

AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE DI BAGNOLI - COROGLIO (NA)

D.P.C.M. 15.10.2015

Interventi per la bonifica ambientale e rigenerazione urbana dell'area di Bagnoli - Coroglio

**Infrastrutture, reti idriche, trasportistiche ed energetiche dell'area del
Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli - Coroglio**



Presidenza del Consiglio dei Ministri
IL COMMISSARIO STRAORDINARIO DEL GOVERNO
PER LA BONIFICA AMBIENTALE E RIGENERAZIONE URBANA
DELL'AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE
BAGNOLI - COROGLIO

STAZIONE APPALTANTE

INVITALIA S.p.a.: Soggetto Attuatore, in ottemperanza all'art. 33 del D.L. n. 133/2014, convertito con legge n. 164/2014, e del D.P.C.M. 15 ottobre 2015, ai fini della predisposizione ed esecuzione del Programma di Risanamento Ambientale e la Rigenerazione Urbana per il Sito di Rilevante Interesse Nazionale di Bagnoli-Coroglio

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Daniele BENOTTI

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

PROGETTAZIONE GEOTECNICA, STRUTTURALE e STRADALE
Ing. Letterio SONNESSA

RELAZIONE GEOLOGICA
Dott. Geol. Vincenzo GUIDO

GRUPPO DI LAVORO INTERNO

Collaboratori:
Geom. Gennaro DI MARTINO
Geom. Alessandro FABBRI
Ing. Davide GRESIA
Ing. Nunzio LAURO
Ing. Alessio MAFFEI
Ing. Angelo TERRACCIANO
Ing. Massimiliano ZAGNI

Supporto operativo:
Ing. Irene CIANCI
Arch. Alessio FINIZIO
Ing. Carmen FIORE
Ing. Federica Jasmeen GIURA
Ing. Leonardo GUALCO

PROGETTAZIONE IDRAULICA
Ing. Claudio DONNALOIA

PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA
Ing. Michele PIZZA

COMPUTI E STIME
Geom. Gennaro DI MARTINO

SUPPORTO TECNICO-SCIENTIFICO
Prof. Ing. Alessandro PAOLETTI
Ing. Domenico CERAUDO
Ing. Cristina PASSONI

PROGETTAZIONE ENERGETICA e TELECOMUNICAZIONI
Ing. Claudio DONNALOIA

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

MANDATARIA



VIA INGEGNERIA Srl
Via Flaminia, 999
00189 Roma (RM)

COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE

Ing. Matteo DI GIROLAMO

PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI

Ing. Giovanni PIAZZA

COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

ai sensi D.Lgs. 81/08
Ing. Massimo FONTANA

MANDANTI



QUANTICA INGEGNERIA Srl
Piazza Bovio, 22
80133 Napoli (NA)

PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI

Ing. Francesco NICCHIARELLI

RELAZIONE GEOLOGICA

Geol. Maurizio LANZINI



WEE WATER ENVIRONMENT ENERGY Srl
Piazza Bovio, 22
80133 Napoli (NA)

PROGETTAZIONE OPERE IMPIANTISTICHE ELETTRICHE

Ing. Paolo VIPARELLI

RELAZIONE ARCHEOLOGICA

Arch. Luca DI BIANCO



AMBIENTE SPA
Via Frassinà, 21
54033 Carrara (MS)

PROGETTAZIONE OPERE DI VIABILITA' ORDINARIA

Ing. Giuseppe RUBINO

RELAZIONE ACUSTICA

Ing. Tiziano BARUZZO



HYSOMAR SOCIETA' COOPERATIVA
Corso Umberto I, 154
80138 Napoli (NA)

PROGETTAZIONE ARENA SANT'ANTONIO-HUB DI COROGLIO

Ing. Giuseppe VACCA

GIOVANE PROFESSIONISTA

Ing. Veronica NASUTI
Ing. Andrea ESPOSITO
Ing. Raffaele VASSALLO
Ing. Serena ONERO
Ing. Francesco CAPACCIONE



ALPHATECH
Via S. Maria delle Libertà, 13
80127 Napoli (NA)

PROGETTAZIONE OPERE IDRAULICHE A RETE

Ing. Giulio VIPARELLI

PROGETTAZIONE OPERE A MARE E IMPIANTO TAF 3

Ing. Roberto CHIEFFI

DISEGNATORI

Geom. Salvatore DONATELLO
Geom. Paolo COSIMELLI
Ugo NAPPI
Daniele CERULLO

INVITALIA

Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA

Funzione Servizi di Ingegneria

Direzione Area Tecnica
Opere civili:
Arch. Giulia LEONI

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato		AMBIENTE E PAESAGGISTICA STUDIO IMPATTO AMBIENTALE		DATA	NOME	FIRMA
		Relazione tecnica - Parte 6 di 7		REDATTO	GIUGNO 2023	Lomagistro Domenico
				VERIFICATO	GIUGNO 2023	Bonora Davide
				APPROVATO	GIUGNO 2023	Bonora Davide
				DATA	GIUGNO 2023	CODICE ELABORATO
REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI		SCALA		
0	GIUGNO 2023	Emissione		CODICE FILE		
				2021INVDR0T01020101Parte6-7		
RT.00.02.0.0_6/7						

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Sommario

1. PREMESSA.....	5
2. METODOLOGIA	6
3. NORMATIVA.....	7
3.1. LEGGE 26 OTTOBRE 1995 N. 447	7
3.2. DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI DEL 14 NOVEMBRE 1997	7
3.3. DECRETO MINISTERIALE 16 MARZO 1998.....	8
3.4. DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA N. 142 DEL 30 MARZO 2004.....	9
3.5. DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA DEL 18 NOVEMBRE 1998 N. 459.....	9
4. INQUADRAMENTO AREA DI INDAGINE.....	10
4.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	10
4.2. INQUADRAMENTO ACUSTICO	11
5. IMPATTO ACUSTICO – STATO ATTUALE	13
5.1. DESCRIZIONE MONITORAGGIO EFFETTUATO	13
5.2. DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	13
5.2.1. Analizzatore.....	13
5.2.2. Calibratore.....	14
5.3. PARAMETRI RILEVATI.....	14
5.3.1. Metodologia utilizzata	14
5.3.2. Modalità di svolgimento ed ubicazione.....	16
5.3.3. Riepilogo risultati monitoraggio fonometrico.....	18
5.3.4. Osservazioni alle misure.....	18
5.4. VERIFICA DEI LIMITI	19
5.4.1. Verifica dei limiti.....	19

6. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	21
6.1. INFRASTRUTTURE IDRAULICHE.....	21
6.1.1. Opere fognarie.....	21
6.1.2. Impianti.....	22
6.1.3. Manufatti principali	24
6.1.4. Condotte	25
6.2. INFRASTRUTTURE STRADALI	28
6.3. TLC	31
6.4. RETE ELETTRICA E ILLUMINAZIONE PUBBLICA	32
6.5. Gestione del transitorio e delle interferenze con altri progetti	34
6.6. CARATTERISTICHE IMPIANTI DI PROGETTO	35
6.6.1. Nuovo impianto di grigliatura media	35
6.6.2. HUB di Coroglio.....	35
6.6.3. Nuovo impianto di pretrattamento - TAF	37
7. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO.....	39
7.1. MODELLO ACUSTICO.....	39
7.1.1. Modello del traffico stradale	39
7.1.2. Modello delle sorgenti industriali	41
7.1.3. Modello sorgenti di cantiere.....	42
7.1.4. Elementi per la definizione del modello	42
7.2. IMPATTO ACUSTICO INDUSTRIALE.....	44
7.2.1. Definizione delle sorgenti.....	44
7.2.2. Risultati del modello numerico	45
7.3. IMPATTO ACUSTICO TRAFFICO STRADALE	47
7.3.1. Stato attuale.....	47

7.3.2. Stato futuro	47
7.3.3. Definizione della sorgente stradale.....	48
7.3.4. Risultati del modello numerico	49
7.4. IMPATTO ACUSTICO CANTIERE.....	51
7.4.1. Definizione scenari di cantiere.....	51
7.4.2. Definizione delle sorgenti di cantiere.....	51
7.4.3. Risultati del modello numerico.....	53
8. CONCLUSIONI.....	56

1. PREMESSA

La presente relazione si pone quale obiettivo la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico così come prescritto dalla Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", art. 8, comma 4, a seguito dell'attuazione del progetto di realizzazione delle infrastrutture, delle reti idriche, trasportistiche ed energetiche nell'area di Bagnoli-Coroglio.

Il presente documento si articola dunque in due corpi principali:

- nella prima parte vengono illustrati i risultati della valutazione di impatto acustico, eseguita tramite monitoraggio acustico, ai fini della verifica del rispetto dei valori limite di immissione assoluto per i livelli di rumore attualmente presenti nell'area di indagine, sia in periodo diurno che in periodo notturno, prima dell'avvio dei lavori;
- nella seconda parte è stato invece valutato in via previsionale l'impatto acustico relativo alle attività e all'esercizio delle opere descritte nel progetto per la realizzazione delle infrastrutture, reti idriche, trasportistiche ed energetiche dell'area.

L'intervento di infrastrutturazione e le attività di cantiere nell'area porteranno ad un aumento del numero di spostamenti generati e attratti, i quali avverranno in modo preponderante tramite l'utilizzo dell'auto privata, secondo il trend registrato ovunque nel nostro paese ma anche dovuto alla localizzazione dell'area oggetto di trasformazione. È prevedibile, infatti, un incremento dei flussi veicolari dovuti nelle tipiche fasce orarie di punta ai residenti e agli addetti dell'area, mentre nel resto della giornata agli avventori delle strutture commerciali.

Per quanto riguarda l'impatto generato dal traffico stradale lo studio ha avuto lo scopo di:

- valutare, in termini di aree acusticamente esposte, la variazione tra i livelli di rumore generati dallo scenario di riferimento e lo scenario di progetto relativamente alla componente veicolare;
- identificare eventuali rami stradali che necessitino di interventi di riduzione della rumorosità.

Le elaborazioni numeriche delle misure e la redazione della presente relazione sono state eseguite dai Tecnici Competenti in Acustica Ambientale Ing. Claudio Perrone e Dott. Davide Bonora (iscrizione ENTECA N°11891 e N°11923)

2. METODOLOGIA

Per lo svolgimento del presente studio sono state acquisite le informazioni necessarie per determinare l'inquadramento territoriale dell'area Bagnoli-Coroglio e definire:

- gli interventi descritti nel progetto inerente la realizzazione delle infrastrutture, delle reti idriche, trasportistiche ed energetiche necessaria alla gestione del territorio ed alla trasformazioni degli assetti insediativi ed edilizi.
- la viabilità interessata dall'intervento di infrastrutturazione sia in prossimità dell'area oggetto intervento sia all'interno delle aree urbane di Bagnoli, Fuorigrotta e Rione Cavalleggeri di Aosta.

Esaminate le informazioni di cui sopra, si è quindi proceduto ad identificare il clima acustico dell'area allo stato attuale attraverso una campagna di monitoraggio fonometrico condotta sia sul perimetro dell'area di intervento che presso i ricettori ed eseguita secondo le modalità riportate nel D.M. 16/03/98.

Per quanto riguarda la valutazione previsionale di impatto acustico sono stati analizzate le relazioni specialistiche (Relazione idrologico-idraulica e impiantistica, Relazione tecnica descrittiva - impianti elettrici, Relazione tecnica Smart Water Management System) contenute nel Progetto Definitivo al fine di individuare le sorgenti acustiche afferenti le attività di cantiere o l'esercizio di nuovi impianti all'interno dell'area in oggetto.

Contestualmente sono stati impiegati i dati contenuti nello Studio di Traffico redatto dalla Società Aleph Transport Engineering di Firenze che ha implementato un modello di trasporto della viabilità circostante, in modo da poter analizzare quantitativamente le conseguenze dell'aumento del numero dei veicoli sulle condizioni di flusso e, in generale, sulle prestazioni della rete viaria: sono stati definiti due scenari, rispettivamente dello stato attuale (o di riferimento) e dello stato di progetto.

L'insieme delle informazioni sul traffico nei due diversi scenari (numero orario di veicoli leggeri e pesanti in periodo diurno e notturno per arco viario, velocità media) sono risultate essere i dati di input principale, unitamente al dataset geografico, per la realizzazione del modello acustico inerente le emissioni dei veicoli e mezzi pesanti. Al termine dell'analisi sono state confrontate le percentuali di territorio esposto per varie fasce di livelli di rumore nei due diversi scenari di riferimento e di progetto.

Gli impatti sono stati quantificati tenendo conto di quanto indicato nella norma ISO 9613-2, per le sorgenti puntiformi, lineari e superficiali e della norma NMPB (Nouvelle Methode de Prevision de Bruit - Routes 1996) per le emissioni del traffico stradale, specificando per ciascun passaggio i metodi, le formule adottate ed impiegando il software acustico IMMI 2018 per l'implementazione del modello acustico. Nei seguenti paragrafi si riporta lo studio relativo alle misurazioni ed elaborazioni effettuate.

3. NORMATIVA

3.1. LEGGE 26 OTTOBRE 1995 N. 447

"Legge quadro sull'inquinamento acustico ambientale"

La Legge n°447 del 26 ottobre 1995 (Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico) fissa i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione, in particolare stabilisce:

le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Provincie e dei Comuni;

- le modalità di redazione dei piani di risanamento acustico;
- i soggetti che devono produrre le valutazioni di impatto acustico e le valutazioni previsionali di clima acustico;
- le sanzioni amministrative in caso di violazione dei regolamenti di esecuzione;
- gli enti incaricati del controllo e della vigilanza per l'attuazione della legge.

In particolare, all'Art.8 la Legge indica che le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali devono essere accompagnate una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione degli insediamenti descritti.

3.2. DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI DEL 14 NOVEMBRE 1997

"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"

La classificazione acustica deve essere redatta secondo quanto stabilito dal D.P.C.M. del 14/11/97, suddividendo il territorio in 6 classi di appartenenza che dovranno avere i limiti assoluti di immissione e i limiti di emissione pari a quelli indicati nelle tabelle sotto riportate. Nel caso in cui i Comuni non abbiano adempiuto alla redazione della zonizzazione acustica secondo quanto stabilito dalle Legge Quadro 447/95, si adottano, come limiti provvisori, i limiti di accettabilità indicati nel D.P.C.M. 1 Marzo 1991 e riportati in tabella C.3.4.

Il medesimo decreto definisce il limite di immissione differenziale secondo il quale per le aree non esclusivamente industriali la differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (in cui si comprende la sorgente rumorosa in funzione) e il livello equivalente di rumore residuo (sorgente spenta) non deve superare i 5 dB(A) in periodo diurno e i 3 dB(A) in periodo notturno all'interno degli ambienti abitativi.

Le disposizioni di cui sopra non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

1. se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
2. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.
3. alle aree in Classe VI esclusivamente industriali

Le disposizioni di cui sopra in merito al limite di immissione differenziale non si applicano alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

3.3. DECRETO MINISTERIALE 16 MARZO 1998

"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

Il presente decreto stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore ed indica le caratteristiche degli strumenti di misura da utilizzare nelle operazioni di monitoraggio oltre a fornire alcune definizioni quali:

- livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona
- livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- livello differenziale di rumore (LD): differenza tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):

$$LD = LA - LR$$

Per quanto riguarda le tecniche di rilevazione per gli ambienti chiusi il microfono della catena fonometrica deve

esse-re posizionato a 1,5 m dal pavimento e ad almeno 1 m da superfici riflettenti. Il rilevamento in ambiente abitativo deve essere eseguito sia a finestre aperte che chiuse, al fine di individuare la situazione più gravosa. Nella misura a finestre aperte il microfono deve essere posizionato a 1 m dalla finestra; in presenza di onde stazionarie il microfono deve essere posto in corrispondenza del massimo di pressione sonora più vicino alla posizione indicata precedente-mente. Nella misura a finestre chiuse, il microfono deve essere posto nel punto in cui si rileva il maggior livello della pressione acustica

3.4. DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA N. 142 DEL 30 MARZO 2004

“Norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio dalle infra-strutture stradali”

Visto l'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, il Consiglio dei Ministri ha approvato un decreto presidenziale che definisce le soglie di inquinamento acustico provocato dal traffico veicolare che non è possibile superare. A tal fine viene individuato il campo di applicazione del regolamento: le autostrade, le strade extraurbane principali e secondarie, le strade urbane, quelle di quartiere e le strade locali. Viene quindi individuata la fascia di pertinenza acustica relativa alle diverse tipologie. In particolare per le autostrade, le strade extraurbane di nuova realizzazione viene individuata un'unica fascia i 250 metri, mentre per le strade di quartiere e strade locali la fascia di pertinenza è fissata 30 metri. Vengono poi stabiliti i criteri di applicabilità e i valori limiti di immissione, differenziandoli a seconda se le infrastrutture stradali sono di nuova realizzazione o già esistenti nonché a seconda del volume di traffico esistente nell'ora di punta: se superiore o inferiore a 500 veicoli l'ora. Viene infine ribadito l'obbligo di sottoporre a verifica gli autoveicoli per accertarne la rispondenza ai limiti acustici. Il provvedimento è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 1 giugno 2004.

3.5. DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA DEL 18 NOVEMBRE 1998 N. 459

“Regolamento recante norme di esecuzione dell'art.11 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”

Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture ferroviarie siano previste delle “fasce di pertinenza acustica”, per ciascun lato della ferrovia, misurate a partire della mezzera dei binari più esterni, all'interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa.

Le dimensioni delle fasce e i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di tratti ferroviari di nuova costruzione oppure esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, distinguendo tra linea dedicata all'alta velocità e linea per il traffico normale.

4. INQUADRAMENTO AREA DI INDAGINE

4.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto di intervento si estende tra la collina di Posillipo e l'area densamente urbanizzata dell'omonimo quartiere.

In particolare, Bagnoli si estende nell'area occidentale di Napoli prospiciente il Golfo di Pozzuoli: ha una superficie di 7,96 kmq, un'altitudine compresa tra i 3 e i 162 m s.l.m. ed una morfologia prevalentemente pianeggiante



Figura 4-1 - Inquadramento territoriale

La piana di Bagnoli-Fuorigrotta ed i rilievi che la circondano rappresentano parte integrante dei Campi Flegrei, il complesso sistema vulcanico che ha configurato con la sua attività la struttura geomorfologica del territorio cittadino ad occidente della depressione del fiume Sebeto, delle isole di Procida ed Ischia, del litorale domizio

fino al lago Patria.

Gli interventi di infrastrutturazione e la loro localizzazione nell'area SIN Bagnoli Coroglio sono contenuti nello stralcio urbanistico del PRARU, Programma di Risanamento Ambientale e Rigenerazione Urbana dell'Area, e disciplinati nelle relative norme tecniche attuative.

I contenuti di tali strumenti di pianificazione sono stati definiti approvati nella Conferenza dei Servizi data 14 giugno 2019 e dal Presidente della Repubblica con D.P.R. del 6 agosto 2019.

Di seguito si riporta la perimetrazione del SIN di bagnoli e l'ubicazione delle opere oggetto del presente intervento ricadenti all'interno della perimetrazione SIN.

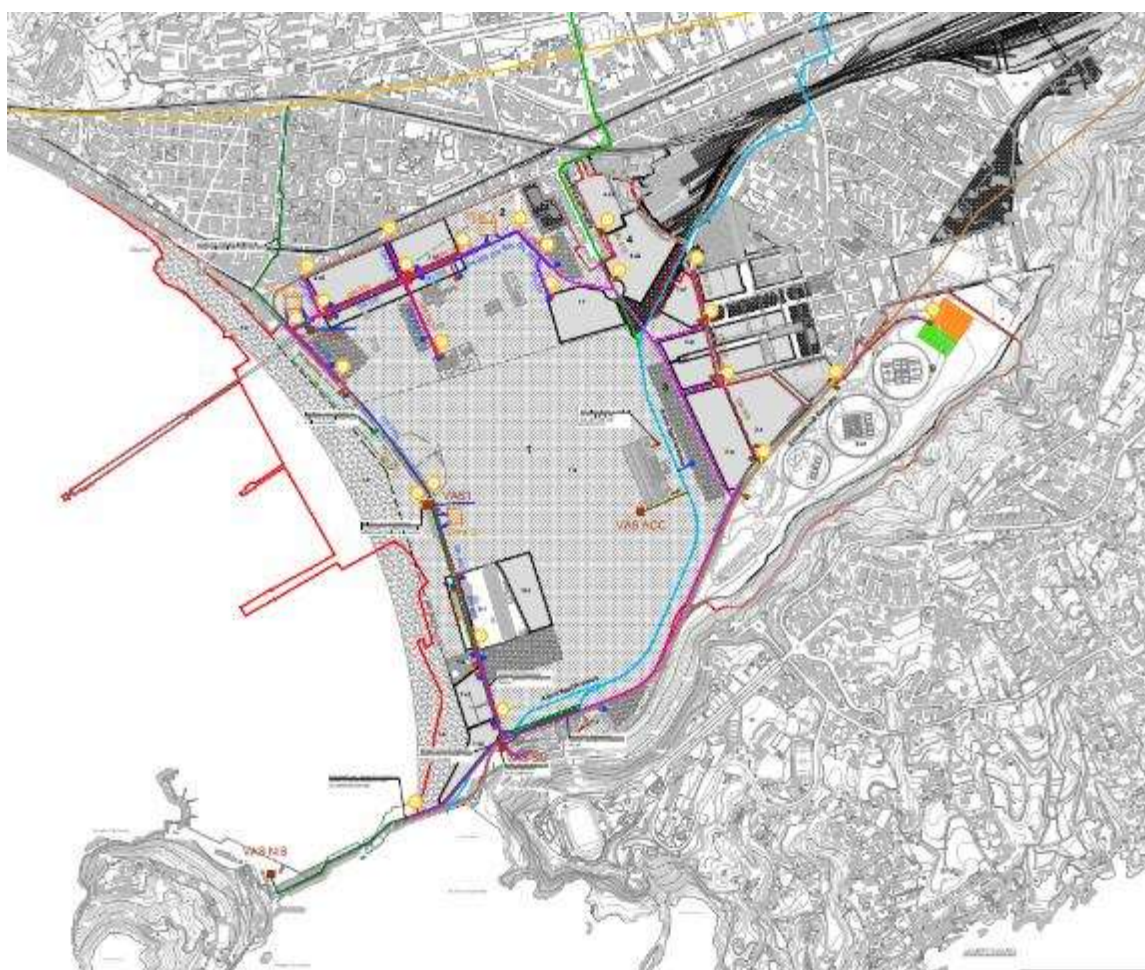


Figura 4-2 - inquadramento area intervento con perimetrazione SIN

4.2. INQUADRAMENTO ACUSTICO

Il Comune di Napoli ha approvato il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale con la Deliberazione

C.C. n. 204 del 21/12/2001. Dalla lettura del piano l'area di intervento risulta essere collocata prevalentemente collocata in Classe I – Aree Particolarmente Protette mentre i ricettori prossimi all'area di indagine sono collocati in Classe III – Aree di Tipo Misto o in Classe IV - Aree di Intensa Attività Umana. Di seguito uno stralcio del piano, area occidentale.

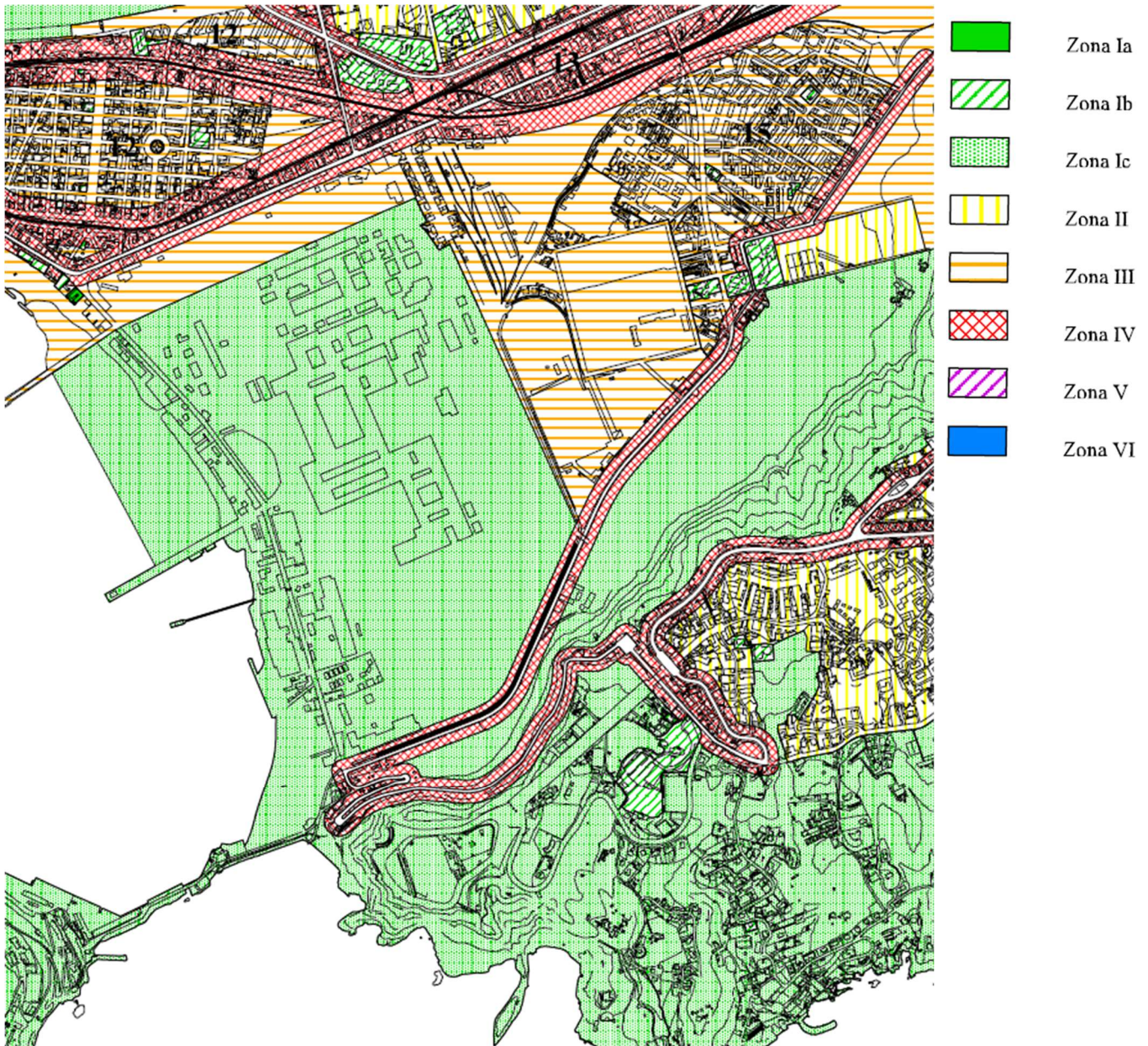


Figura 4-3 – Stralcio del PCCA dell'area di indagine

5. IMPATTO ACUSTICO – STATO ATTUALE

5.1. DESCRIZIONE MONITORAGGIO EFFETTUATO

La campagna di misure è stata eseguita nel giorno 18 Maggio 2023 dai tecnici competenti in acustica ambientale, dipendenti di ambiente S.p.a., Ing. Claudio Perrone e Dott. Davide Bonora, seguendo le Linee Guida e il DM 16/03/98. Tutte le misure sono state eseguite sia nel periodo diurno dalle ore 6:00 alle 22:00, che in quello notturno dalle ore 22:00 alle 06:00

5.2. DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

5.2.1. Analizzatore

Per la campagna di monitoraggio è stato impiegato un fonometro integratore di precisione Larson Davis 831 in classe 1 IEC60651 / IEC60804 / IEC61672 con dinamica superiore ai 125 dB) dotati di Preamplificatore tipo PRM-831 con attacco Switchcraft TA5M e Microfono a condensatore da 1/2" a campo libero tipo LD PCB 377-B02 (vedere Allegato 2), caratterizzato da:

- Misura simultanea del livello di pressione sonora con costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Leq, Picco e con ponderazioni in frequenza secondo le curve A, C e LIN (nelle configurazioni ISM, LOG e SSA).
- Elevato range dinamico di misura (> 125 dBA, in linearità >116dBA).
- Correzione elettronica di 'incidenza casuale' per microfoni a campo libero.
- Sensibilità nominale 50mV/Pa. Capacità: 18 pF.
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e dinamica superiore ai 110 dB.
- Memorizzazione automatica della Time History per tutti i parametri fonometrici ed analisi in frequenza a partire da 20ms.
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 58 diversi parametri di misura; contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava.
- Analizzatore statistico per LAF, LAeq, spettri ad 1/1 o 1/3 d'ottave, con sei livelli percentili definibili tra LN-0.01 e LN-99.99.
- Rispetto della IEC 60651-1993, la IEC 60804-1993, la Draft IEC 1672 e la ANSI S1.4-1985.

