).

Nel complesso il fabbricato del nuovo centro commerciale non intercetta nessuna alberatura di pregio e neanche specie riconducibili alla vegetazione climacica locale, ma quasi unicamente specie esotiche invasive di cui è opportuno il contenimento al fine di salvaguardare la biodiversità.

Gli edifici residenziali

Come per il centro commerciale e le unità abitative della U.I. 1, gli edifici residenziali in progetto nelle U.I 2 e U.I 3 in affaccio sulla nuova via Regaldi interessano nella quasi totalità aree occupate da specie esotiche invasive segnalate dal sopraccitato D.G.R.. Non risultano, invece, presenti in questa porzione dell'area di progetto specie di pregio di cui sia richiesto l'abbattimento.

Il Parco lineare

La movimentazione terra prevista dalla sistemazione dell'area a parco e le relative opere di urbanizzazione comporteranno l'abbattimento di una parte degli alberi attualmente esistenti

all'interno dell'area dello scalo Vanchiglia (4_Ps, 5_P, 6_F, 7_A, 8_A, 9_A) e l'eliminazione del novellame arboreo-arbustico costituito nella quasi totalità da specie esotiche invasive.

Opere di urbanizzazione

Per quanto concerne le altre opere di urbanizzazione, sono previste operazioni di abbattimento lungo Corso Novara in corrispondenza della nuova rotatoria stradale (circa n.10 *Platanus x hybrida*), in corrispondenza di Corso Regio Parco nel punto di intersezione con la nuova Via Pacini (circa n. 3 *Platanus x hybrida*) e lungo Via Regaldi all'angolo con Corso Novara (n.8 *Tilia x europaea*).

Per tutti gli esemplari arborei sopramenzionati, nelle successive fasi progettuali verrà effettuato il calcolo del valore ornamentale degli alberi abbattuti secondo quanto definito nel Regolamento del verde della Città di Torino al fine di individuare il valore di indennizzo complessivo che, ove possibile, sarà compensato con nuove piantagioni di specie arboree.

Durante le operazioni di abbattimento verrà, inoltre, valutato con i tecnici comunali del Settore verde pubblico l'opportunità di utilizzare apposita cartellonista che illustri ai cittadini le future messe a dimora di alberi in sostituzione di quelli eliminati.

5. INDICAZIONI AGRONOMICHE PER LA SISTEMAZIONE DELLE AREE A VERDE IN PROGETTO

Tutti gli interventi agronomici di sistemazione del suolo e di neo-impianto erbaceo, arbustivo ed arboreo saranno tali da non discostarsi da quanto richiesto e dettagliato nel Regolamento del Verde del Comune di Torino. Pertanto, fatta salva la buona pratica agronomica dettagliata nel sopraccitato regolamento, che sempre sarà perseguita ed attuata, qui di seguito viene fatta puntuale indicazione di quegli aspetti agronomici e di scelta vegetazionale che si ritengono utili per comprendere l'intervento progettuale in questa fase preliminare.

Nelle successive fasi progettuali verranno effettuati puntuali e specifici approfondimenti sulla scelta vegetazionale che terrà conto della valenza ornamentale dell'intervento progettuale, nonché al tempo stesso, della resistenza agli stress provenienti dall'ambiente urbano. Al tempo stesso particolare attenzione sarà dedicata agli interventi agronomici in fase di piantumazione dei nuovi esemplari arborei, arbustivi ed erbacei, oltre che in fase di gestione/salvaguardia degli esemplari esistenti durante le fasi di cantiere.

Si sottolinea, inoltre, che tutte le scelte progettuali relative alle opere a verde risponderanno a quanto previsto nel D.G.R. della Regione Piemonte n. 46-5100 del 18.12.2012 'Black List'.

A seguire vengono descritti gli ambiti in cui sono previste sistemazioni a verde di particolare rilevanza.

5.1 Il centro commerciale

Il progetto prevede la realizzazione sulla copertura del nuovo fabbricato commerciale di verde pensile di tipo estensivo nel rispetto della norma UNI 11235:2007 'Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di coperture a verde' che definisce le caratteristiche della stratigrafia, degli elementi accessori e della metodologia di posa da utilizzare. Nelle successive fasi progettuali sarà valutata la scelta vegetazionale più consona a garantire un elevato grado di copertura tenendo in considerazione anche la valenza estetica dell'intervento al fine di tutelare l'affaccio delle unità residenziali dell'U.I. 1, U.I.2 e U.I. 3, nonché di quelle tuttora esistenti sul tetto piano del centro commerciale.

A titolo del tutto esemplificativo, la vegetazione oggetto di intervento potrà essere costituita da una mix di specie afferenti al genere botanico *Sedum* poste a dimora mediante 'semina' di talee pregerminate e/o, da erbacee perenni e suffrutici. Parte della superficie potrà, inoltre, essere gestita con inerti di pezzatura e colori differenti in modo tale da creare dei disegni decorativi apprezzabili dai piani più alti degli edifici residenziali limitrofi.

Una parte del verde di stretta pertinenza degli edifici residenziali dell'U.I. 1 adiacenti al centro commerciale potrà, inoltre, essere di tipo intensivo per favorire la fruibilità degli spazi esterni.

Sarà previsto un impianto di irrigazione di soccorso sul tetto piano per fronteggiare lunghi periodi di siccità.

La copertura a verde del centro commerciale si estenderà su una superficie pari ad almeno il 70% di quella totale e la gestione sarà a carico di privati.

5.2 Gli edifici residenziali

Gli edifici residenziali siti in corrispondenza della U.I. 3 presentano ampie superfici a verde privato che si sviluppano in stretta continuità con il parco lineare di futura realizzazione. Alla luce del fatto che il verde di pertinenza di queste unità immobiliari risulta collocato su soletta, nelle successive fasi progettuali verrà posta particolare attenzione alla scelta dello spessore e della tipologia del substrato più idonei a garantire un adeguato sviluppo delle specie erbacee, arbustive ed arboree di futuro utilizzo. La scelta vegetazionale e il disegno della componente verde saranno tali da garantire un adeguato ombreggiamento delle aree di sosta e dei percorsi principali, valorizzando la funzionalità complessiva del sistema del verde.