5.2.2. Calibratore

La calibrazione della strumentazione sopra descritta viene effettuata tramite calibratore di livello acustico tipo CAL200 della Larson&Davis (vedere Allegato 2).

Il calibratore acustico produce un livello sonoro di 94 dB rif. 20 μ Pa a 1 kHz, ha una precisione di calibrazione di +/-0.3 dB a 23°C; +/-0.5 dB da 0 a 50°C ed è alimentato tramite batterie interne (1xIEC 6LF22/9 V).

5.3. PARAMETRI RILEVATI

Per ciascuna postazione sono stati rilevati i seguenti parametri:

- Livello equivalente di pressione sonora pesato A (Leq) con scansione temporale di 1 secondo;
- Livello massimo di pressione sonora pesato A (Lmax);
- Livello minimo di pressione sonora pesato A (Lmin);
- Analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili L10, L50, L90, etc);
- Leq progressivo pesato A della misura nel tempo.
- Analisi in frequenza in tempo reale (RTA)

5.3.1. Metodologia utilizzata

La misurazione dei livelli di rumore è stata effettuata secondo quanto indicato dal Decreto Ministeriale 16/03/98.

In particolare, si è adottata la seguente metodologia:

- le misure sono state effettuate in periodo diurno compreso tra le 6:00 e le 22:00 e in periodo notturno compreso tra le 22:00 e le 6:00;
- tutte le misure sono state eseguite in totale assenza di fenomeni atmosferici (pioggia, neve, grandine, nebbia); il cielo durante la campagna delle misure è risultato sereno, il vento assente o comunque inferiore a 5 m/s. I dettagli sono riportati nei singoli certificati di misura allegati;
- la lettura dei livelli sonori è stata effettuata in dinamica Fast e ponderazione A; tutti i dati misurati, inclusi gli spettri in frequenza in 1/3 ott. dei minimi (per la ricerca dei toni puri), sono stati registrati automaticamente nel fonometro ed estratti successivamente e riportati nei certificati allegati;
- il microfono del fonometro, munito di cuffia antivento, è stato posizionato ad un'altezza di circa 1,5 m

dal piano di campagna;

- il fonometro è stato collocato su apposito sostegno (cavalletto telescopico) per consentire agli operatori di porsi ad una distanza di almeno 3 m dallo strumento.
- immediatamente prima e dopo ogni serie di misure si è proceduto alla calibrazione della strumentazione di misura: la deviazione non è mai risultata superiore a 0,5 dB(A).

5.3.2. Modalità di svolgimento ed ubicazione

La campagna di misure nel giorno 18 Maggio 2023, per la valutazione del rumore residuo, si è articolata in:

- n° 7 (sette) misure di breve durata (10 minuti) in periodo diurno (06:00 – 22:00) in corrispondenza di aree che dal punto di vista acustico potessero essere rappresentative del clima acustico presso ricettori maggiormente esposti al depuratore di progetto fine di valutare i livelli di rumorosità residuo;
- n° 7 (sette) misure di breve durata (10 minuti) in periodo notturno (22:00 – 06:00) in corrispondenza di aree che dal punto di vista acustico potessero essere rappresentative del clima acustico presso ricettori maggiormente esposti al depuratore di progetto al fine di valutare i livelli di rumorosità residuo.

Nella tabella sotto riportata sono indicate le coordinate delle postazioni di misura in esterno esaminate durante la campagna di monitoraggio.

Pos	Descrizione	Classe Acustica	Latitudine	Longitudine
RUM01	c/o Via Pasquale Leonardi Cattolica, 401 Misura breve durata, 10 min – Periodo diurno Misura breve durata, 10 min – Periodo notturno	IV	40°48'4.87"N	14°10'37.56"E
RUM02	c/o Discesa Coroglio Misura breve durata, 10 min – Periodo diurno Misura breve durata, 10 min – Periodo notturno	IV	40°48'3.00"N	14°10'40.54"E
RUM03	c/o Via Coroglio, ingresso Città della Scienza Misura breve durata, 10 min – Periodo diurno Misura breve durata, 10 min – Periodo notturno	I	40°48'12.89"N	14°10'28.47"E
RUM04	c/o Via Enrico Cocchia Misura breve durata, 10 min – Periodo diurno Misura breve durata, 10 min – Periodo notturno	III	40°48'54.86"N	14°10'45.03"E
RUM05	c/o Via Coroglio 10 Misura breve durata, 10 min – Periodo diurno Misura breve durata, 10 min – Periodo notturno	III	40°48'48.27"N	14° 9'59.78"E
RUM06	c/o Via Diocleziano Misura breve durata, 10 min – Periodo diurno Misura breve durata, 10 min – Periodo notturno	IV	40°49'1.71"N	14°10'33.87"E
RUM07	c/o Via Bagnoli Misura breve durata, 10 min – Periodo diurno Misura breve durata, 10 min – Periodo notturno	IV	40°48'56.71"N	14°10'19.12"E

Tabella 1 – Ubicazione dei punti di misura del monitoraggio fonometrico



Figura 5-1 – Ubicazione dei punti di misura del monitoraggio fonometrico

5.3.3. Riepilogo risultati monitoraggio fonometrico

Nel presente paragrafo sono riportati i risultati dei rilievi effettuati durante la campagna di misura realizzata nei giorni 18 Maggio 2023 per la valutazione delle rumorosità ambientale. In Allegato 1 sono riportati i certificati di misura dei rilevamenti fonometrici effettuati

Misura	Periodo / Tipo misura	Fonometro matricola	Data misura	Orario misura	Durata minuti	L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	LA _{eq}
RUM01	Diurno/ Residuo	L&D831 0004752	18/05/2023	16.48	10	76.7	74.8	64.8	55.5	53.8	70.3
RUM02	Diurno/ Residuo	L&D831 0004752	18/05/2023	17.06	10	69.2	67.8	62.8	57.7	55.4	64.6
RUM03	Diurno/ Residuo	L&D831 0004752	18/05/2023	16.34	10	74.5	72.9	68.1	60.2	57.7	70.1
RUM04	Diurno/ Residuo	L&D831 0004752	18/05/2023	15.37	10	53.9	51.0	43.2	38.8	38.4	49.3
RUM05	Diurno/ Residuo	L&D831 0004752	18/05/2023	16.19	10	73.9	69.5	63.6	58.5	56.9	65.9
RUM06	Diurno/ Residuo	L&D831 0004752	18/05/2023	15.52	10	76.6	71.3	65.6	60.8	59.6	68.2
RUM07	Diurno/ Residuo	L&D831 0004752	18/05/2023	16.06	10	75.3	70.6	63.6	52.5	51.0	66.9

Tabella 2 – Livelli equivalenti ed indici statistici rilevati – periodo diurno

Misura	Periodo / Tipo misura	Fonometro matricola	Data misura	Orario misura	Durata minuti	L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	LA _{eq}
RUM01	Notturmo/ Residuo	L&D831 0004752	18/05/2023	23.08	10	72.3	66.6	52.6	48.9	48.4	64.8
RUM02	Notturmo/ Residuo	L&D831 0004752	18/05/2023	23.22	10	65.7	63.1	57.6	50.8	49.3	60.3
RUM03	Notturmo/ Residuo	L&D831 0004752	18/05/2023	22.56	10	73.5	70.1	56.1	47.6	46.1	65.6
RUM04	Notturmo/ Residuo	L&D831 0004752	18/05/2023	22.00	10	45.6	41.9	37.7	35.5	35.0	42.2
RUM05	Notturmo/ Residuo	L&D831 0004752	18/05/2023	22.42	10	74.5	68.9	60.6	54.2	53.2	65.4
RUM06	Notturmo/ Residuo	L&D831 0004752	18/05/2023	22.13	10	74.1	68.9	62.5	56.1	54.8	65.3
RUM07	Notturmo/ Residuo	L&D831 0004752	18/05/2023	22.26	10	75.6	72.1	62.9	50.0	48.2	67.5

Tabella 3 – Livelli equivalenti ed indici statistici rilevati – periodo notturno

5.3.4. Osservazioni alle misure

Le misure sono state caratterizzate dal transito di autoveicoli e mezzi pesanti in prossimità dello strumento di

misura: il Leq rilevato fornisce un'indicazione delle emissioni del traffico stradale mentre è possibile considerare l'indice percentile L95 associato alle misure, ottimo indicatore della rumorosità presente una volta epurati i picchi sonori dovuti ai transiti veicolari sulle limitrofe infrastrutture stradali, è idoneo a valutare la rumorosità generata dai soli impianti industriali, caratterizzati da rumorosità pressoché costante nel periodo di misura (vedere norma UNI 10855-99).

5.4. VERIFICA DEI LIMITI

Nelle seguenti tabelle si effettua il confronto tra i valori rilevati ed i limiti di zona posti dal Piano di Classificazione Acustica Comunale (ai sensi della Legge n°447 del 26 ottobre 1995) approvato dal Comune di Napoli.

Come imposto dalla Legge Quadro 447/95 allegato B (D.M. 16 marzo 1998), il livello LA misurato è rappresentativo del rumore ambientale nel periodo di riferimento, della zona in esame, della tipologia della sorgente e della propagazione dell'emissione sonora. Pertanto, la misura deve essere arrotondata a 0,5 dB.

Sempre come imposto dalla Legge Quadro 447/95, vengono inoltre riportate, nella tabella seguente, le voci relative ai fattori correttivi, applicabili in caso di presenza di componenti impulsive o tonali (i fattori correttivi relativi alle basse frequenze non sono riportati dal momento che questi sono applicabili esclusivamente al periodo notturno). Con LC viene quindi indicato il livello LA corretto.

5.4.1. Verifica dei limiti

Si ricorda come il valore limite assoluto di immissione rappresenta il rumore massimo che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno (la rumorosità ambientale totale presente).

Nelle tabelle seguenti si effettua il confronto tra i livelli assoluti di immissione misurati nelle diverse postazioni con i limiti di legge vigenti (DPCM 14/11/97) fissati dal Piano di Classificazione Acustica Comunale di Napoli.

Posizione	Leq misurato dB(A)	L _A dB(A)	Fattori correttivi K _i = K _I +K _T		L _c dB(A) (L _A +K _i)	Classificazione acustica e limite di IMMISSIONE DIURNO DPCM 14/11/97 e PCCA	Esito del confronto
			Impulsivi K _I	Tonali K _T			
RUM01	70.3	70.5	-	-	70.5	Classe IV (65 dB(A))	Oltre i limiti
RUM02	64.6	64.5	-	-	64.5	Classe IV (65 dB(A))	Entro i limiti
RUM03	70.1	70.0	-	-	70.0	Classe I (50 dB(A))	Oltre i limiti
RUM04	49.3	49.5	-	-	49.5	Classe III (60 dB(A))	Entro i limiti
RUM05	65.9	66.0	-	-	66.0	Classe III (60 dB(A))	Oltre i limiti
RUM06	68.2	68.0	-	-	68.0	Classe IV (65 dB(A))	Oltre i limiti
RUM07	66.9	70.0	-	-	70.0	Classe IV (65 dB(A))	Oltre i limiti

Tabella 4 – Confronto con i limiti assoluti di immissione – periodo diurno

Posizione	Leq misurato dB(A)	L _A dB(A)	Fattori correttivi K _i = K _I +K _T +K _B			L _c dB(A) (L _A +K _i)	Classificazione acustica e limite di IMMISSIONE NOTTURNO DPCM 14/11/97 e PCCA	Esito del confronto
			Impulsivi K _I	Tonali K _T	Bassa K _B			
RUM01	64.8	65.0	-	-	-	65.0	Classe IV (55 dB(A))	Oltre i limiti
RUM02	60.3	60.5	-	-	-	60.5	Classe IV (55 dB(A))	Entro i limiti
RUM03	65.6	65.5	-	-	-	65.5	Classe I (40 dB(A))	Oltre i limiti
RUM04	42.2	42.0	-	-	-	42.0	Classe III (50 dB(A))	Entro i limiti
RUM05	65.4	65.5	-	-	-	65.5	Classe III (50 dB(A))	Oltre i limiti
RUM06	65.3	65.5	-	-	-	65.5	Classe IV (55 dB(A))	Oltre i limiti
RUM07	67.5	67.5	-	-	-	67.5	Classe IV (55 dB(A))	Oltre i limiti

Tabella 5 – Confronto con i limiti assoluti di immissione – periodo notturno

6. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

6.1. INFRASTRUTTURE IDRAULICHE

6.1.1. Opere fognarie

1. Arena Sant'Antonio (ASA) – tratto Case Coloniche

Il nuovo ASA, per il convogliamento delle portate nere e nere diluite, nel tratto "Case Coloniche" sarà realizzata in sostituzione di quella esistente costituita da un canale a cielo aperto che lambisce per nuova parte l'edificio esistente.

2. Collettrice di Pianura – deviazione nel manufatto di confluenza

Per realizzare la confluenza nella nuova Arena Sant'Antonio sarà realizzato un breve tratto, di sviluppo pari a circa 45 m, di deviazione della collettrice di Pianura per il convogliamento delle portate nere e nere diluite.

3. Arena Sant'Antonio – tratto SIN: dal manufatto di confluenza al nuovo impianto di grigliatura media

Il nuovo collettore, dal manufatto di confluenza al nuovo complesso impiantistico di grigliatura e ripartizione, ha uno sviluppo pari a circa 1200 m e sarà costituito da uno scatolare interrato in c.a. diviso in due canne separate; nella canna in sinistra idraulica sarà realizzato, mediante l'innalzamento di un setto di altezza 1 m, apposito canale di larghezza 1,5 m destinato al convogliamento della portata fino a 5 Qnm.

4. Emissario di Coroglio – deviazione nel nuovo impianto di grigliatura media

La confluenza dell'Emissario di Coroglio nel nuovo impianto di grigliatura sarà realizzata con uno scatolare di dimensioni 4,50 m x 3,25 m provvisto di savanella laterale di larghezza 1,0 m che si immetterà nel nuovo impianto dopo aver sottopassato Via Cattolica.

5. Arena Sant'Antonio – nuovo sbocco a mare (Nisida)

A valle del nuovo impianto di grigliatura media sarà realizzato un nuovo tratto di scarico a mare che consentirà lo scarico in battigia, nello specchio d'acqua della "spiaggia di Nisida", in occasione degli eventi piovosi più intensi o in caso di attivazione del bypass dell'impianto. Il tracciato del collettore ed il relativo manufatto di sbocco sono stati opportunamente studiati in modo da indirizzare il flusso tangenzialmente al molo di Nisida, allontanandolo dall'Area Marina Protetta "AMP Parco Sommerso di Gaiola".

Il nuovo tracciato, modificato nel tratto terminale a quello del PFTE, segue quello della vecchia Arena Sant'Antonio dismessa e parzialmente demolita all'epoca della realizzazione dell'attuale HUB idrico di Coroglio e della relativa galleria scolmatrice di Seiano.

Nel primo tratto il collettore seguirà il confine dell'area "ex Cementir" e l'attuale controstrada di Via Leonardi Cattolica, sede della vecchia ASA. Successivamente, dopo aver sottopassato Via Coroglio, lo scatolare attraversa Via Nisida, lasciandosi in destra il Lido Pola, per sfociare sulla spiaggia di Nisida, con andamento tangenziale al molo, in corrispondenza dei resti dell'antico sbocco dell'ASA.

L'opera di sbocco sarà opportunamente protetta con un pennello in scogli parzialmente soffolto.

6.1.2. Impianti

1. Nuovo impianto di grigliatura media

Una delle modifiche più rilevanti introdotte nel presente progetto definitivo consiste nell'aggiunta di un complesso impiantistico di grigliatura media e ripartizione non previsto dalla precedente fase progettuale. L'impianto in progetto sarà ubicato in prossimità dell'HUB idrico dal lato opposto di Via Leonardi Cattolica, nell'area attualmente occupata dai capannoni "ex Cementir" di cui è prevista la demolizione in altro progetto.

Tale impianto costituisce una fondamentale miglioria del progetto dal punto di vista ambientale, in quanto consentirà di sottoporre a trattamento di grigliatura media l'intera portata in arrivo dall'ASA e dall'Emissario di Coroglio, in qualsiasi condizione di funzionamento, fino ad una portata massima $Q=206 \text{ m}^3/\text{s}$, corrispondente ad un periodo di ritorno $T=50$ anni.

Al di sopra della sezione idraulica di grigliatura vera e propria, ubicata in ipogeo, sarà realizzato un capannone in c.a. dedicato all'alloggiamento delle macchine. A margine del nuovo impianto, a monte del canale di collegamento, sarà inoltre realizzata una camera dedicata al pompaggio del refluo grigliato all'Emissario di Cuma durante la fase transitoria di esecuzione dei lavori all'interno dell'HUB esistente.

Per la descrizione di dettaglio del nuovo impianto si rimanda al capitolo 7 della Relazione idrologico-idraulica delle infrastrutture idriche ASA E Hub Idrico (Elaborato 0-RT.05.00.01.01).

2. Rifunionalizzazione dell'HUB idrico di Coroglio esistente

La rifunionalizzazione dell'impianto sarà realizzata mediante i seguenti interventi.

a. Adeguamento della vasca di confluenza mediante:

i. Installazione di un sistema di panconature nella sezione di imbocco della galleria

scolmatrice di Seiano.

- ii. Installazione, a valle del suddetto sistema di panconature, di n. 4 paratoie motorizzate per sezionare l'imbocco della galleria di Seiano, sia nel caso in cui la galleria vada messa temporaneamente fuori esercizio per manutenzione, sia nel caso in cui si intenda convogliare l'intero scarico al nuovo sbocco di Nisida.
 - iii. Realizzazione di un sistema di estrazione delle sabbie. Per consentire l'estrazione delle sabbie si prevede la realizzazione di n. 3 tramogge sul fondo della vasca, nelle quali saranno alloggiare apposite pompe per il sollevamento delle sabbie. Le pompe solleveranno la miscela di acque e sabbia a n. 3 nuovi classificatori posizionati in apposito capannone da realizzare in fregio all'impianto esistente. La portata scaricata dai classificatori sarà recapitata nel canale di alimentazione dei sollevamenti dell'HUB esistente, subito a valle della staccatura.
 - iv. Rimozione dell'impianto di sollevamento provvisorio attualmente installato nella vasca.
- b. Revisione dell'attuale impianto primo sollevamento.
 - c. Riconfigurazione dei due impianti di sollevamento esistenti per adeguarli alla nuova portata totale di progetto da inviare all'Emissario di Cuma.

Gli interventi di rifunzionalizzazione previsti per l'impianto di pretrattamento esistente sono dettagliatamente descritti al capitolo 8 della Relazione idrologico-idraulica delle infrastrutture idriche ASA e Hub Idrico (Elaborato 0-RT.05.00.01.01).

3. Nuovo impianto di pretrattamento e sollevamento in condotte sottomarine

Miglioria introdotta rispetto alle proposte del PFTE che consiste nell'introduzione di un nuovo impianto dedicato al pretrattamento (dissabbiatura e grigliatura fine) ed al pompaggio in condotta sottomarina di una portata massima di 5,36 m³/s. Tale impianto è alimentato da un canale dedicato, posizionato a valle di apposito sfioratore ubicato lungo il canale di collegamento dal nuovo impianto di grigliatura alla vasca di confluenza dell'impianto esistente, che scolma le portate esuberanti i 3,65 m³/s da inviare all'Emissario di Cuma. L'impianto dedicato al pretrattamento è suddiviso in due diverse sezioni:

- a. La prima in cui saranno ubicate le pompe per il sollevamento alla dissabbiatura, i canali di grigliatura con le relative griglie fini e le pompe per il sollevamento al torrino di carico. Al di

sopra del livello dedicato al deflusso e al pretrattamento delle acque, l'edificio in progetto presenterà un solaio intermedio, al quale avranno accesso gli operatori. Su tale solaio sarà posizionato il nastro trasportatore dei grigliati ed avranno sede i canali di alimentazione e scarico della dissabbiatura.

- b. La seconda in cui avranno sede un dissabbiatore a pista deputato al trattamento di una portata di 1,3 m³/s (convogliata dall'Emissario di Coroglio), il locale con i cassoni per le sabbie e i grigliati e la sala quadri.

In adiacenza all'impianto di sollevamento finale sarà realizzato il nuovo torrino di carico delle condotte sottomarine. Tutti gli impianti saranno confinati all'interno di un nuovo capannone chiuso e deodorizzato.

4. Nuovo TAF

All'interno dell'area del nuovo HUB idrico sarà anche ubicato il nuovo impianto di Trattamento delle Acque di Falda – TAF, la cui realizzazione era già prevista dal PFTE. La principale modifica rispetto al PFTE riguarda l'inserimento, a valle del ciclo di trattamento previsto, di una sezione ad osmosi inversa, necessaria per l'abbattimento dei cloruri e dei fluoruri, e l'alloggiamento dell'impianto all'interno di un capannone dedicato.

Il progetto del nuovo TAF è dettagliatamente descritto all'interno della relazione dedicata (Elaborato IS-R0.05.03.0.1 – Hub idrico – Nuovo impianto TAF3: Relazione descrittiva e di processo).

6.1.3. Manufatti principali

1. Manufatto di confluenza ASA/Collettrice di Pianura

Il nuovo manufatto è progettato in posizione differente rispetto alla confluenza attuale sia per rispettare tutti i vincoli territoriali derivanti dal complessivo progetto di riqualificazione dell'area, sia perché il nuovo collettore ASA di valle si sviluppa interamente all'interno dell'area SIN con un tracciato distante alcune decine di metri da quello attuale. Per la descrizione del nuovo manufatto in progetto si rimanda al paragrafo 6.2 della Relazione idrologico-idraulica delle infrastrutture idriche ASA e Hub Idrico (Elaborato 0-RT.05.00.01.01).

2. Nuovo manufatto per immissione in pozzo esistente di accesso all'Emissario di Cuma

Per realizzazione l'immissione dei reflui pretrattati sollevati dalla premente B all'interno del collettore Emissario di Cuma, sarà utilizzato un pozzo esistente di accesso al collettore, denominato "Pozzo 8",

che è stato da poco oggetto di consolidamento e risanamento nell'ambito dei lavori di "Risanamento statistico e funzionale del sistema di collettamento afferente all'impianto di depurazione di Cuma...". Il pozzo sarà parzialmente demolito nella sua parte superiore e sarà realizzato un manufatto in c.a. Tale manufatto sarà costituito da due diverse camere:

- a. Una camera a monte in cui si immette la premente, che entra con un DN1200 e, mediante una curva a 90°, ha sbocco verticale verso l'alto all'interno del manufatto;
- b. Una camera a valle ubicata in corrispondenza del pozzo e realizzata per immettere i reflui nel collettore mediante una condotta in acciaio DN1000. Tale condotta, dopo una curva a 90° percorre verticalmente il pozzo e rilascia la portata in corrispondenza di una griglia di dissipazione appositamente predisposta.

Per la descrizione di dettaglio del manufatto si rimanda al paragrafo 9.2 della Relazione idrologico-idraulica delle infrastrutture idriche ASA e Hub Idrico (Elaborato 0-RT.05.00.01.01).

6.1.4. Condotte

1. Condotte prementi

Il sollevamento della portata pretrattata di 3,65 m³/s dall'HUB idrico all'Emissario di Cuma sarà effettuato per mezzo di due condotte prementi DN 1300 di nuova realizzazione, denominate "premente A" e "premente B".

La "premente A", di sviluppo complessivo pari a ca. 1650 m, sarà collegata al tratto terminale delle due condotte DN800 esistenti in prossimità di Via Cocchia. Da questo punto le due condotte proseguono all'esterno dell'area SIN per una lunghezza di ca. 970 m fino all'immissione nel collettore Emissario di Cuma. La "premente B" ha sviluppo complessivo pari a ca. 2540 m, misurato tra il sollevamento dell'HUB idrico ed il nuovo pozzo di immissione nell'Emissario di Cuma.

Le prementi saranno realizzate per gran parte del proprio tracciato con condotte in acciaio di diametro DN1300, ad eccezione dei tratti per i quali è prevista la posa in microtunneling. I tratti in microtunneling saranno realizzati con condotte in C.A.V. DN2000 (De 2500), all'interno delle quali sarà inserita la condotta premente, che in tale tratto sarà costituita da una tubazione in ghisa DN1200, con giunti antisfilamento, poggiate su opportuni collari distanziatori.

2. Risanamento condotte DN 1200 all'interno della galleria scolmatrice

Si prevede il risanamento, mediante relining, delle tre condotte in acciaio di diametro DN 1200,

inghisate nella platea in cls della galleria di Seiano. Considerate le condizioni di posa delle condotte, il risanamento sarà effettuato operando solamente dalle due estremità del tratto oggetto di intervento di lunghezza pari a ca. 500 m.

3. Condotte sottomarine

Il progetto definitivo prevede la realizzazione di una terza condotta sottomarina DN1200 in parallelo alle due condotte esistenti di pari diametro. La nuova condotta avrà uno sviluppo di circa 1300 m, fino alla profondità di -50.00 m.s.m.; essa verrà posata in affiancamento alle due preesistenti in PRFV a debita distanza dalle stesse. La soluzione prescelta configura la posa in opera di una tubazione adeguatamente zavorrata al fondale marino mediante appositi copponi in cls ubicati con idoneo interasse; la posa della condotta sarà effettuata in posizione completamente interrata fino alla batimetrica -20.00 m.s.m. circa. Nel tratto successivo la condotta emergerà dal fondale marino fino a risultare semplicemente poggiata ed adeguatamente protetta nei confronti di urti con ancore o corpi morti o reti a strascico mediante materassi in blocchetti di cls. Il diffusore terminale sarà costituito da un pezzo speciale "a croce" DN1200/DN600, in uniformità ai diffusori installati in corrispondenza delle sezioni terminali delle condotte sottomarine esistenti.

Quale ulteriore elemento di integrazione del PFTE si provvederà al prolungamento delle attuali due condotte, aventi scarico alla profondità -40.00 m.s.m., fino alla batimetrica -50.00 m.s.m., in modo da allontanare i diffusori terminali dai banchi coralligeni esistenti (lunghezza complessiva circa 200m) e migliorare il fattore di diluizione in superficie; anche per tali rami di prolungamento sarà installata la stessa tipologia di diffusori adottata al termine della terza nuova condotta (pezzo speciale "a croce" DN1200/DN600).

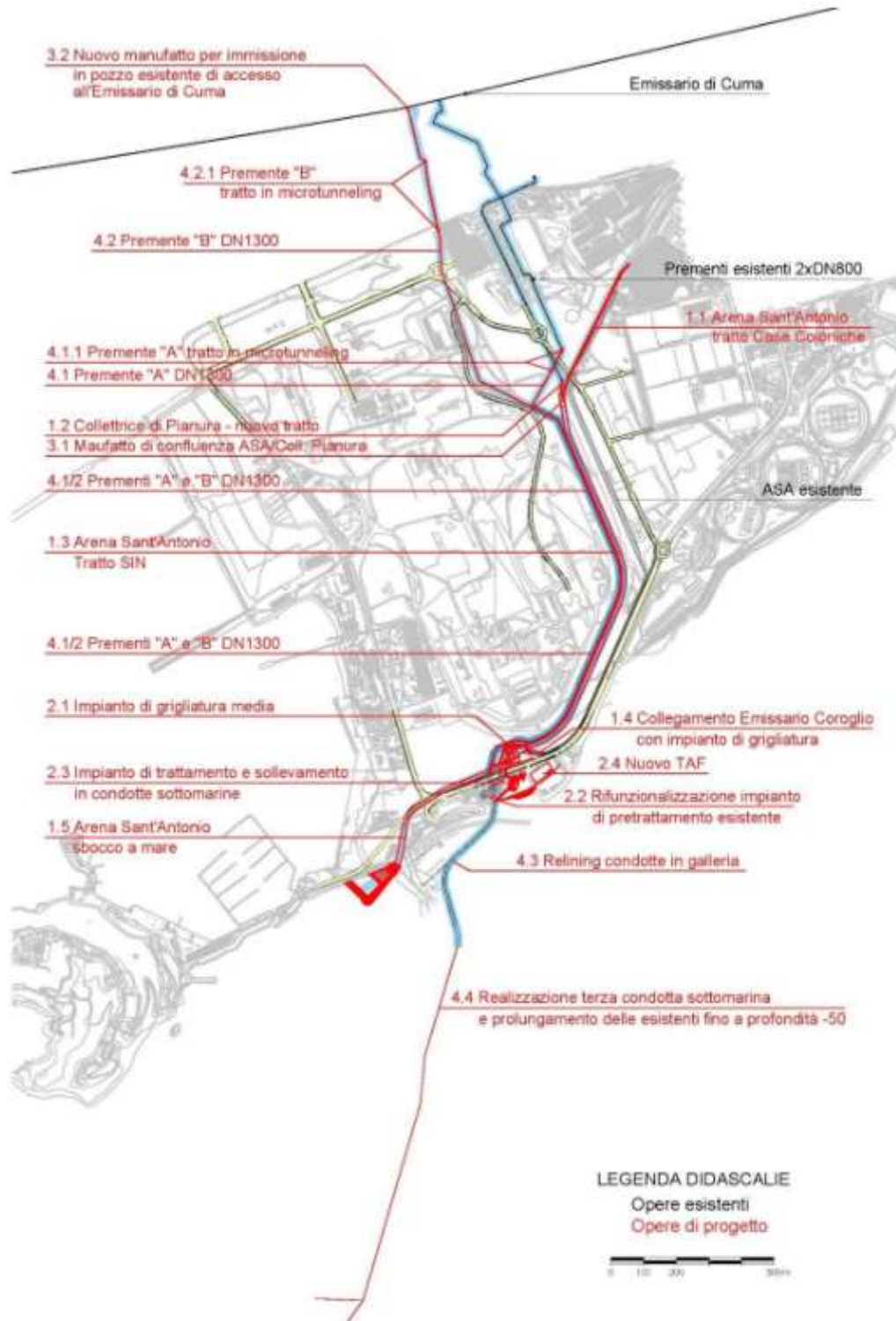


Figura 6.1 - Planimetria schematica delle opere idrauliche di progetto

6.2. INFRASTRUTTURE STRADALI

Durante la redazione del presente progetto definitivo, nonostante si siano sviluppate importanti modifiche nel quadro generale delle infrastrutture, come ad esempio la maturazione di un indirizzo di pianificazione trasportistica che non prevede più il servizio di una linea dedicata della Metropolitana di Napoli, non c'è stato nessun motivo che abbia suggerito di apportare sostanziali varianti alla dislocazione ed all'andamento plano-altimetrico della rete stradale.

Né le numerose indagini eseguite, sia di natura geotecnica e sia di natura ambientale, hanno reso necessario procedere a variazioni dei tracciati, o dell'andamento altimetrico dei diversi rami. Pertanto, in definitiva, la consistenza della rete stradale del presente progetto si configura conforme, sia per andamento planimetrico, e sia per le caratteristiche altimetriche, a quella definita in sede di PFTE.

La rete stradale del presente progetto definitivo si configura come un grande anello di forma irregolare, che sostanzialmente si chiude su sé stesso includendo anche un lungo tratto di via Coroglio inglobata nel Parco Urbano. In punti nodali dell'anello sono rappresentati dalle quattro rotatorie:

- Rotatoria A: nodo al quale il futuro Parco Urbano riserva un ruolo di primaria importanza. Infatti, è destinata a rappresentare il punto d'ingresso al Parco dall'unica arteria primaria, oggi non ancora esistente nella rete viaria cittadina, ma oggetto di sicura previsione, destinata a collegare l'area oggetto di progettazione con la più vicina arteria primaria (Tangenziale di Napoli) distante circa 2 km.
- Rotatoria B: rappresenta la cerniera di collegamento della rete viaria oggetto di progettazione con la parte settentrionale dei quartieri confinanti (Bagnoli e Fuorigrotta), in quanto attraverso la preesistente via Cocchia, fornisce un accesso immediato:
 - verso ovest, con il quartiere Bagnoli ed il suo sbocco a mare (c.da La Pietra);
 - verso nord, attraverso via Nuova Agnano, con il viale Giochi del Mediterraneo, e, ancora con la Conca di Agnano e Tangenziale;
 - verso est, attraverso via Diocleziano, con il quartiere Fuorigrotta.

Essa inoltre costituisce porta d'ingresso all'area di edificazione denominata "4a2".

- Rotatoria C: rappresenta il collegamento tra l'area di progetto e il braccio perimetrale lato sud, costituito dalla via P. Leonardi Cattolica, già storico collegamento del quartiere Fuorigrotta con il litorale di Coroglio, con l'isola di Nisida e con le ultime propaggini della collina di Posillipo.
- Rotatoria D: rappresenta il nodo meridionale della rete e consentirà ai flussi provenienti da Fuorigrotta

e da Posillipo gli smistamenti verso gli insediamenti di Nisida/Baia di Trentaremi e verso il Parco Urbano, con la Città della Scienza, attraverso il ramo meridionale di via Coroglio.

Per quanto riguarda le caratteristiche geometriche delle rotatorie, al di là delle scelte tecniche dedicate, tutte rispettano le indicazioni del D.M. 19/04/2006 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali).

Percorrendo in senso orario l'anello composto dai vari rami della rete stradale si incontrano, in sequenza:

- l'Asse 8, breve tratto (circa 250 m) di via Coroglio non inglobato nel Parco;
- l'Asse 3, (anche denominato "parallela a via Bagnoli"), di circa 750m con le due "traverse di collegamento alla via Nuova Bagnoli (Asse 6 e Asse TP);
- l'Asse 2.1 (di circa 350 m), collegante le Rotatorie A e B;
- l'Asse 2.2 (di circa 700 m), collegante le Rotatorie B e C, con le traverse di collegamento con la preesistente viabilità limitrofa (Asse 5 e Asse 4);
- l'Asse 1.1 (di circa 1100 m), rappresentato dalla ristrutturazione funzionale della preesistente via P. Leonardi Cattolica;
- l'Asse 1.2 (di circa 400 m), costituente il nuovo collegamento con l'isola (oggi penisola) di Nisida;
- l'Asse 9 (di circa 280 m), altro tratto di via Coroglio non inglobato nel Parco e costituente via di accesso all'insediamento scientifico di Città della Scienza;
- l'Asse CE (così denominato in quanto finalizzato quale strada di servizio per l'accesso alla centrale elettrica), di circa 1000 m, la cui localizzazione è prevista in una posizione marginale del Parco, non lontano dalla "Vecchia Acciaiera".

L'intero anello ha uno sviluppo complessivo al netto delle rotatorie, e dell'asse CE, ma insieme alle traverse, di circa 4700 m. La sezione stradale, per tutti i rami, è stata definita in 8.0 m inclusivi delle banchine, oltre a due marciapiedi di 2.0 m ciascuno, per un totale di 12 m: sezione che, sulla base delle indicazioni del D.M. 5/11/2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade), rende l'intera rete idonea ad essere percorsa dagli autobus. Tale definizione costituisce variante rispetto al PFTE, ove la larghezza tipo era definita in 7.5 m.

Le esigenze dei moderni criteri di "invarianza idraulica", che privilegiano, ove possibile, il permanere delle acque piovane nella stessa "area di arrivo", hanno fatto sì che a margine dell'Asse 3 (Parallela a via Nuova Bagnoli) e dell'asse 1.1 (via P. Leonardi Cattolica) siano state inserite in progetto delle "fasce verdi", della larghezza di 2 m,

quali diretti ricettori, nonché veicoli di adduzione diretta nella vicina falda acquifera, delle acque provenienti dai marciapiedi o dalla pista ciclabile (e quindi non inquinate dagli idrocarburi normalmente presenti nelle fasce carrabili).

Lungo l'itinerario principale dell'anello si è previsto di attrezzare i margini stradali, su entrambi i sensi di marcia, di "aree di fermata bus", fra loro distanziate dai 300 ai 400 m, dotate da golfi di sosta che consentono il normale deflusso del traffico mentre il bus è in fase di fermata. In considerazione della moderna evoluzione in atto nella organizzazione della raccolta dei rifiuti solidi urbani della Città di Napoli, tutti i rami della rete saranno attrezzati con aree di deposito, non molto dissimili dai "golfi di fermata bus" idonei all'accosto dei veicoli di raccolta nettezza urbana: tali da consentire, nell'immediato futuro, "deposito a vista", quale normalmente ricorrente nella Città di oggi; ma già predisposte ad un futuro adeguamento che preveda un accumulo sotterraneo.

Il progetto del Parco Urbano di Bagnoli, nella sua interezza, annovera talune aree destinate a parcheggio che esulano dal nostro progetto delle Infrastrutture. Tuttavia, per espressa richiesta della Committente Invitalia, diverse aree di sosta sono state previste lungo i margini stradali, con conseguente allargamento delle sedi stradali di circa 2 m. Pertanto, lungo i margini della rete stradale sono previsti n. 497 stalli di parcheggio, così distribuiti:

- lungo l'Asse 1.1 (via L. Cattolica), n.378 stalli;
- lungo l'Asse 4, n. 21 stalli;
- lungo l'Asse 5, n. 27 stalli;
- lungo l'Asse 6, n. 37 stalli;
- lungo l'Asse TP, n. 34 stalli.

Si ricorda infine che è inserito nelle competenze del progetto stradale anche il parcheggio P8 localizzato a margine del preesistente Hub di Coroglio, che tuttavia offre una modesta capienza di n. 17 stalli.

Su richiesta della Committenza, l'intero anello stradale sopradescritto è stato dotato di una pista ciclabile a doppio senso, di larghezza 2.5 m, funzionalmente collegata alle piste ciclabili di cui sarà dotato il Parco, nonché, mediante l'Asse TP, ad eventuali piste ciclabili che dovessero essere realizzate nella viabilità cittadina preesistente nei quartieri limitrofi. Detta pista è sempre ubicata lungo uno dei cigli esterni della fascia stradale, in modo da dialogare con facilità con analoghe piste del Parco; ed è prevista con pavimentazione in conglomerato bituminoso colorato.

Inoltre, a tutela della sicurezza degli utenti, si prevede che gli elementi di margine della pista (cordoli) vengano posati a quota tale da non determinare sporgenze con spigoli vivi, pericolosi in caso di caduta.

Per le finiture dei marciapiedi si è ritenuto di confermare le scelte del PFTE, con pavimentazione in masselli autobloccanti e cordoli, di varia localizzazione, nonché cunette, in pietra ricomposta. Il progetto non prevede barriere, ma nei pochi tratti in cui le strade salgono di quota, determinando dislivelli di un certo rilievo rispetto alla campagna adiacente, si prevede di realizzare un parapetto in c.a., con rivestimento esterno in pietra di tufo, che ha il doppio pregio di essere tipica dei luoghi, nonché tenera, e quindi idonea a margine di una pista ciclabile, in ottica "sicurezza".

6.3. TLC

Il progetto definitivo prevede la realizzazione di una rete di telecomunicazione di accesso ex novo e di nuova generazione (Next Generation Acces Network NGAN), da realizzarsi in tecnologia GPON FTTH e Wi-Fi, nel Sito di Interesse Nazionale (SIN) Bagnoli-Coroglio.

Il progetto di realizzazione di una rete TLC si compone delle seguenti tipologie di lavorazioni:

- Lavori edili consistenti nello scavo e posa di pozzetti per la realizzazione di infrastrutture atte per la posa di fibre ottiche e relativi apparati.
- Lavori per la posa e il cablaggio di fibra ottica e armadi PFP.
- Shelter multi-operatore predisposto secondo quanto indicato nella specifica tecnica ST Area SHELTER INFRATEL Italia. Lo shelter si configura come sito di attestazione per la rete di telecomunicazione in oggetto.
- La realizzazione di una rete Wi-Fi con l'installazione di circa 70 AP (Access Point) installati in corrispondenza dei pali previsti per l'illuminazione, per la copertura outdoor nell'area e del Parco Urbano di Bagnoli. In particolare, questa rete è stata progettata per offrire una scalabilità di connessione per eventuali future utenze quali ad esempio telecamere, dispositivi IoT e/o sensoristica.

Tra gli obiettivi del presente progetto definitivo c'è quello di realizzare una rete di telecomunicazioni di accesso di nuova generazione (NGAN) in fibra ottica, e la predisposizione della connessione ad essa di tutti i futuri edifici e le future abitazioni che verranno realizzati nell'area SIN di Bagnoli-Coroglio, garantendo la massima flessibilità, la massima espandibilità e la massima protezione e offrire una scalabilità di connessione per eventuali future utenze o ampliamento di quelle esistenti.

Le scelte progettuali alla base dell'intervento sono state definite nel rispetto della specifica tecnica del Committente, delle prescrizioni impartite dagli enti interessati dai lavori, delle normative di riferimento vigenti in materia anche con l'obiettivo di minimizzare l'impatto ambientale, i disagi ed i costi, pur nel conseguimento dei

massimi livelli qualitativi e di sicurezza.

Nell'ambito del PFTE, il progetto della rete di TLC si limita al cablaggio orizzontale in fibra della rete primaria e della copertura parziale Wi-Fi outdoor, delegando il cablaggio orizzontale in fibra della rete nelle unità di intervento con terminazione presso i Ripartitori Ottici di Edificio (ROE – in tecnologia FTTB), nonché il cablaggio in fibra verticale nei singoli edifici (in tecnologia FTTH) ed il completamento della copertura Wi-Fi indoor, a specifici progetti da realizzare ad hoc per ogni singola unità di intervento, ogni singolo edificio ed ogni singola unità abitativa, una volta definite le specifiche costruttive e le planimetrie degli stessi. Pertanto, gli schemi di giunzione e di telaio, saranno forniti in fase di progettazione esecutiva, quando si potrà definire la rete secondaria in termini di posizionamenti degli elementi della rete secondaria (PFS, ROE e PTA e PTE).

Il tracciato previsto nella presente fase progettuale, riportato nell'elaborato di progetto "I.PL.08.01.03.01 – Infrastruttura fibra – Corografia generale", potrebbe essere soggetto a variazioni successive legate alla fase esecutiva del progetto, condivise congiuntamente al committente ed al gestore dell'infrastruttura.

In questa fase, come si è detto, si considera solo la realizzazione dell'anello primario AA, la cui posa era inizialmente prevista, unitamente alle altre infrastrutture a rete, all'interno di un cunicolo tecnologico dedicato. Tale cunicolo, a seguito degli approfondimenti progettuali, è stato stralciato dalle opere di progetto e la posa di tutti i sottoservizi avverrà al di sotto della piattaforma stradale o dei marciapiedi laterali in sezioni di scavo dedicate. La posa della fibra avverrà all'interno di una sezione di scavo dedicata, separata dagli altri sottoservizi, realizzata con minitrincea tradizionale, come meglio descritto nel paragrafo 7.3 dell'elaborato I-RT.08.01.01.01 (Relazione tecnica infrastruttura fibra – Infrastrutture di telecomunicazioni Rete TLC).

Per l'infrastruttura di equipaggiamento si rimanda al successivo paragrafo 7.4 della relazione sopra citata. Le sezioni di posa della fibra sono riportate, unitamente alla posa degli altri sottoservizi, nelle tavole di progetto del capitolo "Infrastrutture trasportistiche – polifora sottoservizi".

6.4. RETE ELETTRICA E ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Oggetto dell'intervento la progettazione dell'impianto di pubblica illuminazione riguarda le seguenti zone:

1. Strada Parallela via Nuova Bagnoli dall'incrocio 1 alla rotatoria A.
2. n. 2 diramazioni stradali di collegamento tra via Nuova Bagnoli e la Parallela via Nuova Bagnoli.
3. Diramazione stradale di accesso al Turtle Point dalla Parallela via Nuova Bagnoli.
4. Strada dalla rotatoria A alla rotatoria B.

5. Strada di accesso all'area tematica 1f.
6. Strada esistente di accesso al parcheggio interno della Porta del Parco, lato sud-ovest e sud-est.
7. Prolungamento di via Cocchia fino alla rotatoria C.
8. Strade di accesso alle aree tematiche 3g1, 3g2 e 3g4.
9. Via Leonardi Cattolica dalla rotatoria C alla rotatoria D.
10. Diramazione stradale di accesso alla Cabina Primaria e all'HUB ambientale dalla via Leonardi Cattolica.
11. Parcheggio P8.
12. Via di Nisida, dalla rotatoria D fino al limite del perimetro SIN.
13. n. 2 tratti carrabili di via Coroglio.

Le strade di cui ai punti 1, 2, 3, 4 e 5 sono di nuova realizzazione e saranno dotate di idoneo impianto di pubblica illuminazione costituito da n. 96 corpi illuminanti LED, completo di linea di alimentazione e relativi pozzetti. Sulla strada di cui al punto 6 verrà corredata di un impianto costituito da n. 8 corpi illuminanti LED, completo di linea di alimentazione e relativi pozzetti.

Le strade di cui ai punti 7 e 8 saranno di nuova realizzazione e verranno dotate di idoneo impianto di pubblica illuminazione costituito da n. 80 corpi illuminanti LED, completo di linea di alimentazione e relativi pozzetti. La strada di cui al punto 9 sarà oggetto di ristrutturazione infatti l'intervento prevede un nuovo tracciamento della stessa che si discosta per alcuni tratti dal tracciamento attuale. Il nuovo impianto di illuminazione sarà costituito da n. 80 corpi illuminanti LED, completo di linea di alimentazione e relativi pozzetti. Il nuovo impianto dovrà prevedere l'utilizzo della linea di distribuzione e dei pali esistenti ove possibile.

La strada di cui al punto 10 sarà di nuova realizzazione e dotata di un nuovo impianto di pubblica illuminazione costituito da n. 16 corpi illuminanti LED e connesso all'attuale impianto di pubblica illuminazione di via Leonardi Cattolica.

Il parcheggio di nuova realizzazione su via Leonardi Cattolica, denominato "P8", sarà dotato di un impianto di pubblica illuminazione costituito da n. 22 corpi illuminanti LED. La strada di accesso a Nisida sarà oggetto di un importante intervento che prevede un nuovo tracciamento per un tratto di circa 30 metri a partire dalla rotonda D, che incrocia via Coroglio con via Leonardi Cattolica.

Il nuovo tratto di strada, di cui al punto 12 sarà dotato di un nuovo impianto di pubblica illuminazione costituito da n. 15 corpi illuminanti LED. Tale impianto sarà connesso all'impianto esistente di pubblica illuminazione di via

Nisida.

La via Coroglio sarà suddivisa in 3 tratti differenziati per le seguenti funzioni:

1. Tratto lato nord-ovest, con funzione carrabile.
2. Tratto centrale, con accesso riservato ai mezzi di soccorso e al carico/scarico merci.
3. Tratto sud-est, con funzione carrabile.

Il tratto lato nord-ovest sarà costituito da n. 14 corpi illuminanti LED, mentre il tratto sud-est sarà costituito da n. 10 corpi illuminanti. Per entrambi gli impianti verrà realizzato un revamping dell'attuale impianto che prevede la sostituzione dei sostegni e delle armature. Nel revamping verrà utilizzata la rete di alimentazione attuale.

6.5. Gestione del transitorio e delle interferenze con altri progetti

Durante il corso dei lavori dovrà essere garantita la continuità del traffico veicolare, anche attraverso percorsi alternativi, alle aree interessate dai lavori e, in particolare, al molo di Nisida che collega l'isola con la terraferma. Pertanto, nel progetto definitivo è stato studiato un cronoprogramma dei lavori articolato in sei macrofasi, i cui dettagli sono riportati nell'elaborato 0-CRO.01.01.04.03.

A ciascuna fase corrisponde una diversa gestione delle portate nel sistema idraulico, esistente e di progetto, oltre a una specifica disciplina dei flussi di traffico sulle viabilità esistenti e di progetto. Le sei macrofasi sono precedute da una fase "0", relativa agli interventi che saranno realizzati in altro appalto e che risultano propedeutici all'installazione dei cantieri ed all'inizio dei lavori del "Progetto Infrastrutture".

In sintesi, si riporta un elenco delle macrofasi previste da cronoprogramma:

- **Fase 0**, bonifica aree di cantiere e demolizione Area Cementir (in altri interventi).
- **Fase 1**, demolizione manufatti preesistenti e opere provvisionali.
- **Fase 2**, realizzazione opere principali ASA e condotte prementi.
- **Fase 2a**, ASA e viabilità nodo via Cattolica/via Coroglio.
- **Fase 2b**, ASA e viabilità nodo via Cattolica/via Coroglio.
- **Fase 2c**, ASA e viabilità nodo via Cattolica/via Coroglio.
- **Fase 2d**, ASA e viabilità nodo via Cattolica/via Coroglio.
- **Fase 3**, messa in esercizio ASA, grigliatura, sollevamento provvisorio e premente sx.

- **Fase 3a**, collegamenti manufatto di confluenza.
- **Fase 3b**, collegamento Emissario di Coroglio.
- **Fase 4**, collegamento premente dx DN1300, rifunzionalizzazione e amplificazione HUB di Coroglio.
- **Fase 4a**, ampliamento HUB di Coroglio.
- **Fase 5**, attivazione HUB di Coroglio e spostamento pompe di sollevamento provvisorio.
- **Fase 6**, demolizione ASA esistente e chiusura degli scolmatori ASA e Collettore di Pianura.

6.6. CARATTERISTICHE IMPIANTI DI PROGETTO

6.6.1. Nuovo impianto di grigliatura media

Una delle più importanti modifiche del progetto definitivo rispetto al PFTE originario consiste nell'aggiunta di un nuovo complesso impiantistico destinato a: assolvere alla funzione di ripartizione delle portate in arrivo dalla nuova ASA; alloggiare una sezione di grigliatura media dell'intera portata; alloggiare un impianto di sollevamento provvisorio, indispensabile per la gestione del lungo transitorio di messa fuori esercizio dell'Hub di Coroglio per l'esecuzione degli interventi di rifunzionalizzazione e ampliamento di progetto; consentire l'accesso carrabile al fondo ipogeo dell'ASA, dell'emissario a mare, del ramo di collegamento con la vasca di confluenza dell'Hub e dell'impianto di grigliatura per attività di pulizia e manutenzione

L'impianto in progetto sarà ubicato dal lato opposto di Via Leonardi Cattolica rispetto all'esistente impianto di pretrattamento, nell'area attualmente occupata dai capannoni "ex Cementir" di cui è prevista la demolizione.

Per l'edificio di grigliatura è previsto un impianto di ricambio e trattamento dell'aria articolato in due linee:

- una linea di immissione dell'aria, costituita da una tubazione posizionata centralmente nella parte superiore del capannone. Tale linea è alimentata da un ventilatore di testa, che aspira l'aria all'esterno dell'impianto insufflandola all'interno;
- una linea di aspirazione dell'aria, costituita da n. 2 tubazioni poste nella parte superiore lungo i due lati lunghi del capannone, con appositi stacchi secondari verticali dotati di bocchetta di aspirazione al piede.