Tutte le unità abitative in progetto (U.I. 1 – U.I. 2 e U.I. 3) saranno caratterizzate dalla presenza di tetti piani. Anche su queste superficie verrà valutata la possibilità di inserire giardini pensili che, a seconda dell'utilizzo, potranno essere di tipo estensivo o intensivo. In entrambi casi la norma di riferimento sarà la UNI 11235:2007. Sono ampiamente dimostrati nella bibliografia scientifica i benefici di questo tipo di copertura per quanto concerne il risparmio energetico, la regimazione delle acque meteoriche, l'isolamento acustico e la trattenuta di polveri sottili e sostanze inquinanti.

Gli edifici residenziali potranno, inoltre, presentare verde in fioriere o all'interno di vasche. Il loro volume consentirà di garantire una potenza di suolo tale da permettere un perpetuo, sano e vigoroso sviluppo delle specie di progetto. Il substrato presente all'interno delle fioriere sarà di tipo alleggerito di tipo 'verde pensile' al fine di garantire un'ottima ossigenazione alle radici e al fine di perseguire i massimi livelli di c.s.c. e di ritenzione idrica.

Il complesso delle superfici a verde sarà dotato di impianto di irrigazione automatico.

La gestione di questi spazi sarà a carico di privati.

5.3 La nuova Via Regaldi

Per dare maggiore respiro ai nuovi fronti costruiti lungo la via, si è ipotizzata una sezione trasversale di larghezza complessiva pari a 28 metri organizzata, a partire dal lato dove verranno realizzati in nuovi insediamenti commerciali e residenziali, nei seguenti elementi:

- un marciapiede da 6,00 m
- una pista ciclabile da 2,50 m
- due aiuole alberate da 2,00 m
- due file di parcheggi in linea da 2,00 m
- due banchine da 0,50 m
- due corsie di marcia da 3,50 m
- un marciapiede da 3,50.

Il rifacimento di Via Regaldi comporta l'abbattimento di n.8 esemplari di *Tilia x europea* che si sviluppano a ridosso dei fabbricati esistenti siti a nord. Per questo motivo e per ragioni di unitarietà del nuovo asse viario si ritiene opportuno procedere con la loro sostituzione. Gli esemplari abbattuti verranno compensati così come previsto dal Regolamento Verde pubblico della Città di Torino nelle successive fasi progettuali.

L'impianto arboreo di neo impianto sarà costituito da un doppio filare di alberi di medesimo ordine di grandezza e specie. Le specie individuate dovranno rispondere in modo positivo ai più comuni stress biotici e abiotici che contraddistinguono l'ambiente cittadino, oltre che essere resistenti al caldo che connota la cosiddetta "isola di calore urbana". In considerazione di quanto sopramenzionato, si propone di utilizzare, lungo la nuova Via Regaldi, la specie di seconda grandezza *Gleditsia triacanthos* o sue cultivar con sesto di impianto di circa 6m lungo la fila. In tutto sono previste circa n.110 nuove alberature. In alternativa verranno valutate nelle successive fasi progettuali specie alternative in accordo con il Settore Verde pubblico del Comune di Torino. La classe dimensionale minima di impianto delle specie arboree utilizzate sarà non inferiore a circ. 20-25cm.

L'aiuola che ospiterà gli esemplari arborei di larghezza pari a 2m sarà caratterizzata da una copertura erbosa o con specie coprisuolo a bassa manutenzione; in quest'ultimo caso è previsto l'utilizzo di un telo pacciamante.

Per favorire l'attecchimento e lo sviluppo delle specie vegetali previste dalla sistemazione a verde di Via Regaldi, si prevede la realizzazione di un impianto di irrigazione con specifiche differenti a seconda della tipologia di verde da irrigare. Particolare attenzione sarà posta a soluzioni tecniche meno soggette ad azioni di vandalismo.

Il risultato sarà un percorso ciclopedonale relativamente ombreggiato nel rispetto degli edifici adiacenti.

5.4 La nuova rotatoria di Via Regaldi e Corso Novara

La rotatoria in progetto di forma allungata, risulta caratterizzata da n. 4 bracci a doppio senso di marcia, innestati con la creazione di adeguate isole spartitraffico.

La forma allungata permette di creare un'unica intersezione che comprende sia la Via Regaldi, sia la Via Perugia, disassate tra loro di circa 40 m, oltre a configurare un disegno geometrico finalizzato a mantenere il più possibile inalterato lo schema dei filari di platani attualmente esistenti.

L'intervento prevede l'abbattimento di circa 10 alberi di platano esistenti che saranno opportunamente compensati secondo quanto previsto dal Regolamento verde pubblico della Città di Torino nelle successive fasi progettuali.

All'interno dell'area verde definita dalla rotatoria, verrà garantito uno spessore di terreno agrario minimo di 50cm, e comunque aumentabile in funzione delle esigenze delle specie in progetto, omogeneamente distribuito e compattato fino al raggiungimento del livello finale. Le superfici saranno inerbite ed eventualmente dotate di masse arbustive e/o erbacee di specie tali da resistere agli stress tipici dell'ambiente urbano (es. *Cornus*, *Hypericum*, *Rosa*,...) . L'impianto arbustivo/erbaceo sarà dotato di telo pacciamante e impianto di irrigazione automatico ad ala gocciolante. La scelta vegetazionale e il disegno della componente verde saranno tali da garantire i criteri di visibilità e funzionalità del sistema incrocio.

5.5 Corso Novara

Al fine di impedire il passaggio dei veicoli da viale a controviale nella tratta di Corso Novara adiacente all'area dell'intervento, si prevede la chiusura dei varchi esistenti, attraverso la realizzazione di aiuole inerbite e l'inserimento di circa n.7 nuovi esemplari arborei di *Platanus x hybrida* in continuità con l'attuale specie esistente. Se necessario, verrà, inoltre, valutato con i tecnici del Comune di Torino l'utilizzo di selezioni resistenti al fungo ascomicete *Ceratocystis fimbriata* (cancro colorato del platano).