6.6.2. HUB di Coroglio

Il nuovo HUB idrico di Coroglio occuperà un'area molto maggiore di quella attuale ed ospiterà dunque i seguenti impianti:

- Impianto di pretrattamento esistente riconfigurato destinato alle acque da inviare a depurazione;

- Nuovo impianto di pretrattamento e pompaggio in condotte sottomarine;
- Nuovo impianto Trattamento Acque di Falda - TAF



Figura 6.2 - Servizi generali dell'HUB

6.6.2.1. Modifiche impianto pretrattamento esistente

Gli interventi previsti per l'impianto esistente sono di seguito elencati

- brevemente elencati: rifacimento della componente elettromeccanica del primo sollevamento: sostituzione delle attuali 5 pompe, di cui 3 in esercizio, da 1,2 m³/s con n.5 nuove pompe, di cui 4 in esercizio, da 0,9 m³/s;
- potenziamento dell'impianto di sollevamento finale verso l'Emissario di Cuma per portata di 3,65 m³/s con installazione di:
 - n. 4 nuove elettropompe con girante tricanale, per installazione orizzontale in camera asciutta, da 0,62 m³/s (3 in esercizio, 1 di riserva), in sostituzione delle n.4 pompe orizzontali esistenti da 0,5 m³/s, già oggi deputate al sollevamento all'emissario di Cuma tramite due prementi dn 800;
 - n. 4 nuove elettropompe sommergibili con girante tricanale da 0,6 m³/s (3 in esercizio, 1 di riserva), in sostituzione delle n.4 pompe centrifughe verticali da 1,2 m³/s attualmente deputate al sollevamento al torrino di carico per le condotte sottomarine;

6.6.2.2. Nuovo impianto di pretrattamento

Il nuovo impianto di sollevamento a mare e pretrattamento prevede l'installazione delle seguenti apparecchiature ed impianti:

- n.2+1 idrovore sommergibili con girante ad elica in tubo contenitore DN600 dedicate ad alimentare la sezione di dissabbiatura fino ad una portata di 1,3 m³/s collocate nel fondo della vasca di arrivo del pretrattamento;
- n. 4+1 idrovore sommergibili con girante ad elica in tubo contenitore DN800, aventi ciascuna una portata massima pari a 1,38 m³/s. collocate nel fondo della vasca in uscita dalla grigliatura del sollevamento in condotta sottomarina

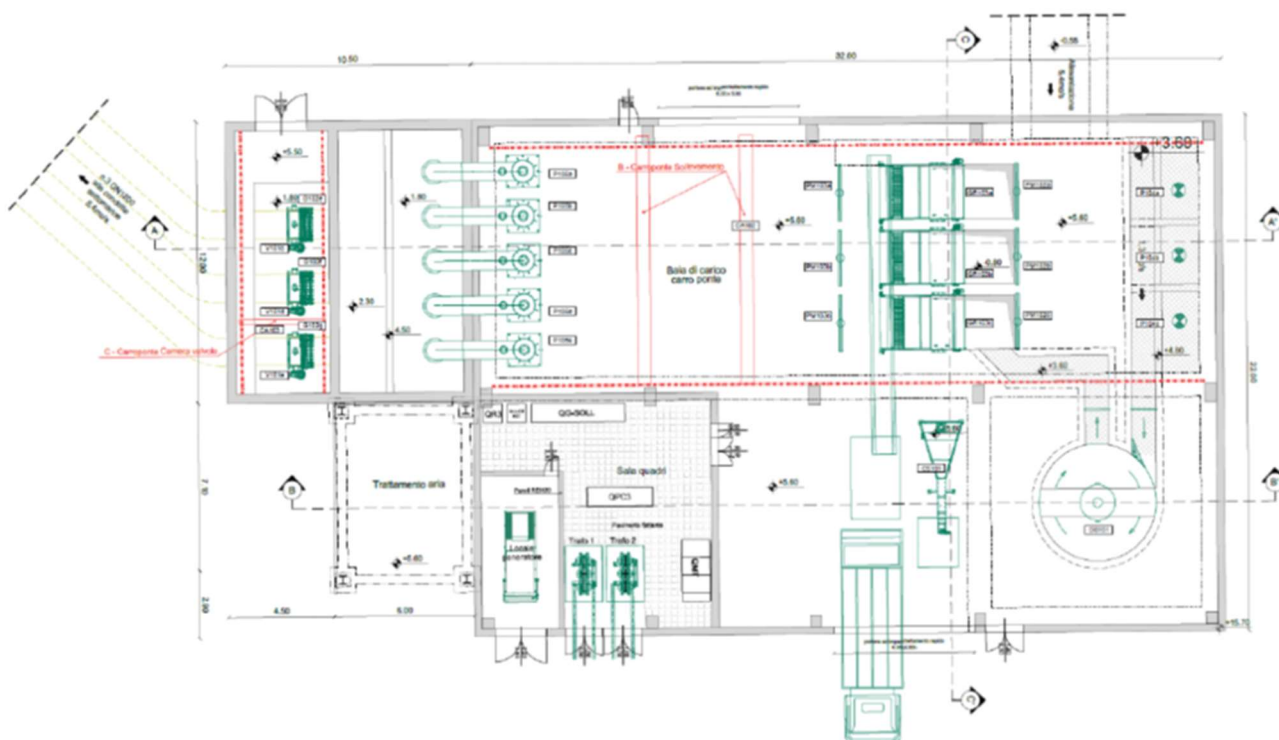


Figura 6.3 - Nuovo impianto di sollevamento a mare e pretrattamento

6.6.3. Nuovo impianto di pretrattamento - TAF

L'edificio che contiene l'impianto di trattamento denominato TAF3 ricade, come già anticipato, nell'ambito della nuova configurazione dell'HUB idrico di Coroglio. All'interno dell'edificio verranno realizzate le n. 3 linee in parallelo (n. 2 in esercizio + 1R) nell'ambito dei quali sono stati ricavati i singoli comparti di trattamento (ossidazione, coagulazione-flocculazione in ambiente basico, sedimentazione in ambiente basico, coagulazione-flocculazione in ambiente neutro, sedimentazione in ambiente neutro, sollevamento intermedio)

- n. 2 elettropompe sommerse (1 + 1R) in grado di sollevare la suddetta portata di 70 m³/h con una prevalenza di 35 m (sollevamento intermedio)

- n. 1 gruppo pompe in serie per alta pressione, 71 m³/h – 21.2 bar, con inverter a quadro per modulazione durante il RATIO CONTROL (osmosi)
- n.1 compressore da 5.5 KW per produzione aria compressa a servizio impianti (osmosi)
- n. 2 elettropompe sommerse (+1R) ciascuna in grado di sollevare la portata di 42.5 m³/h (pari al 60% di 70 m³/h), per un totale di 85 m³/h, con una prevalenza di circa 6.0 m (sollevamento finale);
- n. 2 elettropompe sommerse (1 + 1R) in grado di sollevare la suddetta portata di 70 m³/h con una prevalenza di 35 m (sollevamento intermedio);
- n. 1 elettropompa sommersa (+1R) in grado di sollevare la portata di 55 m³/h (pari al 40% di 140 m³/h) (sollevamento concentrato osmosi)
- n. 1 ispessitore statico in c.a. di forma cilindrica, di diametro pari a 4.50 m ed altezza utile 2.10 m (trattamento fanghi);

7. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

7.1. MODELLO ACUSTICO

Lo studio è stato effettuato utilizzando il software specifico IMMI 2018 (che verrà indicato in seguito con IMMI) della società Braunstein+B Berndt GmbH. IMMI è in grado di valutare il rumore emesso da vari tipi di sorgenti utilizzando vari standard selezionabili dall'operatore a seconda della situazione in esame. Il software previsionale acustico suddetto è in grado di eseguire l'analisi della propagazione sonora nell'ambiente esterno sulla base delle relazioni contenute nella norma ISO 9613 per quanto riguarda la modellizzazione di sorgenti puntiformi, lineari, superficiali, nel modello NPBM –Routes 2008 per la modellizzazione di strade, autostrade e percorsi stradali, nel modello RMR per la realizzazione di ferrovie e tramvie.

I risultati sono prodotti sia in forma tabellare, sia in forma grafica. Per l'effettuazione della valutazione IMMI richiede, in ingresso, la definizione della mappa del sito interessato: tale operazione può essere effettuata importando, in formato dxf di AutoCAD, una cartina digitalizzata della zona di interesse. La mappa deve contenere tutti gli oggetti necessari per il calcolo della generazione e della propagazione del rumore, devono quindi essere presenti: le sorgenti, le linee di livello, i ricettori, gli edifici e le eventuali protezioni dal rumore. Per ogni oggetto, singolarmente, devono essere definiti i parametri geometrici ed acustici. Nel caso in esame, in cui la sorgente è una strada, devono essere impostati alcuni parametri specifici, dipendenti dal modello standard che viene utilizzato dal software per effettuare i calcoli. Il programma IMMI è un software di mappatura del rumore che mette a disposizione una serie di algoritmi, raccolti in librerie, che descrivono la propagazione sonora dovuta a diverse sorgenti: traffico veicolare, ferroviario, rumore industriale, etc.

7.1.1. Modello del traffico stradale

Per quanto riguarda il rumore veicolare è stata seguita il metodo descritto nel "Nouvelle Methode de Prevision de Bruit - Routes 1996" messo a punto da alcuni noti istituti francesi costituenti i Servizi Tecnici del Ministère de l'Equipement (CSTB, SETRA, LCPC, LRPC). Il metodo è rivolto esclusivamente alla modellizzazione del rumore da traffico stradale, ed è nato come evoluzione di un metodo risalente agli anni '80 (esposto nella "Guide de Bruit" del 1980) e proposto ufficialmente per essere di ausilio agli Enti pubblici ed agli studi professionali privati nelle attività di previsione riguardanti il rumore.

I parametri richiesti dal NMPB per caratterizzare le sorgenti del traffico stradale sono essenzialmente legati al flusso orario Q del traffico veicolare: tale flusso permette di calcolare il valore di emissione sonora a partire dagli abachi 4.1 e 4.2 della "Guide du Bruit des Transports terrestres – Partie IV: Methode détaillée route" del 1980.

Tale abaco, riportato nella figura di seguito, indica per lettura diretta il valore del livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) (chiamato emissione sonora E) generato dalla circolazione di un veicolo leggero o di un veicolo pesante.

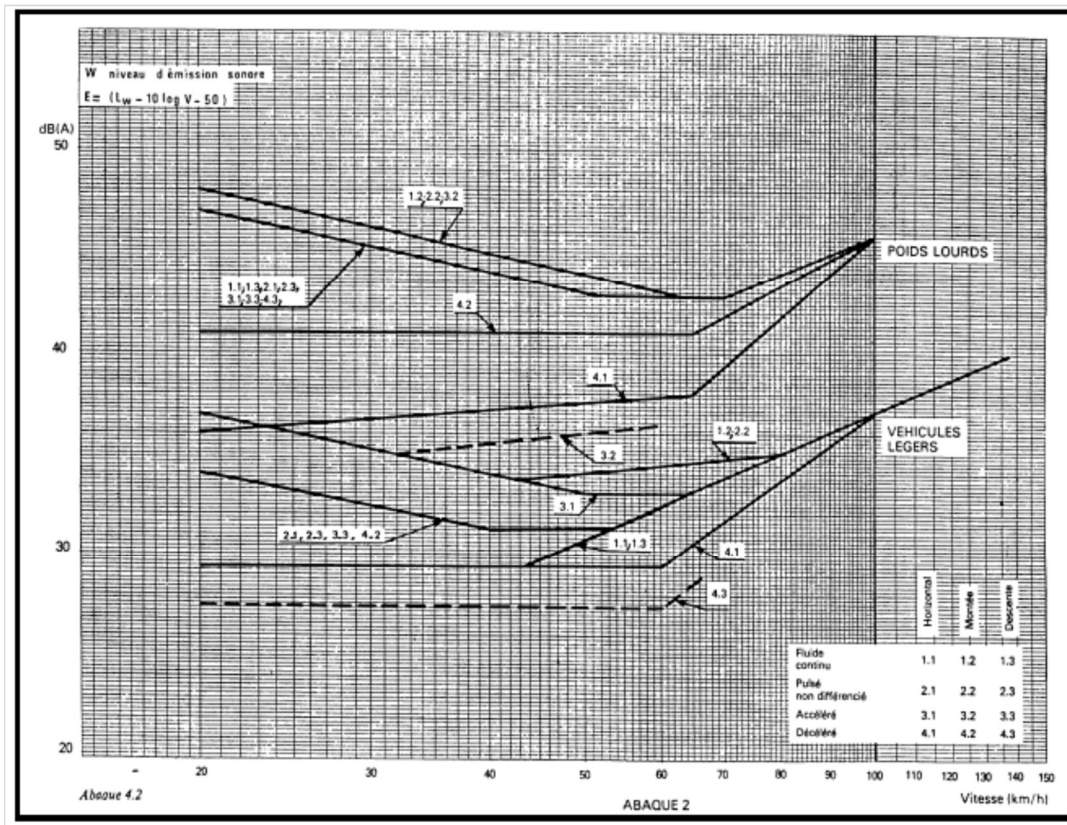


Figura 7-1 –Valore del livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) generato dalla circolazione di un veicolo leggero o di un veicolo pesante.

La relazione finale utilizzata per calcolare il livello di potenza acustica di una sorgente puntiforme LA_{wi} rappresentante un tratto omogeneo di strada è dunque:

$$LA_{wi} = [(EVL + 10 \log QVL) + (EPL + 10 \log QPL)] + 20 + 10 \log(li) + R(j)$$

dove EVL ed EPL sono i livelli di emissione calcolati con l'abaco del C.ET.UR. per i veicoli leggeri e pesanti, QVL e QPL i corrispondenti flussi orari, li è la lunghezza in metri del tratto di strada omogeneo ed R(j) il valore dello spettro di rumore stradale normalizzato tratto dalla EN 1793-3.

Per modellizzare completamente il traffico stradale occorre quindi introdurre le seguenti informazioni:

- Flusso orario di veicoli leggeri e veicoli pesanti;
- Velocità dei veicoli leggeri e pesanti;

- Tipo di traffico (continuo, pulsato, accelerato, decelerato);
- Numero di carreggiate;
- Distanza del centro della carreggiata dal centro strada;
- Profilo della sezione stradale.

Il nuovo modello proposto dalla NMPB tiene invece conto del comportamento della propagazione al variare della frequenza a causa dell'effetto fondamentale che tale parametro assume in relazione alla propagazione a distanza: ciò viene realizzato facendo uso di uno spettro normalizzato del traffico stradale proposto in sede normativa dal CEN attraverso la norma EN 1793-3(1995).

Il criterio di distanza adottato per la suddivisione della sorgente lineare in sorgenti puntiformi è dato dalla seguente relazione:

$$L = 0.5 d$$

dove L è la lunghezza del tratto omogeneo di strada e d la distanza fra sorgente e ricevitore.

Il suolo, da cui si ricava la componente di attenuazione relativa all'assorbimento del terreno, viene modellizzato assumendo che il coefficiente G (adimensionale, definito dalla ISO 9613) possa valere da 0 (assorbimento nullo, suoli compatti, asfalto) ad 1 (assorbimento totale, suoli porosi, erbosi).

In realtà, poiché tale coefficiente può variare in modo continuo fra 0 e 1, è possibile assegnare un valore G(tragitto) calcolabile secondo un metodo dettagliato che permette di ottenere un valore medio che tiene anche conto delle condizioni di propagazione.

Per quanto riguarda l'aspetto delle condizioni meteorologiche, è giusto riconoscere che già la ISO 9613 permetteva il calcolo in condizioni "favorevoli alla propagazione del rumore", proponendo una correzione forfaitaria per ricondursi ad una situazione di lungo periodo.

A partire da questi dati di input, il modello fornisce il livello di emissione acustica che corrisponde al livello acustico mediato sul periodo diurno e sul periodo notturno ad un'altezza di 4 m dal suolo, in condizione di libera propagazione del suono. Il luogo di emissione, dal quale si determina il calcolo del livello di emissione acustica, è collocato idealmente a un'altezza di 0.5 m sopra l'asse della strada come previsto da NMPB.

7.1.2. Modello delle sorgenti industriali

Per la modellazione delle sorgenti afferenti il nuovo impianto si è ricorso all'utilizzo di sorgenti di tipo geometrico (puntuali o piane verticali e piane orizzontali secondo la ISO 9613) definite sugli ingombri delle singole

apparecchiature e sui volumi dei locali tecnici

La caratterizzazione delle sorgenti di emissione è stata condotta attraverso l'acquisizione di dati di letteratura inerenti impianti analoghi: i livelli di rumorosità dei locali tecnici e delle apparecchiature definite nel presente studio dovranno essere considerati quali specifiche tecniche delle macchine da installare.

7.1.3. Modello sorgenti di cantiere

Al fine di valutare il rumore prodotto dalle attività dei cantieri è necessario, per ognuna delle tipologie di macchinario presente, conoscere i livelli di potenza sonora (Lw). Tali dati possono essere desunti da un'attenta analisi dei dati bibliografici disponibili.

Le macchine di cantiere sono state quindi considerate come sorgenti puntiformi, a cui è stata assegnata una determinata potenza sonora ed una quota (1 m) sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. I dati di potenza sonora delle macchine sono desunti da dati bibliografici (Banca dati realizzata da CPT-Torino), da dati tecnici delle macchine utilizzate in cantieri analoghi, o da valori massimi prescritti dalla normativa (D. Lgs. 262/2002).

7.1.4. Elementi per la definizione del modello

7.1.4.1. Sorgenti industriali e di cantiere

I dati utilizzati per la definizione del modello di simulazione sono:

- elaborati progettuali, comprendenti tracciati planimetrici, profili altimetrici e sezioni dell'opera in progetto al fine di definire l'architettura e caratteristiche tecnico-geometriche dello stato attuale e futuro;
- cartografia numerica digitale 3D ed ortofoto georiferite dell'area di studio;
- indicazione dell'ubicazione delle sorgenti ed identificazione di singoli ricettori o gruppi di ricettori;
- livelli di pressione sonora ad 1 m per le singole apparecchiature definite nel progetto;
- livelli di pressione sul confine della proprietà dello stabilimento ed in corrispondenza dei principali ricettori.

Il materiale documentale è stato integrato da sopralluoghi in sito mirati a definire le porzioni di territorio interessate dallo studio, ad analizzarne la relativa morfologia e corografia ed in particolare modo ad individuare i principali ricettori.

Sulla scorta del materiale disponibile si è proceduto all'inserimento nel software dei seguenti elementi:

- modello digitale del terreno (DGM Digital Ground Model) ottenuto sulla base di punti di elevazione provenienti dalla cartografia numerica digitale 3D, che descrive con sufficiente accuratezza la morfologia del terreno;
- modelli tridimensionali degli edifici ottenuti sulla base delle quote dei tracciati planimetrici, profili altimetrici, sezioni dell'opera in progetto e mediante integrazioni dovute a sopralluoghi.

La disponibilità di dati cartografici in formato numerico permette di ottenere un controllo completo ed un'accuratezza elevata nella modellazione dello stato reale.

Sono stati inseriti dei ricevitori virtuali in corrispondenza di ciascuno dei punti di misura fonometrica al fine di verificare i livelli di emissione presso i ricettori.

Riguardo ai parametri inseriti nel modello, di seguito, si riporta la definizione di altre variabili con cui sono state condotte le simulazioni:

- la propagazione dell'onda sonora è sempre stata considerata sottovento;
- umidità rel. 70,0 %
- temperatura 10,0 °C
- il fattore G per mezzo del quale la Norma ISO 9613-2 determina l'attenuazione dovuta al terreno non è mai stato posto pari a valori superiori a 0,5 (G = 1 terreno coperto da erba e vegetazione tipico delle aree di campagna);
- si è supposto che le sorgenti sonore siano in funzione contemporaneamente nei relativi periodi di riferimento.

7.1.4.2. Sorgente traffico

I parametri di calcolo utilizzati per le simulazioni sono i seguenti:

- distanza di 1,0 m dalla facciata
- ordine di riflessione pari a 2
- raggio massimo di ricerca 5000 m
- massima distanza riflessioni da ricevitore 200 m
- Tolleranza consentita: 0,1 dB
- Ponderazione: dB(A)

- Standard Strada: NMPB 2008
- Standard Ferrovia: RMR 2002
- Parcheggi: RLS90
- Pressione atmosferica: 1013,3 mbar
- Umidità rel. 70,0 %
- Temperatura 10,0 °C
- Correttivo Meteo C0 (6-22h) [dB]=0,0; C0 (22-6h) [dB]=0,0

metre le specifiche per la Mappa:

Spaziatura griglia: 30,0 m

Altezza dal terreno: 4,0 m

Griglia di interpolazione:

Dimensione campo 5x5

Min/max: 10,0 dB

Differenza: 0,3 dB

Livello limite: 40 dB

7.2. IMPATTO ACUSTICO INDUSTRIALE

7.2.1. Definizione delle sorgenti

Nelle tabelle successive si riportano i livelli di pressione sonora ricavati dalla letteratura corrente e da progetti analoghi per tipologia di impianti o caratteristiche dei locali tecnici; nella figura 7-2 l'ubicazione delle sorgenti collocate in ambiente esterno.

Per quanto riguarda la modellizzazione delle sorgenti superficiali relative ai locali tecnici sono stati definiti i diversi ambienti emittenti in cui il livello di pressione sonora delle aree dipende esclusivamente dalla rumorosità prodotta dalle sorgenti al loro interno: definendo il livello di pressione sonora diffuso pari a 87 dB(A) limite superiore di azione definito dal 9 aprile 2008, n. 81 "Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", il livello di pressione esterno è valutabile quale differenza tra il livello di pressione all'interno ed il potere fonoisolante delle strutture stimato compreso tra 35/40 dB(A).

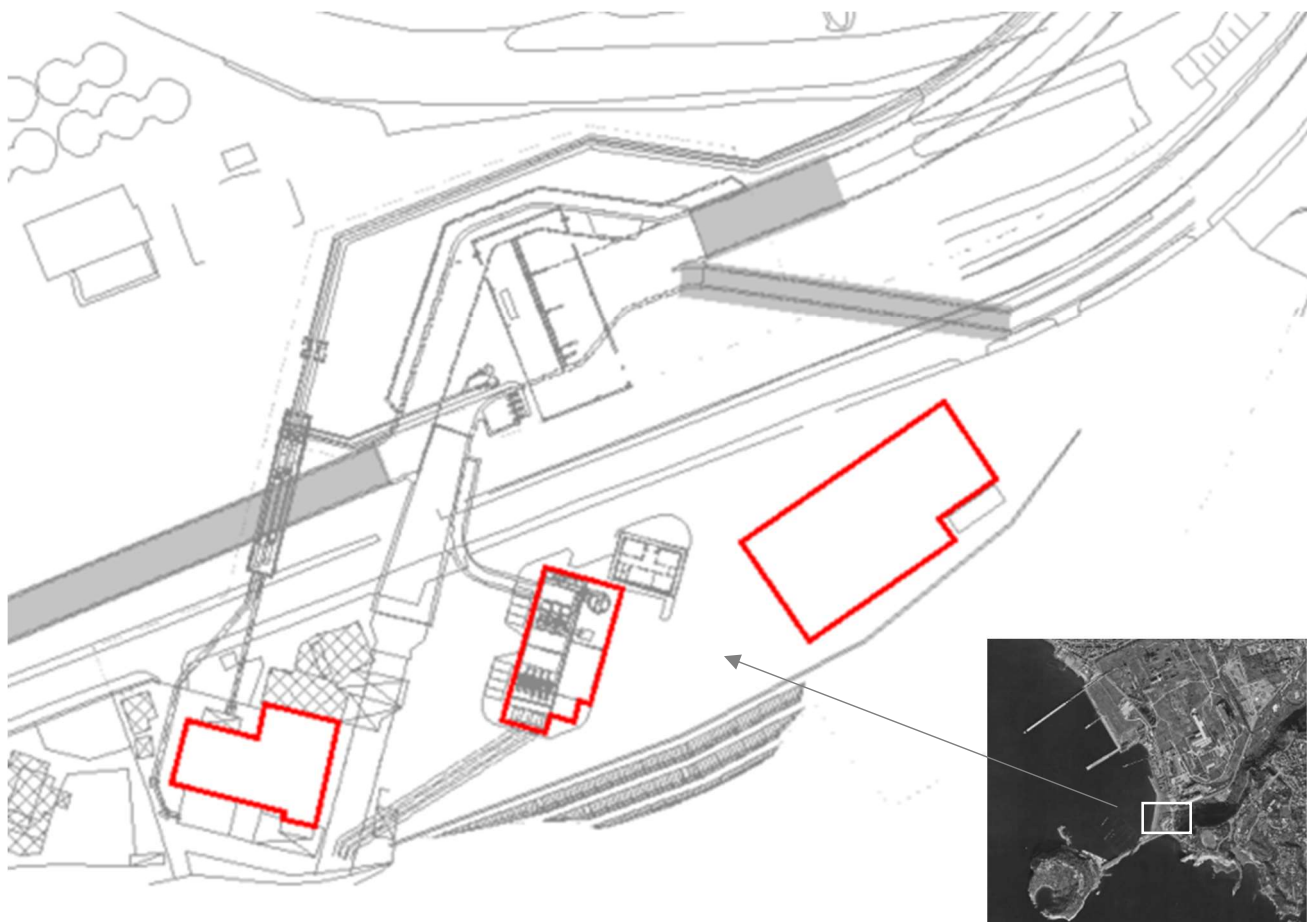


Figura 7-2 – Ubicazione dei locali tecnici (impianto esistente pretrattamento, TAF, nuovo impianto di pretrattamento)

7.2.2. Risultati del modello numerico

Nelle tabelle successive sono riportati i valori di pressione sonora presso i ricettori più vicini ai nuovi impianti (postazioni di misura RUM01 e RUM02) ottenuti dal modello numerico sviluppato dal software IMMI considerando esclusivamente le nuove sorgenti installate (impianto esistente pretrattamento modificato, TAF, nuovo impianto di pretrattamento):

Posizione	Leq misurato dB(A)	Classificazione acustica ed limite di EMISSIONE DIURNO DPCM 14/11/97 e PCCA	Esito del confronto
RUM01	22.6	Classe IV (60 dB(A))	Entro i limiti
RUM02	23.6	Classe IV (60 dB(A))	Entro i limiti

Tabella 6 – Confronto con i limiti assoluti di emissione ed i limiti del PCCA - periodo diurno

Posizione	Leq misurato dB(A)	Classificazione acustica ed limite di EMISSIONE NOTTURNO DPCM 14/11/97 e PCCA	Esito del confronto
RUM01	22.6	Classe IV (50 dB(A))	Entro i limiti
RUM02	23.6	Classe IV (50 dB(A))	Entro i limiti

Tabella 7 – Confronto con i limiti assoluti di emissione ed i limiti del PCCA - periodo notturno

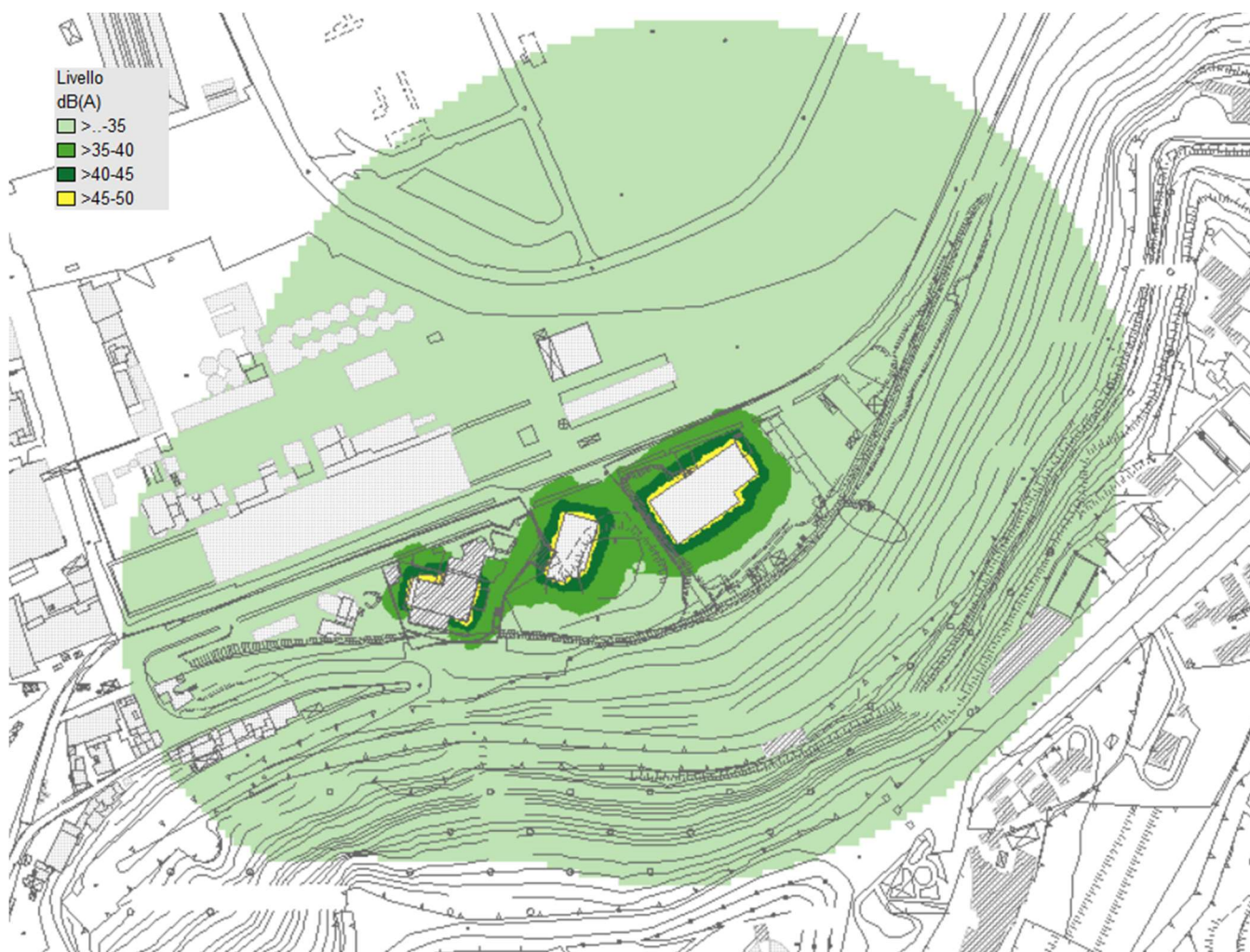


Figura 7-3 – Mappa acustica impatto impianto esistente pretrattamento modificato, TAF, nuovo impianto di pretrattamento

7.3. IMPATTO ACUSTICO TRAFFICO STRADALE

7.3.1. Stato attuale

L'assegnazione della domanda ricostruita allo stato attuale al grafo permette di valutare le condizioni di deflusso registrate sulla rete: si nota uno stato di congestione al limite lungo via Diocleziano e via Coroglio, dovuti al mix di funzioni di queste viabilità, che ne condiziona la capacità teorica, non compatibile con la domanda di traffico assegnata. Risulta di secondaria importanza per il deflusso della domanda di traffico via Pasquale Leonardi Cattolica, che invece non è inserita in un contesto urbano densamente popolato.

La domanda di traffico è inesistente nell'area SIN, per lo più abbandonata e inaccessibile.



Figura 7-4 - Flussogramma saturazione allo stato attuale

7.3.2. Stato futuro

Nello scenario di intervento la domanda oraria veicolare aumenta di oltre 670 veicoli, corrispondenti al 13% della matrice di base in termini di veicoli di base. Ovviamente questo aumento incide sulle condizioni di deflusso

della rete, ma la nuova configurazione funzionale della rete stessa consente di indirizzare la domanda di mobilità veicolare su arterie più adeguate.

La chiusura di via Coroglio, per valorizzarne la funzione di waterfront e creare una connessione continua tra area SIN e l'area del fronte mare, connessa al completamento di via Cocchia, comporta il trasferimento del traffico di attraversamento sull'itinerario costituito da via Pasquale Leonardi Cattolica e via Cocchia stessa, che assorbe anche il traffico da via Cavalleggeri, restituendola a un livello di congestione coerente con la sua funzione di viabilità urbana su cui affacciano residenze e esercizi commerciali.

La nuova viabilità parallela a via Bagnoli richiama parte del traffico, che si dirige verso il nuovo tunnel di connessione con la tangenziale

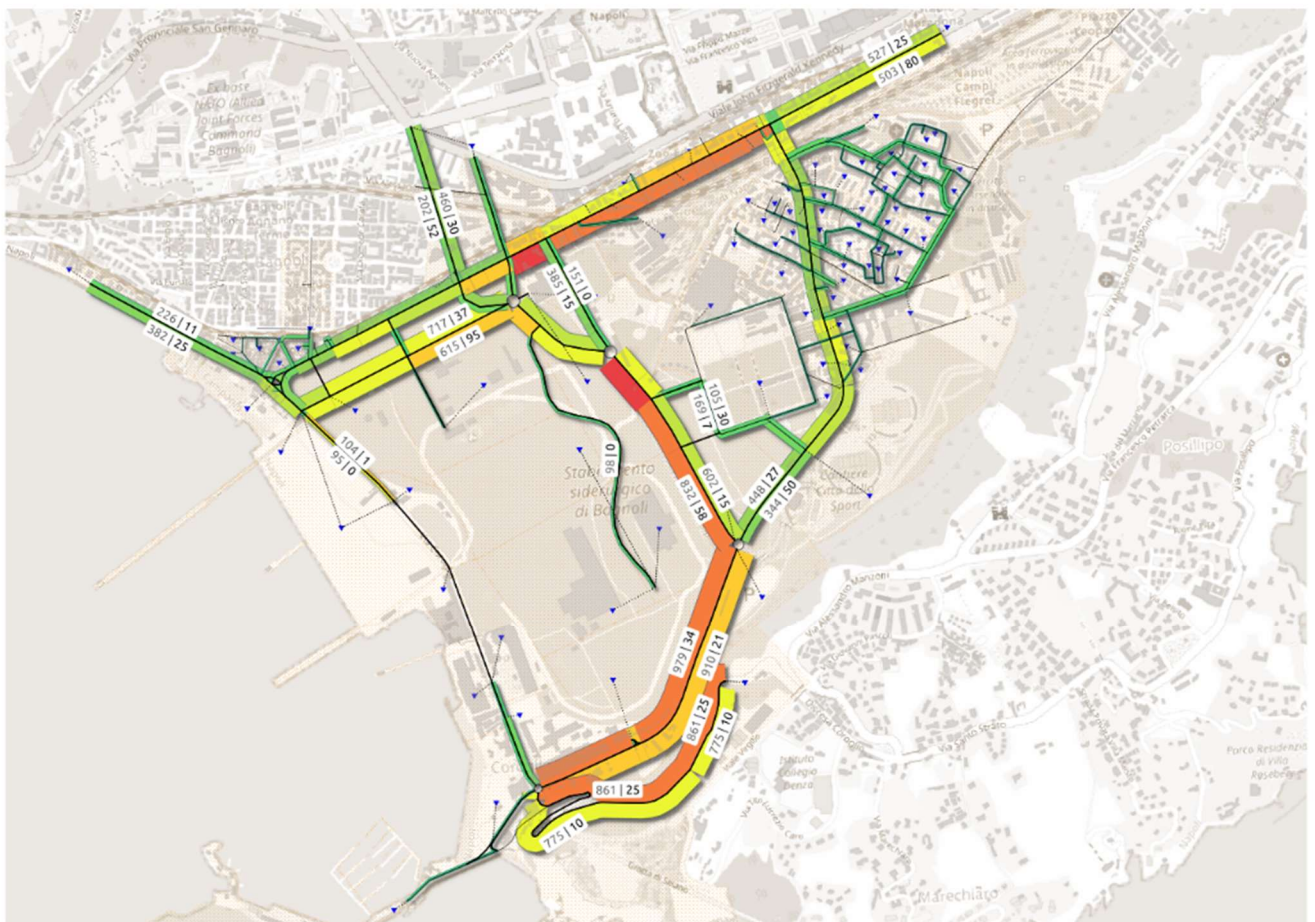


Figura 7.5 - Flussogramma saturazione allo stato attuale

7.3.3. Definizione della sorgente stradale

Come sorgente di emissione prendiamo in considerazione quanto riportato dallo studio trasportistico ossia i

valori di traffico medio diurno e notturno, la percentuale di mezzi pesanti e quant'altro necessario per descrivere la nuova viabilità. È stato ipotizzato che le sorgenti dovute alla nuova viabilità siano lineari e che il traffico sia uniforme. Inoltre, è stato ipotizzato che l'unica fonte di rumore nel calcolo sia dovuta al traffico veicolare, questa ipotesi è molto realistica vista l'assenza di insediamenti industriali e di grandi attività commerciali

7.3.4. Risultati del modello numerico

Di seguito si riportano le mappe con la distribuzione delle isofoniche relativamente all'impatto del traffico allo stato attuale e ad allo stato futuro. La terza figura 7.7 si riporta la mappa relativamente alla differenza di impatto del traffico tra lo stato attuale e futuro dove si evidenzia un netto miglioramento delle condizioni acustiche all'interno dell'area di indagine.

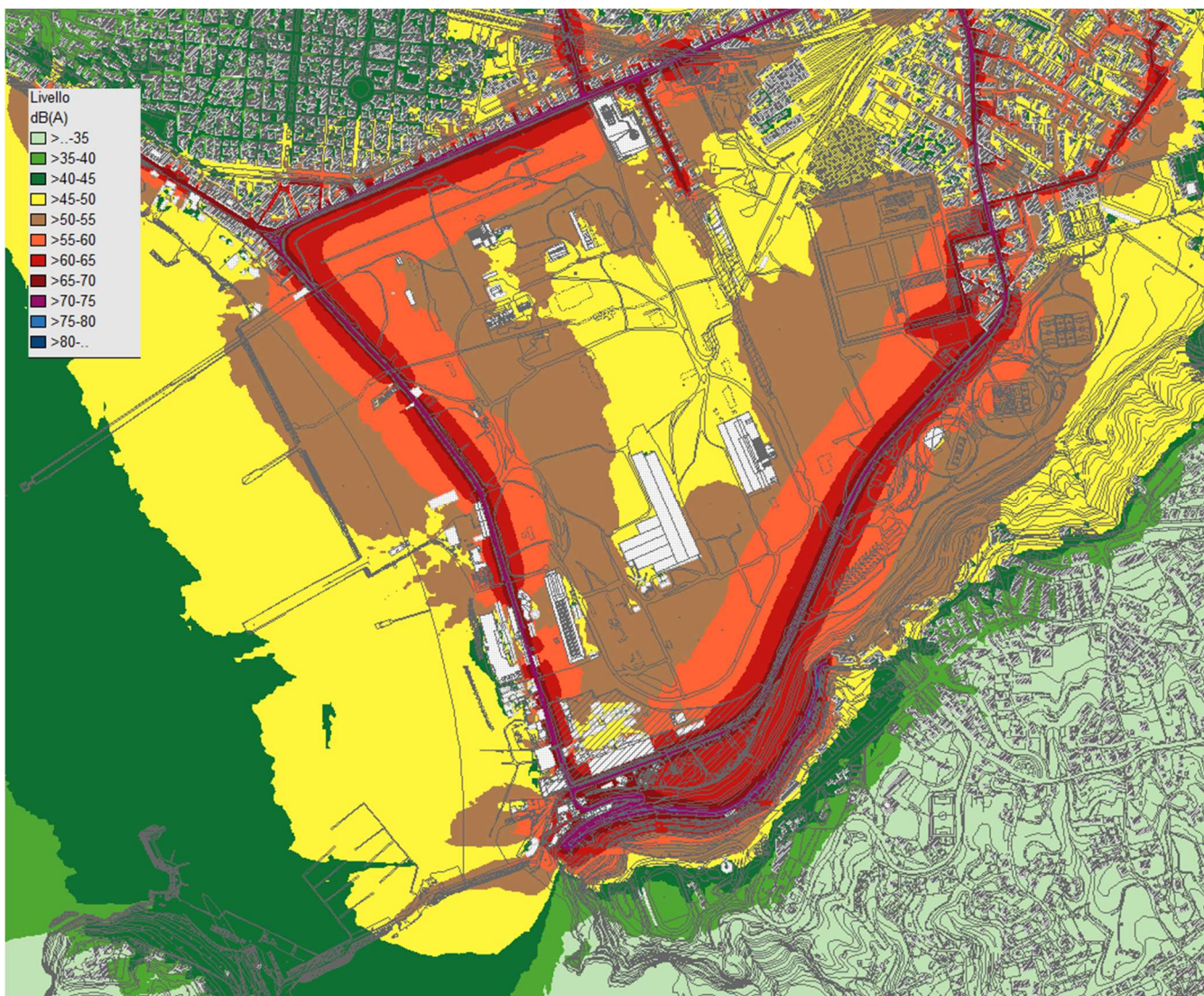


Figura 7.6 - Mappa acustica impatto traffico stato attuale

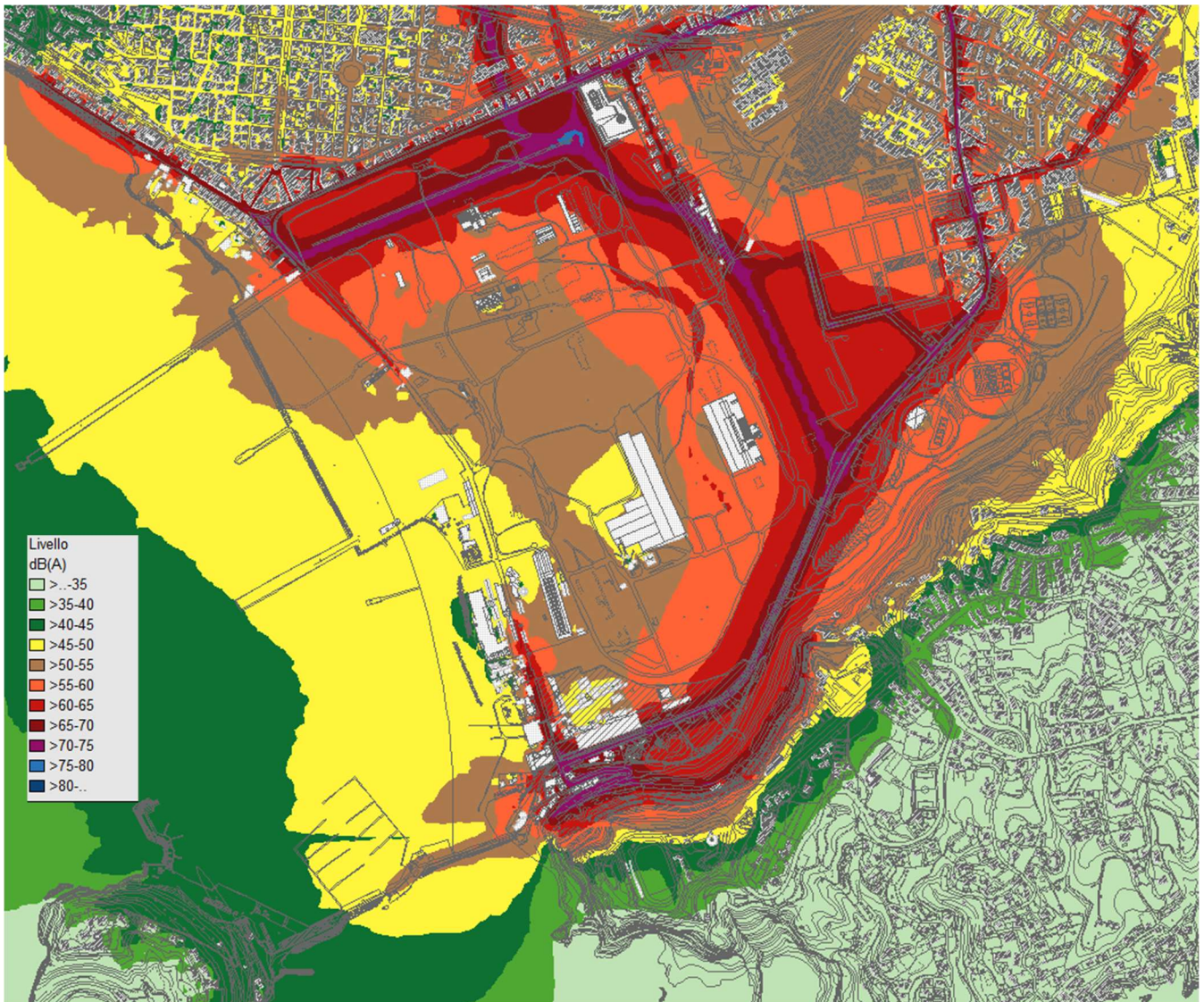


Figura 7.7 - Mappa acustica impatto traffico stato futuro

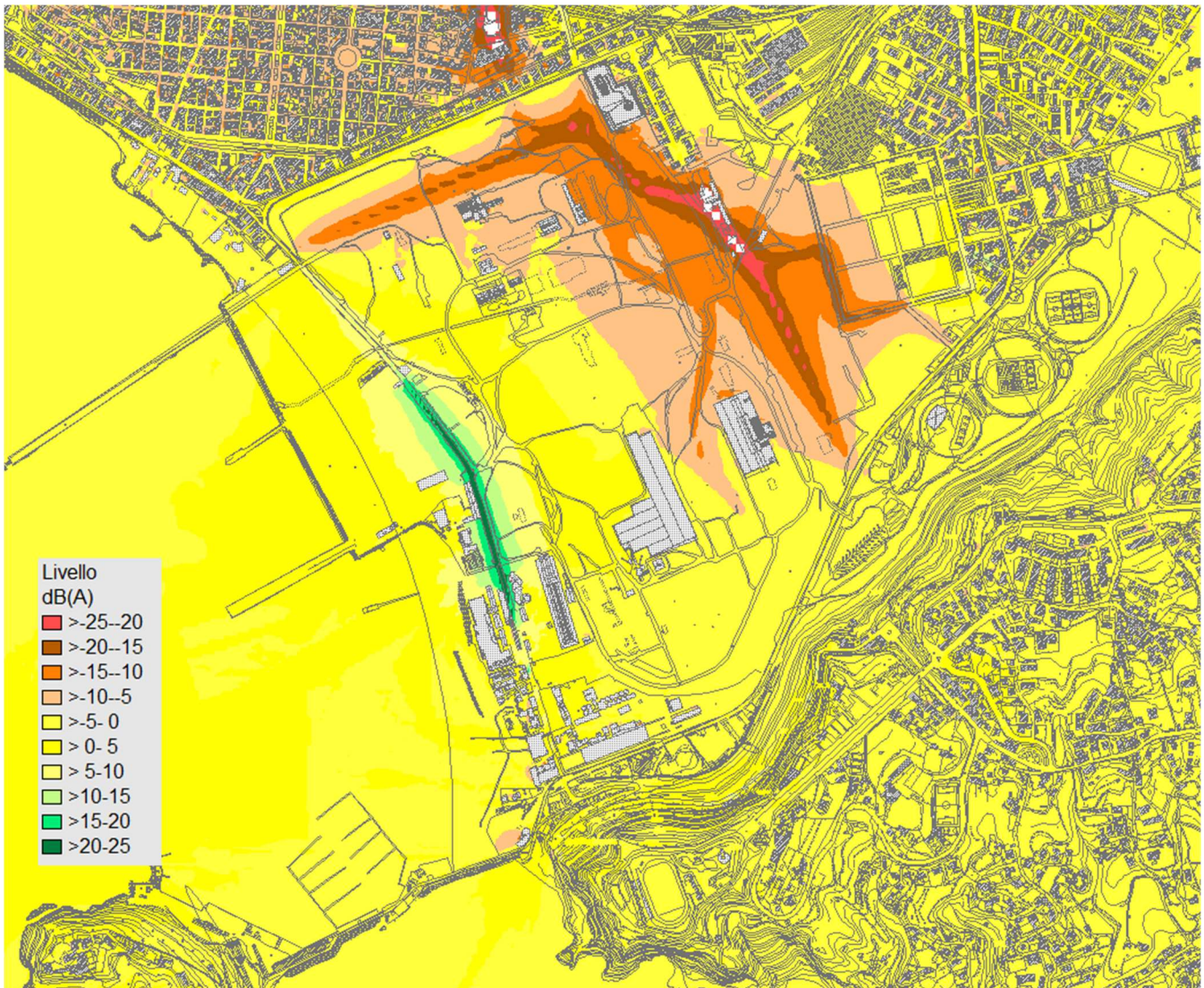


Figura 7.8 – Mapa acustica confronto emissione traffico stato attuale e futuro

7.4. IMPATTO ACUSTICO CANTIERE

7.4.1. Definizione scenari di cantiere

Al fine di effettuare una valutazione degli impatti che risulti essere conservativa si procede con la definizione, tra le fasi delle diverse lavorazioni descritte nei paragrafi precedenti, tra gli scenari con il maggior impatto, frequenti e probabili, delle emissioni generato dalle demolizioni che saranno eseguite in più punti di lavoro all'interno dell'area di indagine.

7.4.2. Definizione delle sorgenti di cantiere

Al fine di valutare il rumore prodotto dalle attività dei cantieri è necessario, per ognuna delle tipologie di mac-

chinaro presente, conoscere i livelli di potenza sonora (L_w). Tali dati possono essere desunti da un'attenta analisi dei dati bibliografici disponibili.

Le macchine di cantiere sono state quindi considerate come sorgenti puntiformi, a cui è stata assegnata una determinata potenza sonora ed una quota (1 m) sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. I dati di potenza sonora delle macchine sono desunti da dati bibliografici (Banca dati realizzata da CPT-Torino), da dati tecnici delle macchine utilizzate in cantieri analoghi, o da valori massimi prescritti dalla normativa (D. Lgs. 262/2002).

Tipologia di macchina operatrice	L_w dB(A)	L_w dB(A) 50% 8 ore
Camion	100	97
Escavatore con martello demolitore	115	112
Pala Gommata	105	102

Tabella 9 – Potenza acustica delle macchine operatrici

Le sorgenti nel modello sono state ubicate nella posizione di maggior impatto compatibili con le attività di lavoro al fine di eseguire una simulazione cautelativa dell'immissione ai ricettori. Le attività di cantiere si svolgeranno in un orario compreso tra le 08:00 e le 17:00 (8 ore con 1 ora di pausa) e quindi esclusivamente in periodo diurno.



Figura 7.9 - Ubicazione delle demolizioni

7.4.3. Risultati del modello numerico

Nelle tabelle successive sono riportati i valori di pressione sonora presso i ricettori ottenuti dal modello numerico sviluppato dal software IMMI considerando esclusivamente le nuove sorgenti installate (macchine operatrici e movimentazione mezzi all'interno dell'area dell'impianto):

Posizione	Leq misurato dB(A)	Classificazione acustica ed limite di EMISSIONE DIURNO DPCM 14/11/97 e PCCA	Esito del confronto
RUM01	55.3	Classe IV (60 dB(A))	Entro i limiti
RUM02	58.4	Classe IV (60 dB(A))	Entro i limiti
RUM03	51.4	Classe I (45 dB(A))	Oltre i limiti
RUM04	59.0	Classe III (55 dB(A))	Oltre i limiti
RUM05	54.9	Classe III (55 dB(A))	Entro i limiti
RUM06	55.0	Classe IV (60 dB(A))	Entro i limiti
RUM07	52.2	Classe IV (60 dB(A))	Entro i limiti

Tabella 10 – Confronto con i limiti assoluti di emissione prodotti in fase di cantiere e il limite del PCCA – periodo diurno

Per le attività di cantiere nel caso del superamento dei limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Napoli è possibile ricorrere allo strumento delle deroga come previsto al CAPO III della Normativa di Attuazione (Disciplinare del 3/12/1998 REP. 67469) L'autorizzazione in deroga per i cantieri edili, stradali ed assimilabili verrà rilasciata contestualmente alla specifica autorizzazione, a condizione che l'impiego di attrezzature ed impianti avvenga attuando tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno disturbante il loro uso. Deve comunque essere rispettato un livello equivalente, riferito all'orario di apertura del cantiere, di 70 dBA ovvero, riferito al tempo di funzionamento di una singola macchina e/o alla durata di una singola operazione rumorosa, di 90 dBA in facciata degli edifici residenziali esposti.

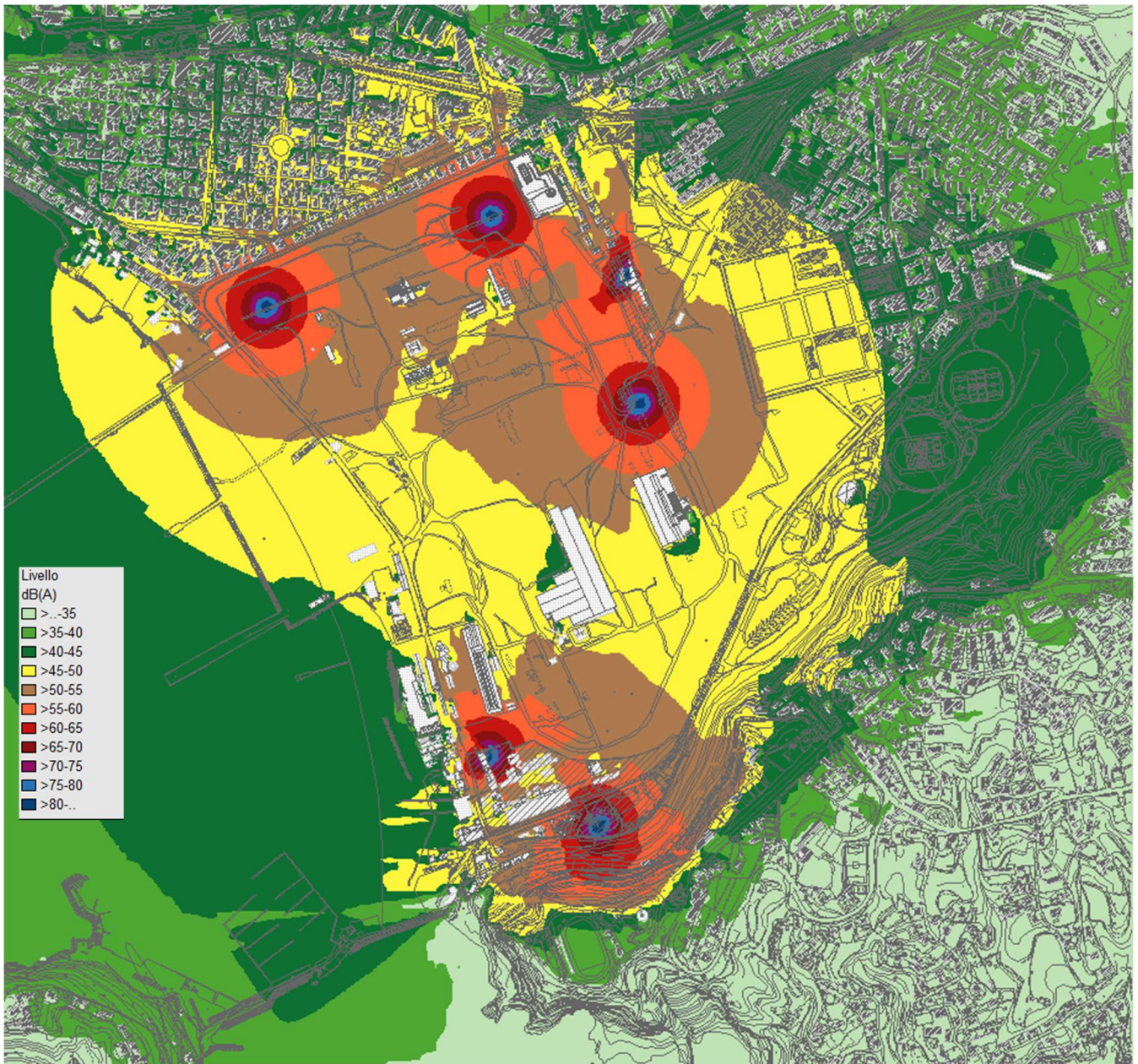


Figura 7.10 – Mappa acustica dell'impatto dovuto alle demolizioni

8. CONCLUSIONI

La presente Valutazione Previsionale di Impatto Acustico redatta così come prescritto dalla Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", art. 8, comma 4, per il progetto che prevede la realizzazione delle infrastrutture, delle reti idriche, trasportistiche ed energetiche nell'area di Bagnoli-Coroglio.