Gli esemplari in progetto presenteranno una classe dimensionale pari a circ. 40-45cm.

5.6 Corso Regio Parco

Il progetto prevede l'abbattimento e l'eliminazione della ceppaia di circa n.3 esemplari di *Platanus x hybrida* presenti lungo l'asse di Corso Regio Parco in corrispondenza dell'incrocio con la nuova Via Pacini.

5.7 Il nuovo parco lineare

Le opere a verde di maggior rilevanza ed estensione riguardano l'area a parco in progetto lungo l'asse di Corso Novara nella U.I. 1 e nella U.I. 3, di superficie pari rispettivamente a 18.425 e 22.574 mq.

Il progetto nelle U.I. 1 e U.I. 3 prevede la realizzazione di una sistemazione a verde di minima, operando su terreno bonificato e già "sagomato". Le operazioni in programma sono:

- creazione di un substrato drenante in ghiaia su telo di geotessuto;
- realizzazione di drenaggi per smaltimento acque meteoriche mediante posa di tubi filtranti microfessurati in PVC rigido, disposti in senso perpendicolare al canale di C.so Regio Parco e confluenti in collettore di raccolta lato canale;
- stesa di uno strato di terreno vegetale non inferiore a 100 cm;
- inerbimento della superficie con miscugli di specie autoctone a prevalenza di leguminose.

Il progetto del parco risulta completato nell'U.I. 1 dalla realizzazione di un percorso pedonale a collegamento del percorso ciclopedonale lungo il canale di Corso Regio Parco che si estende anche nell'U.I.3.

E' previsto, inoltre, l'arredo dei parchi, dotati di impianto di illuminazione, con panchine e cestini porta rifiuti.

6. ALLEGATI FOTOGRAFICI – INQUADRAMENTO DELL'AREA



FOTO 1 – Viabilità asfaltata interna all'ex scalo Vanchiglia oggi percorsa dai mezzi dell'AMIAT; è evidente la densa fascia arboreo-arbustiva sviluppata lungo il confine nord: si riconoscono pawlonie, ailanti, robinie, rovi e buddleie.



FOTO 2 – L'area asfaltata prossima alle banchine ferroviarie risulta essere cintata; al suo interno si sta sviluppando una vegetazione pioniera caratterizzata da una evidente presenza di Buddlejia davidii.



FOTO 3 – Viabilità asfaltata interna all'ex scalo Vanchiglia prossima alle ex strutture ferroviarie; è evidente come la vegetazione pioniera stia interessando l'intera superficie: si riconoscono buddleie, olmi e ailanti.



FOTO 4 – L'area caratterizzata dalla copertura diffusa con ballast ferroviario presenta un insediamento prevalentemente arboreo con novellame di ailanto, Prunus spp., pioppi, robinie e olmi.

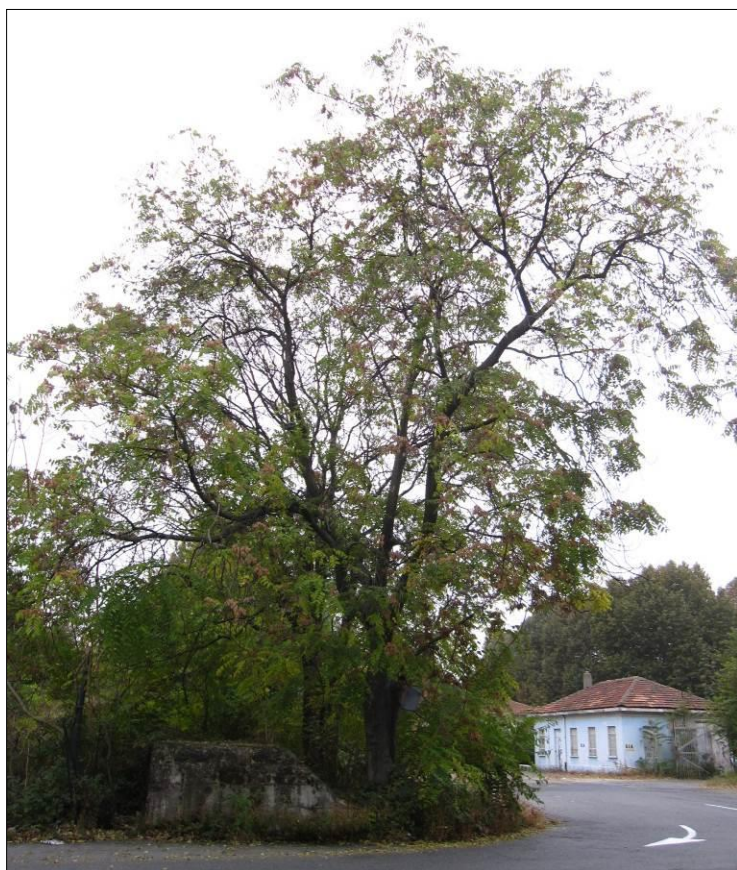


FOTO 5 – L'immagine ritrae i due esemplari di Ailanthus altissima policormici posti in corrispondenza dell'entrata da Corso Novara.



FOTO 6 – L'immagine ritrae l'esemplare di Ailanthus altissima posto di fronte all'entrata da Corso Novara.



FOTO 9 – L'immagine ritrae il canale parallelo a Corso Regio Parco e il viale di platani che caratterizza la medesima viabilità; oltre le mura di cinta è possibile osservare lo sviluppo delle specie pioniere infestanti nell'ex scalo Vanchiglia.