Dai risultati della valutazione di impatto acustico dello stato attuale, eseguita tramite monitoraggio fonometrico sia in periodo diurno che in periodo notturno, ai fini della verifica del rispetto dei valori limite di immissione assoluta per i livelli di rumore attualmente presenti nell'area di indagine prima dell'avvio dei lavori, sono risultati alcuni superamenti dei limiti di immissione previsti dal PCCA di Napoli a causa dell'intenso traffico stradale

Nella seconda parte è stato invece valutato in via previsionale l'impatto acustico relativo all'esercizio delle opere descritte nel progetto con particolare riferimento al funzionamento degli impianti di trattamento e depurazione delle acque da cui è risultato un impatto praticamente nullo in prossimità dei ricettori maggiormente esposti alle emissioni acustiche.

Per quanto riguarda le attività di cantiere si è fatto riferimento alle lavorazioni più impattanti causate principalmente dalle demolizioni: dai calcoli effettuati risulta in periodo diurno un potenziale superamento dei limiti di emissione in corrispondenza degli edifici collocati sul perimetro dell'area di indagine. Al momento della progettazione definitiva della cantierizzazione, considerati tutti i possibili interventi di mitigazione del rumore, sarà necessario ricorrere alla richiesta di deroga per attività rumorosa temporanea come previsto al CAPO III della Normativa di Attuazione (Disciplinare del 3/12/1998 REP. 67469).

L'impatto del traffico stradale, la cui analisi è stata condotta sui dati reperiti dallo Studio di Traffico redatto dalla Società Aleph Transport Engineering di Firenze che ha implementato un modello di trasporto della viabilità circostante il sito di Bagnoli-Coroglio, ha mostrato un netto miglioramento del clima acustico all'interno dell'area di indagine con un ovvio ricarico sulle nuove infrastrutture di progetto realizzate comunque in aree con bassa densità urbana.



**INTERVENTI PER LA BONIFICA AMBIENTALE E RIGENERAZIONE URBANA
DELL'AREA DI BAGNOLI – COROGLIO**

STUDIO TRASPORTISTICO

Elaborazioni:



Via Carducci 17 – 50121 Firenze

P.IVA 05839370482

info@alephprogetti.com

www.alephprogetti.com

<i>Oggetto</i>	Relazione Trasportistica
<i>Commessa</i>	C286 – 3
<i>Revisione</i>	01.00
<i>Gruppo di Lavoro</i>	Aleph
<i>Approvato</i>	Ing. Luigi Costalli
<i>Data di emissione</i>	12/06/2023

SOMMARIO

1 Metodologia.....	4
1.1 Premessa.....	4
1.2 Area di intervento	4
1.3 Inquadramento dell'intervento.....	5
1.4 Inquadramento infrastrutturale.....	6
1.5 Caratteristiche del progetto delle infrastrutture.....	7
2 Modello di trasporto.....	11
2.1 Metodologia.....	11
2.2 Offerta di trasporto.....	11
2.2.2 Determinazione del grafo di riferimento	12
2.2.3 Grafo dello scenario di intervento.....	14
2.3 Domanda di trasporto.....	14
2.3.1 Ricostruzione della domanda allo stato attuale.....	15
2.3.2 Domanda connessa alla realizzazione delle funzioni prevista nell'area SIN Bagnoli	17
2.4 Interazione tra domanda e offerta.....	20
2.5 Validazione del modello allo stato attuale.....	21
3 Prestazioni simulate sulla rete.....	23
3.1 Stato attuale	23
3.2 Scenario di intervento.....	24

1 METODOLOGIA

1.1 Premessa

Nel presente elaborato vengono analizzati e confrontati gli scenari di mobilità dell'area urbana di Bagnoli, nel comune di Napoli, relativi allo stato attuale e allo scenario futuro, corrispondente alla realizzazione del progetto degli Interventi per la bonifica ambientale e rigenerazione urbana dell'area di Bagnoli – Coroglio.

Nella presente relazione sono descritte le attività condotte nell'ambito dello studio di traffico ed i risultati ottenuti, in relazione a:

1. Inquadramento generale, con l'analisi del contesto trasportistico dell'area di intervento
2. Ricostruzione e analisi dei traffici attuali
3. Modellizzazione del sistema di offerta
4. Analisi delle prestazioni del sistema stradale attuale
5. Definizione dello scenario infrastrutturale di progetto
6. Analisi delle prestazioni del sistema futuro.

1.2 Area di intervento

Come ricostruito nel PFTE, il paesaggio e il patrimonio culturale rappresentano elementi chiave per il sito oggetto di intervento.

La fabbrica ha lasciato un vuoto che costituisce una grande potenzialità per il disegno del nuovo paesaggio e la valorizzazione degli elementi paesaggistici conservati. La progettazione dei nuovi insediamenti dovrà, ad esempio, tener conto dell'eccezionale contesto paesaggistico dell'area di Bagnoli e della possibilità dei futuri abitanti, lavoratori e fruitori di goderne. Andrà pertanto studiata la possibilità che agli edifici sia garantito l'affaccio verso il mare, il parco e le emergenze morfologiche (scarpate, l'isola Nisida, le archeologie industriali, ecc.).

Ad oggi nell'area insistono condizioni di degrado e di marginalizzazione dovute alle scelte effettuate nel passato, sia per quanto riguarda il sistema della raccolta delle acque che per quanto riguarda gli impianti fognari, oltre ai residui dell'attività industriale che per tanti anni ha generato un fortissimo impatto negativo per il sito. Infine, per completare l'analisi del contesto territoriale non è possibile non considerare gli aspetti socioeconomici, che contribuiscono a ricostruire il quadro di riferimento e contemporaneamente condizionano le scelte di riqualificazione dell'area stessa. Tra il 1981 e il 2001 a Bagnoli è stata registrata una diminuzione di circa 7.500 abitanti: l'importante fenomeno dello spopolamento del quartiere è riconducibile, in primo luogo, alla crisi della ILVA-Italsider e successivamente alla chiusura della stessa. Inoltre, tra il 2001 ed il 2008 Bagnoli ha registrato un'ulteriore diminuzione di circa 1.000 abitanti, per poi assestarsi sui circa 23.300 abitanti registrati dal Censimento del 2011. Tra il 2001 e il 2011 la diminuzione della popolazione, riconducibile soprattutto alla



classe compresa tra i 40 e i 44 anni, ha comportato un evidente fenomeno di invecchiamento della popolazione causato sia dal fenomeno dell'emigrazione delle classi più giovani che dalla riduzione del tasso di natalità. Da un punto di vista economico l'analisi dei dati contenuti nel registro delle imprese delle Camere di Commercio deve essere letta alla luce dell'andamento del PIL di Napoli e della relativa città metropolitana (oltre al capoluogo nella città metropolitana sono compresi altri 91 comuni della provincia) che tra il 2001 e il 2014 subisce una flessione del 7,4%; il reddito disponibile è di quasi il 30% inferiore alla media italiana e di circa il 40% in meno rispetto alla media dell'Italia settentrionale. Nel periodo tra il 2000 ed il 2015 il numero delle imprese presenti nel territorio di Bagnoli e iscritte alla Camera di Commercio è incrementato in modo significativo, passando da 1.916 a 3.762 (+96,3%), con una crescita costante. Pertanto, è possibile confermare, per l'ultimo quindicennio, una ripresa di vitalità del tessuto imprenditoriale di Bagnoli, dopo una fase nella quale, a seguito della chiusura della fabbrica siderurgica, si erano determinate condizioni di regressione e stagnazione.

1.3 Inquadramento dell'intervento

L'intervento oggetto di analisi è connesso al recupero di un'intera area urbana nel comune di Napoli, il Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli Coroglio (di seguito SIN Bagnoli). L'area oggetto di intervento si estende tra la collina di Posillipo e l'area densamente urbanizzata dell'omonimo quartiere. In particolare, Bagnoli si estende nell'area occidentale di Napoli prospiciente il Golfo di Pozzuoli: ha una superficie di 7,96 kmq ed una morfologia prevalentemente pianeggiante.

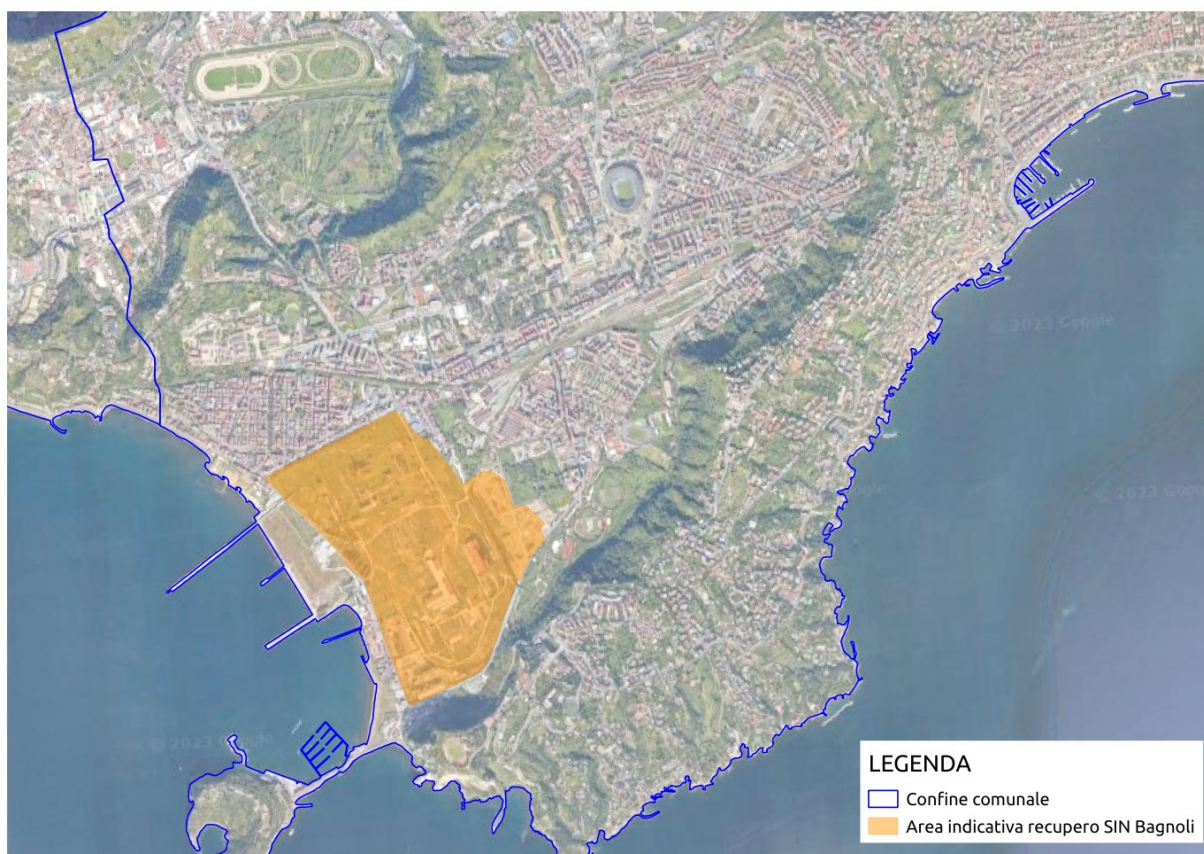


Figura 1.1 Area di intervento

L'operazione di risanamento è governata dal PRARU (Programma di risanamento ambientale e di rigenerazione urbana), istituito nel 2014, di cui sono soggetti attuatori il Commissario Straordinario e Governo e INVITALIA. In data 14 giugno 2019 si è tenuta la Conferenza dei Servizi per l'approvazione dello Stralcio Urbanistico e delle relative Norme Tecniche Attuative (di seguito NTA) del PRARU adottati dal Commissario con Decreto n.81 del 21 giugno 2019 e dal Presidente della Repubblica con D.P.R del 6 agosto 2019.

Il riferimento per la descrizione degli interventi oggetto di analisi trasportistica specifica connessi al progetto di recupero è il "PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA INFRASTRUTTURE E SERVIZI – Relazione Generale" emesso da Invitalia nel Giugno 2020 in rev.1.

Gli interventi principali sono stati classificati in fase di PFTE in due categorie:

1. Adeguamento collettore Arena Sant'Antonio ed interventi complementari
2. Opere di urbanizzazione primaria ed altri interventi

Fanno parte del secondo gruppo anche la rete di viabilità primaria con relativi sottoservizi che andrà a servire i nuovi insediamenti e a integrare la rete attuale, in un'ottica gerarchica e di revisione delle funzioni.

1.4 Inquadramento infrastrutturale

Come definito nel PFTE, il SIN Bagnoli Coroglio si può suddividere dal punto di vista trasportistico in due aree territoriali, una che può essere definita "Area Forte" a ridosso di via Diocleziano e Via Nuova Bagnoli, già servita da importanti infrastrutture di trasporto su ferro, quali la Linea 8 Cumana e la Linea 2, ed una definita "Area Debole", che invece non presenta infrastrutture di trasporto collettivo e che si colloca nel quadrante tra la collina di Posillipo e il futuro waterfront



Figura 1.2 - Inquadramento della rete stradale attuale

1.5 Caratteristiche del progetto delle infrastrutture

Le infrastrutture ed i servizi di trasporto a supporto del Programma di Rigenerazione sono stati oggetto di uno Studio Trasportistico, redatto in collaborazione con l'Agencia Campana Mobilità Infrastrutture e Reti e l'Università Federico II ed allegato al PRARU e al presente PFTE e denominato "Relazione Trasportistica", ove sono riportati tutti i riferimenti metodologici e normativi utilizzati nello stesso studio.

Lo Studio Trasportistico, a partire dalla pianificazione e dalle criticità rilevate dallo stato attuale della rete di trasporti, si è basato sull'analisi ed il confronto di 12 scenari trasportistici ciascuno dei quali è stato disegnato coerentemente con il nuovo assetto urbanistico, considerando le "direzioni di sviluppo" e declinandole alla luce delle nuove esigenze di attrazione della domanda di visitatori. Lo Studio Trasportistico ha quindi consentito di individuare lo "scenario trasportistico ottimale" per la rigenerazione urbana di Bagnoli e, più in generale, per l'area metropolitana di Napoli circostante.

Ciascun scenario trasportistico comprende:

- interventi "Invarianti", ovvero interventi già presenti nelle precedenti programmazioni;
- interventi "Opzionali", ovvero interventi emersi dai precedenti studi

Gli interventi invariati e gli interventi opzionali compongono in diverse combinazioni i 12 scenari trasportistici confrontati tramite analisi multicriteria per la scelta di quello ottimale, a cui si fa quindi riferimento in questa fase progettuale. Lo Scenario Trasportistico Ottimale scelto tra i 12 scenari analizzati prevede i seguenti interventi:

- Realizzazione della viabilità interna all'area SIN e del complementare sistema di sosta. Si compone dei seguenti interventi infrastrutturali o funzionali di governance:
- istituzione di una ZTL in Via Coroglio, in linea con la nuova destinazione dell'area, in modo da evitare la discontinuità tra il Parco Urbano ed il waterfront, consentendo però l'accesso a mezzi di soccorso, mezzi di manutenzione e logistica. Resteranno, al contrario, carrabili a libera circolazione i tratti di via Coroglio ad asservimento del waterfront fino a Città della Scienza e da Piazzetta Bagnoli fino al Pontile Nord;
- realizzazione della nuova viabilità parallela a via Nuova Bagnoli (e relative tratte stradali di completamento e collegamento), per garantire l'accessibilità agli insediamenti residenziali e ricettivi, agli attrattori come il Turtle Point, la Piazza Archeologica e la Porta del Parco. Servirà anche come connessione tra il tunnel di collegamento alla Tangenziale di Napoli e l'interno tessuto urbano dell'area.
- Prolungamento e completamento di Via Enrico Cocchia fino a Via Pasquale Leonardi Cattolica.
- Sostituzione e modifica del tratto iniziale di Via di Nisida a partire dalla nuova rotonda fino a fuori area SIN, superato il nuovo scarico a mare dell'Arena Sant'Antonio;
- modifica e rifunzionalizzazione di Via Pasquali Leonardi Cattolica da Parco dello Sport fino all'incrocio con Via Coroglio
- realizzazione della viabilità interna all'area tematica 3g2 destinata a residenza e collegata al prolungamento di via Enrico Cocchia con due immissioni a T.
- realizzazione della viabilità interna di accesso all'area tematica 1f;

Inoltre, verranno realizzate alcune rotonde di intersezione di servizio alla rete nella nuova configurazione:

- Rotonda di collegamento tra via Pasquale Leonardi Cattolica, Via Coroglio, Nuova Via di Nisida e Discesa Coroglio;
- Rotonda di collegamento tra via Pasquale Leonardi Cattolica e via Enrico Cocchia
- Rotonda di collegamento tra via Enrico Cocchia, l'accesso all'area tematica 4 e la viabilità interna di raccordo fino alla parallela a Via Nuova Bagnoli;
- Rotonda di collegamento tra la parallela a Via Nuova Bagnoli, la viabilità di raccordo con via Enrico Cocchia e la viabilità di servizio per l'accesso alla Porta del Parco;
- Incrocio con innesti tra via Coroglio e la parallela di Via di Nisida.

A completamento dello Scenario Trasportistico Ottimale sono previsti altri interventi infrastrutturali non compresi in questa progettazione, ma oggetto di altro iter progettuale e approvativo, che comunque devono essere considerati nel contesto di riferimento. In particolare, sono inclusi nello scenario di intervento futuro:

1. la realizzazione del tunnel di collegamento alla Tangenziale di Napoli, denominato "Sottopasso Via Agnano", per il collegamento del Parco Urbano di Bagnoli alla Tangenziale di Napoli, localizzato interamente fuori dall'area SIN, nell'opzione "Sottopasso Lungo", vale a dire composta da due tronchi di collegamento con infrastruttura di tipo E-urbana secondo DM 5/11/2011:



- Tronco "B" di collegamento stradale tra viale Giochi del Mediterraneo e lo svincolo di Agnano della Tangenziale.
 - Tronco "C" di collegamento stradale tra il Parco Urbano di Bagnoli e la viabilità principale (via Giochi del Mediterraneo).
2. Prolungamento Linea Metro 6 da Campegna a Nisida, che incide sulla scelta modale della matrice di domanda connessa alla realizzazione dell'intervento di recupero.

Scenario	Interventi invariati		OPZIONI FERRO	OPZIONI TUNNEL	Somma costi (IVA ESCLUSA)	Somma benefici (utenti + non utenti)
1	Viabilità SIN	Fermata Agnano	Linea 6 "cappio"	"Corto"	-€ 531.921.473	€ 681.593.608
3	Viabilità SIN	Fermata Agnano	Linea 6 "cappio"	"Lungo"	-€ 481.564.169	€ 681.642.092
4	Viabilità SIN	Fermata Agnano	Linea 6 "Prolungamento"	"Corto"	-€ 322.716.819	€ 577.351.849
6	Viabilità SIN	Fermata Agnano	Linea 6 "Prolungamento"	"Lungo"	-€ 352.086.739	€ 623.404.928
7	Viabilità SIN	Fermata Agnano	Linea 2 "Prolungamento"	"Corto"	-€ 257.030.134	€ 253.796.171
9	Viabilità SIN	Fermata Agnano	Linea 2 "Prolungamento"	"Lungo"	-€ 286.824.676	€ 356.590.749
10	Viabilità SIN	Fermata Agnano	Nuova linea Stand Alone	"Corto"	-€ 171.236.556	€ 258.096.865
12	Viabilità SIN	Fermata Agnano	Nuova linea Stand Alone	"Lungo"	-€ 217.521.968	€ 337.522.621

Scenario	Valore Attuale Netto (VAN)	Saggio Rendimento Interno (SRI)	Rapporto Benefici/Costi	Livello priorità per accedere a finanziamenti pubblici, secondo Linee Guida Ministero (2017)
1	€ 149.672.135	4,8%	1,28	MEDIA
3	€ 200.077.923	5,7%	1,42	MEDIA
4	€ 254.635.030	7,3%	1,79	ALTA
6	€ 271.318.189	7,2%	1,77	ALTA
7	-€ 3.233.963	2,7%	0,99	BASSA
9	€ 69.766.073	4,5%	1,24	MEDIA
10	€ 86.860.310	6,2%	1,51	MEDIA
12	€ 120.000.653	6,7%	1,55	MEDIA/ALTA

Figura 13 - Indicatori sintetici costi-benefici per il confronto dei 12 scenari alternativi di progetto (fonte: "Studio Trasportistico all.6 del PRARU)

Per una descrizione di dettaglio dei singoli interventi infrastrutturali si rimanda al già citato "Studio Trasportistico all.6 del PRARU.

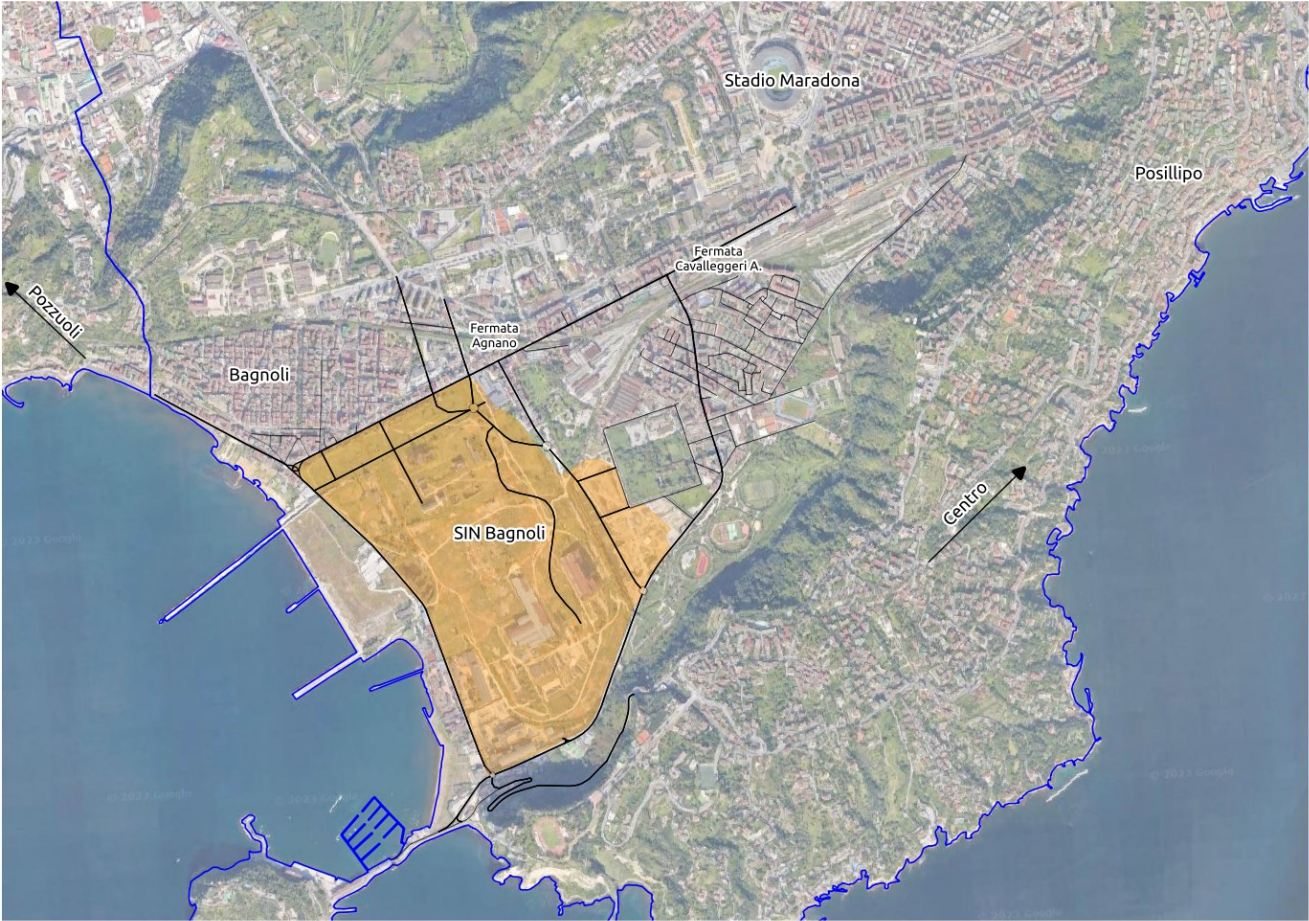


Figura 14 - Inquadramento della rete stradale di progetto

MODELLO DI TRASPORTO

2.1 Metodologia

Dal punto di vista metodologico, lo studio si avvale di un modello di trasporto di tipo macro che permette di valutare gli effetti della crescita della domanda di mobilità dovuta all'intervento di trasformazione sulla viabilità dello scenario futuro corrispondente. La scelta del percorso viene riprodotta attraverso un modello di assegnazione all'equilibrio che utilizza come algoritmo il metodo del gradiente proiettato. L'anno di calibrazione del modello è il 2019; la proiezione della domanda negli scenari futuri è stata realizzata utilizzando i tassi di crescita medi della regione Campania.

2.2 Offerta di trasporto

2.2.1 Zonizzazione dell'area di studio

L'area di studio viene organizzata in zone ai fini della ricostruzione dell'offerta nel modello di trasporto: ogni spostamento diretto o proveniente da una determinata zona si suppone destinato/originato in un punto fittizio, detto centroide.

La base per la definizione delle zone è costituita dalle sezioni censuarie ISTAT, per le quali sono noti, tramite censimento, i residenti e gli addetti. Le zone del modello possono coincidere con le zone censuarie ISTAT o essere il risultato di un'aggregazione opportuna di esse. Nella definizione del perimetro delle zone si tengono in considerazione i seguenti criteri:

- differenze nella destinazione d'uso e nel tessuto socio-economico;
- elementi di separazione fisica sia naturali che artificiali (fiumi, ferrovie, etc.) che costituiscono un confine di zona, dal momento che il loro attraversamento influisce sulle dinamiche di mobilità;
- limiti amministrativi rappresentano dei limiti anche nella definizione delle zone.

Nel caso specifico, ne derivano **99 zone** basate per lo più sulle zone di censimento.

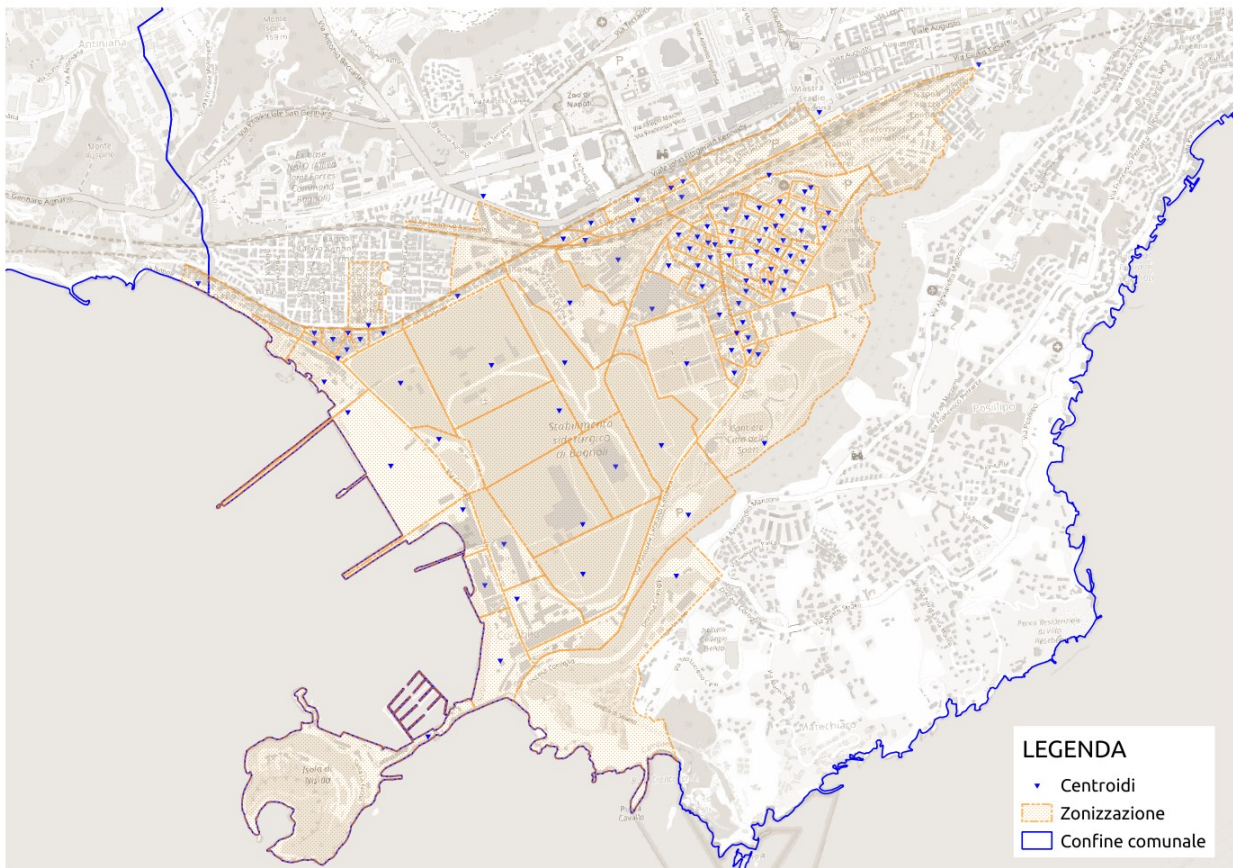


Figura 2.1 - Zonizzazione dell'area di studio

2.2.2 Determinazione del grafo di riferimento

A partire dalla rete stradale complessiva nell'area di studio, è possibile determinare il grafo di riferimento escludendo tutti quegli archi non necessari a riprodurre gli spostamenti tra le zone, vale a dire la viabilità classificata come minore.

Gli attributi che caratterizzano il grafo concorrono a determinare le cosiddette funzioni di costo, ovvero relazioni matematiche che esprimono il costo generalizzato dell'arco in funzione delle sue caratteristiche fisiche e funzionali e in funzione del flusso (numero di veicoli che attraversa la sezione, in tal caso l'arco, nell'unità di tempo scelta). In particolare, il grafo privato è caratterizzato dai seguenti attributi:

- id – identificativo univoco dell'arco;
- from_id / to_id – nodo di partenza e di fine;
- t_0 – tempo di percorrenza in condizioni di flusso libero;
- a, b – parametri della funzione di costo BPR;
- c – capacità totale dell'arco;
- l – lunghezza dell'arco;
- cls – che individua la classe di appartenenza dell'arco secondo la classificazione funzionale

Le curve di deflusso utilizzate sono di tipo BPR; l'attribuzione della funzione di costo è effettuata in ragione della classifica funzionale della maglia viaria e rispetto a questa classificazione vengono definiti i parametri "a" e "b", di cui si riportano di seguito le classi principali.

Tabella 2-1 Parametri per tipologia di strada

Tipo	Numero tipico corsie	Velocità max (km/h)	a (alpha)	b (beta)
C - Strade extraurbane secondarie	1	60	0.717590	3.106190
E - Urbane di Quartiere	1	50	0.523870	4.152290
F - Locali	1	40	0.523870	4.152290

Gli archi connettori sono archi fittizi, necessari a garantire l'accessibilità delle zone da/per il grafo stradale. Si riporta di seguito il grafo stradale costituito da archi e connettori. Il grafo è stato costruito a partire dalla rete georeferenziata OpenStreetMap, modificata in seguito ad operazioni di verifica della classificazione, delle caratteristiche geometriche e della continuità degli archi.

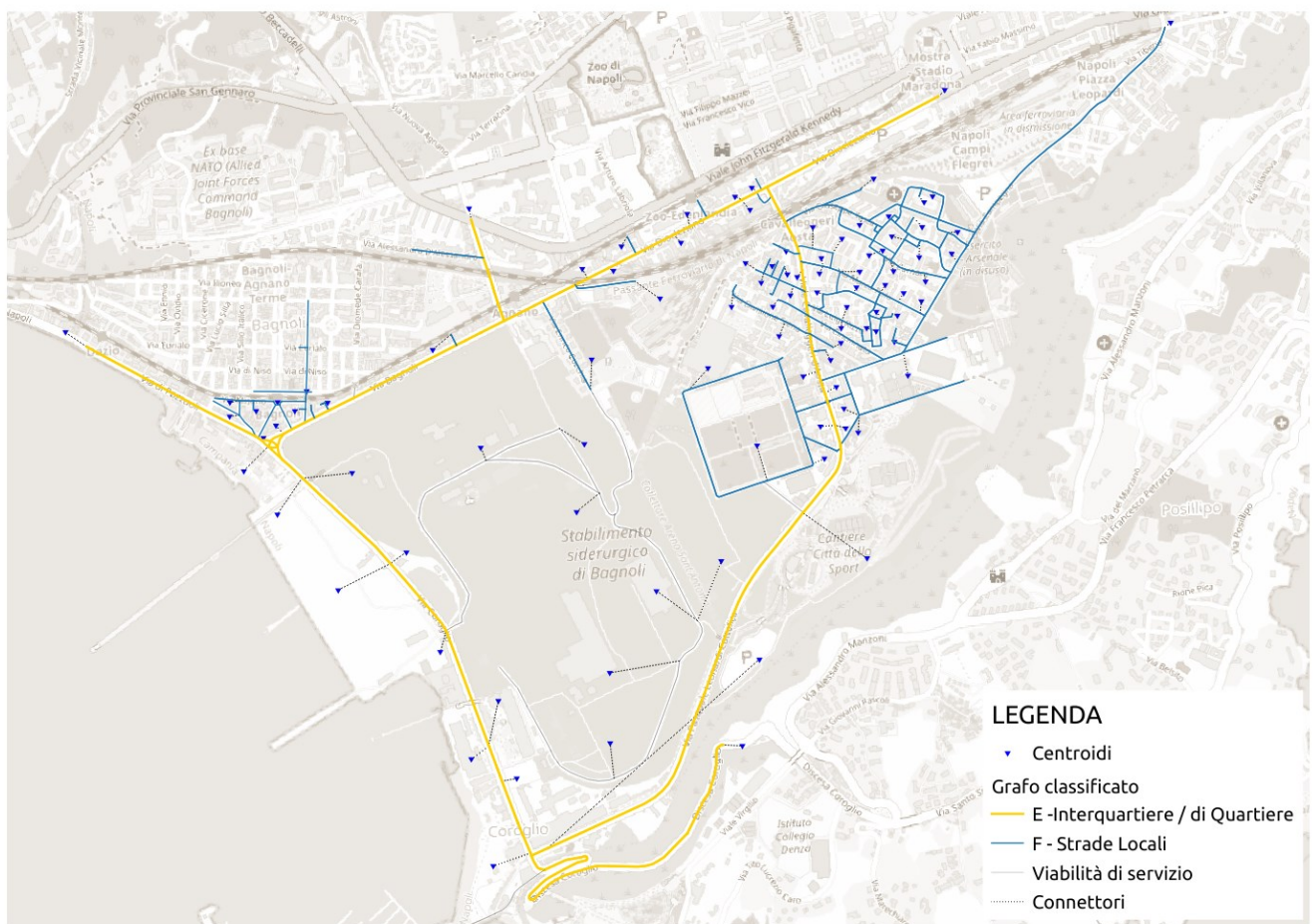


Figura 2.2 Grafo classificato allo stato attuale

Dalla ricostruzione della rete si nota chiaramente come allo stato attuale l'accesso all'area sia possibile sostanzialmente da 4 direttrici: Posillipo, la Tangenziale di Napoli dallo svincolo di Agnano e quindi da via Nuova Agnano, via Diocleziano (Fuorigrotta) o via Campegnna e, infine, la Discesa Coroglio. Rivestono un ruolo di collegamento tra queste direttrici via Coroglio sul waterfront e via Cavalleggeri d'Aosta, che però è anche l'arteria principale dell'omonimo quartiere.



2.2.3 Grafo dello scenario di intervento

Nello scenario di intervento, la rete risulta modificata per tutti gli interventi presentati nel capitolo 1. Da un punto di vista funzionale, molte delle arterie stradali attuali cambiano funzione, a causa soprattutto dell'istituzione della ZTL di via Coroglio e a completamento di via Cocchia, che permette di declassare via Cavalleggeri d'Aosta, incastonata in un tessuto urbano denso e dalle caratteristiche geometriche non adatte a ricoprire un ruolo primario di riconnessione tra zone diverse della città.

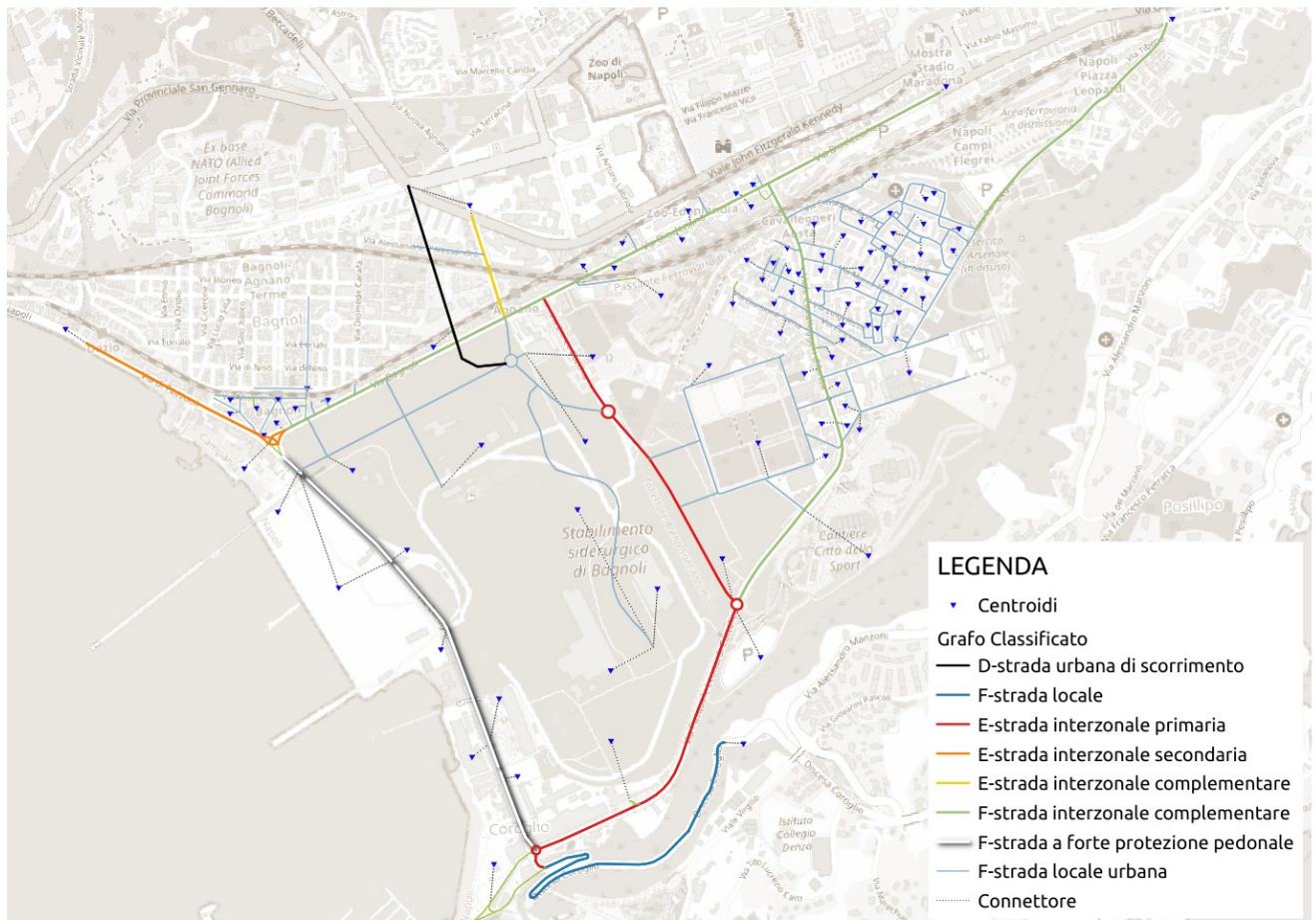


Figura 2.3 - Grafo classificato dello scenario futuro di intervento

2.3 Domanda di trasporto

La domanda di trasporto complessiva è composta da due componenti:

- la domanda base ricostruita allo stato attuale di calibrazione (2019) ed in particolare all'ora di punta 8:00-9:00 del giorno feriale medio del periodo scolastico. Questa componente è considerata rigida rispetto alla distribuzione e ai modi di trasporto utilizzati, ma elastica a diverse scelte di percorso al variare delle condizioni di congestione. Tale domanda cresce in modo costante secondo un trend tipico di crescita della mobilità privata registrato in media sulla rete regionale negli ultimi 10 anni.

- la seconda componente è invece la domanda generata e attratta dalla realizzazione delle varie funzioni urbanistiche nell'area SIN: la quantificazione di tale domanda è stata effettuata a livello di PFTE in modo molto accurato e viene assunta come dato di fatto nel presente studio.

2.3.1 Ricostruzione della domanda allo stato attuale

L'analisi dei dati di traffico e di mobilità è stata condotta principalmente utilizzando:

- I conteggi di traffico di sezione disponibili e utilizzati già nel PFTE e nello "Studio Trasportistico all.6 del PRARU
- i dati Floating Car Data – FCD.

In particolare, il processo di ricostruzione della domanda di mobilità veicolare privata, suddivisa tra veicoli leggeri e veicoli pesanti, si avvale dell'uso di algoritmi di correzione matriciale di tipo Bi-Level, che a partire dalla matrice campionaria derivante dall'elaborazione delle tracce FCD, ne ridimensiona i volumi origine-destinazione per ottenere un traffico assegnato coerente con i dati di rilievo puntuale

Il processo utilizzato è riassumibile in 3 steps:

1. ricostruzione di una matrice Origine-Destinazione dei veicoli tracciati
2. espansione della stessa tramite i tassi di campionamento dei comuni di origine
3. correzione della matrice così ottenuta tramite i conteggi puntuali disponibili

2.3.1.1 Dati di traffico da campagna di rilievi

I dati di traffico puntuali sulle sezioni della rete stradale sono stati estratti dallo "Studio Trasportistico all.6 del PRARU (cfr. Tabella 20 pag. 113)

Tabella 2-2 Valori rilevati di traffico per l'ora di punta mattutina (fonte: Studio Trasportistico all. 6 PRARU)

	asse stradale	direzione	auto	moto	commerciali	bus	totali	veh equivalenti
1	via Coroglio	Posillipo	536	32	32	4	604	642
2	via Coriglio	Bagnoli	460	52	12	12	536	546
3	via Leonardi Cattolica	Nisida	390	75	30	5	500	515
4	via Leonardi Cattolica	Fuorigrotta	400	70	20	10	500	510
11	v.le Cavalleggeri DA	Bagnoli	400	55	35	10	500	540
12	v.le Cavalleggeri DA	Nisida	411	60	21	9	501	516
15	via Nuova Agnano	Cavallereggi	424	140	16	0	580	534
16	via Nuova Agnano	Bagnoli	304	48	24	0	376	388

Solo 4 sezioni di rilievo rientrano nell'area di studio di interesse specifico.

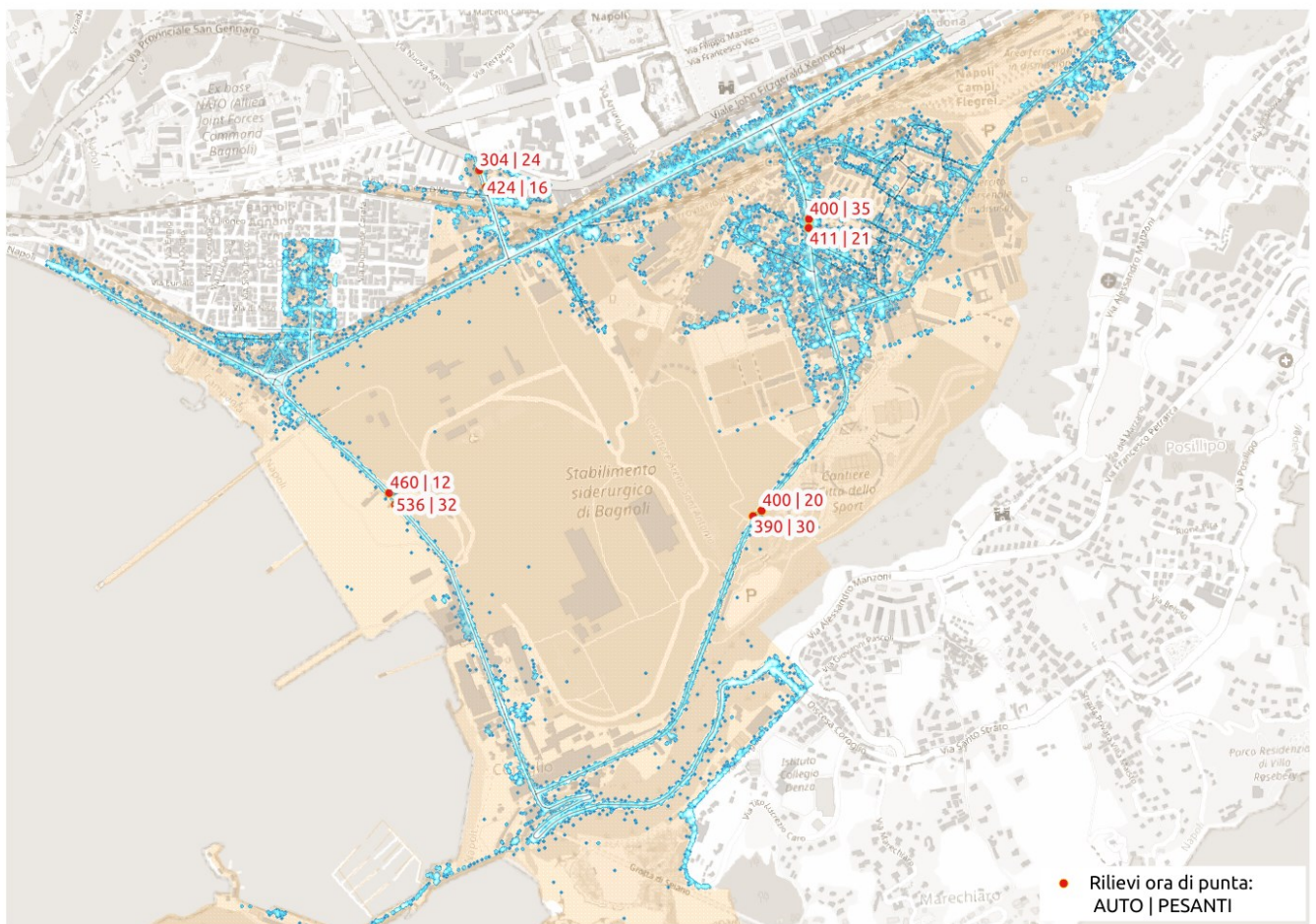


Figura 2.4 - Punti di rilievo della campagna di indagine per lo Studio Trasportistico allegato al PRARU interni all'area di studio

2.3.1.2 I floating car data

La base dati FCD si compone di una serie di triple informazioni (longitudine, latitudine, tempo) associate ad ogni veicolo monitorato e distinte per viaggio. È quindi immediato determinare l'origine e la destinazione di ogni viaggio utilizzando una zonizzazione georeferenziata, associando i punti di partenza e di arrivo di ogni viaggio ad una zona del modello. Il campione di FCD di fonte Viasat si riferisce ad una intera settimana lavorativa. Di ogni veicolo registrato si conosce sia il produttore che il modello: l'analisi dei veicoli tracciati restituisce una prevalenza di automobili, confermando la validità dell'utilizzo di questo dato ai fini dello studio.

Il tasso di campionamento dei dati FCD presenta un valore di circa il 5-6% dei veicoli immatricolati nell'area di analisi: in particolare, le percentuali variano leggermente tra comune e comune. Questo tasso di campionamento, rispetto alla zonizzazione adottata può essere considerato sufficiente alla determinazione di una matrice O-D di base che deve quindi essere espansa all'universo.

Tabella 2-3 Classificazione veicolare delle tracce FCD

Sigla classe	Classe veicolare	Descrizione
PC	1	Passenger car
PV	2	Veicoli che possono essere sia destinati alla mobilità di passeggeri che di merci di piccola taglia (ex. Doblò)
REC	3	Autobus, camper
LCV	4	Furgoni (ex. Ducato)

STR	5	Camion di piccola taglia (sotto i 35q - verifica non sempre effettuabile)
TR	6	Motrici
RIM	7	Rimorchi e semirimorchi
WORK	8	Mezzi da lavoro o da cantiere
nd	0	non definito

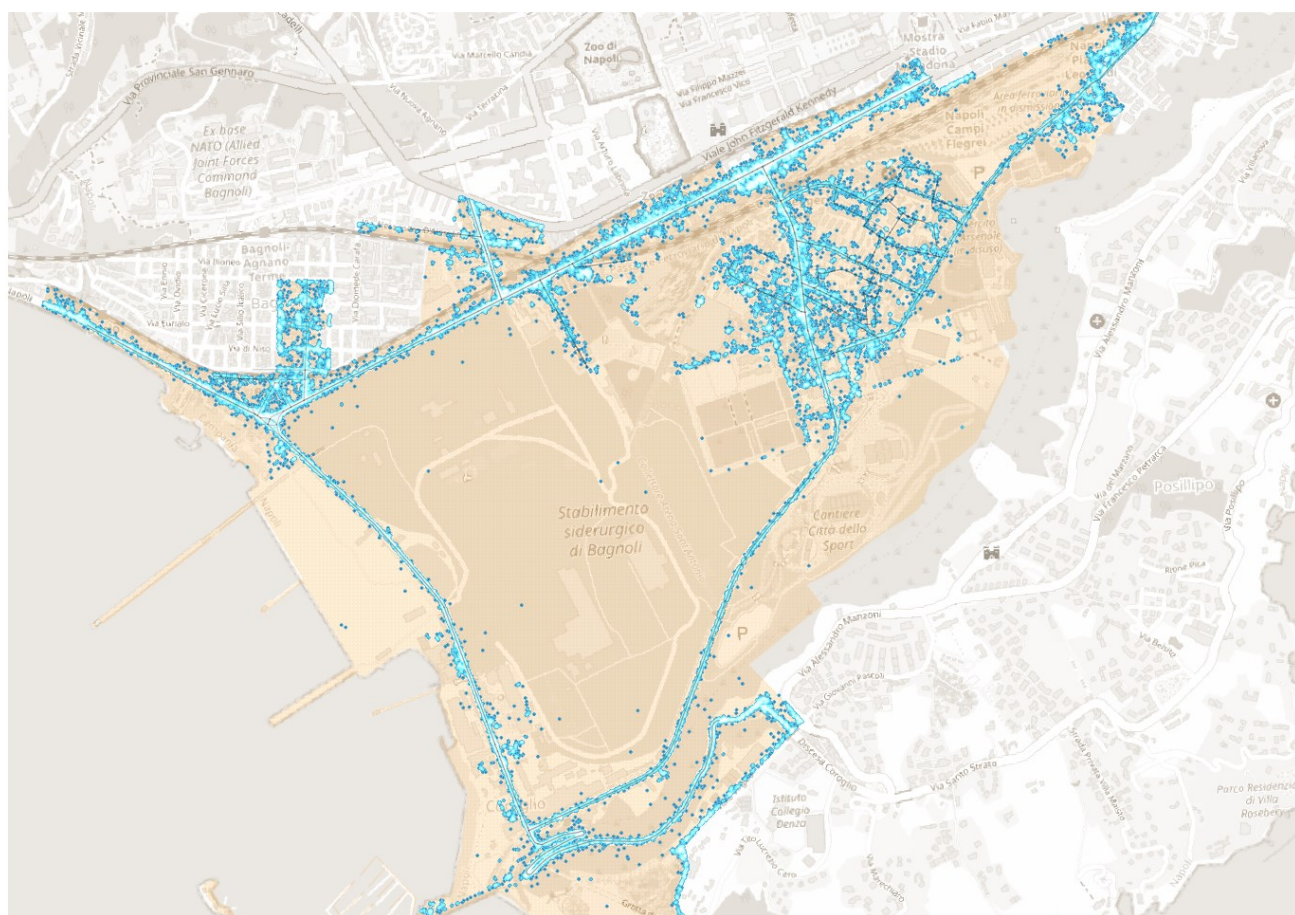


Figura 2.5 - Distribuzione dei rilievi FCD dei veicoli leggeri nell'area di analisi

2.3.2 Domanda connessa alla realizzazione delle funzioni prevista nell'area SIN Bagnoli

Come anticipato, il riferimento per la quantificazione della domanda generata e attratta dalla realizzazione delle nuove funzioni urbanistiche in area SIN Bagnoli è lo Studio Trasportistico, redatto in collaborazione con l'Agenzia Campana Mobilità Infrastrutture e Reti e l'Università Federico II ed allegato al PRARU e al PFTE e denominato "Relazione Trasportistica", ove sono riportati tutti i riferimenti metodologici e normativi utilizzati.

In particolare, nello studio sono stati stimati gli arrivi, ossia il numero di visitatori attratti nell'area da ogni attrattore di riferimento, per ottenere gli arrivi complessivi attratti nell'area di Bagnoli. In funzione del modello di fruizione caratteristico di ogni attrattore (ad esempio orari di frequentazione, durata, ecc.), è stato stimato anche il numero medio di attrattori visitati da ciascuna persona arrivata nell'area, così da quantificare le presenze di visitatori nei singoli attrattori e il totale complessivo di presenze negli attrattori.

Il totale complessivo dei visitatori è illustrato nella tabella seguente

Tabella 2-4 Visitatori totali stimati (fonte: Studio Trasportistico all.6 PRARU)

Somma di Stima flusso medio annuo presenze			
Macro Attrattore	Lavoratori	Presenze/ visitatori	Totale
Albergo	23,100	169,794	192,894
Commercio	482,240	5,116,655	5,598,895
Ricerca-Lavoro	10,736		10,736
Svago	11,550	1,954,086	1,965,636
Waterfront	3,912	1,144,087	1,147,999
Totale Risultato	531,538	8,384,621	8,916,160

Tabella 2-5 Distribuzione dell'attrattività delle diverse zone dell'area SIN (fonte: Studio Trasportistico all.6 PRARU)

zona modello PFTE	Descrizione	Attrattività
217	pontile spiaggia	18%
218	coroglio sud	4%
219	città della scienza	3%
220	nisida	3%
222	parco area superiore	15%
223	acciaiera	35%
224	neghelli	3%
226	parco dello sport	7%
375	striscia	6%
376	porta parco e cocchia	7%



Figura 2.6 – Tipologie di attrattori principali (fonte: Studio Trasportistico all.6 PRARU)

Come già precedentemente esposto, l'area SIN è stata oggetto di una zonizzazione, che ha suddiviso il territorio interessato in 10 zone di traffico.