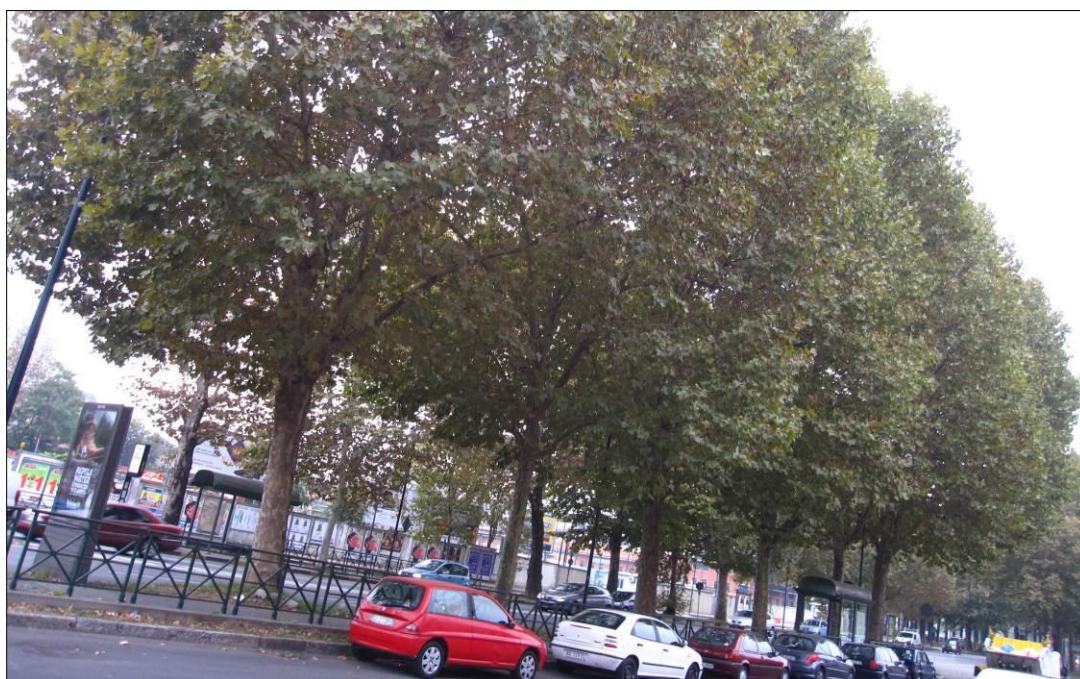


FOTO 10 – L'immagine ritrae parte del tratto di Corso Novara prospiciente il lotto Regaldi.



FOTO 11 – L'immagine ritrae il viale di tigli di Via Giuseppe Regaldi.



FOTO 12 – L'immagine ritrae sullo sfondo il viale di frassini di Corso Regio Parco (porzione ovest)



FOTO 13 – L'immagine ritrae Corso Novara in corrispondenza dell'incrocio con Corso Regio Parco (direzione est). Si osserva in primo piano la presenza di esemplari di platano.

7. ALLEGATI FOTOGRAFICI – POZZETTI DI INDAGINE



FOTO 14 - Pozzetto AG1 – in evidenza gli orizzonti analizzati



FOTO 15 - Pozzetto AG1 – particolari del 'Riporto con scorie' (colore violaceo)



FOTO 16 - Pozzetto AG2 – in evidenza gli orizzonti analizzati



FOTO 17 - Pozzetto AG2 – particolari del 'Riporto con scorie' (colore violaceo)



FOTO 18 - Pozzetto AG3 – particolari del 'Riporto senza scorie' e del 'Riporto con scorie'



FOTO 19 - Pozzetto AG5 – in evidenza gli orizzonti analizzati



FOTO 20 - Pozzetto AG4 – in evidenza gli orizzonti analizzati



FOTO 21 - Pozzetto AG4 – particolari del 'Riporto con scorie' (colore violaceo)

8. ALLEGATI – CLASSI DI VALUTAZIONE AGRONOMICA

Reazione del suolo (pH)

La reazione del suolo, acida, neutra o alcalina, è espressa dal valore di pH. Essa è legata, fondamentalmente, alla natura della matrice litologica e all'andamento dell'evoluzione pedogenetica, quest'ultima strettamente correlata alle condizioni pedoclimatiche che l'hanno accompagnata.

Ma altri fattori, sia interni che esterni, concorrono a determinare variazioni della reazione del suolo: la presenza di particolari sostanze, l'eterogeneità e la microeterogeneità del sistema, le caratteristiche climatiche stagionali e le tecniche colturali.

La valutazione della reazione, che condiziona in misura determinante le proprietà fisiche, chimiche, biologiche e nutrizionali del suolo costituisce, in generale, il punto di partenza dell'iter analitico.

Reazione (pH in acqua)	classificazione agronomica
<3,5	ultraacido
3,5-4,4	estremamente acido
4,5-5,0	molto fortemente acido
5,1-5,5	fortemente acido
5,6-6,0	moderatamente acido
6,1-6,5	debolmente acido
6,6-7,3	neutro
7,4-7,8	debolmente alcalino
7,9-8,4	moderatamente alcalino
8,5-9,0	fortemente alcalino
>9,0	molto fortemente alcalino

Scheletro

Per scheletro si intende la frazione di terreno costituita da elementi di diametro superiore a 2 mm. Lo scheletro è un costituente inerte che non partecipa ai fenomeni di adsorbimento e desorbimento degli elementi nutritivi. Tuttavia, la sua presenza riduce la capacità di ritenzione idrica del suolo, ed anche i livelli di fertilità. Infatti, a parità di volume di suolo, è presente meno terra fine.

In un terreno ricco di scheletro sono accentuati i processi ossidativi ed il tenore di humus risulta probabilmente inferiore a quello normalmente riscontrabile in suoli aventi analoga composizione granulometrica della terra fine.

Scheletro (%)	valutazione agronomica
<1	assente
1-5	scarso
6-15	comune
16-35	frequente
36-60	abbondante
>60	molto abbondante

Carbonati totali

La conoscenza del contenuto di carbonati totali del suolo è utile per la corretta interpretazione del pH, per valutare l'incidenza del calcare nel volume del suolo, e quindi la proporzione della frazione più direttamente interessata alla nutrizione vegetale, e per il calcolo dei fabbisogni idrici.

Il calcare interferisce sulla solubilità dei fosfati, favorendo la formazione di fosfati di calcio più basici e quindi meno solubili ed assimilabili. La sua presenza inoltre riduce l'assimilabilità dei microelementi fino a portare, in alcuni casi a carenze nutrizionali. Non trascurabile è l'azione che il calcare esplica nei confronti della struttura in quanto costituisce una riserva di calcio, che saturando i colloidi argillosi ed umici, condiziona lo stato di aggregazione del terreno.

Carbonati totali (%)	valutazione agronomica
<1	non calcareo
1-10	poco calcareo
10-25	mediamente calcareo
25-50	calcareo
>50	molto calcareo

Tipo di suolo (salino-sodico)

La determinazione della conducibilità è indispensabile per la classificazione dei terreni salini ed alcalini che si basa anche sulla misura del pH e della percentuale di sodio scambiabile (ESP).

La conducibilità rappresenta la misura indiretta della concentrazione totale dei sali disciolti nella "soluzione del suolo". Tale concentrazione e quindi la conduttività, entrambe dipendenti dal chimismo del terreno, sono fortemente influenzate dal contenuto d'acqua, dal pH, dalla capacità di scambio cationico, dal potenziale redox, dalla quantità di sostanze umiche, dall'attività microbica, nonché da fattori esterni quali il clima e fattori antropici come le acque di irrigazione e le concimazioni più o meno recenti. Tutti i suoli coltivati sono caratterizzati dalla presenza di sali solubili (costituiti prevalentemente dai cationi sodio, calcio e magnesio e dagli anioni cloruro, solfato e bicarbonato). La misura della conducibilità permette di valutare la salinità del terreno che, in alcuni casi può provocare effetti negativi sulle colture sia per la presenza di alcuni elementi tossici (effetto specifico), sia per l'effetto dovuto all'inibizione dell'assorbimento di acqua per aumento della pressione osmotica della soluzione del terreno (effetto aspecifico).

L'ESP (Exchange Sodium Percentage) rappresenta il rapporto percentuale tra il sodio scambiabile (Na scamb.) e la Capacità di scambio cationico (C.S.C.) e può essere espressa dalla formula:

$$ESP = 100 * Na \text{ scamb.} / C.S.C.$$

L'accumulo di sodio di scambio nel terreno provoca: deterioramento delle proprietà fisiche, elevato pH del terreno, tossicità dell'elemento verso le colture. La presenza di un eccesso di sodio favorisce la deflocculazione delle argille che determina un drastico peggioramento delle caratteristiche fisiche di un suolo: minore permeabilità del terreno, basso grado di areazione, suolo molto duro quando secco e plastico ed adesivo quando bagnato (le operazioni di aratura diventano difficili), problemi di crosta superficiale.

Convenzionalmente viene definito sodico un suolo con ESP maggiore di 15. Tuttavia andrà considerata la natura delle argille, la tessitura (a parità di ESP le tessiture tendenzialmente sabbiose si comportano meglio di quelle pesanti), la presenza di sostanza organica, i livelli di salinità. Il livello di attenzione dell'ESP è funzione della sensibilità delle colture; la gran parte delle piante da frutto è molto sensibile, mentre in genere le colture annuali lo sono meno e risentono degli effetti fitotossici a più alti livelli.

Conducibilità (µS/cm)	ESP (%)	pH	classificazione agronomica
>4	<15	<8,5	suolo salino
<4	>15	>8,5	suolo sodico
>4	>15	<8,5	suolo salino-sodico

Carbonio organico – Sostanza organica

Il contenuto di carbonio organico nel suolo è in stretta relazione con quello della sostanza organica, anche se la composizione di quest'ultima presenta un elevato grado di variabilità.

La sostanza organica nel suolo è costituita principalmente da cellule di microrganismi, residui animali e vegetali a diverso stadio di trasformazione e sostanze umiche di diversa età e composizione.

La sostanza organica esplica una serie di azioni chimico-fisiche positive che influenzano numerose proprietà nel suolo. Non esiste alcun dubbio sul ruolo che essa svolge nella formazione e conservazione della struttura del suolo rendendo ottimali i rapporti tra fasi solida, liquida e gassosa.

Altrettanto largamente provato è il contributo positivo:

- alla capacità di scambio cationico del suolo;
- nei confronti degli elementi minerali nutritivi per le piante (azoto, fosforo, potassio, zolfo e tracce di metalli);
- sulla capacità di ritenzione dell'acqua.

Dotazione di C organico	Classi tessiturali		
	sabbiosa sabbiosa-franca franco-sabbiosa	franco franco-sabb.-argillosa franco-limosa argilloso-sabbiosa limosa	argillosa franco-argillosa argilloso-limosa franco-arg.-limosa
	<i>carbonio organico (%)</i>		
scarsa	<0,7	<0,8	<1
normale	0,7-0,9	0,8-1,2	1-1,5
buona	0,9-1,2	1,2-1,7	1,5-2,2
molto buona	>1,2	>1,7	>2,2

Dotazione di Sostanza organica	Tessitura		
	tendenzialmente sabbiosa	medio impasto	tendenzialmente argillosa o limosa
	<i>Sostanza organica (%)</i>		
molto bassa	<0,8	<1,0	<1,2
bassa	0,8-1,4	1,0-1,8	1,2-2,2
media	1,5-2,0	1,9-2,5	2,3-3,0
molto buona	>2,0	>2,5	>3,0

Azoto totale

L'azoto nel suolo è presente in varie forme, due sole delle quali assimilabili dalle piante: quella nitrica, libera nella fase liquida e prontamente disponibile, e quella ammoniacale, più lentamente disponibile ed adsorbita sul complesso di scambio ed in equilibrio con una piccola parte presente in soluzione. Le riserve sono costituite dall'azoto organico e dall'azoto ammoniacale fissato.

L'azoto organico, che rappresenta la quasi totalità dell'azoto nel terreno (dal 95 al 99%), è potenzialmente mineralizzabile (essenzialmente per attività biochimiche) e quindi in grado di cedere naturalmente azoto alla vegetazione: di solito però la messa a disposizione per le colture è assai limitata.