Tabella 2-6 Descrizione delle 10 zone previste in area SIN – corrispondenza con le nuove zone di traffico

ID	Zona PFTE	Descrizione	Zona nuovo modello
217	Pontile-Spiaggia	Zona del pontile e della spiaggia lato colmata	15
218	Coroglio sud	Zone di borgo Coroglio e limitrofe	99
219	Città della scienza	Zona di Città della Scienza	11
220	Nisida	Zona portuale di Nisida	12
222	Parco area superiore	Zona interna al parco nell'area del Turtle Point	8
223	Acciaiera	Zone dell'acciaiera e limitrofe	3
224	Neghelli	Zone di Neghelli e limitrofe	67

226	Parco dello sport	Zona dei 3 crateri	30
375	Striscia via Nuova Bagnoli	Zona compresa tra via Nuova Bagnoli e la sua parallela	9
376	Porta del Parco e Cocchia	Zona da Porta del Parco fino agli ex uffici di Bagnolifutura	6

Per passare dalla domanda annuale stimata a quell'ora dell'ora di punta del giorno feriale medio è necessario fare riferimento alla distribuzione della domanda riportata sempre nel medesimo Studio Trasportistico di riferimento, che permette di capire la quota percentuale da attribuire prima di tutto al giorno feriale medio primaverile, in cui la domanda è maggiore rispetto ai giorni feriali delle altre stagioni scolastiche. Ne derivano 434.50 giorni tipo/anno: questo valore è superiore ai normali valori di riferimento di espansione annuale e, in generale, ai 365 giorni annuali, perché il giorno feriale di riferimento per lo studio non corrisponde alla punta dell'attrattore SIN nel suo complesso.

Tabella 2-7 Distribuzione temporale della domanda attratta (fonte: Studio Trasportistico all.6 PRARU)

Stagione	Giorno	Arrivi complessivi giornalieri	giorni/anno
inverno	lavorativo	19,645.00	60
	sabato	29,600.00	13
	dom e festivi	28,862.00	17
primavera	lavorativo	20,851.00	62
	sabato	40,219.00	13
	dom e festivi	39,150.00	17
estate	lavorativo	18,624.00	65
	sabato	39,866.00	13
	dom e festivi	38,797.00	14
autunno	lavorativo	20,741.00	63
	sabato	35,403.00	13
	dom e festivi	32,366.00	15

Infine, è necessario acquisire il dato per cui le fasce orarie di punta valgono rispettivamente:

- ora punta mattina su giorno 2.00%
- ora punta sera su giorno 9.00%

Dato lo squilibrio tra le due punte e la necessità di valutare la componente di maggiore impatto, ma alla luce del fatto che non sono disponibili rilievi di altre fasce orarie per la ricostruzione della domanda di base, si sceglie di computare una domanda generata oraria media di punta, ottenuta quindi come media tra la punta mattutina (effettivamente modellizzata) e la punta serale, in cui è maggiore il carico generato dal SIN.

Per la stima della domanda che utilizza le differenti modalità di trasporto in ciascuno degli scenari infrastrutturali di analisi, è stato utilizzato un modello di ripartizione modale di tipo LOGIT MULTINOMIALE (Modello di tipo comportamentale). Lo share modale della domanda veicolare privata nello scenario ottimale è 58.70%.

Per quanto riguarda le provenienze, dal momento che non sono disponibili dati di maggiore dettaglio, si assume una distribuzione delle origini coerente con le funzioni stradali della rete e con la distribuzione delle residenze.

Tabella 2-8 Ipotesi di distribuzione delle origini

<i>zona</i>	<i>% origine</i>	
96	40.00%	Tangenziale di Napoli
38	30.00%	Viabilità alternativa Tangenziale
13	15.00%	Bagnoli
14	15.00%	Posillipo

In definitiva, la componente di domanda aggiuntiva auto privata dovuta alla realizzazione del piano di recupero del SIN Bagnoli vale **673 veicoli per l'ora di punta del giorno feriale medio**. La stima degli effetti dovuti all'aggiunta di tale domanda a quella di base è da considerarsi cautelativa, date le ipotesi assunte in particolare con riferimento alla distribuzione oraria.

2.4 Interazione tra domanda e offerta

Il modello simula la mobilità mattutina di un giorno feriale medio del periodo scolastico con riferimento alla fascia oraria di punta. Come risultato della sua applicazione, è possibile ottenere il carico orario sulle tratte stradali dell'area di studio e i relativi tempi di percorrenza a rete carica.

Il modello di simulazione della scelta del percorso utilizza specifici algoritmi per calcolare i percorsi degli utenti sul grafo di offerta, e quindi i volumi sui singoli archi della rete stradale.

L'algoritmo di assegnazione permette di simulare il comportamento degli automobilisti, che sono portati a scegliere l'itinerario del viaggio minimizzando il costo generalizzato del trasporto, cioè la lunghezza dell'itinerario, il tempo di viaggio e gli eventuali costi monetari. La lunghezza ed i costi monetari dipendono esclusivamente dalle caratteristiche della rete stradale, il tempo di viaggio è invece influenzato dalle condizioni di deflusso della rete nel momento in cui l'automobilista si trova ad effettuare lo spostamento.

La procedura di assegnazione è basata sull'Equilibrio dell'Utente. I valori di domanda, tra ogni origine ed ogni destinazione, sono caricati sulla rete per ricercare i percorsi con impedenza inferiore e quindi risolve il problema di ottimizzazione per bilanciare i flussi sui nuovi itinerari, tramite l'utilizzo dell'algoritmo GP per la ricerca del punto di minimo della funzione, per definizione convessa, soggetta a vincoli lineari. Questa procedura di risoluzione sottintende l'ipotesi che gli utenti conoscano perfettamente lo stato del traffico sulla rete e decidano di conseguenza l'itinerario migliore: all'equilibrio, tutti i cammini utilizzati hanno lo stesso costo.

A rete scarica il tempo di percorrenza è unicamente in funzione della velocità massima consentita dai limiti di circolazione, mentre in presenza di altri autoveicoli la velocità è inferiore e dipende dal livello di congestione. Nel modello costruito, il costo generalizzato di viaggio è stato calcolato considerando il costo del tempo di viaggio e i costi operativi, mentre non è presente nell'area di studio alcuna arteria a pedaggio. La velocità a flusso libero è stata determinata sulla base dei rilevamenti FCD oltre che dei limiti di velocità da Codice della Strada.

Il tempo necessario a percorrere il singolo arco nelle condizioni di carico veicolare viene determinato utilizzando una funzione di capacity-restraint (funzione CR), che descrive la relazione tra flusso e capacità di una strada; in particolare in questo modello sono state utilizzate le formule del Bureau of Public Roads (note come funzioni BPR), la cui formulazione è riportata di seguito:

$$q = \sum_{i=1}^{NumSist} q_i$$



dove q_i rappresenta il flusso di ogni segmento i di domanda,

Il tempo di percorrenza viene calcolato per ogni arco con la formula seguente:

$$t_{corr} = t_0 \cdot \left(1 + \alpha \left(\frac{q}{q_{max}} \right)^\beta \right)$$

Dove:

t_{corr} tempo di percorrenza a rete carica calcolato durante la simulazione (all'iterazione corrente),

t_0 tempo di percorrenza con la rete scarica,

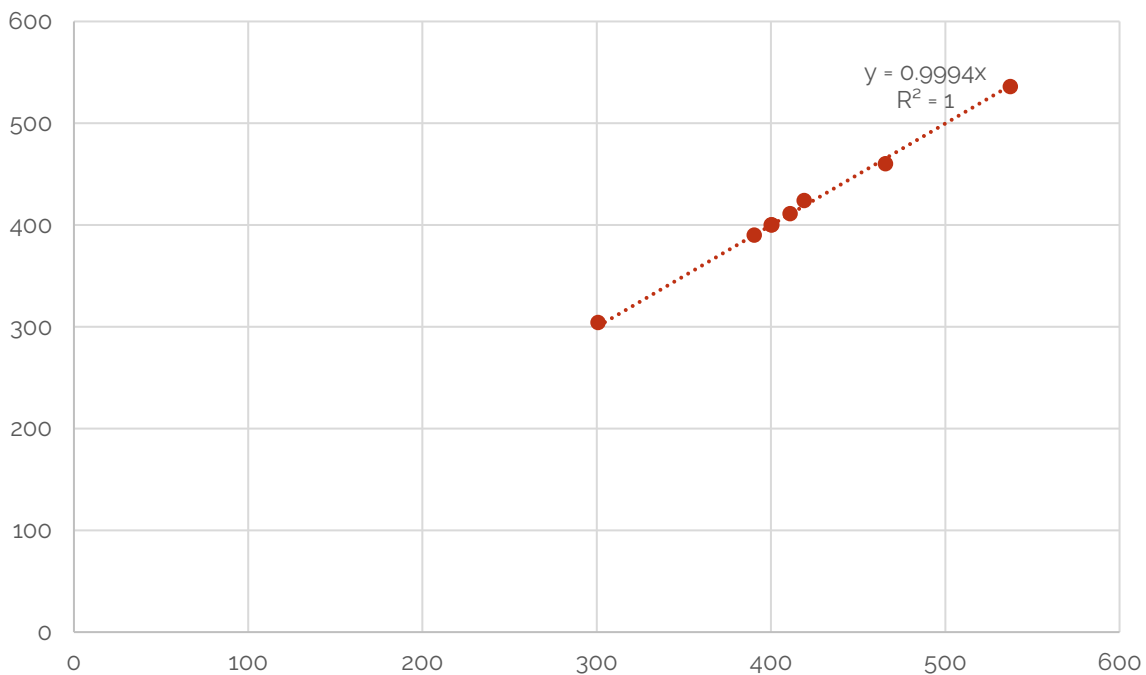
q_{max} capacità dell'arco stradale,

α, β parametri caratteristici che variano con la tipologia degli archi.

Ad ogni classe funzionale degli archi della rete del grafo sono state associati valori specifici dei coefficienti α, β .

2.5 Validazione del modello allo stato attuale

In figura è mostrata la correlazione tra veicoli orari rilevati e assegnati dal modello: la validazione del modello stesso è effettuata con riferimento allo scenario dell'anno base 2019. La validazione considera separatamente i veicoli leggeri e i veicoli pesanti: in entrambi i casi, il risultato è molto buono, sia in termini di trend, dal momento che il valore di $R^2 > 0.95$, sia in termini di ordine di grandezza, come suggeriscono i valori dei coefficienti angolari delle rette di regressione.



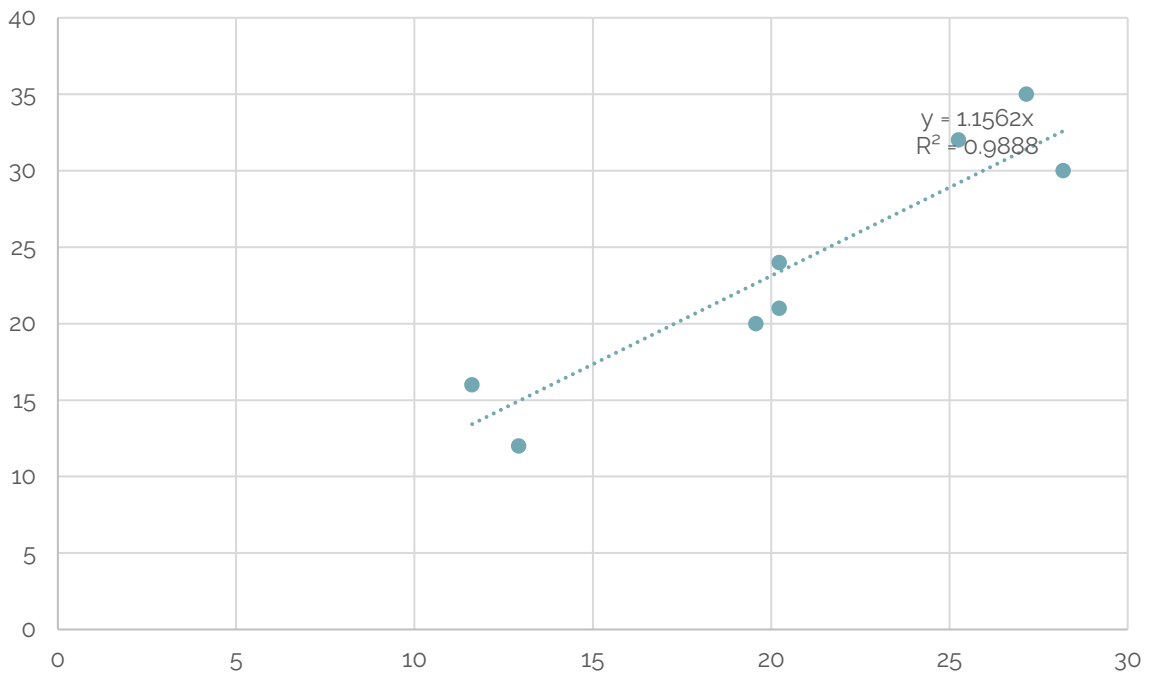


Figura 2.7 - Rapporto di calibrazione veicoli leggeri (in alto) e veicoli pesanti (in basso)

3 PRESTAZIONI SIMULATE SULLA RETE

3.1 Stato attuale

L'assegnazione della domanda ricostruita allo stato attuale al grafo permette di valutare le condizioni di deflusso registrate sulla rete: si nota uno stato di congestione al limite lungo via Diocleziano e via Coroglio, dovuti al mix di funzioni di queste viabilità, che ne condiziona la capacità teorica, non compatibile con la domanda di traffico assegnata. Risulta di secondaria importanza per il deflusso della domanda di traffico via Pasquale Leonardi Cattolica, che invece non è inserita in un contesto urbano densamente popolato.

La domanda di traffico è inesistente nell'area SIN, per lo più abbandonata e inaccessibile.



Figura 3.1 - Flussogramma saturazione allo stato attuale

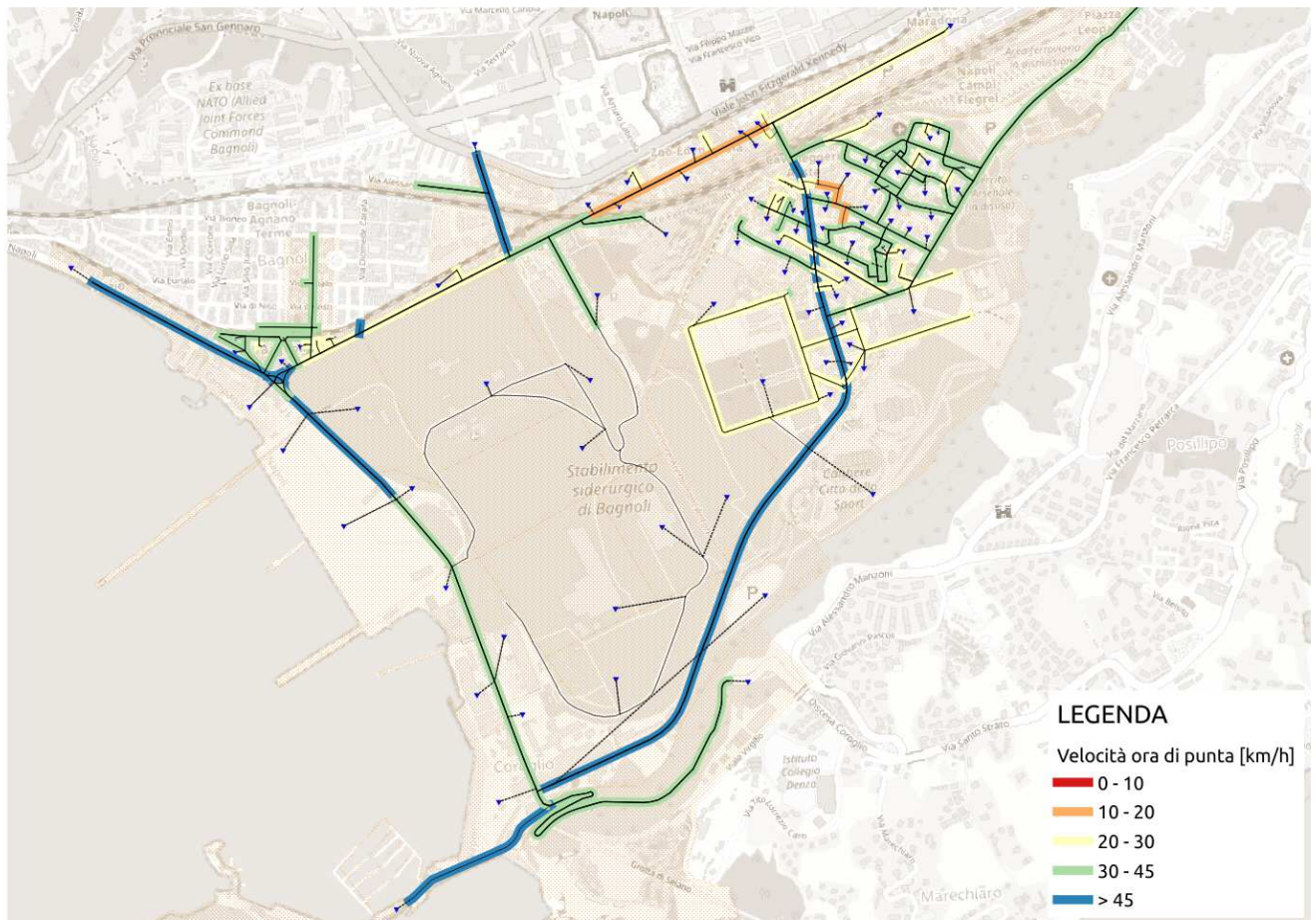


Figura 3.2 - Velocità media nell'ora di punta: scenario attuale

Il grafico delle velocità medie ottenute dai tempi di percorrenza a rete carica mostrano o stesso andamento in modo speculare, con velocità ridotte lungo le viabilità inserite nelle zone con maggior numero di funzioni, anche se non tutto il traffico assegnato a queste strade è realmente diretto ma passante.

3.2 Scenario di intervento

Nello scenario di intervento la domanda oraria veicolare aumenta di oltre 670 veicoli, corrispondenti al 13% della matrice di base in termini di veicoli di base. Ovviamente questo aumento incide sulle condizioni di deflusso della rete, ma la nuova configurazione funzionale della rete stessa consente di indirizzare la domanda di mobilità veicolare su arterie più adeguate.

La chiusura di via Coroglio, per valorizzarne la funzione di waterfront e creare una connessione continua tra area SIN e l'area del fronte mare, connessa al completamento di via Cocchia, comporta il trasferimento del traffico di attraversamento sull'itinerario costituito da via Pasquale Leonardi Cattolica e via Cocchia stessa, che assorbe anche il traffico da via Cavalleggeri, restituendola a un livello di congestione coerente con la sua funzione di viabilità urbana su cui affacciano residenze e esercizi commerciali.

La nuova viabilità parallela a via Bagnoli richiama parte del traffico, che si dirige verso il nuovo tunnel di connessione con la tangenziale.

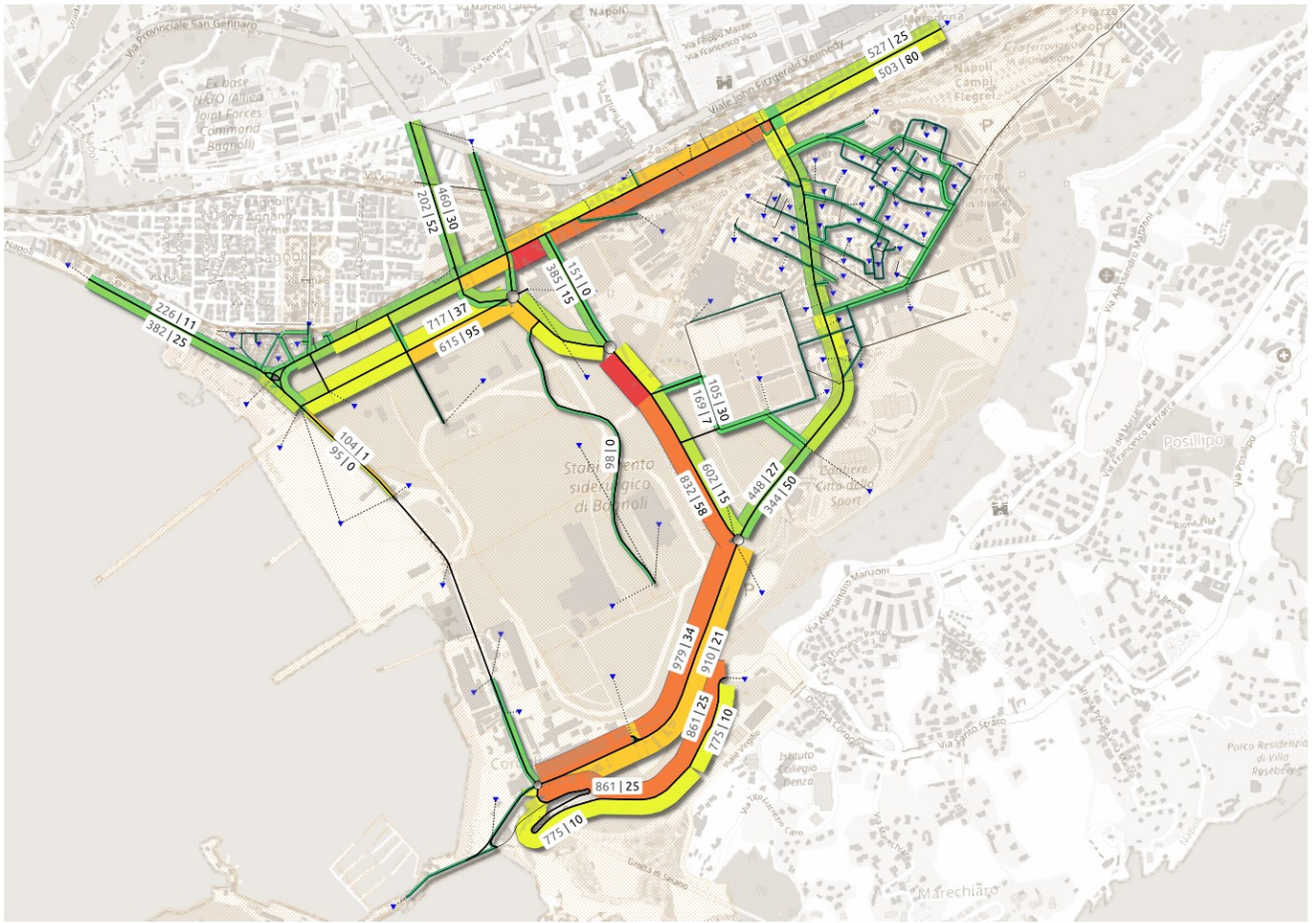


Figura 3.3 - Flussogramma saturazione allo stato attuale

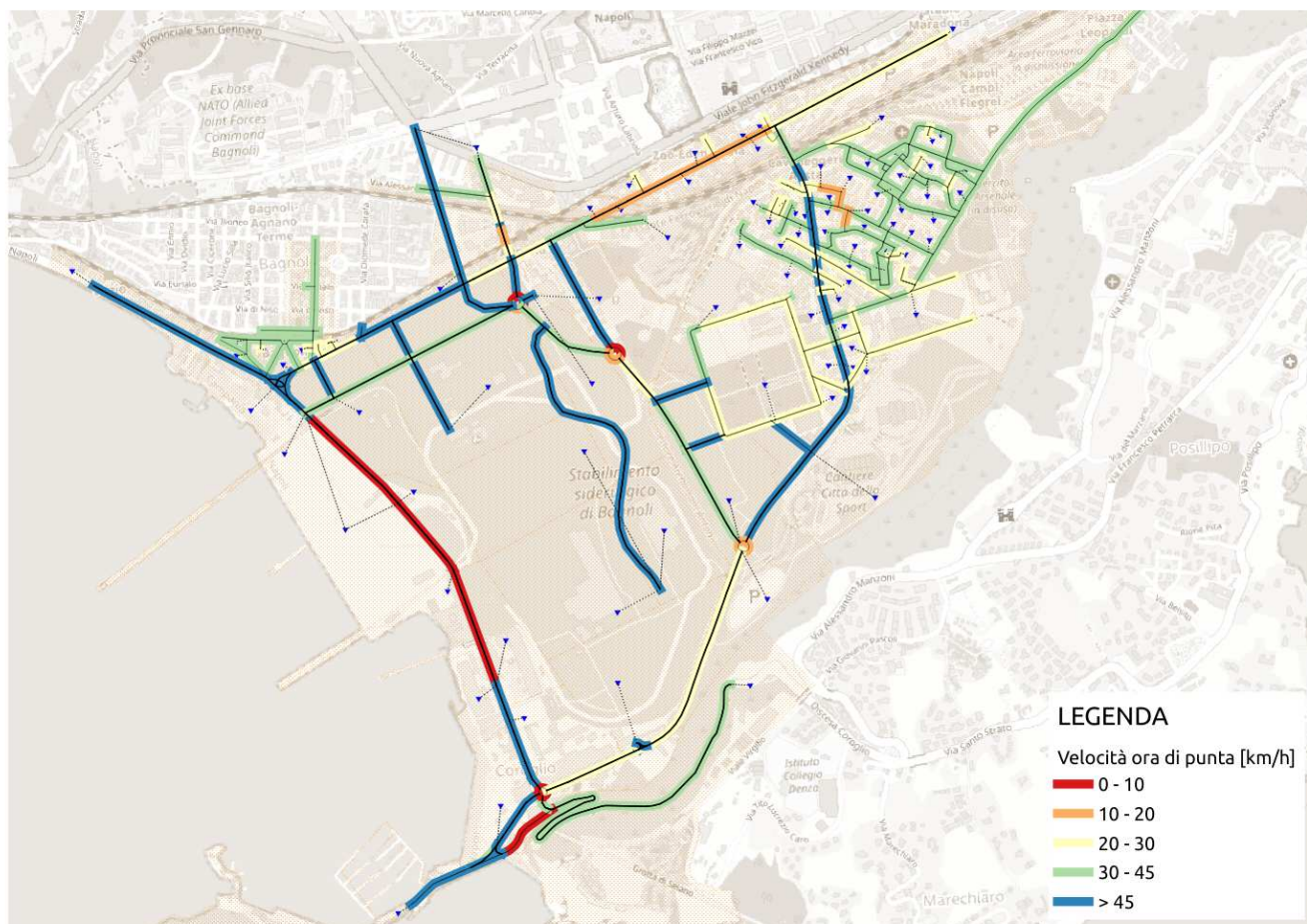


Figura 3.4 - Velocità media nell'ora di punta: scenario di progetto

La valutazione delle velocità medie nell'ora di punta nello scenario di progetto mostra un forte rallentamento su via Coroglio, imposto in realtà dalla ZTL e non dovuto alla congestione, e un miglioramento su via Bagnoli, dovuto sia alla realizzazione di un'arteria parallela interna all'area SIN sia all'attivazione del percorso Cattolica-Cocchia al posto di quello attuale Coroglio-Bagnoli.