Azoto totale (%)	valutazione agronomica
<0,05	molto basso
0,05-0,1	basso
0,1-0,15	mediamente fornito
>0,15	Ben fornito

Rapporto C/N

Tale rapporto qualifica il tipo di humus presente nel terreno. Nei terreni ricchi di sostanza organica ben umificata, tale rapporto è compreso tra 9 e 12 mentre sale oltre 12 nei terreni biologicamente meno attivi e con mineralizzazione più lenta.

C/N	valutazione agronomica
<9	mineralizzazione veloce
9-12	mineralizzazione normale
>12	mineralizzazione lenta

Fosforo assimilabile

Il fosforo si trova nel suolo in diverse forme:

- ione nella soluzione;
- adsorbito sulle superfici degli ossidi e ossidi idrati di ferro e alluminio e sui minerali argillosi;
- nei minerali cristallini ed amorfi;
- legato alla sostanza organica.

Il passaggio del fosforo dalle frazioni minerali alla soluzione del suolo è lento e quindi la concentrazione dello ione fosforico non sempre è a livelli sufficienti per la crescita delle piante. Al contrario il fosforo organico, che mediamente rappresenta dal 30 al 50% del fosforo totale, è reso disponibile in tempi più brevi.

Il fosforo in forma disponibile o aggiunto al suolo può essere velocemente retrogradato alle forme minerali insolubili.

Per fosforo assimilabile si intende la quota dell'elemento presente in soluzione e quella più facilmente disponibile.

Fosforo assimilabile come P (mg/Kg)	valutazione agronomica
0-5	molto scarso
5-11	scarso
11-16	sufficiente
16-25	buono
>25	elevato

Capacità di scambio cationico (C.S.C.)

La conoscenza della capacità di scambio cationico è di notevole importanza per tutti i suoli: fornisce un'indicazione sulla fertilità potenziale e sulla natura dei minerali argillosi. L'assorbimento per scambio ionico rappresenta infatti il meccanismo più importante di trattenimento degli ioni e coinvolge quasi esclusivamente i cationi - tra cui quelli utili alla nutrizione vegetale ovvero calcio (Ca²⁺), magnesio (Mg²⁺), potassio (K⁺) e sodio (Na⁺) - che, fissati solo temporaneamente sui minerali argillosi e le sostanze umiche, sono facilmente sostituiti da altri cationi al mutare della composizione ionica della soluzione del suolo. La C.S.C., da un punto di vista agronomico, può essere considerata come un magazzino in cui sono "riposti" i cationi di scambio (calcio, magnesio, sodio, potassio) in una forma prontamente utilizzabile dalle colture. Essa è correlata al contenuto di argilla e di sostanza organica. Nei suoli agrari oscilla da un minimo di 5 ad un massimo di 50 meq/100 g di suolo.

C.S.C. (meq/100g)	valutazione agronomica
<5	molto bassa
5-10	bassa
10-20	media
>20	alta

Basi scambiabili (K, Ca, Mg, Na)

Strettamente legati alla Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.) sono le basi scambiabili e l'acidità potenziale, che insieme costituiscono il complesso di scambio.

La proporzione in cui si trovano i singoli cationi sul complesso di scambio è praticamente la stessa nei terreni neutri e acidi; nei primi essi occupano l'intera C.S.C., mentre nei secondi soltanto una parte è occupata dagli ioni idrogeno e alluminio. Si ha una larga preponderanza del calcio (55÷70%); seguono il magnesio (5÷10%), il potassio (2÷5%), il sodio (meno del 5%).

I cationi scambiabili (Ca, Mg, K, Na) sono in equilibrio dinamico con le rispettive frazioni solubili e rappresentano le forme prontamente disponibili per la pianta: via via che l'elemento presente nella soluzione viene assorbito il livello viene ripristinato a spese delle forme scambiabili. Viceversa, quando nella soluzione si aggiunge un fertilizzante, parte di esso viene assorbito dal complesso e preservato da fenomeni di lisciviazione.

Potassio scambiabile			
Tessitura			valutazione agronomica
sabbiosa	medio impasto	argillosa	
<i>Potassio scambiabile (K₂O mg/Kg)</i>			
<48	<72	<96	molto basso
49-96	73-120	97-144	basso
97-144	121-180	145-216	medio
>144	>180	>216	alto

Calcio scambiabile			
Tessitura			valutazione agronomica
sabbiosa	medio impasto	argillosa	
<i>Calcio scambiabile (mg/Kg)</i>			
<350	<1000	<1700	molto basso
350-550	1000-1600	1700-2700	basso
550-700	1600-2100	2700-3500	medio
>700	>2100	>3500	alto

Magnesio scambiabile			
Tessitura			valutazione agronomica
sabbiosa	medio impasto	argillosa	
<i>Magnesio scambiabile (mg/Kg)</i>			
<10	<20	<30	molto basso
10-25	20-70	30-120	basso
25-60	70-180	120-300	medio
>60	>180	>300	alto

Sodio scambiabile

La valutazione del sodio scambiabile ai fini della nutrizione delle piante deve prendere in considerazione i suoi eccessi sul complesso di scambio in relazione con gli altri cationi. Magnesio e potassio possono venire ostacolati nell'assorbimento dalla eccessiva presenza di sodio (antagonismo ionico).

Valori inferiori a 230 mg/kg sono da considerarsi normali, mentre al di sopra si manifestano sintomi di tossicità per alcune colture agricole e peggioramento delle caratteristiche fisiche dei suoli.

Rapporto Mg/K

Rapporto tra la quantità di magnesio scambiabile (Mg) e la quantità di potassio scambiabile (K). Diversi autori hanno evidenziato l'importanza che il rapporto Mg/K riveste nella valutazione del magnesio. Elevati quantitativi di potassio possono ostacolare l'assorbimento del magnesio da parte della coltura la quale può manifestare delle carenze indotte. Pertanto, nel valutare l'assimilabilità del magnesio è fondamentale non solo considerare la carenza dell'elemento in termini assoluti, cioè la sua scarsa presenza sul complesso di scambio, ma anche la sua assimilabilità in funzione dei livelli di potassio.

Mg/K	valutazione agronomica
<0,5	molto basso
0,5-1,0	basso
1,0-2,0	leggermente basso
2,0-6,0	ottimale
6,0-10,0	leggermente alto
>10,0	alto



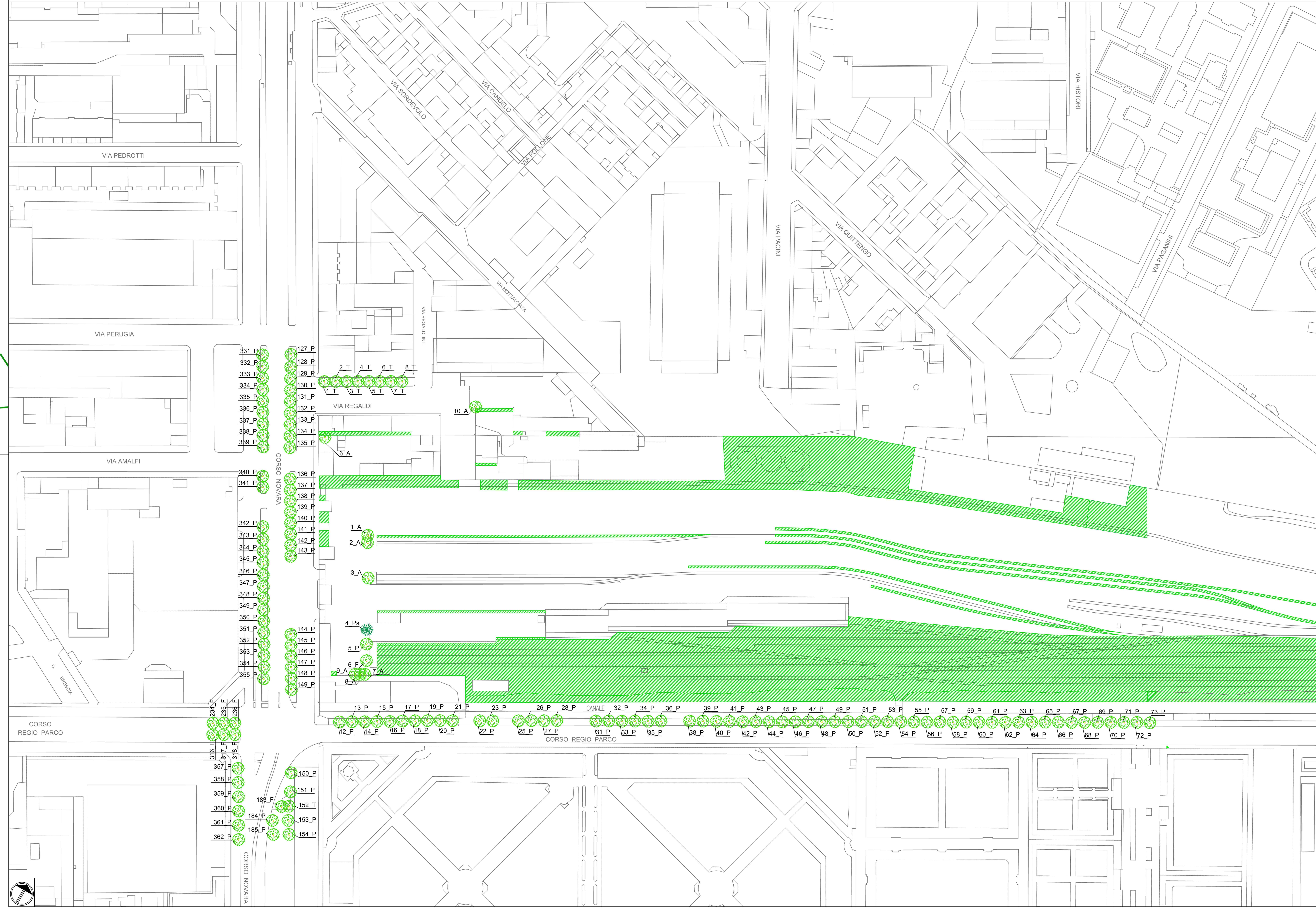
**PIANO PARTICOLAREGGIATO REGALDI
IN VARIANTE AL P.R.G.**

ELABORATO N° RA1 SCALA 1:1000	RELAZIONE AGRONOMICA RILIEVO DELLO STATO DI FATTO	MARZO 2015
CONTRIBUTO IN MATERIA AGRONOMICO-PAESAGGISTICA Dot. Agr. Francesco Merlo Dot. Agr. Andrea Vigetti	 	
PROGETTISTA E RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Arch. Rosa GILARDI	RESPONSABILE TECNICO Geom. Maria Rosa Mossino COLLABORATORI TECNICI Geom. Carlotta Assom Arch. Marco Crocetto Dot.ssa Cristina Vaccaro Ing. Luigi Verardo	COLLABORATORI GRAFICI Geom. Roberto Aragno Geom. Donato Gigliotta Geom. Pierfranco Rioscia Geom. Bruno Tavano

**PIANO PARTICOLAREGGIATO REGALDI
APPROVAZIONE**

LEGENDA

- PERIMETRO INTERVENTO
- CARTA TECNICA
- LATIFOGLIA ESISTENTE
- CONIFERA ESISTENTE
- FASCIA ARBOREO-ARBUSTIVA DI INFESTAZIONE
- Ailanthus altissima*
- Fraxinus excelsior*
- Pinus sylvestris*
- Platanus x hybrida*
- Tilia x europaea*



Torino, 28 aprile 2015

Rif. L15-04-40

Piano Particolareggiato Regaldi in Variante al PRG

Valutazione delle alternative in materia di gestione dei materiali di scavo e da bonifica sotto il profilo delle emissioni di CO₂

Facendo seguito all'incontro tecnico del 24 aprile 2015, in cui è stato richiesto da parte della Città di Torino di valutare sotto il profilo dell'impatto ambientale, le alternative di gestione dei materiali di scavo e bonifica, si riporta di seguito una valutazione dei contributi emissivi, secondo la metodologia dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), riferiti alle seguenti alternative gestionali.

LOTTO 1

- **OPZIONE A** – Smaltimento fuori sito di tutto il terreno di riporto e recupero sull'area a parco (Lotto 1) del solo terreno conforme alle CSC di cui alla Colonna A di Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i./ valori di fondo naturale per i parametri Co, Cr e Ni; la volumetria di materiale conforme non è sufficiente a completare il rimodellamento, pertanto si rende necessario l'approvvigionamento di materiale dall'esterno
- **OPZIONE B** - smaltimento fuori sito di tutto il riporto della U.I. 1.1 (residenziale), recupero del riporto contenente scorie della U.I. 1.2 (commerciale) sotto l'edificio commerciale in progetto e recupero sull'area a parco del solo terreno conforme alle CSC di cui alla Colonna A di Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i./ valori di fondo naturale per i parametri Co, Cr e Ni
- **OPZIONE C** - recupero di tutto il materiale di riporto (incluso quello con scorie) su area destinata a parco e gestione come sottoprodotto delle terre e rocce conformi alle CSC di cui alla Colonna A di Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i./ valori di fondo naturale per i parametri Co, Cr e Ni

LOTTO 2

- OPZIONE A - smaltimento fuori sito di tutto il riporto e recupero su area a parco (Lotto 2) del solo terreno conforme alle CSC di cui alla Colonna A di Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i./ valori di fondo naturale per i parametri Co, Cr e Ni
- OPZIONE B – ricollocazione di parte del riporto contenente scorie sull'area a parco (Lotto 2) in corrispondenza delle sole aree già interessate dalla presenza delle scorie; il resto del rimodellamento morfologico del parco sarà realizzato utilizzando terreno (proveniente dallo scavo del lotto 2) conforme alle CSC di cui alla Colonna A di Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i./ valori di fondo naturale per i parametri Co, Cr e Ni
- OPZIONE C – ricollocazione di parte del materiale di riporto contenente scorie sull'area a parco (Lotto 2) in corrispondenza delle sole aree già interessate dalla presenza delle scorie; il resto del riporto contenente scorie sarà collocato sull'area a parco, già interessata dalla presenza delle scorie, ubicata all'esterno del PPR Regaldi ma all'interno dell'ex Scalo Vanchiglia (zona est).

Per ciascuna delle opzioni di cui sopra sono stati calcolati i volumi di materiali da trasportare fuori sito:

LOTTO 1

- OPZIONE A - mc 32.000 cui si sommano 7.800 mc in ingresso
- OPZIONE B - mc 26.800
- OPZIONE C - mc 21.300

LOTTO 2

- OPZIONE A - mc 48.480
- OPZIONE B - mc 48.480
- OPZIONE C - mc 24.905

La tabella seguente riporta la classificazione cautelativa adottata (che tiene conto anche della tara dei veicoli adottati) per la definizione dei consumi di gasolio dei mezzi di trasporto utilizzati.

Classe di peso (C_p) (carico trasportabile)	Consumo medio (km/l)
$C_p > 10.400$ kg	3,0
$4.600 < C_p \leq 10.400$ kg	4,5
$3.000 < C_p \leq 4.600$ kg	5,5
$1.400 < C_p \leq 3.000$ kg	7,0
$C_p \leq 1.400$ kg	10,0

Considerati i volumi in gioco, si è considerato l'impiego di mezzi con capacità di carico >10.400 kg.

Ai fini del calcolo dei km percorsi dai mezzi per il conferimento fuori sito dei materiali di scavo si è considerata una media delle seguenti destinazioni:

- Discarica SMC di Chivasso, ubicata a circa 25 km dal sito (da moltiplicare per 2 considerando il percorso andata/ritorno)
- Discarica C&G Ambiente di Caravino ubicata a circa 50 km dal sito (da moltiplicare per 2 considerando il percorso andata/ritorno)

La percorrenza media considerata per ogni viaggio del mezzo di trasporto è quindi pari a 75 km.

E' stato quindi calcolato il consumo complessivo gasolio in mc necessario per il conferimento a smaltimento e/o recupero dei rifiuti prodotti dalle attività di scavo: mediante la moltiplicazione dei chilometri percorsi per i valori di consumi si ottengono i metri cubi di gasolio consumato.

A fronte dei fattori di emissione di cui alla seguente tabella è possibile quantificare la CO₂ equivalente emessa a partire dai metri cubi di gasolio utilizzati per le varie opzioni.

Aspetto	Scope	Fattori di emissione	Unità	Fonte
Gasolio	Scope 1	2,676492	tonnellate CO ₂ per m ³	IPCC (2006). Revised IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
		0,0003612	tonnellate CH ₄ per m ³	
		0,000021672	tonnellate N ₂ O per m ³	
Km percorsi (veicoli a gasolio)	Scope 3	2,676492	tonnellate CO ₂ per m ³	IPCC (2006). Revised IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
		0,0003612	tonnellate CH ₄ per m ³	
		0,000021672	tonnellate N ₂ O per m ³	

Di seguito si riporta il risultato della valutazione delle emissioni associate alle varie opzioni considerate

LOTTO 1

- OPZIONE A - 78 t di CO₂ emesse
- OPZIONE B - 60 t di CO₂ emesse
- OPZIONE C - 48 t di CO₂ emesse

LOTTO 2

- OPZIONE A - 108 t di CO₂ emesse
- OPZIONE B - 108 t di CO₂ emesse
- OPZIONE C - 56 t di CO₂ emesse

Dai calcoli di cui sopra si evince che l'Opzione C (che prevede di massimizzare il recupero di materiali in sito) rappresenta la soluzione più sostenibile sotto il profilo delle emissioni di CO₂ garantendo emissioni pari a circa la metà di quelle associate alle opzioni A e B. Discorso analogo vale per gli altri gas ad effetto serra (CH₄ e N₂O).



Dott.ssa Gabriella Pogliano

Geologo



Dott. Cesare Rampi

Chimico industriale